

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR S3.**STUDNIE CHŁONNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową studni chłonnej w ramach zadania modernizacja Stadionu Miejskiego w Serocku.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w pkt. 1.1. W szczególności Niniejsza SST dotyczy robót związanych z wykonaniem studni chłonnych, które stosuje się w terenie równinnym, gdy istnieją trudności odprowadzenia wody rowami, a pod powierzchnią nieprzepuszczalną lub częściowo przepuszczalną warstwą gruntu znajduje się grunt przepuszczalny o dostatecznej chłonności.

Studnie chłonne wykonuje się, jako gruntowe (wykop jamisty ze skarpami), wykonane z następujących materiałów:

- z kręgów betonowych lub żelbetowych,
- z muru klinkierowego,
- wiercone,
- wiercone–kopane,
- inne.

Wymiary i rzędnie studni należy przyjąć z operatu wodno-prawnego lub projektu. Studnię należy wykonać z kręgów betonowych średnicy 1.5 m.

Studnie chłonną wypełnia się filtrem z przepuszczalnych warstw kruszyw od gruboziarnistych (z tłuczni i żwirów) położonych u spodu do drobnoziarnistych (ostatnia warstwa z piasku 0,75m) położonych u góry. Górną warstwę piasku (około 0,2-0,3 m) okresowo wymienia się, po jej zamuleniu, ręcznie lub mechanicznie.

Niniejsza SST dotyczy również studni chłonnych gruntowych i studni chłonnych z kręgów betonowych lub żelbetowych, które najczęściej są stosowane w drogownictwie.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w OST punkt 1.4.

1. Studnia chłonna – wykop jamisty lub studzienka z kręgów, przeznaczona do zbierania wody powierzchniowej i wchłaniania jej przez podłoże gruntowe.
2. Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca studnię chłonną
3. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek chłonnych umożliwiający do nich dostęp.
4. Dren – sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.
5. Geowłóknina – materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblenia i igłowania z nieciągłych, wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych takich jak:

polietylen, polipropylen, polistyren, które charakteryzują się min. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST punkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST punkt 2.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszystkie materiały, dla których przewidziano w ST przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadane i zaakceptowane przez Inżyniera przed ich użyciem. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem przez Inwestora.

2.2. Materiały stosowane do wykonania studni chłonnych

2.2.1. Materiały filtracyjne w studni chłonnej

Jako materiał filtracyjny, stosowany do zasypania studni chłonnej wykorzystuje się najczęściej tłuczeń i żwir o uziarnieniu $2 \div 4$ mm, $4 \div 8$ mm, $8 \div 16$ mm, $16 \div 31.5$ mm i $5 \div 63$ mm oraz piasek gruby.

2.2.2. Kręgi betonowe i żelbetowe

Do wykonania studni chłonnej z kręgów stosuje się kręgi betonowe i żelbetowe. Kręgi betonowe i żelbetowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez normę BN-86/8971-08 [29] i podanym w poniższej tablicy nr 1.

Kręgi betonowe powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż B 25, a kręgi żelbetowe klasy B 20.

Kręgi przeznaczone do wykonania studni chłonnej, do której wprowadza się wodę powierzchniową powinny być „typu I” wg normy [29], bez gniazd na stopnie złazowe (studnie chłonne przeznaczone do odbioru wody ze studzienek ściekowych powinny być „typu II” z gniazdami na stopnie złazowe). Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień.

Wtrącenie ciał obcych widoczne na powierzchni wyrobu, np. drewno, odłamki cegły itp. należy traktować, jako ubytki betonu o rozmiarach tych wtrąceń. Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementu złącza są niedopuszczalne.

Prostopadłość czoła mierzona różnicą wysokości kręgu powinna wynosić ± 5 mm.

Krąg badany pod ciśnieniem 0.5 MPa nie powinien wykazywać przecieków wody. Dopuszcza się zawilgocenie zewnętrznej powierzchni kręgu, jednak bez występowania widocznych kropel.

Tablica nr 1.

Wymagania wymiarowe kręgów betonowych i żelbetowych.

