

N 5047700

BUDOWNICTWO KOLEJOWE	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-77</b>
	<b>Przejazdy kolejowe</b>	<b>8939-02</b>
	<b>Nawierzchnia drogowa z prefabrykowanych płyt żelbetowych</b>	Zamiast BN-70/8939-02
	<b>Wymagania i badania przy odbiorze</b>	Grupa katalogowa VII 83

26669/77

## I. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania przy odbiorze nawierzchni drogowej z prefabrykowanych płyt żelbetowych na przejazdach kolejowych.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Normę należy stosować przy wykonywaniu i odbiorze nawierzchni drogowej z prefabrykowanych płyt żelbetowych na przejazdach kolejowych.

## 2. WYMAGANIA

## 2.1. Wymagania ogólne

**2.1.1. Kąt skrzyżowania drogi z torami kolejowymi** powinien odpowiadać wymaganiom zarządzenia Ministra Komunikacji nr 215 wraz z późniejszymi zmianami.

**2.1.2. Przekrój podłużny drogi w obrębie skrzyżowania i dojazdów** do skrzyżowania z obu stron przejazdu, mierząc od skrajnej szyny toru kolejowego, powinien mieć odcinki poziome lub o pochyleniu nie większym niż 1,5‰, przy czym długość tych odcinków powinna wynosić nie mniej niż:

- 20 m dla dróg III klasy technicznej,
- 15 m dla dróg IV klasy technicznej oraz dla dróg kategorii P i N zaliczanych do klasy III i IV,
- 10 m dla dróg V klasy technicznej oraz dla dróg kategorii zaliczanych do klasy IV i V (z wyjątkiem dróg zakładowych),
- 5 m dla dróg zakładowych.

**2.1.3. Oś drogi w planie.** Gdy linie kolejowe i droga przebiegają po prostej, początek najbliższej krzywizny poziomej drogi wraz ze wszystkimi jej elementami, jak krzywe przejściowe, prosta, łuki poziome, przechyłki i poszerzenia powinny znajdować się w odległości co najmniej 4,0 m od skrajnej szyny toru kolejowego na skrzyżowaniu. Zasady wzajemnego położenia drogi i toru na skrzyżowaniu w przypadku, gdy droga lub tor leżą w łuku, reguluje zarządzenie nr 215 Ministra Komunikacji.

**2.1.4. Przekrój poprzeczny dojazdów do skrzyżowania** powinien odpowiadać klasie technicznej drogi według ustaleń wynikających z odrębnych przepisów, przy czym:

a) przejazd położony w obszarze zabudowy istniejącej lub planowanej miast i osiedli powinien mieć na dojazdach przekrój uliczny,

b) przejazd położony za obszarem miast i osiedli powinien mieć na dojazdach przekrój drogowy. Przekrój poprzeczny drogi w odległości 4,0 m od skrajnej szyny toru powinien odpowiadać pochyleniu podłużnemu torów kolejowych.

**2.1.5. Szerokość skrzyżowania.** Szerokość korony jezdni i pobocza dróg na skrzyżowaniu powinny odpowiadać wymaganiom przewidzianym dla klasy technicznej drogi według ustaleń wynikających z odrębnych przepisów.

## 2.2. Materiały

**2.2.1. Prefabrykowane płyty żelbetowe** do budowy nawierzchni drogowej na przejazdach kolejowych powinny odpowiadać wymaganiom BN-77/8939-03.

**2.2.2. Kruszywo** do podbudowy pod płyty powinno odpowiadać wymaganiom BN-74/6774-02.

**2.2.3. Kłocki drewniane** do utrzymania odstępu między szyną i płytą powinny odpowiadać wymaganiom PN-73/D-95006.

**2.2.4. Krawężniki drogowe** powinny odpowiadać wymaganiom PN-63/B-14051.

**2.2.5. Kostka kamienna** powinna odpowiadać wymaganiom PN-60/B-11100.

**2.2.6. Masa asfaltowa** powinna odpowiadać wymaganiom PN-53/C-96172.

**2.2.7. Pręty stalowe** do łączenia ze sobą sąsiednich płyt powinny odpowiadać wymaganiom stali zbrojeniowej wg PN-70/H-93243, gatunku stali nie ustalą się.

