**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dla zadania inwestycyjnego pn.**

**„Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"**

# D.10.01.01

**MUR OPOROWY Z ŻELBETOWYCH ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH**

Spis treści

[1. WSTĘP 4](#_Toc120294062)

[2. MATERIAŁY 4](#_Toc120294069)

[3. SPRZĘT 6](#_Toc120294080)

[4. TRANSPORT 6](#_Toc120294084)

[5. WYKONANIE ROBÓT 6](#_Toc120294087)

[6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 6](#_Toc120294091)

[7. OBMIAR ROBÓT 9](#_Toc120294094)

[8. ODBIÓR ROBÓT 9](#_Toc120294095)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 10](#_Toc120294096)

[10. PRZEPISY ZWIĄZANE 10](#_Toc120294098)

# WSTĘP

# Nazwa zadania

# „Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"

# Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem muru oporowego z żelbetowych elementów prefabrykowanych.

# Zakres stosowania SST

SST jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich.

# Zakres robót objętych SST

# Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

# - wykonaniem wykopów pod prefabrykowane ściany oporowe,

# - wywozem gruntu z wykopu,

# - wykonaniem podkładu betonowego pod prefabrykowane ściany oporowe,

# - montażem prefabrykowanych ścian oporowych wraz z wykonaniem izolacji,

# - wykonaniem drenażu z włączeniem do proj. wpustów ulicznych,

# - obsypaniem ścian oporowych piaskiem średnioziarnistym lub pospółką,

# - montażem poręczy na prefabrykowanych ścianach oporowych.

# 1.5 Określenia podstawowe

1.5.1. Ściana oporowa jest to budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **1.6. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

# MATERIAŁY

# 2.1 Rodzaje materiałów

## Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścian oporowych, objętymi niniejszą SST, są:

## - kruszywo łamane,

## - beton i jego składniki,

## - elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych,

## - żelbetowe elementy prefabrykowane,

## - materiały izolacyjne.

# 2.2. Beton i jego składniki

# Do wykonania fundamentu pod ściany oporowe należy stosować beton zwykły wg PN-EN 206-1. Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-EN 197-1. Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1. Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

# 2.3. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

## Deskowanie należy wykonać z materiałów: drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich tarcica iglasta do robót ciesielskich, tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp., gwoździe wg BN-87/5028-12, śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub, płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11. Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inspektora Nadzoru.

# 2.4. Warstwa wyrównawcza

## Do wykonania warstwy wyrównawczej pod prefabrykowane elementy żelbetowe należy wykonać podsypkę cementowo - piaskową

# 2.5. Żelbetowe elementy prefabrykowane

## Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Podstawowe wymagania dla prefabrykowanych elementów ścian oporowych zawarte są w PN- EN 15258 „Prefabrykaty z betonu. Elementy ścian oporowych” oraz PN-EN 13360 „Prefabrykaty z betonu. Wymagania wspólne.” Przy zamawianiu prefabrykatów należy zwrócić uwagę na zmniejszenie szerokości stopki przy narożnikach i wykonanie otworów pod kotwy oraz w przypadku zmiany prefabrykatu przedstawionego w Projekcie Wykonawczym możliwość zamówienia prefabrykatu o zmiennej wysokości dostosowanej do spadku podłużnego.

|  |  |
| --- | --- |
| Wymiar elementu [mm] | Tolerancja wymiaru [mm] |
| od 300 do 900 | 10 |
| od 900 do 3000 | 12 |
| od 3000 do 9000 | 16 |

Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać:

- klasa betonu nie niższa niż C 30/37,

- trwałość i odporność na warunki zewnętrzne powinna zgodna z przyjętą klasą ekspozycji zgodnie z PN-EN 206,

- nasiąkliwość betonu nie większa niż 5 %,

- minimalna grubość płyty ściennej wynosi 12 cm zgodnie z PN-EN 1997-1.

- otulenie zbrojenia min. 30 mm zgodnie z PN-83/B-0301.

Elementy powinny posiadać sfazowane krawędzie boczne od strony licowej oraz krawędzie korony. Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne wgłębienia i wypukłości o głębokości do 3 mm. Mogą występować uszkodzenia krawędzi elementów o długości nie większej niż 10 mm i głębokości nie większej niż 2 mm. Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

# 2.6. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom podanym PN-EN 13360 oraz PN-EN 10080:2007.

# 2.7. Materiały izolacyjne

Jeżeli zastosowane prefabrykaty wymagają zastosowania izolacji należy wykonać izolację ściany oporowej od strony gruntu. Do izolacji ścian oporowych można stosować następujące materiały:

a) lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620,

b) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620,

c) lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625,

d) asfaltowa emulsję kationowa do gruntowania powierzchni wg BN-71/6771-02,

e) emulsja asfaltowa wg BN-82/6753-01,

f) kit asfaltowy uszczelniający,

g) papa termozgrzewalna o osnowie z włókniny poliestrowej,

h) masa bentonitowa,

i) inne materiały izolacyjne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Nie wolno stosować izolacji np. foliowych zmniejszających tarcie gruntu o ścianę.