Wymiary podstawowe [mm]				Dopuszczalne odchyłki [mm]		
Średnica wew. kręgu	Wysokość kręgu		Grubość ścianki	Średnica	Wysokość	Grubość
	betonowy	żelbetowy				
800	300	600	80	±8	±5	±3
1000	500		100			
1200			120			
1500			135			
2500	600		150			±5

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0.5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1.8 m) bez podkładów lub prostopadłe do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

2.2.3. Płyta przykrycia studzienki (płyta pokrywowa), włazy, stopnie żłazowe.

Płyta przykrycia studzienki (płyta pokrywowa) powinna umożliwiać przeniesienie obciążeń od ruchu pieszego

Studzienki powinny być wyposażone we włazy żeliwne typu lekkiego wg PN-EN-124:2000 i stopnie żłazowe wg PN-64/H-74086.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania studni chłonnej

Studnie chłonne mogą być wykonane częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem, dowolnego typu, który powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca może posługiwać się następującym sprzętem:

- koparka, stosowana do mechanicznego wykonania wykopu pod studnię chłonną,
- Żuraw samochodowy o udźwigu do 4 [t], stosowany do ustawienia kręgów studni w gotowym wykopie,
- kołowrót, służący do wyciągania gruntu ze studni wykonywanej metodą studniarską,
- ubijak ręczny,
- sprzęt do transportu kręgów i innych materiałów stosowanych do wykonania studni chłonnej, itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Rodzaj Śródków transportu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca robot jest zobowiązany do stosowania jedynie takich Śródków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robot.

4.2. Transport materiałów do budowy studni chłonnej

4.2.1. Transport kręgów betonowych i żelbetowych

Kręgi betonowe i żelbetowe w czasie transportu powinny być układane, przy zachowaniu odpowiednich warunków układania, postępując wg zaleceń punktu 2.3.2, uwzględniając to, że górna warstwa kręgów nie powinna przewyższać wysokości ściany (burty) stosowanego środka transportu o więcej niż $1/3$ średnicy zewnętrznej kręgu lub $1/3$ jego wysokości.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach większych niż 1400 mm należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST punkt 5.

Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana studnia chłonna.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Studnie chłonną zaleca się wykonać w następujących przypadkach:

- a) gdy zaistnieją trudności uzyskania odpowiedniego pochylenia podłużnego rowów drogowych lub drenów, względnie odprowadzenie wód opadowych z lokalnych zagłębień terenu,
- b) gdy warstwa gruntu przepuszczalnego, o dostatecznej chłonności, znajduje się na głębokości $1 \div 5$ m poniżej terenu,
- c) gdy poziom wody gruntowej, w warunkach niekorzystnych, znajduje się na głębokości zapewniającej możliwość wchłonięcia wody ze studni,
- d) gdy nie występuje ruch wody gruntowej w kierunku do drogi,
- e) gdy studnię można zlokalizować w odległości nie mniejszej niż 10 m od podstawy nasypu drogowego lub zewnętrznej krawędzi skarpy rowu drogowego,
- f) gdy nie ma przeciwwskazań sanitarnych do wprowadzenia spływów z drogi do gruntu.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, wykop pod studnię chłonną powinien być wykonany w sposób dostosowany do głębokości, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu. Zaleca się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m. Studnia chłonna powinna być zagłębiona co najmniej 0.5 m w warstwie gruntu przepuszczalnego.

Wykonania wykopu poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Nadmiar gruntu z wykopu należy przetransportować na miejsce odkładu lub rozplantować przy studni oraz przy rowach dopływowych.

W zakresie warunków wykonania robót ziemnych dotyczących składowania wydobytego gruntu, zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą i wykopów w gruntach osuwających się, należy postępować wg zaleceń podanych w OST punkt 5.2.1.

Studnię chłonną należy zabezpieczyć przed dopływem wód z otaczającego terenu przez nadanie odpowiednich spadków lub obwałowanie studni.

5.2.1. Wykonanie studni chłonnej gruntowej

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, wykop pod studnię chłonną gruntową powinien być wykonany zgodnie z zaleceniami wg punktu 5.2 niniejszej OST, uwzględniając to, nachylenie skarp powinno wynosić 2 : 1.

Po wykonaniu wykopu należy przystąpić do wypełnienia go materiałem filtracyjnym. Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, materiał filtracyjny powinien składać się z następujących warstw:

- warstwa najniższa, położona w otoczeniu gruntu przepuszczalnego, ze Żwiru grubego lub tłucznia $31.5 \div 63$ mm,
- warstwa pośrednia, w zależności od całkowitej grubości, z warstw Żwiru $16 \div 31.5$ mm, $8 \div 16$ mm, $4 \div 8$ mm i $2 \div 4$ mm,
- warstwa najwyższa położona w otoczeniu gruntu nieprzepuszczalnego grubości 75 cm z piasku grubego (do okresowej wymiany po zamuleniu)).

Materiał filtracyjny należy układać warstwami grubości $20 \div 25$ cm w stanie luźnym lekko ubite.

5.2.2. Wykonanie studni chłonnej z kręgów

Studnie chłonne wykonane z kręgów betonowych lub żelbetowych należy, jeśli Dokumentacja Projektowa nie określi tego inaczej, zagłębić w gruncie wg następujących metod:

1. Metoda studniarska

Metoda studniarska wykonania studni polega na kolejnym ustawianiu kręgów jednego na drugim, w miejscu lokalizacji studni, a następnie stopniowym ich opuszczaniu w miarę pogłębienia studni.

Pobieranie gruntu spod krawędzi kręgu dokonuje się od wewnątrz studni przy pomocy kilofa i łopaty. Należy zwracać uwagę na równomierne pobieranie gruntu wzdłuż całego obwodu kręgu, aby nie spowodować pochylenia studni.

Wyciąganie gruntu odbywa się w następujący sposób:

- przy pomocy zwykłego kołowrotu z nawiniętą liną i dwoma kubłami. Kubły powinny być uwiązane na linie, a niezawieszone na hakach – ze względu na bezpieczeństwo pracy,
- poprzez wyciąg wolnostojący o udźwigu 0.5 t z napędem spalinowym.

Metody studniarskiej nie zaleca się stosować w gruncie, w którym można spodziewać się występowanie korzeni, kamieni, urządzeń obcych, resztek betonu itp.

2. Metoda polegająca na wykonaniu wykopu i opuszczeniu do niego kręgów

Metoda ta zakłada wykonanie wykopu w takim czasie, aby po jego zakończeniu równocześnie rozpocząć ustawianie kręgów.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, wykop powinien być wykonany zgodnie z zaleceniami wg punktu 5.2 niniejszej OST, uwzględniając to, że bezpieczne nachylenie skarp powinno wynosić:

- w gruntach spoistych (glinach, iłach) niespękanych 2: 1,
- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych – 1 : 1.25.

Ustawienie kręgów w wykopie wykonuje się za pomocą żurawia o udźwigu do 4 t lub w inny sposób, zaakceptowany przez Inżyniera.

Należy zwracać uwagę na dokładne ustawienie poszczególnych kręgów ze złączami prawidłowo dopasowanymi. Opuszczanie kręgów o średnicach większych od 1400 mm należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie kręgu.

Materiał filtracyjny należy rozłożyć w sposób podany wg punktu 5.2.1 niniejszej SST.

Zasypanie wykopu wokół studni należy przeprowadzić możliwie jak najszybciej. Do zasypania należy użyć materiału filtracyjnego wg. Dokumentacji projektowej i do powierzchni gruntu uzyskany z wykopu, pozbawiony zanieczyszczeń (darniny, torfu, korzeni, itp.). Zасыpywanie należy wykonywać warstwami o grubości $15 \div 20$ cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- 0.95 dla warstw do 1.2 m grubości,
- 0.90 dla warstw zalegających poniżej 1.2 m głębokości.

Nasypywanie warstwy gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu studni należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia ułożonych kręgów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano OST punkt 6.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągniętej jakości.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i zrealizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami OST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie badania. Po wykonaniu badań Wykonawca powinien przedstawić na piśmie uzyskane wyniki do akceptacji Inżyniera.

Inżynier może ustalić wymagania dotyczące kontroli sprzętu przewidzianego do robót objętych niniejszą ST.

6.2. Kontrola wykonania studni chłonnej

W skład kontroli wykonania studni chłonnej należy zaliczyć: wstępną kontrolę przed wykonaniem studni oraz szczegółową kontrolę w czasie wykonywania robót.

KONTROLA WSTĘPNA PRZED WYKONANIEM STUDNI CHŁONNEJ

6.2.1. Kontrola zastosowanych kręgów

Kręgi betonowe i żelbetowe powinny posiadać świadectwo jakości, wydane przez producenta, na podstawie zasad ustalonych wg normy BN-86/8971-08 [12], punkt 5.5.3.

6.2.2. Materiał filtracyjny

Jako materiał filtracyjny stosuje się tłuczeń wg wymagań normy PN-84/S-96023 [30], piasek i żwir, których kontrola obejmuje sprawdzenie partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 [t], następujących parametrów:

- składu ziarnowego, wg normy PN-91/B-06714/15 [9],
- zawartości związków siarki, wg normy PN-91/B-06714/28 [10],
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg normy PN-55/B-04492 [5].

KONTROLA SZCZEGÓŁOWA W CZASIE WYKONYWANIA STUDNI CHŁONNEJ.

W czasie wykonywania studni chłonnej należy zbadać następujące cechy:

- zgodność wykonywania studni chłonnej z Dokumentacją Projektową (lokalizację, wymiary itp.),
- pochylenie skarp w studni chłonnej gruntowej, wg zasad podanych w punkcie 5.2.1 niniejszej ST,
- prawidłowość ułożenia warstw filtracyjnych, wg punktu 5.2.1 niniejszej ST,
- poprawność wykonania zasypki wykopu wokół studni z kręgów, wg punktu 5.2.2 niniejszej ST,
- chłonność warstwy przepuszczalnej w dnie studni (na podstawie obserwacji – wizualnie),
- zabezpieczenie studni przed dopływem wód z otaczającego terenu, wg zasad podanych w punkcie 5.2.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano OST punkt 7.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową studni chłonnej jest 1 sztuka [szt.] określonego wymiaru.

Obmiar robót polega na określeniu liczby sztuk całkowicie wykonanych studni chłonnych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano OST punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających lub ulegających zakryciu dla studni chłonnych podlegają następujące fazy:

- wykonanie wykopu (dotyczy sprawdzenia, czy dno wykopu jest zagłębione co najmniej 0.5 m w warstwie gruntu przepuszczalnego,
- ułożenie kręgów betonowych lub żelbetowych,
- zasypanie studni chłonnej kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności robót

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności robót podano OST ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 [szt.] wykonania studni chłonnej obejmuje następujące roboty:

- – roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- – transport materiałów,
- – wykopanie studni z opuszczeniem kręgów (lub bez), z ewentualnym umocnieniem ścian,
- wypełnienie studni warstwami materiałem filtracyjnym z kruszywa, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- rozplantowanie gruntu z wykopu wzdłuż krawędzi studni lub rowu albo odwiezienie gruntu na odkład wraz z rozplantowaniem.
- Wszystkie inne nie wymienione a konieczne do wykonania robót

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-84/B-01080 – Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności

fizyczno-mechanicznych [1].

2. PN-87/B-01100 – Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia [2].
 3. PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów [3].
 4. PN-56/B-03260 – Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowe [4].
 5. PN-55/B-04492 – Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności [5].
 6. PN-88/B-06250 – Beton zwykły [6].
 7. PN-63/B-06251 – Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne [7].
 8. PN-86/B-06712 – Kruszywa mineralne do betonu [8].
 9. PN-91/B-06714/15 – Badania. Oznaczanie składu ziarnowego [9].
 10. PN-78/B-06714/28 – Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową [10].
 11. PN-80/B-06751 – Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania [11].
 12. PN-60/B-11104 – Materiały kamienne. Brukowiec [12].
 13. PN-76/B-12040 – Ceramiczne rurki drenarskie [13].
 14. PN-65/B-14751 – Przewody azbestowo-cementowe. Złącza Żeliwne typu Gibault [14].
 15. PN-85/B-23010 – Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia [15].
 16. PN-74/B-24620 – Lepik asfaltowy stosowany na zimno [16].
 17. PN-57/B-24625 – Lepik asfaltowy stosowany na zimno [17].
 18. PN-89/B-27617 – Papa asfaltowa na tekturze budowlanej [18].
 19. PN-88/B-30000 – Cement portlandzki [19].
 20. PN-88/B-32250 – Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw [20].
 21. BN-78/6354-12 – Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu [21].
 22. BN-84/6366-10 – Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokościowego [22].
 23. BN-70/6716-02 – Materiały kamienne. Kamień łamany [23].
 24. BN-78/6741-07 – Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport [24].
 25. BN-67/6744-08 – Rury betonowe [25].
 26. BN-87/6774-04 – Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek [26].
 27. BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze [27].
 28. BN-728932-01 – Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- Projekt normy PN-.../B...Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Terminologia, wymagania i badania (Red. robocze 04. 1985 r.) [28].
29. BN-86/8971-08 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i Żelbetowe [29].
 30. PN-84/S-96023 – Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego [30].

10.2. Inne dokumenty

31. Katalog Powtarzalnych Elementów