

UPROSZCZONA DOKUMENTACJA PROJEKTOWO KOSZTORYSOWA
REMONTU DROGI LEŚNEJ Z KRUSZYWA ŁAMANEGO NR. INW
220/1256 (DOJAZD POŻAROWY NR 108) ZLOKALIZOWANEJ NA
TERENIE NADLEŚNICTWA KOZIENICE



ZLECENIODAWCA:



Nadleśnictwo Kozienice
ul. Partyzantów 62, 26-670 Pionki

OPRACOWAŁ:

Mariusz Siuda

*Projektant i Kierownik Budowy
robót specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej
w zakresie dróg i nawierzchni lotniskowych
uprawnienia nr G-VIII-7342/42/94
nr ewidencyjny MOIB MAZ/BD/2653/01*

Konrad Gutowski

Starszy Asystent Projektanta

LISTOPAD 2024

Zawartość opracowania

1. Ogólna charakterystyka opracowania	str. 3
1.1 Przedmiot i cel opracowania	str. 3
1.2 Podstawa opracowania	str. 3
1.3 Materiały wyjściowe	
2. Istniejący stan techniczny nawierzchni	str. 3
2.1 Zakres przeglądu nawierzchni	str. 3
2.2 Opis stanu technicznego nawierzchni drogi	str. 3
2.3 Wrys z mapy gospodarczej Nadleśnictwa z lokalizacją drogi	str. 4
2.4 Dokumentacja fotograficzna	str. 5
3. Technologia remontu nawierzchni	str. 10
3.1 Opis sposobu remontu nawierzchni	str. 10
4. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót	str. 11
4.1 Remont cząstkowy pojedynczych wybojów mieszanką kruszywa łamanego wraz z zagęszczeniem	str. 11
4.2 Spulchnienie i profilowanie istniejącej nawierzchni	str. 13
4.3 Doziarnienie górnej warstwy istniejącej nawierzchni kruszywem łamanym klińcem wraz ze stabilizacją mechaniczną i zamięłowaniem	str. 14
4.4 Ścięcie poboczy	str. 19
4.5 Uzupelnienie poboczy mieszanką kruszywa naturalnego	str. 20
5 Przedmiar robót	str. 23

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OPRACOWANIA

1.1 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest określenie sposobu remontu nawierzchni drogi leśnej nr 220/1256 stanowiącą również dojazd pożarowy, a w szczególności:

- Opis istniejącego stanu nawierzchni
- Wybór techniki remontu wraz z jej opisem
- Sporządzenie Szczegółowych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót

Przedmiotowa droga położona jest w Leśnictwie Maciejowice na terenie Nadleśnictwa Kozienice.

1.2 PODSTWA OPRACOWANIA

Podstawą formalną opracowania jest Umowa z Nadleśnictwem Kozienice 271/19/S-23 z dnia 23.05.2023r.

1.3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Przy sporządzaniu opracowania wykorzystano:

- Inwentaryzacje uszkodzeń nawierzchni drogi wraz z dokumentacją fotograficzną sporządzoną podczas wizji w terenie w dniu 23.05.2023r
- Poradnik Techniczny. Drogi leśne – Warszawa – Bedoń 2006

2. ISTNIEJĄCY STAN TECHNICZNY NAWIERZCHNI

2.1 ZAKRES PRZEGLĄDU NAWIERZCHNI

Przeeglądowi poddano powierzchnie nawierzchni drogi leśnej z kruszywa łamanego a w szczególności:

- Wygląd zewnętrzny nawierzchni
- Rodzaj i lokalizacje występujących uszkodzeń stwierdzonych podczas wizji w terenie

2.2 OPIS STANU TECHNICZNEGO NAWIERZCHNI DROGI

Droga na dzień wizji w terenie charakteryzuje się niejednorodnym stanem technicznym nawierzchni. Na nawierzchni jezdni na części jej długości występują pojedyncze uszkodzenia, zlokalizowane w przekroju poprzecznym tylko w śladzie kół, a na części długości również pomiędzy nimi. Występujące uszkodzenia to wyboje charakteryzujące się rozluźnieniem i ubytkiem górnej warstwy nawierzchni do głębokości 8,0cm. Wyboje występują w formie ciągłej o długości kilkakrotnie większej od szerokości bądź punktowo z dużą częstotliwością w postaci pojedynczych gniazd o długości nieco większej od ich szerokości. Powstałe uszkodzenia to charakterystyczne uszkodzenia nawierzchni twardych nieulepszonych w górnych ich warstwach, które są bezpośrednio narażone na degradujące oddziaływanie opon pojazdów rozluźniających i wybijających ziarna kruszywa z nawierzchni w okresie eksploatacji drogi.