**2.2.8. Rurki drenarskie ceramiczne** powinny odpowiadać wymaganiom PN-69/B-12040.

**2.2.9. Cement** do wykonania podłoża pod płyty powinien odpowiadać wymaganiom PN-74/B-30000.

**2.2.10. Woda** powinna odpowiadać wymaganiom PN-75/C-04630.

Zgłoszona przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Kolejowego  
Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 2 lutego 1977 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1978 r. (Dz. Norm. i Miar nr 7/1977 poz. 20)

## 2.3. Wykonanie

**2.3.1. Podtorze** na przejeździe kolejowym powinno być odwodnione w sposób zapewniający odpływ wód opadowych. Przekrój poprzeczny podtorza kolejowego powinien odpowiadać wymiarom przewidzianym dla poszczególnych rodzajów i kategorii linii kolejowych określonych w odrębnych przepisach.

Korona torowiska — górny obrys podtorza — powinna mieć spadki umożliwiające swobodny spływ wód opadowych.

Rowy boczne powinny być doprowadzone do stanu zapewniającego swobodny przepływ wód.

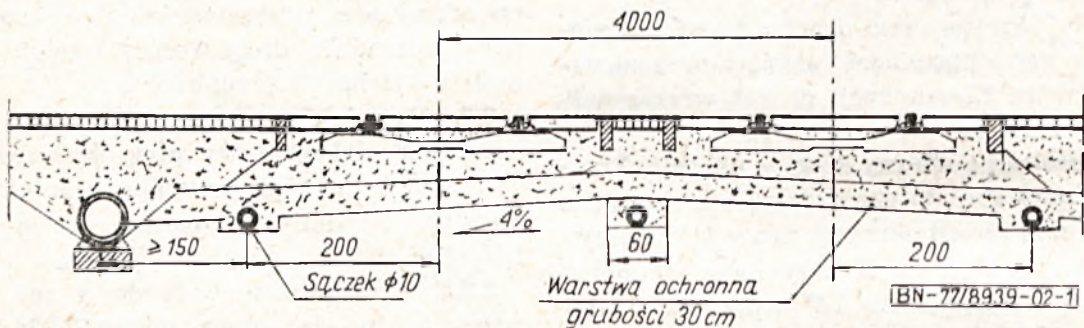
Nawierzchnia na przejeździe powinna być dodatkowo odwodniona sączkami drenarskimi o średnicy  $10 \div 15$  cm, ułożonymi z obu stron toru (rys. 1), zachowując pochylenie ciągów  $2 \div 4\text{‰}$ . Sączki powinny być zasypane drobnym tłucznem o granulacji do 30 mm. Woda z sączków powinna być odprowadzona sączkami poprzecznymi za przejazdem do rowów bocznych.

W granicach przejazdu należy unikać styków szynowych. Odchylenia od położenia oznaczonego na znakach regulacji toru lub palikach nie powinny przekraczać:

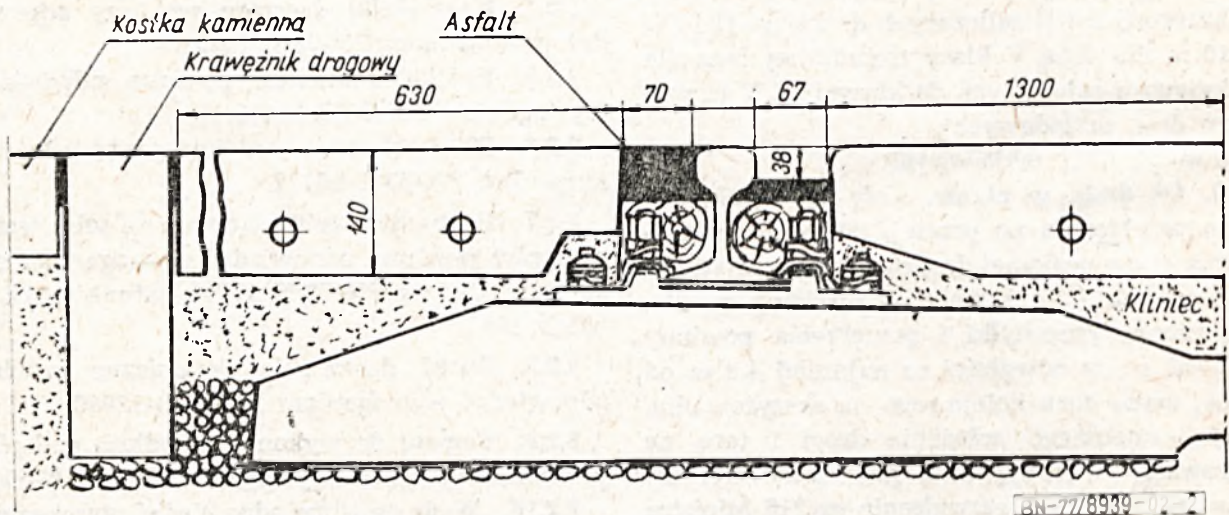
- dla osi toru  $\pm 2$  mm,
- dla niwelety  $\pm 5$  mm.

**2.3.3. Żłobki dla zapewnienia wolnego przejścia obrzeży kół taboru kolejowego** między płytą ułożoną wewnątrz toru, a szynami, których szerokość mierzona dla kolei normalnotorowych 15 mm poniżej górnej powierzchni główki szyny, a dla kolei wąskotorowych poniżej 10 mm powinna wynosić 67 mm w torze na prostej i łukach o promieniu  $R \geq 360$  m, a głębokość żłobka powinna być nie mniejsza niż 38 mm przy największym dopuszczalnym zużyciu szyn (rys. 2). Dla kolei szerokotorowej na prostej i łukach o promieniu  $R \geq 600$  m szerokość żłobka powinna wynosić  $75 \div 95$  mm, głębokość 45 mm.

**2.3.4. Podsypka toru** w granicach przejazdu kolejowego oraz 5 m w obie strony za przejazdem



Rys. 1



Rys. 2

**2.3.2. Tor na przejeździe** przed ułożeniem prefabrykowanych płyt nawierzchni drogowej powinien być doprowadzony pod względem położenia w planie i profilu oraz szerokości do stanu technicznego określonego w odrębnych przepisach.

powinna być tłuczniowa. Grubość warstwy podsypki pod podkładem powinna odpowiadać warunkom podanym w odrębnych przepisach.

W torach z podkładami betonowymi grubość warstwy podsypki pod podkładem powinna wyno-

sić co najmniej 30 cm dla kolei normalnotorowych i szerokotorowych oraz 24 cm dla kolei wąskotorowych.

**2.3.5. Podkłady.** Stan podkładów na przejeździe powinien zapewniać zamocowanie stalowej nawierzchni kolejowej dla bezpiecznego przejazdu pociągu. Rozmieszczenie podkładów powinno odpowiadać wymiarom przewidzianym dla danego typu szyn zgodnie z warunkami określonymi w odrębnych przepisach. W przypadku, gdy płyta przejazdu wystaje za podkład, tworząc wspornik większy niż 42 cm, rozstaw podkładów w obrębie przejazdu należy odpowiednio zmienić — zagęścić. Podkłady na przejeździe oraz w odległości po 5 m od przejazdu powinny być starannie podbite i zasypane podsypką w stopniu zapewniającym bezpieczny przejazd taboru kolejowego.

Różnica odstępów podkładów w stosunku do wymaganego przepisami nie może przekraczać:

- a) dla torów głównych 2 cm,
- b) dla torów stacyjnych 3 cm.

**2.3.6. Nawierzchnia stalowa.** Szyny kolejowe powinny być przytwierdzone do podkładów i znajdować się w stanie zapewniającym bezpieczny przejazd taboru kolejowego. Złączki szynowe powinny być dobrze dokręcone, oczyszczone z korozji i naoliwione.

Różnica szerokości toru w stosunku do szerokości zasadniczej nie może przekraczać  $\pm 3$  mm, a przejście od najmniejszego wymiaru do największego powinno odbywać się stopniowo i nie powinno przekraczać wartości 1 mm na odległości sąsiednich podkładów.

**2.3.7. Podbudowa** pod prefabrykowane płyty żelbetowe nawierzchni przejazdu wykonywana jest w zależności od rodzaju podkładów zastosowanych w torze kolejowym.

Podkłady powinny być obsypane, a przestrzeń między podkładami wypełniona podsypką z kłińca na wysokość równo z wierzchem podkładu w osi toru kolejowego. W przypadku podkładów betonowych na warstwie podsypki tłuczniowej układa się warstwę zaprawy cementowej grubości 3 cm.

Podbudowę pod prefabrykowane płyty żelbetowe nawierzchni przejazdu należy układać na warstwie zaprawy cementowej lub warstwie podsypki z kłińca. Podbudowę wykonać z tłuczni o uziarnieniu  $7 \div 15$  mm nasączonego masą twardniejącą, np. lepikiem asfaltowym lub upłynnionym lepiszczem bitumicznym. Grubość warstwy podbudowy powinna być taka, aby górna powierzchnia ułożonej płyty przejazdu pokrywała się z górną powierzchnią główki szyny na przejeździe.

**2.3.8. Nawierzchnia z prefabrykowanych płyt żelbetowych**

**2.3.8.1. Wymagania ogólne.** Nawierzchnię z pre-

fabrykowanych płyt żelbetowych można układać na przejazdach kolejowych w torach prostych i w łukach o promieniu  $R \geq 500$  m. Nawierzchnia powinna być ułożona na całej szerokości przejazdu odpowiadającej szerokości drogi, a na ulicach — szerokości jezdni wraz z chodnikami. Powierzchnia górna chodników na przejeździe powinna pokrywać się z powierzchnią jezdni. Chodniki na przejeździe powinny być oddzielone od jezdni widocznymi białymi pasami o szerokości 20 cm. Nawierzchnia na przejeździe za prefabrykowanymi płytami żelbetowymi wzdłuż drogi powinna być utwardzona. W przypadku gdy droga lub ulica ma nawierzchnię nie utwardzoną, w obrębie przejazdu w odległości po 10 m od skrajnej szyny należy ją utwardzić.

**2.3.8.2. Transport i składowanie.** Zaleca się transportowanie prefabrykowanych płyt żelbetowych na miejsce przeznaczenia, w takim okresie żeby mogły być one wbudowane w przejazd bezpośrednio ze środków transportowych. W przypadku konieczności składowania płyt, należy je układać w takiej kolejności, w jakiej będą wbudowywane w nawierzchnię przejazdu, w odległości co najmniej 4 m od skrajnej szyny.

**2.3.8.3. Układanie płyt.** Na poprzednio przygotowane podłoże należy z obu stron szyn między śrubami stopowymi ułożyć klocki z drewna impregnowanego o przekroju  $80 \times 110$  mm dla kolei normalnotorowych i wąskotorowych oraz  $86 \times 120$  cm dla kolei szerokotorowych, tak aby zapewniały utrzymanie właściwej szerokości żłobków i umożliwiała przesunięcie płyt do szyn.

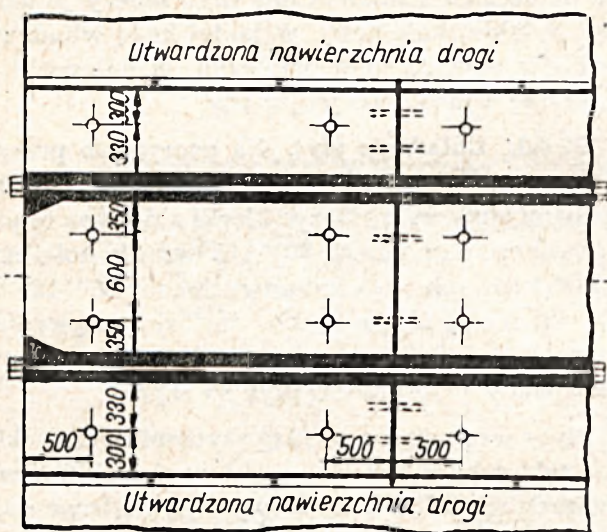
Płyty wewnętrzne między szynami należy układać tak, żeby z obu stron zachować żłobki o wymiarach wg 2.3.3. Ułożone płyty zewnętrzne należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez ustawienie krawężnika drogowego. Za krawężnikiem należy ułożyć nawierzchnię takiego typu, jaki jest na drodze lub ulicy. Płyty można układać za pomocą dźwigów lub wózków torowych. Układanie płyt za pomocą dźwigów na liniach zelektryfikowanych może się odbywać po uprzednim wyłączeniu napięcia w sieci elektro-trakcyjnej. Płyty na przejeździe powinny być ułożone równo, a górna powierzchnia płyty powinna się pokrywać z górną powierzchnią główki szyny. Jeżeli szerokość drogi lub ulicy przekracza wymiar długości płyty, nawierzchnię na przejeździe należy poszerzyć, układając kilka płyt tak, aby pokryć nimi przejazd na całej szerokości drogi lub ulicy.

Poszczególne płyty należy łączyć ze sobą od czoła stalowymi prętami o średnicy około 14 mm i długości około 30 cm wkładanymi do przygotowanych w tym celu otworów w płytach dla zabezpieczenia przed klawiszowaniem poszczególnych płyt.

Nie należy łączyć ze sobą płyt skrajnych końcami ze ściętymi narożnikami dla uniknięcia niebezpiecznych szczelin na przejeździe (rys. 3).

Po ułożeniu płyt wszystkie otwory i szczeliny w nawierzchni przejazdu należy zalać masą asfaltową do wysokości górnych krawędzi sąsiednich płyt. Powierzchnia zalanych szczelin powinna być równa, gładka i bez pęknięć. Żłobki wewnętrzne między płytą a szyną powinny być zalane masą asfaltową, tak aby zachować wymiary wg 2.3.3. Czoła skrajnych płyt należy zasypać stożkowo do górnej powierzchni tłuczniem w celu uniknięcia ewentualnego zaczepienia przez zwisające z przejeżdżającego taboru łańcuchy, liny itp.

W czasie układania nawierzchni na przejeździe należy przestrzegać zachowania skrajni budowlı wg PN-69/K-02057. Układane na przejazdach prefabrykowane płyty żelbetowe nie mogą być ziemione oraz nie mogą powodować połączenia elektrycznego sąsiadujących toków szyn.



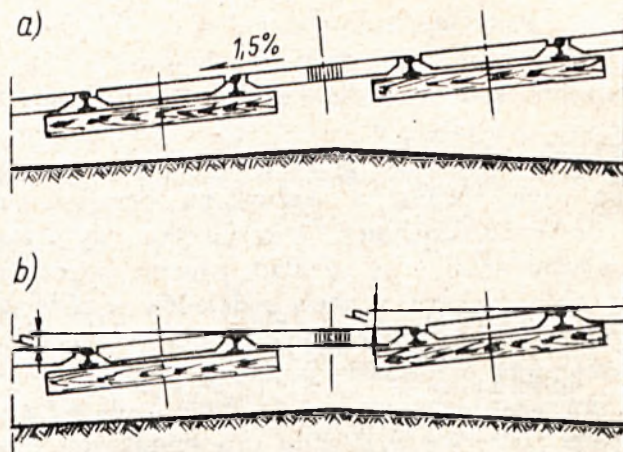
BN-77/8939-02-3

Rys. 3

**2.3.9. Nawierzchnie z prefabrykowanych płyt żelbetowych na przejeździe kolejowym linii dwu- i wielotorowej.** Układanie płyt żelbetowych na przejeździe kolejowym linii dwu- i wielotorowej powinno być wykonywane jak dla linii jednotorowej. Międzytorza na przejeździe poza krawężnikami należy zabrukować kostką kamienną zgodnie z PN-58/S-96026. Powierzchnia górna nawierzchni na międzytorzach powinna się pokrywać z powierzchnią płyt na przejeździe.

**2.3.10. Nawierzchnia z prefabrykowanych płyt żelbetowych na przejeździe kolejowym z przechylką w torze.** W przypadku układania płyt na przejeździe w torze z przechylką, należy dążyć do ustawienia wszystkich toków szynowych w profilu podłużnym drogi lub ulicy (rys. 4a). Jeżeli jest to niemożliwe, należy doprowadzić szyny bliższe osi

międzytorza (wewnętrzne) do jednego poziomu (rys. 4b).



BN-77/8939-02-4

Rys. 4

**2.3.11. Nawierzchnia z prefabrykowanych płyt żelbetowych na przejeździe kolejowym, którego oś podłużna przecina oś toru kolejowego pod kątem mniejszym niż  $90^\circ$**  powinna być wykonana z płyt o kształcie równoległoboku o kątach skosu  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  i  $75^\circ$  w zależności od kąta skrzyżowania drogi z torom.

Dopuszcza się także użycie płyt prostokątnych pod warunkiem, że będą one ułożone tak, żeby pokrywały powierzchnię przejazdu na całej szerokości. Narożniki płyt prostokątnych tworzące schodkowane występy powinny wychodzić poza szerokość przejazdu.

### 3. BADANIA

#### 3.1. Program badań

##### 3.1.1. Badania w czasie budowy

- sprawdzenie jakości materiałów (2.2),
- sprawdzenie położenia podkładów (2.3.5),
- sprawdzenie położenia toru i drogi w planie i w profilu (2.3.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5),
- sprawdzenie szerokości toru (2.3.2 i 2.3.6),
- sprawdzenie równości podłoża (2.3.7),
- sprawdzenie niwelety drogi na przejeździe (2.3.1).

##### 3.1.2. Badania po zakończeniu budowy

- sprawdzenie niwelety drogi na przejeździe (2.1.2, 2.3.10),
- sprawdzenie przekroju poprzecznego i równości nawierzchni (2.1.4, 2.3.8, 2.3.9, 2.3.11),
- sprawdzenie szerokości i głębokości żłobków (2.3.3 i 2.3.8),
- sprawdzenie wypełniania szczelin (2.3.8).

**3.2. Warunki przystąpienia do badań.** W zależności od konkretnego przypadku wykonywanie robót związanych z układaniem prefabrykowanych płyt żelbetowych na przejazdach kolejowych może

odbywać się bez uprzednio opracowanej dokumentacji technicznej. Roboty mogą być wykonywane przez grupy robocze konserwacji i utrzymania torów.

Badania prawidłowości i dokładności wykonywania robót przeprowadzane w trakcie ich wykonywania powinny być zapisywane w dzienniku budowy lub dzienniku pracy grup roboczych.

### 3.3. Opis badań

**3.3.1. Sprawdzenie materiałów** należy przeprowadzać na bieżąco przez oględziny. Należy również sprawdzić przedłożone zaświadczenia kontroli jakości materiałów i inne dokumenty stwierdzające zgodność użytych materiałów z wymaganiami norm powołanych w p. 2.2. W przypadku wątpliwości co do jakości materiałów należy przeprowadzić badania tych materiałów na zgodność z wymaganiami odpowiednich norm.

**3.3.2. Sprawdzenie położenia podkładów** należy przeprowadzać łąką z wycechowaną podziałką dla danego typu nawierzchni.

**3.3.3. Sprawdzenie położenia toru i drogi w planie i profilu.** Rzędne niwelety toru i oś w planie należy sprawdzić przenośnicą. Sprawdzenie należy wykonać na znakach regulacji osi toru lub na palikach uprzednio ustawionych zgodnie z istniejącym profilem linii. Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej, węgielnicy, tyczek, poziomnicy, niwelatora i łąki.

**3.3.4. Sprawdzenie szerokości toru** należy wykonać toromierzem kontrolnym na całej szerokości przejazdu zwiększonej po 5 m z każdej strony.

**3.3.5. Sprawdzenie równości podłoża** należy wykonać przez oględziny oraz łąką i poziomnicą.

**3.3.6. Sprawdzenie odwodnienia podtorza i przejazdu** należy wykonać przez oględziny oraz niwelatorem i łąką.

**3.3.7. Sprawdzenie niwelety drogi na przejeździe** należy wykonywać niwelatorem i łąką oraz poziomnicą i przymiarem. Sprawdzeniu podlega droga w obrębie skrzyżowania oraz dojazdu na odciinkach o długościach wg 2.1.2.

**3.3.8. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i równości nawierzchni** należy przeprowadzać przez oględziny oraz pomiar łąką i poziomnicą.

**3.3.9. Sprawdzenie szerokości i głębokości żłobków** należy przeprowadzać przymiarem z podziałką milimetrową na całej szerokości nawierzchni z płyt.

**3.3.10. Sprawdzenie wypełnienia szczelin** należy przeprowadzać przez oględziny całej nawierzchni przejazdu ze szczególnym zwróceniem uwagi na szczeliny między płytami a szynami.

**3.4. Ocena wyników badań.** Nawierzchnię przejazdu kolejowego wykonaną z prefabrykowanych płyt żelbetowych należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dają wynik dodatni.

W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, roboty powinny być doprowadzone do stanu zgodności z wymaganiami normy i ponownie przedstawione do badań.

K O N I E C



## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Kolejowego.

## 2. Istotne zmiany w stosunku do BN-70/8939-02

- a) zaktualizowano i skrócono tekst,
- b) skasowano rozdz. 3. Transport i składowanie. Odpowiednie wymagania dotyczące transportu umieszczono w wymaganiach dotyczących wykonywania nawierzchni z prefabrykowanych płyt żelbetowych w p. 2.3.8.2,
- c) przeniesiono Normy i dokumenty związane do Informacji dodatkowych.

## 3. Normy i dokumenty związane

- PN-60/B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
- PN-69/B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie
- PN-63/B-14051 Krawężniki i obrzeża betonowe
- PN-74/B-30000 Cement portlandzki
- PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania
- PN-53/C-96172 Przetwory naftowe. Masa asfaltowa
- PN-73/D-95006 Materiały drzewne nawierzchni kolejowej normalnotorowej

PN-70/H-93243 Walcówka i pręty ze stali klasy A-0, A-I i A-II do zbrojenia betonu

PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowl

PN-58/S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

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

BN-77/8939-04 Przejazdy kolejowe. Prefabrykowane płyty żelbetowe nawierzchni drogowej

Przepisy w sprawie warunków technicznych, którym powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi — zasad projektowania tych skrzyżowań, sposobu zabezpieczenia ruchu na tych skrzyżowaniach. Zarządzenie Nr 215 Ministra Komunikacji z dnia 10 grudnia 1968 r. (Dziennik Budownictwa z 1969 r. nr 2 poz. 5, z 1971 nr 10 poz. 39; z 1972 r. nr 7, poz. 23 i z 1973 r. nr 5 poz. 17).

4. Autorzy projektu normy — inż. Piotr Wnorowski i inż. Tadeusz Rajca — Centralny Zarząd Utrzymania Kolei.