Szczeliny pionowe po zewnętrznej stronie, na styku sąsiednich elementów powinny pozostać niewypełnione. Stanowią one naturalną dylatację.

# 2.8. Materiały do wykonania odwodnienia za ścianą oporową

Warstwy filtracyjne za ścianą oporową mogą być wykonywane z materiałów takich jak żwir, mieszanka, piasek gruby i średni. Rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

a) ceramiczne rurki drenarskie wg PN-B-12000,

b) rury drenarskie z tworzywa sztucznego wg BN-78/6354-12.

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z dobrą szczepnością z gruntem, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową lub odpowiednimi normami i aprobatami technicznymi.

# SPRZĘT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

## **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania ściany oporowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek, dźwigu, ew. wózka widłowego,

- betoniarek,

- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,

- ubijaków ręcznych i mechanicznych.

# TRANSPORT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## **4.2. Transport materiałów**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Duże elementy, transportowane na leżąco na stronie czołowej, mogą mieć lekkie różnice w odcieniu koloru, powstające poprzez różne szybkości wiązania i hydrofobowość. Przy zwykłym wystawieniu na działanie czynników atmosferycznych te ewentualne niewielkie odchyłki zostają wyrównane.

# WYKONANIE ROBÓT

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.1. Zasady wykonywania ścian oporowych z prefabrykowanych elementów żelbetowych**

Ścianę oporową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz z zasadami sztuki budowlanej. W zakresie obliczeń statycznych i projektowania zgodnie z PN-EN 1997-1. Wykonawca powinien uzyskać akceptację Inżyniera dotyczącą sposobu zabezpieczenia skarp na czas montażu ściany oporowej z prefabrykowanych elementów żelbetowych.

# 5.2. Wykopy fundamentowe

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod ścianę oporową mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 1m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

1. - w planie + 10cm i - 5cm,
2. - rzędne dna wykopu ± 5cm.

# 5.4. Wykonanie warstwy podbudowy

W przypadku gruntów słabonośnych elementy prefabrykowane należy posadowić na ławie betonowej fundamentowej. Do wykonania warstwy podbudowy pod ławę fundamentową należy użyć pospółki zgodnie z SST. Kruszywo należy ułożyć na uprzednio zagęszczonym podłożu gruntowym (Id>0.97). Grubość warstwy kruszywa nie powinna być mniejsza niż 30cm. Wymiary podbudowy z kruszywa powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Warstwy podbudowy (rodzaj materiału, grubość warstwy) pod ścianą oporową są każdorazowo dopasowywane do indywidualnych warunków gruntowych.

# 5.5. Wykonanie deskowania wykopu oraz fundamentu

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji.

# 5.6. Wykonanie ławy fundamentowej

Ławę fundamentową należy wykonać na uprzednio zagęszczonej podbudowie z pospółki. Ławy fundamentowe powinny być wylane na głębokości zgodnie z dokumentacją projektową. Beton ułożony w szalowaniu powinien być wyrównany warstwami. Grubość fundamentu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

# 5.7. Ustawienie prefabrykowanych elementów żelbetowych

Elementy ścian oporowych niektórych producentów posiadają specjalne uchwyty montażowe (dotyczy elementów o wysokości od 155 cm). Są to pętle z liny stalowej o odpowiedniej nośności. Niedopuszczalne jest przenoszenie takich elementów za pomocą wystających prętów zbrojenia. Haki dźwigu należy zaczepiać tylko i wyłącznie za uchwyty transportowe.

W elementach o niewielkiej masie (elementy o wysokości do 155 cm) do transportu należy użyć wystających uchwytów z prętów zbrojenia. Prefabrykowane elementy żelbetowe należy posadowić na przygotowanym odpowiednio podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Zagłębienie ściany oporowej w gruncie powinno wynosić nie mniej niż:

1. - 0,50 m w gruntach niewysadzinowych,
2. - głębokość przemarzania w gruntach wysadzinowych,
3. - D min przyjmowane w obliczeniach oporu granicznego podłoża gruntowego.

Przy określaniu zagłębienia ściany oporowej należy uwzględnić możliwość wykonywania wykopów instalacyjnych w pobliżu ściany oporowej.