Taki stan nawierzchni nie zapewnia jej równości, przez co woda opadowa ma utrudniony spływ w kierunku rowów. Gromadząca się w zagłębieniach woda opadowa, przenikając do dolnych warstw nawierzchni działa na nią destrukcyjnie. Na dzień oględzin lokalnie stwierdzono również uszkodzenia charakterystycznych przy utracie nośności w postaci kolein i odkształceń w przekroju poprzecznym jak i podłużnym drogi. Na całym odcinku stwierdzono również zawyżone pobocza, które utrudniają spływ wody opadowej.

Opisany stan nawierzchni powoduje jej postępującą degradację obniżając przy tym przydatność eksploatacyjną i oczekiwaną wartość użytkową, dlatego też nawierzchnia drogi kwalifikuje się do remontu.

Dla potrzeb inwentaryzacji i lokalizacji występowania uszkodzeń przyjęto pikietaż lokalny, przyjęty na podstawie protokołu okresowej kontroli drogi, dla którego początek znajduje się punkcie o współrzędnych

2.4 DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Dokumentacja fotograficzna uszkodzeń sporządzona została na podstawie zdjęć wykonanych podczas wizji w terenie.



1. Widok pojedynczych wybojów



2. Widok pojedynczych wybojów



3. Widok nawierzchni z wybojami na całej szerokości jezdni i zawyżonymi poboczami



4. Widok nawierzchni z wybojami na całej szerokości jezdni i zawyżonymi poboczami



5. Widok nawierzchni z wybojami na całej szerokości jezdni i zawyżzonymi poboczami



6. Widok nawierzchni z wybojami na całej szerokości jezdni i zawyżzonymi poboczami



7. Szczegół wymytej nawierzchni z rozluźnionym kruszywem



8. Szczegół wymytej nawierzchni z rozluźnionym kruszywem



9. Szczegół koleiny z rozluźnionym kruszywem



10. Szczegół koleiny z rozluźnionym kruszywem

3. TECHNOLOGIA REMONTU NAWIERZCHNI

3.1 OPIS SPOSOBU REMONTU NAWIERZCHNI

Wybór technologii naprawy wynika ze stanu technicznego nawierzchni oraz rodzaju, miejsca i intensywności występujących uszkodzeń. Uszkodzenia ograniczają się do górnej wierzchniej warstwy nawierzchni, którą należy naprawić.

Naprawa drogi leśnej polegać będzie na zapobieżeniu dalszej jej destrukcji oraz przywróceniu właściwych parametrów eksploatacyjnych poprzez:

- Remont cząstkowy pojedynczych uszkodzeń nawierzchni polegający na:
 - Zlokalizowaniu uszkodzenia
 - Doprowadzenie uszkodzenia do regularnego kształtu
 - Wyoskardowaniu miejsca naprawy
 - Wypełnieniu pojedynczego wyboju mieszanką kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 na gr. do 9,0cm
 - Zagęszczeniu zagęszczarkami płytowymi bądź walcem warstwy kruszywa z ewentualnym jego zwilżeniem wodą
- Remont powierzchniowy na całej szerokości jezdni polegający na:
 - Oczyszczenie powierzchni nawierzchni z wszelkich zanieczyszczeń,
 - Zoskardowanie istniejącej nawierzchni przy pomocy zębów równiarki na głębokość do 5,0cm,
 - Dowiezienie materiału doziarniającego - kliniec oraz mieszanki drobnej granulowanej i miału,
 - Mechaniczne rozłożenie na całej 3,5m szerokości jezdni i mijankach materiału doziarniającego na gr. 9,0cm/m²
 - Wyprofilowanie do pochylenia dwustronnego o wartości 3%,
 - Skropienie wodą i zagęszczenie wraz z klinowaniem mieszanką drobną granulowaną
 - Zamulenie warstwy miałem kamiennym na mokro
 - Zagęszczenie walcami drogowymi nawierzchni z ewentualnym zwilżeniem wodą przy zachowaniu wilgotności optymalnej
- Ścięcie poboczy polegające na:
 - Zlokalizowaniu miejsca występowania poboczy do ścięcia
 - Ścięciu poboczy ścinarkami lub w miejscu niedostępnym sprzętem ręcznym
 - Odwiezieniu nadmiaru materiału na odkład
 - Spulchnieniu materiału
 - Zagęszczeniu
- Uzupełnienie poboczy na szerokości 0,75m mieszanką kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0÷31,5w ilości do 9,0cm/m² wraz z profilowaniem do pochylenia 6% i zagęszczeniu po wykonaniu robót nawierzchniowych

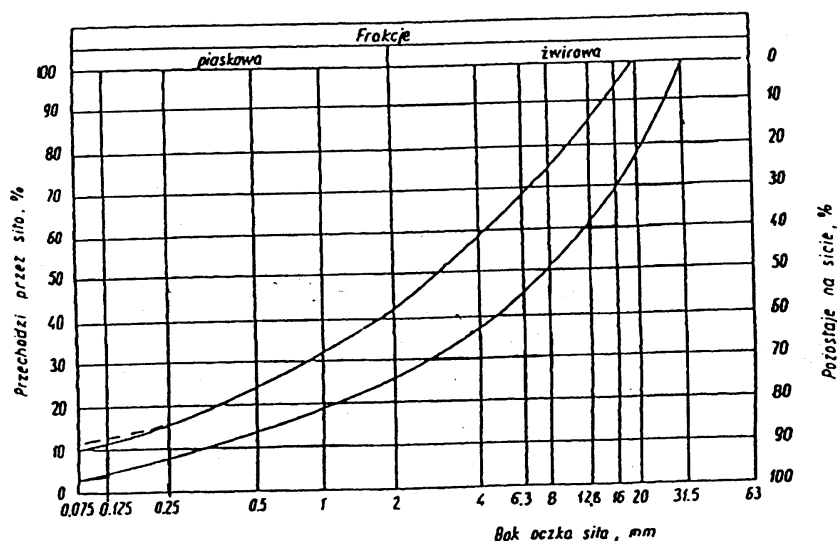
4. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

4.1 REMONT CZĄSTKOWY POJEDYNCZYCH USZKODZEŃ NAWIERZCHNI

MATERIAŁY

Mieszanka kruszywa o uziarnienia 0/31,5 przeznaczone do naprawy nawierzchni powinno mieć ciągłe uziarnienie i mieścić się w polu dobrego uziarnienia i odpowiadać parametrom zawartym w PN-S-06102 *Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie dla warstwy górnej (zasadniczej)*.

Uziarnienie kruszywa do naprawy nawierzchni warstwy górnej



Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach.

Transportu i składowanie mieszanki z wytwórni powinno się odbywać w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Właściwości kruszywa

Wymagania dla kruszywa o uziarnieniu 0/31,5

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714/15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714/15
3	Zawartość ziarn nieforemnych, %(m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714/16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714/42
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714/18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714/19
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-19
10	Wskaźnik nośności podbudowy w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,0	80	PN-S-06102

NARZĘDZIA I SPRZĘT

Do wykonania naprawy należy użyć:

- Młotów pneumatycznych
- Oskardów i łomów
- Szczotek
- Zagęszczarek płytowych i walców
- Beczkowozu na wodę

- Drobного sprzętu podręcznego

WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót remontowych należy zabezpieczyć i oznakować miejsce realizacji prac w sposób zgodny z Rozporządzeniem o szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych i warunkach umieszczania ich na drogach.

Po ustaleniu miejsca naprawy należy oczyścić nawierzchnię wokół wyboju na odległość od 0,5 do 0,7m. Powierzchnia przeznaczona do wykonania remontu cząstkowego powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni, doprowadzony do regularnych kształtów oraz część do niej przylegającą w celu łatwiejszego powiązania nawierzchni naprawianej z istniejącą.

Poprzednio wyznaczoną nawierzchnię remontu cząstkowego, w przypadku nawierzchni z kruszywa oskarduje się ręcznie lub przy użyciu młotków pneumatycznych w taki sposób, aby uzyskać boczne ściany pionowe. Oskardowanie wykonuje się do głębokości wyboju. Na dnie wyboju oskarduje się bruzdy o szerokości 6÷8 cm i głębokości około 5 cm w kratę ukośną do osi drogi. Wyoskardowany luźny materiał należy z wyboju usunąć a miejsce przeznaczone do remontu dokładnie oczyścić i zwilżyć wodą. Następnie wypełnić miejsce mieszanką kruszywa i zagęścić przy pomocy zagęszczarki płytowej lub walca.

Remont cząstkowy powinien być tak wykonany, żeby łąta wykazywała silne i całkowite złączenie ze starą nawierzchnią, a materiały kamienne wbudowane w łątę były silnie ze sobą zazębione i zaklinowane.

Łata powinna być wykonana około 1 cm ponad otaczającą nawierzchnię, ze względu na dogęszczenie pod ruchem.

Przy transporcie mieszanki do miejsca wbudowania oraz podczas wbudowania nie można dopuścić do jej rozsegregowania i nadmiernego osuszenia lub nawilgocenia.

KONTROLA I WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU ROBÓT

Mieszanka kruszywa użyta na naprawę nawierzchni musi spełniać wymagania normy *PN-S-06102 Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie* zarówno w zakresie uziarnienia jak i pozostałych wymaganych parametrów.

Sprawdzenie właściwości materiałów należy dokonać przed przystąpieniem do robót jak i w czasie ich realizacji. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mieszanki przeznaczonej do wbudowania i wyniki tych badań przedstawić Inspektorowi nadzorującemu roboty w celu akceptacji. Uziarnienie ułożonej mieszanki powinno być kontrolowane za pomocą analizy sitowej na próbkach pobranych z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem.

Wilgotność mieszanki przeznaczonej do wbudowania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg. próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.

Nawierzchnia po naprawie powinna mieć wygląd jednorodny, bez miejsc „rakowatych” luźnego kruszywa, cechować się równością i powinna być tak zwężta, aby koła przejeżdżających pojazdów nie pozostawiała wyraźnych śladów.

Częstotliwość oraz zakres sprawdzeń i badań kontrolnych

Badania w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Uziarnienie mieszanki	W miejscach wskazanych przez osobę nadzorującą
2	Wilgotność mieszanki	
3	Badanie właściwości kruszywa wg tabeli powyżej	

Badania po zakończeniu robót naprawczych

- wygląd zewnętrzny wykonanego remontu częściowego w zakresie wyglądu i prawidłowości wypełnienia łat w nawiązaniu do otaczającej nawierzchni,

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa użytego do remontu nawierzchni

Kruszywo niespełniające wymagań podanych w niniejszej specyfikacji zostanie odrzucone. Jeżeli kruszywo, niespełniające wymagań zostanie wbudowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Niewłaściwe wykonanie remontu

Wszystkie powierzchnie remontów częściowych, niespełniające wymagań, powinny być naprawione. Naprawa polegać winna na rozebraniu wadliwie wykonanych łat i ponowne uzupełnienie mieszanką kruszywa i zagęszczenie.

OBMIAR I ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego remontu częściowego. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania 1 m² remontu częściowego wyboju obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- przygotowanie podłoża
- zakup i dostarczenie mieszanki kruszywa w miejsce wbudowania
- wykonanie remontu częściowego i uzupełnienia wyboju według ustaleń niniejszej specyfikacji technicznej
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej

4.2 OSKARDOWANIE I PROFILOWANIE ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI

MATERIAŁY

Nie występują

NARZĘDZIA I SPRZĘT

Do wykonania profilowania należy użyć:

- Równiarki samojezdnej
- Oskardów i zrywarek na równiarce
- Drobnego sprzętu podręcznego

WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót należy zabezpieczyć i oznakować miejsce realizacji prac w sposób zgodny z Rozporządzeniem o szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych i warunkach umieszczania ich na drogach.

Wykonawca powinien przystąpić do spulchnienia i profilowania istniejącej nawierzchni bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem doziarnienia górnej warstwy nawierzchni. Do spulchnienia i profilowania należy stosować równiarki wyposażone w zrywarki.

KONTROLA I WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU ROBÓT

Pochylenie poprzeczne po spulchnieniu a następnie wyprofilowaniu nawierzchni powinno mieścić się w granicach tolerancji $\pm 0,5\%$ przy wymaganej wartości $3,0\%$.

Częstotliwość oraz zakres sprawdzeń i badań kontrolnych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Pochylenia poprzeczne nawierzchni jezdni	co 100m

OBMIAR I ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego profilowania istniejącej nawierzchni po uprzednim jej spulchnieniu. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania $1 m^2$ profilowania obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- spulchnieniu istniejącej nawierzchni z kruszywa łamanego
- profilowanie nawierzchni istniejącej równiarką
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej

4.3 DOZIARNIENIE GÓRNEJ WARSTWY NAWIERZCHNI KRUSZYWEM ŁAMANYM KLIŃCEM WRAZ ZE STABILIZACJĄ MECHANICZNĄ I ZAMULENIEM

MATERIAŁY

Kruszywo łamane zwykłe:

- kliniec o wielkości ziaren od 4,0 do 31,5mm, wg PN-B-11112,
- miał kamienny o wielkości ziaren od 0,0 do 4,0mm, wg PN-B-11112,
- mieszanka drobna granulowana o wielkości ziaren od 0,075 do 4,0mm, wg PN-B-11112,

Woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

Właściwości kruszywa

Do wykonania nawierzchni należy przyjąć kruszywo zgodne z wymaganiami normy PN-S-96023 klasy II, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłuczni i kłińca klasy II i III według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania
		klasa II
1	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42 [13]: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – w tłuczniu – w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [9], % (m/m), nie więcej niż:	

	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20 [11], % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [10] i PN-B-11112 [15], nie więcej niż: – w kłińcu, – w tłuczniu	30 nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-B-06714-15 [7]: a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: – w tłuczniu – w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: c) zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: d) zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	3 4 75 15 15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16 [8], % (m/m), nie więcej niż: – w tłuczniu – w kłińcu	40 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu wg PN-B-06714-26 [12], barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Tablica 3. Wymagania dla młiatu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		młiatu	mieszanki drobnej granulowanej
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [22], nie mniejszy niż: – dla kruszywa z wyjątkiem wapieni – dla kruszywa z wapieni	20 20	65 40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26 [12]. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4	Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

NARZĘDZIA I SPRZĘT

Do wykonania naprawy należy użyć:

- Oskardów i zrywarek na równiarce
- Szczotek mechanicznych

- Samojezdnej rozkładarki kruszywa lub równiarki
- Beczkowozu na wodę
- Walca drogowego stalowego
- Drobnego sprzętu podręcznego

WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót remontowych należy zabezpieczyć i oznakować miejsce realizacji prac w sposób zgodny z Rozporządzeniem o szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych i warunkach umieszczania ich na drogach.

Doziarnienie górnej warstwy nawierzchni nie może być wykonywane wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte. Nie należy rozpoczynać wbudowywania mieszanki z kruszywa, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

Przy transporcie kłińca 4,0-31,5 do miejsca wbudowania oraz podczas wbudowania nie można dopuścić do jej nadmiernego osuszenia lub nawilgocenia.

Podłoże przed rozłożeniem doziarnienia górnej warstwy nawierzchni, które stanowi naprawiana istniejąca nawierzchnia powinno być uprzednio przygotowane poprzez wyprofilowane do wymaganych pochyłości poprzecznych, oczyszczone i zooskardowane (spulchnione). Niedopuszczalne jest rozkładanie mieszanki bez spulchnienia istniejącej nawierzchni z kruszywa.

Warstw kruszywa powinna być układana w warstwie o jednakowej grubości na całej szerokości jezdni samojezdną rozkładarką kruszyw lub równiarką, a następnie zagęszczana przy użyciu sprzętu i wilgotności optymalnej gwarantujących uzyskanie właściwych wymaganych parametrów zagęszczenia. Zagęszczenie należy rozpoczynać od krawędzi jezdni stosując walec gładki. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy poniżej.

Tablica 4. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk kN/m szerokości tylnych kół walca
Miękka, od 30 do 60 MPa	od 55 do 70
Średniotwarda, od 60 do 100 MPa	od 65 do 80
Twarda, od 100 do 200 MPa	od 75 do 100
Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 90 do 120

Po rozłożeniu warstwy nawierzchni z kłińca 4,0-31,5 i przystąpić do jej zagęszczenia a następnie do jej stopniowego klinowania mieszanką drobną granulowaną od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim. Klinowanie warstwy górnej należy prowadzić tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione mieszanką drobną.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem. Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

By wykonać zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cienką warstwę miału 0-4,0mm, obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziaren kłińca. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna.

KONTROLA I WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU ROBÓT

Kruszywo użyte na naprawę nawierzchni musi spełniać wymagania normy *PN-B-11112Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych* zarówno w zakresie uziarnienia jak i pozostałych wymaganych parametrów.

Sprawdzenie właściwości materiałów należy dokonać przed przystąpieniem do robót jak i w czasie ich realizacji. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mieszanki przeznaczonej do wbudowania i wyniki tych badań przedstawić Inspektorowi nadzorującemu roboty w celu akceptacji. Uziarnienie ułożonej mieszanki powinno być kontrolowane za pomocą analizy sitowej na próbkach pobranych z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem.

Wilgotność mieszanki przeznaczonej do wbudowania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg. próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.

Nawierzchnia po naprawie powinna mieć wygląd jednorodny, bez miejsc „rakowatych” luźnego kruszywa, cechować się równością i powinna być tak zwięzła, aby koła przejeżdżających pojazdów nie pozostawiała wyraźnych śladów.

Szerokość warstwy górnej nawierzchni powinna odpowiadać szerokości jezdni przed naprawą z tolerancją +10,0cm i -5,0cm.

Pochylenie poprzeczne jezdni powinno mieścić się w granicach tolerancji $\pm 0,5\%$ przy wymaganej wartości 3,0%.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy określony według *BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia* powinien wynosić nie mniej niż 1,0. W przypadku niemożności przeprowadzenia badania ze względu na grubość kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych zgodnie z *BN-64/8931-02*. Zagęszczenie należy uznać za właściwe, gdy stosunek uzyskanego z badania wtórnego modułu odkształcenia do modułu pierwotnego jest nie większy od wartości 2,2.

Nośność wykonanej nawierzchni mierzona płytą VSS zgodnie z *BN-64/8931-02 Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą* powinien cechować minimalny moduł odkształcenia pierwotnego o wartości 80MPa oraz minimalny moduł odkształcenia wtórnego o wartości 140MPa.

Częstotliwość oraz zakres sprawdzeń i badań kontrolnych

Badania w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadająca na 1 badanie (jezdnia)
1	Uziarnienie mieszanki	1	500
2	Wilgotność mieszanki	1	500
3	Zagęszczenie warstwy	2	250
4	Badanie właściwości kruszywa wg tabeli powyżej	Przed przystąpieniem do robót i przy każdej zmianie kruszywa	

Badania po zakończeniu robót naprawczych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość nawierzchni jezdni	co 100m lub w/g wskazań osoby nadzorującej
2	Pochylenia poprzeczne nawierzchni jezdni	co 100m lub w/g wskazań osoby nadzorującej
3	Nośność nawierzchni i zagęszczenie	1 raz na 1 km długości drogi i każdy km rozpoczęty lub w/g wskazań osoby nadzorującej

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa użytego do remontu nawierzchni

Kruszywo niespełniające wymagań podanych w niniejszej specyfikacji zostanie odrzucone. Jeżeli kruszywo, niespełniające wymagań zostanie wbudowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni jezdni po remoncie

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, gdzie szerokość i pochylenie wykazują większe odchylenia od dopuszczalnych określonych powyżej, powinny być naprawione. Naprawa polegać winna na spulchnieniu wadliwie wykonanych powierzchni, dodaniu materiału w ilości zapewniającej uzyskanie prawidłowych cech geometrycznych nawierzchni i powtórne zagęszczenie.

Niewłaściwe zagęszczenie i nośność

Jeżeli zagęszczenie i nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót.

OBMIAR I ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej naprawy górnej warstwy nawierzchni. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania 1 m² górnej warstwy nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- oczyszczenie nawierzchni z wszelkich zanieczyszczeń
- zoskardowanie (spulchnienie) istniejącej nawierzchni
- zakup i dostarczenie kłińca, mieszanki drobnej granulowanej oraz miążu kamiennego w miejsce wbudowania
- rozłożenie warstwy kłińca samojezdną rozkładarką do kruszyw lub równiarką na wymaganą grubość,
- skropienie wodą i zagęszczenie wraz z klinowaniem mieszanką drobną granulowaną
- zamulenie warstwy miążem kamiennym na mokro
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

4.4 ŚCIĘCIE POBOCZY

MATERIAŁY

Nie występują.

NARZĘDZIA I SPRZĘT

- Sprzęt mechaniczny w postaci:
 - ścinarek poboczy (równiarek z transporterem),
 - brony talerzowe, zrywarki, kultywatory,
 - małe walce,
 - wibracyjne zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne i ręczne,
 - przewożne zbiorniki na wodę,
- Sprzęt ręczny, w tym łopaty.

WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót remontowych należy zabezpieczyć i oznakować miejsce realizacji prac w sposób zgodny z Rozporządzeniem o szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych i warunkach umieszczania ich na drogach.

W miejscach dostępnych dla sprzętu mechanicznego, ścinanie poboczy należy prowadzić ścinarkami poboczy. Elementy ścinające należy tak ustawić, aby zachowane zostały wymagane pochylenia poprzeczne pobocza. W miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, pod urządzeniami bezpieczeństwa ruchu umieszczonymi w poboczu, ścinanie należy wykonać sprzętem ręcznym przy użyciu łopat. Nadmiar gruntu powstały podczas ścinania poboczy należy wywieźć na odkład poza teren LP (grunt ten nie nadaje się do wbudowania przy wyrównywaniach poboczy). Miejsce odkładu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Po ścięciu, pozostały materiał w poboczu winien zostać spulchniony na głębokość 5÷10 cm i w stanie zbliżonym do wilgotności optymalnej (po dodaniu odpowiedniej ilości wody) zagęszczony przy użyciu sprzętu wg pkt. 3. Zagęszczenie powinno osiągnąć wartość nie mniejszą niż 0,98 wg BN-77/8931-12 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej próby Proctora (zgodnie z PN-B-04481:1988).

Wielkości pochyień poprzecznych, jakie należy uzyskać po ścięciu poboczy Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Pochylenie poprzeczne pobocza na odcinku prostym lub na odcinku łuku o pochyleniu poprzecznym jezdni jak na odcinku prostym powinno wynosić 6%.

KONTROLA I WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU ROBÓT

Po zakończeniu robót (ścięcia i dogęszczenia poboczy) winny zostać sprawdzone:

- pochylenia poprzeczne,
- równość poboczy (podłużna i poprzeczna).

Pochylenia poprzeczne poboczy powinny być zgodne z ustalonymi i uzgodnionymi pochyleniami, z tolerancją $\pm 1\%$.

Powierzchnia poboczy powinna być równa. Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone pod łatą nie powinny przekraczać 15 mm. Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

OBMIAR I ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa ścięcia 1 m² poboczy obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace przygotowawcze,
- ścięcie poboczy i zagęszczenie podłoża,

- odwiezienie gruntu na odkład, poza teren LP
- przeprowadzenie pomiarów.

4.5 UZUPEŁNIENIE POBOCZY MIESZANKĄ KRUSZYWA NATURALNEGO

MATERIAŁY

Do uzupełnienia poboczy należy zastosować mieszankę kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0÷31,5.

Właściwości kruszywa

Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego klasy III

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) nie więcej niż	6,0	PN-B-06714/15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	20	PN-B-06714/15
3	zawartość frakcji podstawowej % (m/m), nie mniej niż	80	
4	Zawartość ziarn nieforemnych, %(m/m), nie więcej niż	30	PN-B-06714/16
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714
6	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	40	BN-64/8931-01
7	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	45	PN-B-06714/42
8	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	4	PN-B-06714/18
9	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714/19
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714/28

NARZĘDZIA I SPRZĘT

Do wykonania robót należy użyć:

- Równiarki bądź rozkładarki do poboczy
- Beczkożu na wodę
- Walca drogowego stalowego i ogumionego
- Zagęszczarek płytowych
- Drobnego sprzętu podręcznego

WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót remontowych należy zabezpieczyć i oznakować miejsce realizacji prac w sposób zgodny z Rozporządzeniem o szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych i warunkach umieszczania ich na drogach.

Miejsce, w którym wykonywane będzie uzupełnienie, należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń i darni spulchnić na głębokość od 2 do 3 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej, a następnie ułożyć w nim warstwę materiału uzupełniającego na grubość do 9,0cm w postaci mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki). Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość szkieletu gruntowego mieszanek należy określić laboratoryjnie, zgodnie z PN-B-04481

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi dostosowany do miejsca i zakresu robót.

KONTROLA I WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU ROBÓT

Mieszanka kruszywa naturalnego użyta do uzupełnienia poboczy musi spełniać wymagania normy *PN-B-11111 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka* zarówno w zakresie uziarnienia jak i pozostałych wymaganych parametrów.

Sprawdzenie właściwości materiałów należy dokonać przed przystąpieniem do robót jak i w czasie ich realizacji. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mieszanki przeznaczonej do wbudowania i wyniki tych badań przedstawić Inspektorowi nadzorującemu roboty w celu akceptacji. Uziarnienie ułożonej mieszanki powinno być kontrolowane za pomocą analizy sitowej na próbkach pobranych z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem.

Wilgotność mieszanki przeznaczonej do wbudowania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg. próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.

Pobocze po wykonaniu powinno mieć wygląd jednorodny, bez miejsc „rakowatych” luźnego kruszywa, cechować się równością i powinna być tak zwieszła, aby nie posiadać wyraźnych śladów po przejściu walców lub zagęszczarek,

Szerokość poboczy powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji z tolerancją +10,0cm i -5,0cm.

Pochylenie poprzeczne poboczy powinno mieścić się w granicach tolerancji $\pm 0,5\%$ przy wymaganej wartości 6,0%.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy określony według *BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia* powinien wynosić nie mniej niż 0,98. Dopuszcza się oznaczenie wskaźnika zagęszczenia przy zastosowaniu lekkiej płyty dynamicznej.

Częstotliwość oraz zakres sprawdzeń i badań kontrolnych

Badania w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadająca na 1 badanie (pobocze)
1	Uziarnienie mieszanki	1	500
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	250
4	Badanie właściwości kruszywa wg tabeli powyżej	Przed przystąpieniem do robót i przy każdej zmianie kruszywa	

Badania po zakończeniu robót naprawczych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość poboczy	co 100m w/g wskazań osoby nadzorującej
2	Pochylenia poprzeczne poboczy	co 100m w/g wskazań osoby nadzorującej

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa użytego do uzupełnienia poboczy

Kruszywo niespełniające wymagań podanych w niniejszej specyfikacji zostanie odrzucone. Jeżeli kruszywo, niespełniające wymagań zostanie wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Niewłaściwe cechy geometryczne poboczy po uzupełnieniu

Wszystkie powierzchnie nawierzchni poboczy, gdzie szerokość, grubość i pochylenie wykazują większe odchylenia od dopuszczalnych określonych powyżej, powinny być naprawione. Naprawa polegać winna na spulchnieniu wadliwie wykonanych powierzchni, dodaniu materiału w ilości zapewniającej uzyskanie prawidłowych cech geometrycznych nawierzchni i powtórne zagęszczenie.

Niewłaściwe zagęszczenie

Jeżeli zagęszczenie warstwy będzie mniejsze od wymaganego, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót.

OBMIAR I ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego uzupełnienia poboczy. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania 1 m² poboczy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- oczyszczenie nawierzchni z wszelkich zanieczyszczeń i darni
- spulchnienie istniejącej nawierzchni poboczy
- zakup i dostarczenie mieszanki kruszywa w miejsce wbudowania
- rozłożenie mieszanki
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej

5. PRZEDMIAR ROBÓT

	Podstawa obmiaru	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka	
			Nazwa	Suma
1	2	3	4	5
		REMONT CZĄSTKOWY POJEDYNCZYCH WYBOJÓW		
1	Inwentaryzacja w terenie	Remont pojedynczych wybojów mieszanką kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 na gr. 9,0cm wraz z zagęszczeniem	m2	19,00
	—	<u>REMONT POWIERZCHNIOWY NA CAŁEJ SZEROKOŚCI JEZDNI DROGI</u>	—	—
2	Inwentaryzacja w terenie	Mechaniczne spulchnienie i profilowanie istniejącej nawierzchni na grubość 5,0cm 2877*3,5+132*3+37	m2	10 502,50
3	Inwentaryzacja w terenie	Doziarnienie warstwy górnej nawierzchni w ilości 4,0cm/m2 kruszywem łamanym kłińcem o uziarnieniu 4,0-31,5 wraz z klinowaniem mieszanką drobną granulowaną z zamięłowaniem miałem kamiennym na mokro 2877*3,5+132*3+37	m2	10 502,50
—	—	<u>POBOCZA</u>	—	—
4	Inwentaryzacja w terenie	Ścięcie poboczy z odwiezieniem na odkład poza teren Lasów Państwowych 3307*0,75*2	m2	4 960,50
5	Inwentaryzacja w terenie	Uzupełnienie poboczy z kruszywa naturalnego 0/31,5 na grubość 4cm 2877*0,75*2	m2	4 315,50