

BUDOWNICTWO KOMUNIKACJI LĄDOWEJ	NORMA BRANŻOWA	BN-71
	Drogi samochodowe	8933-11
	Podbudowa z mas mineralno-bitumicznych	Grupa katalogowa VII 81

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania związane z projektowaniem i wytwarzaniem mas mineralno-bitumicznych oraz wykonaniem z nich podbudowy.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Podbudowę z mas mineralno-bitumicznych stosuje się w nawierzchniach bitumicznych, przy czym może ona stanowić jedną lub kilka warstw.

1.3. Określenia

1.3.1. Mieszanka mineralna — mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, albo obydwa rodzaje tych kruszyw oraz ewentualnie wypełniacz mineralny, zestawione w odpowiednich proporcjach ilościowych.

1.3.2. Masa mineralno-asfaltowa — masa składająca się z mieszanki mineralnej i asfaltu drogowego, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, przygotowywana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.3.3. Masa mineralno-smołowa — masa składająca się z mieszanki mineralnej i smoły drogowej, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, przygotowywana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.3.4. Masa mineralno-bitumiczna — masa mineralno-asfaltowa lub masa mineralno-smołowa.

1.4. Normy związane

PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości pozornej (ciężaru objętościowego), gęstości (ciężaru właściwego), porowatości i szczelności

PN-75/B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne

PN-78/B-06714.15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego

PN-64/B-23004 Żużel wielkopiecowy kawalkowy. Kruszywo drogowe i budowlane

PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe

PN-77/C-97031 Produkty węglpochodne. Smoła drogowa

PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych

PN-74/S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

PN-66/S-96030 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z betonu smołowego

PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

BN-63/6722-03 Drogi samochodowe. Popioły lotne jako wypełniacz zastępczy

BN-73/6771-03 Drogi samochodowe i lotniskowe. Projektowanie mas betonu asfaltowego

BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka

BN-74/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych i kolejowych

BN-73/6774-04 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne drobne drogowe

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

BN-70/8931-09 Drogi samochodowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych

2. PODZIAŁ

W zależności od rozmiarów największych ziarn mieszanki mineralnej rozróżnia się podbudowy z mas:

- drobnoziarnistych — o uziarnieniu do 8 mm,
- średnioziarnistych — o uziarnieniu do 16 mm,
- gruboziarnistych — o uziarnieniu do 25 lub 40 mm.

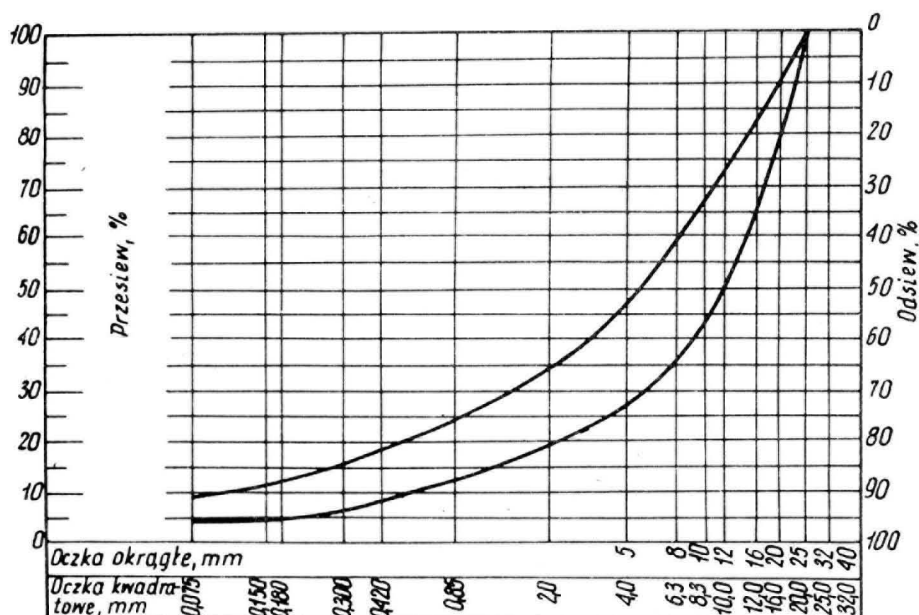
3. WYMAGANIA

3.1. Zgodność z dokumentacją techniczną. Podbudowa z mas mineralno-bitumicznych powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną.

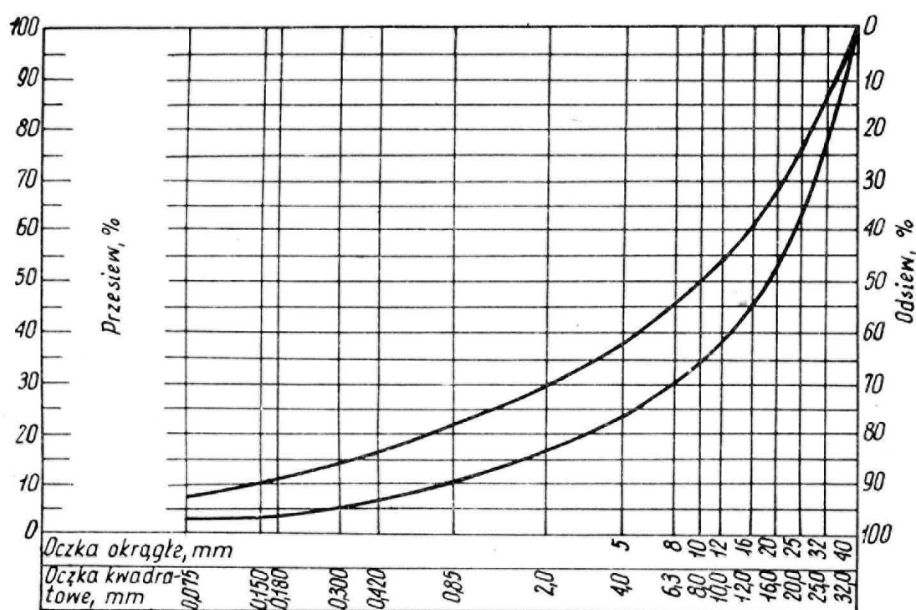
Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Drogowej

Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 19 czerwca 1971 r. jako norma obowiązująca w zakresie wykonawstwa i odbioru od dnia 1 lipca 1972 r. (Mon. Pol. nr 44/1971 poz. 285)

Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych zależnie od wielkości ziarn kruszywa powinny się mieścić wewnątrz granicznych krzywych najlepszego uziarnienia, wg rys. 1÷4.



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych o wymiarach ziarn do 25 mm



Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych o wymiarach ziarn do 40 mm

3.3.2. Gęstość pozorną mieszanki mineralnej.

Skład mieszanki mineralnej powinien być tak dobrany, aby gęstość pozorną była równa lub większa niż:

2,0 t/m³ — przy zastosowaniu kruszywa o gęstości nie przekraczającej 2,8 t/m³,

2,2 t/m³ — przy zastosowaniu kruszywa o gęstości większej niż 2,8 t/m³.

3.3.3. Ilość lepiszcza w stosunku do masy mieszanki mineralnej oblicza się wg BN-73/6771-03 p. 3.3 i 3.4

— gdy do masy stosuje się jako lepiszcze asfalt drogowy lub wg PN-66/S-96030 p. 2.2.6 i 2.2.7 — gdy do masy stosuje się jako lepiszcze smołę drogową. Obliczoną ilość lepiszcza należy sprawdzić wg BN-70/8931-09.

3.3.4. **Recepta.** Na podstawie krzywych uziarnienia kruszywa oraz wyników obliczeń wg 3.3.3 zestawia się receptę na masę mineralno-bitumiczną.

3.4. **Produkcja masy.** Do produkcji masy należy stosować specjalne zespoły, zapewniające prawidłowe wysuszenie i podgrzanie składników masy mineralno-bitumicznej do dopuszczalnych temperatur podanych w tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaj lepiszcza	Temperatura dopuszczalna, °C						
	lepiszcza		kruszywa		gotowej masy		zagęszczanej masy
	min	max	min	max	min	max	
Asfalt D50	150	170	170	200	150	180	130
Asfalt D70	145	165	160	190	145	170	125
Asfalt D100	140	160	150	180	140	160	120
Asfalt D200	130	150	140	170	130	150	110
Smola drogowa o lepkości 890/1400	90	110	105	110	90	110	70

Dopuszczalny czas ogrzewania lepiszcza w maksymalnej temperaturze w zbiorniku roboczym, z którego jest ono pobierane do produkcji nie powinien przekroczyć 6 h.

3.5. Dozowanie składników powinno się odbywać wagowo. Dopuszcza się objętościowe dozowanie wypełniacza przy zastosowaniu wyważonych pojemników. Składniki powinny być dozowane z dokładnością do 2% w stosunku do masy składnika.

Kolejność dozowania powinna być następująca: kruszywo grube, kruszywo drobne z wyjątkiem drobnego piasku, wypełniacz (o ile jest stosowany) i drobny piasek, a po wstępnym wymieszaniu składników mineralnych — lepiszcze. Zaleca się dozować lepiszcze pod ciśnieniem.

Skład masy powinien być zgodny z receptą.

3.6. Mieszanie składników masy powinno się odbywać do chwili uzyskania jednorodnej masy.

3.7. Własności fizyczne mas mineralno-bitumicznych po zagęszczeniu podano w tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Własności fizyczne	Masa mineralno-asfaltowa	Masa mineralno-smołowa
1	Nasiąkliwość wagowa, %, nie więcej niż	3,5	4,0
2	Zawartość wolnej przestrzeni, % obj.,	5÷10	5÷10
3	Stabilność ¹⁾ , kN (kG) nie mniej niż: w 40°C w 60°C	— 3,43 (350)	2,45 (250) —
4	Odkształcenie próbek masy mineralno-bitumicznej ¹⁾ , mm, nie więcej niż	5	5

¹⁾ wg BN-70/8931-09.

3.8. Wykonanie podbudowy

3.8.1. Przygotowanie podłoża gruntowego lub dolnej warstwy podbudowy. Podłoże powinno mieć zapewnione odwodnienie i być sprofilowane, wyrównane i zagęszczone do 98% wg metody normalnej zgodnie z PN-75/B-04481. W przypadku gdy podłoże nie da się dostatecznie zagęścić należy je stabilizować w celu uniknięcia uszkodzeń i zniekształceń profilu przez ruch w czasie wykonywania robót przy układaniu masy mineralno-bitumicznej.

Jeżeli warstwy z mas mineralno-bitumicznych stanowią tylko górną warstwę podbudowy, to dolna jej część powinna być tak zagęszczona i mieć powierzchnię tak wzmocnioną i stabilizowaną, aby uniknąć uszkodzeń i zniekształceń przez ruch.

3.8.2. Układanie masy powinno być wykonywane mechanicznie przy użyciu rozkładarki.

3.8.3. Warunki atmosferyczne i temperatura układania masy. Wykonywanie warstw podbudowy z mas mineralno-bitumicznych powinno się odbywać przy temperaturze otoczenia ponad 10°C. Dopuszcza się układanie podbudowy przy temperaturach 5÷10°C w przypadku, gdy zabezpieczone jest właściwe zagęszczenie oraz pod warunkiem uzyskania zgody nadzoru technicznego.

3.8.4. Zagęszczanie masy. Pierwsze dwa przejścia walca po tym samym śladzie powinny się odbywać na pierwszym biegu roboczym, a dalsze — na drugim.

Nie należy zagęszczać masy walcami na biegu transportowym.

Masę przylegającą bezpośrednio do krawężników lub oporników, jeżeli są stosowane, należy zagęszczać w tym samym stopniu co pozostałą część warstwy.

Charakterystyka walców powinna być dostosowana do grubości zagęszczanej warstwy wg tabl. 3.

Tablica 3

Grubość zagęszczanej warstwy cm	Nacisk liniowy walca na 1 cm szerokości koła zagęszczającego, N (kG)
nie więcej niż 8	500÷650 (50÷65)
8÷11	650÷800 (65÷80)
powyżej 11	powyżej 800 (80)

3.8.5. Grubość podbudowy

- a) jednowarstwowej — 7÷15 cm,
- b) dwuwarstwowej — 10÷20 cm,
- c) trzywarstwowej — 20÷30 cm.

W przypadku wzmacniania istniejącej podbudowy, grubość warstwy wzmacniającej powinna wynosić co najmniej 4 cm.

3.8.6. Szerokość warstw podbudowy. Każda warstwa podbudowy powinna być szersza od warstwy na niej ułożonej. Szerokość najniższej położonej warstwy powinna być większa od przyjętej szerokości warstwy ścieralnej co najmniej o 25 $\pm$ 5 cm z każdej strony.

Powyższe postanowienie nie ma zastosowania w przypadku obramowania podbudowy krawężnikami lub opornikami wg 3.8.10. W tym przypadku szerokość warstw podbudowy powinna być jednako-
wa.

3.8.7. Równość wykonanej podbudowy. Równość w przekroju podłużnym, mierzona wg BN-68/8931-04, powinna być taka, aby nierówności nie przekraczały:

8 mm — gdy na podbudowie ma leżeć jedno-warstwowa nawierzchnia,

10 mm — gdy na podbudowie mają leżeć dwie lub więcej warstw nawierzchni.

Odchylenia równości profilu poprzecznego, mierzone łąką profilową z poziomnicą, nie powinny przekraczać 7 mm.

3.8.8. Prawdliwość profilu poprzecznego. Profil podbudowy powinien być zgodny z projektem. Różnice wartości pochyłeń poprzecznych wykonanych w stosunku do projektowych nie powinny przekraczać $\pm$ 0,5%.

3.8.9. Złącza robocze powinny być wykonane na styk. Przy układaniu kilku warstw należy złącza wykonać z zakładem (mijankowo) co najmniej 15 cm w stosunku do poprzednich warstw.

Różnica wysokości powierzchni podbudowy w miejscach styku nie powinna przekraczać 3 mm. W miejscach styków nie powinno być szczelin.

3.8.10. Obramowanie podbudowy. W przypadku, gdy nie stosuje się poszerzenia podbudowy zgodnie z 3.8.6 należy wykonać obramowanie podbudowy krawężnikami, opornikami lub opaskami.

3.8.11. Dopuszczenie do ruchu. Ruch na podbudowie może być otwarty po jej zagęszczeniu i osygnięciu do temperatury otoczenia. Jeżeli podbudowa po zagęszczeniu ma wolnych przestrzeni więcej niż 5% obj., a na niej przed zimą nie będzie ułożona warstwa jezdna, to należy wykonać powierzchniowe zamknięcie podbudowy.

3.8.12. Konserwacja podbudowy bitumicznej. Wszelkie uszkodzenia i zniekształcenia pod działaniem ruchu powinny być naprawione właściwą masą dla tej podbudowy. Frakcje kruszywa używanego do naprawy podbudowy powinny być tak dobrane, aby wymiar największych ziarn nie przekraczał połowy głębokości naprawianych uszkodzeń.

4. BADANIA

4.1. Program badań

- badania wstępne,
- badania w czasie budowy,
- badania po wykonaniu podbudowy przy odbiorze.

4.2. Badania wstępne obejmują sprawdzenie:

- przydatności materiałów (3.2),
- uziarnienia mieszanki mineralnej (3.3.1),
- gęstości pozornej mieszanki mineralnej (3.3.2),
- ilości lepiszcza (3.3.3),
- nasiąkliwości zagęszczanej masy (3.7),
- zawartości wolnej przestrzeni w zagęszczonej masie (3.7),
- stabilności zagęszczanej masy (3.7),
- odkształcenia zagęszczanej masy (3.7).

4.3. Badania w czasie budowy polegają na sprawdzaniu na bieżąco zgodności wykonywanych robót z wymaganiami normy i projektu. Wyniki badań w czasie budowy powinny być wpisywane do dziennika budowy i obejmować sprawdzenie:

- przygotowania podłoża (3.8.1),
- warunków atmosferycznych i temperatury masy (3.8.3 i 3.4),
- grubości podbudowy (3.8.5),
- szerokości podbudowy (3.8.6),
- równości podbudowy (3.8.7),
- profilu podbudowy (3.8.8),
- wykonania złącz (3.8.9),
- obramowania podbudowy (3.8.10),
- nasiąkliwości masy (3.7),
- zawartości wolnej przestrzeni (3.7),
- stabilności zagęszczanej masy (3.7),
- odkształcenia zagęszczanej masy (3.7),
- zgodności masy z receptą (3.5).

4.4. Badania przy odbiorze po wykonaniu podbudowy obejmują sprawdzenie:

- zawartości wolnych przestrzeni w podbudowie (3.7),
- grubości podbudowy (3.8.5),
- szerokości podbudowy (3.8.6),
- równości podbudowy (3.8.7),
- profilu podbudowy (3.8.8),
- wykonania złącz (3.8.9),
- obramowania podbudowy (3.8.10),
- nasiąkliwości zagęszczanej masy (3.7),
- gęstości pozornej podbudowy (3.7),
- zgodności masy z receptą (3.5).

4.5. Opis badań

4.5.1. Sprawdzenie przydatności materiałów polega na określeniu ich cech zgodnie z normami podanymi w 3.2.

4.5.2. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej polega na oznaczeniu składu ziarnowego i porównaniu wykresu uziarnienia z odpowiednim wykresem na rys. 1 ÷ 4. Oznaczenie składu ziarnowego należy wykonywać wg PN-78/B-06714.15 z tym, że zestaw sit powinien być dostosowany do kruszyw drogowych wg PN-74/S-96022.

4.5.3. Sprawdzenie gęstości pozornej mieszanki mineralnej należy wykonać wg PN-66/B-04100.

4.5.4. Określenie ilości potrzebnego lepiszcza należy wykonać wg BN-73/6771-03 lub PN-66/S-96030 w zależności od użytego lepiszcza.

4.5.5. Sprawdzenie zgodności masy z receptą polega na oznaczeniu składu masy i porównaniu z receptą. Próbkę o wymiarach co najmniej 20×20 cm należy pobierać z losowo obranych miejsc w liczbie jednej próbki na każdy całkowity lub rozpoczęty kilometr podbudowy. Poza tym powinna być badana masa spod maszyny sukcesywnie w czasie produkcji w liczbie jednej próbki na każde 500 t masy, jednak nie rzadziej niż raz na każde 2 dni robocze.

Oznaczanie zawartości lepiszcza bitumicznego przeprowadza się wg PN-67/S-04001 p. 3.6. Analizę sitową wyekstrahowanego kruszywa należy przeprowadzać wg PN-67/S-04001 p. 3.10.

4.5.6. Sprawdzenie nasiąkliwości masy. Częstotliwość pobierania próbek jak w 4.5.5. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-67/S-04001 p. 3.5.

4.5.7. Sprawdzenie zawartości wolnych przestrzemi należy wykonać wg PN-67/S-04001 p. 3.3.

4.5.8. Sprawdzenie stabilności zagęszczonej masy. Do badań w czasie budowy oraz wykonanej podbudowy, częstotliwość pobierania próbek jak w 4.5.5. Badania należy przeprowadzać zgodnie z BN-70/8931-09.

4.5.9. Sprawdzenie odkształcenia zagęszczonej masy. Częstotliwość pobierania próbek jak w 4.5.5. Badania należy wykonać zgodnie z BN-70/8931-09.

4.5.10. Sprawdzenie przygotowania podłoża gruntowego lub dolnej warstwy podbudowy — wg PN-75/B-04481. Ruch związany z budową nie powinien zostawiać na badanej powierzchni wyraźnych wgłębień i kolein.

4.5.11. Sprawdzenie temperatury masy dokonuje się termometrem po wyładowaniu z każdego środka transportowego na miejsce wbudowania.

4.5.12. Sprawdzenie grubości warstw podbudowy należy wykonać w losowo obranym jednym miejscu na każdym dwóch kilometrach. Sprawdzenie polega na zmierzeniu grubości poszczególnych warstw w dwóch miejscach w przekroju poprzecznym: w osi drogi i w odległości 1÷1,5 m od krawędzi. W czasie wykonywania warstwy, grubość jej należy sprawdzać co najmniej raz na godzinę.

4.5.13. Sprawdzenie szerokości podbudowy należy wykonać w pięciu miejscach na każdym hektometrze.

4.5.14. Sprawdzenie równości podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-68/8931-04.

4.5.15. Sprawdzenie prawidłowości profilu poprzecznego podbudowy. Profil poprzeczny należy sprawdzać łatą profilową z poziomnicą co najmniej w dwóch losowo obranych miejscach na jednym kilometrze. Sprawdzenie profilu i spadku poprzecznego na łukach polega na przyłożeniu do podbudowy łaty czterometrowej i zmierzeniu ewentualnych odchyłeń za pomocą przymiaru z podziałką milimetrową.

Spadek poprzeczny należy sprawdzać co najmniej w trzech miejscach na każdym łuku oraz na prostej o jednostronnym spadku poprzecznym, co najmniej w dziesięciu miejscach na jednym kilometrze.

4.5.16. Sprawdzenie złącz należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i pomiar w pięciu miejscach na każdym hektometrze, różnicy wysokości powierzchni sąsiadujących ze sobą poprzez złącze.

4.5.17. Sprawdzenie obramowania podbudowy wykonuje się przez oględziny zewnętrzne.

4.6. Ocena wyników badań. Podbudowę należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania wg 4.2, 4.3 i 4.4 dadzą wynik dodatni.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Porównanie wymiarów oczek kwadratowych sit z numerami sit wg ASTM (Amerykańskie Towarzystwo Badania Materiałów)

Nr sita wg ASTM	200	100	80	50	40	20	10
Wymiar oczka kwadratowego, mm	0,075	0,150	0,180	0,300	0,420	0,85	2,0

2. Uwagi do wydania IV

- a) uaktualniono normy związane,
- b) zmieniono grupę katalogową,
- c) poprawiono oczywiste błędy.