Stabilność ściany przy wypełnianiu zapewniona jest poprzez wsunięcie okrągłego pręta stalowego Ø16mm w wystające uchwyty zbrojenia. W narożnikach pręty należy uformować w postaci kątowników. Stopy elementów w strefie narożnikowej dla lepszej stabilizacji powinno się przykryć nadbetonem. Spoiny pionowe od strony gruntu należy uszczelnić za pomocą pasków papy termozgrzewalnej o osnowie z włókniny poliestrowej o szerokości min. 20cm.

# 5.8. Izolacja murów oporowych

Jeśli Producent zaleca wykonanie izolacji należy ją wykonać od strony gruntu lub materiału zasypowego. Nie wolno stosować izolacji np. foliowych zmniejszających tarcie gruntu o ścianę. Izolację zaleca się wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono sposobu wykonania izolacji to należy wykonać ją poprzez nałożenie na powierzchnię ściany materiałów izolacyjnych określonych w pkt 2.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Szczeliny pionowe po zewnętrznej stronie, na styku sąsiednich elementów powinny pozostać niewypełnione. Stanowią one naturalną dylatację. Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

# 5.9. Zasypywanie wykopu

Wypełnienia ścian oporowych z tyłu dokonuje się przy użyciu materiału mrozoodpornego i zagęszczonego do parametrów podanych w dokumentacji projektowej.

W przeciwnym wypadku ogniska zmarzliny powstające w okresie zimowym na tylnej stronie ściany mogłyby spowodować uszkodzenie ściany. Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

1. - przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
2. - przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
3. - przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Należy przy tym zachować odległość urządzeń zagęszczających od strony tylnej wynoszącą co najmniej 1/3 wysokości ściany, względnie 50cm.

# 5.10. Dopuszczalne tolerancje wykonania ściany oporowej

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

1. - rzędnych wierzchu ściany ± 20 mm,
   1. - rzędnych spodu ± 50 mm,
2. - w przekroju poprzecznym ± 20 mm,

- odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,

- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ściany.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

# 6.2. Kontrola podłoża pod fundament

Należy sprawdzić wykonanie warstwy podłoża pod ławę z zachowaniem tolerancji dla szerokości w stosunku do podanej w dokumentacji projektowej ± 2cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z dokumentacją projektową (nie mniej niż Id>0.97).

# 6.3. Kontrola ław fundamentowych

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

- Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1cm na każde 100 mb fundamentu.

Wymiary ław:

- Wymiary ław należy sprawdzać w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- 10% wysokości projektowej,

* 1. - 10% szerokości projektowej.

Równość górnej powierzchni ław:

- Równość górnej powierzchni ław sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łaty i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku:

- Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać

± 2 cm na każde 100 mb wykonanej ławy.

# 6.4. Kontrola wykonania ściany oporowej z prefabrykowanych elementów żelbetowych

Przy wykonywaniu ściany należy przeprowadzić badanie w zakresie tolerancji podanej poniżej:

1. - Sprawdzenie prawidłowości ułożenia elementów prefabrykowanych przez oględziny.
2. - Sprawdzenie grubości i wysokości ściany (dopuszczalna odchyłka zgodnie z dokumentacją przedstawioną przez producenta).
3. - Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi ściany.

# 6.5. Kontrola robót betonowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-EN 206-1.

# 6.6. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu ściany oporowej

Sprawdzenie prawidłowości zasypania przestrzeni za ścianą oporową należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 5.

# 6.7. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

# OBMIAR ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest mb wykonanego murku oporowego o określonej wysokości.

# ODBIÓR ROBÓT

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

* 1. **Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

# 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m3 muru oporowego obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów,
* wykonanie robót ziemnych,
* wykonanie muru oporowego

a) w przypadku muru z kamienia

- roboty murowe z kamienia,

b) w przypadku muru z betonu lub żelbetu

- wykonanie deskowania,

- wyprodukowanie mieszanki betonowej,

- wykonanie zbrojenia,

- wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,

- wykonanie szczelin dylatacyjnych,

- pielęgnację betonu

dla wszystkich rodzajów murów:

- wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,

- zasypanie wykopu,

- roboty odwodnieniowe,

- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,

**-** przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w

specyfikacji technicznej.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

## **Normy**

1. PN-EN 12670:2019-07 Kamień naturalny – Terminologia
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. PN-EN 991-1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
4. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
5. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
6. PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
7. PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności
8. PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
9. PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na ścieranie
10. PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
11. PN-EN 206+A2:2021-0 Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
12. PN-EN 12504-4:2021-12 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
13. PN-EN 12504-2:2021-12 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
14. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
15. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
16. PN-EN 933-4:2008Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
17. PN-EN 1097-6:2022-07 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
18. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
19. PN-B-12000:2012 Rurki drenarskie ceramiczne
20. PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
21. PN-B-24620:1998/Az1:2004Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
22. PN-B-24625:1998Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
23. PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
24. PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
25. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
26. PN-EN 196-6:2019-01 Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
27. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym