

SST 4
Roboty Geotechniczne
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ZABEZPIECZENIA SKARP
GRUNTOWYCH
PRZY SZPITALU IM. ŚW. JADWIGI ŚLĄSKIEJ W TRZEBNICY
PRZY UL. PRUSICKIEJ 53/55.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia skarp na budowie oddział rehabilitacyjny Szpitala im. Św. Jadwigi Śląskiej w Trzebnicy przy ul. Prusickiej 53/55.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp koszami gabionowymi, koszami gabionowymi kotwionymi, geomatami zbrojonymi, biomatą kokosową i siatką stalową, umocnienia skrajni drogi przy skarpcie ażurowymi płytami żelbetowymi, zabezpieczenia p.wodnego terenu i obejmują:

- instalację kotew gruntowych
- wbudowanie koszy gabionowych w docelowe miejsce przeznaczenia,
- ułożenie i mocowanie geomaty zbrojonej
- ułożenie i mocowanie biomaty kokosowej i siatki stalowej
- ułożenie płyt ażurowych
- wykonanie odwodnienia
- wykonanie drenażu i izolacji p.wodnej z folii na górnej płaszczyźnie skarpy głównej
- zabezpieczenie przyłączy instalacji rurami osłonowymi
- skarpowanie

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Kosz gabionowy** - kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki – służy do budowy konstrukcji oporowych lub przeciwoerozyjnych.

1.4.2. **Geowłóknina** - wyrób tekstylny z ukierunkowanych lub losowo rozłożonych włókien ciągłych lub ciętych, lub innych elementów, łączonych mechanicznie i/lub termicznie, i/lub chemicznie.

1.4.3. **Skarpa** – pochyła ściana wykopu lub nasypu ziemnego o odpowiednim nachyleniu zależnym od jakości gruntu.

1.4.4. **Umocnienie skarp** – trwałe umocnienie powierzchniowe pochyłych elementów pasa drogowego w celu ochrony przed erozją.

1.4.5. **Ziemia urodzajna (humus)** – ziemia roślinna, zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.6. **Humusowanie** – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej

grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.7. **Zbrojona geomata przeciwerozyjna** – warstwa z monofilamentów polipropylenowych ułożonych na siatce stalowej wzmacniająca powierzchnię skarp i wspomagająca wzrost roślin.

2. Materiały

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętych niniejszą specyfikacją są:

2.1.1. **Kosze gabionowe**

Do budowy umocnień należy użyć koszy gabionowych, wykonanych z siatki stalowej o sześciokątnych oczkach i podwójnym splocie drutów. Kosze powinny posiadać przegrody poprzeczne co 1m (za wyjątkiem koszy o długości 1,5 m). Przednia ścianka i jedna z bocznych powinna być wykonana z drutu o średnicy minimum 3,9 mm w celu nadania ścianom licowym większej sztywności. Drut stalowy z którego wykonano siatkę powinien być zabezpieczony przed korozją stopem cynkowo-aluminiowym. Kosze powinny być łączone drutem o średnicy 2,2 mm lub zszywkami ze stali o wytrzymałości 1700 MPa - o tym samym zabezpieczeniu antykorozyjnym jak drut z którego wykonana jest siatka. Zastosowany wyrób powinien być dopuszczony do obrotu na terenie RP zgodnie z odpowiednimi przepisami.

Wymiary koszy:	zgodnie z dokumentacją projektową.
Wymiary oczka siatki :	8 x 10 cm
Grubość drutu:	ścianka przednia i jedna boczna \varnothing 3,9 mm, pozostałe \varnothing 2,7mm
Powłoki antykorozyjne:	Stop cynkowo-aluminiowy zgodnie z klasą A wg PN-EN 10244-2

2.1.2. **Kamień**

Do wypełnienia koszy należy użyć granitu strzegomskiego. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki - czyli 80 mm. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać 2,5 – krotnego wymiaru oczka siatki. W koszach kotwionych zastosowano przewiercane bloki granitowe 40x40x20cm o szorstkich –łupanych krawędziach/płaszczyznach

2.1.3. **Geowłóknina**

Na styku materacy z gruntem należy ułożyć geowłókninę igłowaną z polipropylenu o następujących parametrach:

- prędkość przepływu prostopadłego wody do płaszczyzny wyrobu: min. 0,085 m/s
- wytrzymałość na przebicie (CBR): min. 2600 N
- umowny wymiar porów O_{90} min. 80 μ m

2.1.4. **Geomata zbrojona**

Geomata zbrojona powinna być trójwymiarowym kompozytem o przestrzennej strukturze wykonanym z włókien polipropylenowych naniesionych na etapie produkcji na podwójnie splataną siatkę stalową. Siatka stalowa o oczkach sześciokątnych wykonywana powinna być zgodnie z PN-EN 10223-3. Drut siatki zbrojącej geomatę powinien być zabezpieczony jednorodnym stopem cynkowo-aluminiowym. Ilość powłoki zabezpieczającej drut musi odpowiadać klasie A normy PN-EN 10244-2. Siatka powinna charakteryzować się stosunkowo dużą wytrzymałością na rozciąganie oraz zapewniać korzeniom wzmocnienie potrzebne dla naturalnej odnowy roślinności. Materiał, z którego wykonana jest siatka nie powinien ulegać degradacji po długim okresie pod wpływem działania promieni UV, jak

również powinien być odporny na czynniki środowiskowe, wynikające z zastosowania materiałów i technologii oraz warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczanych w inżynierii komunikacyjnej. Geomaty powinny być łączone zszywkami ze stali o wytrzymałości 1700 MPa - o tym samym zabezpieczeniu antykorozyjnym jak drut z którego wykonana jest siatka zbrojąca geomatę.

PARAMETRY TECHNICZNE:

Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku podłużnym	kN/m	min. 47
Wydłużenie w kierunku podłużnym	%	max. 5
Wolne przestrzenie	%	min. 90
Masa powierzchniowa	g/m ²	min. 2000
Grubość przy nacisku 2 kPa	mm	min. 12

2.1.5. **Biomata**

Biomata powinna być wykonana z włókien kokosowych. Gramatura biomaty powinna wynosić 300 – 450 g/m².

2.1.6. **Siatka stalowa**

Siatka stalowa powinna być wykonana metodą maszynową poprzez podwójne skręcanie drutów tworzących sześciokątne oczka. Siatka stalowa o oczkach sześciokątnych wykonywana powinna być zgodnie z PN-EN 10223-3. Drut siatki stalowej powinien być zabezpieczony jednorodnym stopem cynkowo-aluminiowym. Ilość powłoki zabezpieczającej drut musi odpowiadać klasie A normy PN-EN 10244-2. Siatka powinna charakteryzować się stosunkowo dużą wytrzymałością na rozciąganie oraz zapewniać korzeniom wzmocnienie potrzebne dla naturalnej odnowy roślinności. Siatki stalowe powinny być łączone zszywkami ze stali o wytrzymałości 1700 MPa - o tym samym zabezpieczeniu antykorozyjnym jak drut z którego wykonana jest siatka.

PARAMETRY TECHNICZNE:

Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku podłużnym	kN/m	min. 47
Masa powierzchniowa	g/m ²	min. 1460

2.1.7. **Mechaniczne kotwy gruntowe**

Do zakotwień koszy gabionowych należy użyć mechanicznych kotew gruntowych np. Duckbill, których stopa kotwiąca wykonana jest z żeliwa ocynkowanego posiadająca specjalny kształt umożliwiający otwarcie się kotwy w gruncie podczas próby jej wyciągnięcia. Kotwa musi posiadać pręt nośny ze stali nierdzewnej połączony ze stopą za pomocą szekli uniemożliwiającej powstanie elektrokorozji. Podkładki i nakrętki muszą również być wykonane ze stali nierdzewnej. Kotwy gruntowe muszą zapewniać nośność min 40 kN.

2.1.8. **Pręty żebrowane typu J**

Do mocowania geomaty i siatki stalowej należy użyć prętów żebrowanych ocynkowanych o średnicy 14 mm typu J o długości zgodnej z dokumentacją projektową. Końcówki prętów wyginane lub dospawywane przed cynkowaniem.

2.1.9. **Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

2.1.10. **Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999.

2.1.11. **Drenarz**

Zastosować rurę PVC perforowaną średnicy 80mm otuloną fabrycznie geowłókniną. Układać w spadku min 1% w kierunku istniejącej kanalizacji deszczowej i podłączyć do kanału.

2.1.12. **Izolacja p.wodna**

Zastosować folie PVC grubości 0,2mm w ochronie geowłókniny.

2.1.13. **Ażurowe płyty żelbetowe**

Zastosować płyty typu Meba 40x60x8cm. Wypełnienie we wskazanych miejscach żwirem lub humusem i obsiane trawą.

3. Sprzęt

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Kamienie na widocznych powierzchniach koszy gabionowych należy układać ręcznie.

Roboty można wykonywać ręcznie i/lub z zastosowaniem:

- ładowarki lub koparki chwytakowej do napełniania koszy kamieniami (dowożące jednocześnie kamień z placu składowego do miejsca wbudowania),
- koparki z tyłką do skarpowania
- wywrotki do 16t
- siłownika przelotowego do sprężania kotew
- szlifierki kątowej
- zszywarki pneumatycznej do zaciskania zszywek
- drobny sprzęt ręczny.

4. Transport

4.1. Transport materiałów

Kosze należy transportować jako fabrycznie składane, łączone w pakiety po kilkadziesiąt sztuk o łącznej masie kilkuset kg. Drut do łączenia koszy transportowany jest w kęgach po 25 kg, a zszywki w opakowaniach kartonowych po 1 600 lub 3 200 szt.

Geomaty zbrojone, siatki stalowe, geowłókniny i biomaty kokosowe transportowane powinny być w rolkach, pręty kotew powinny być transportowane w wiązkach, pozostałe elementy w na paletach, skrzyniach lub paczkach. Powyższe elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami. W szczególności dotyczy to powłok chroniących drut przed korozją. Kamień i humus transportowany jest luzem.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonanie kotwionego muru gabionowego.

Wykonanie robót należy rozpocząć od instalacji kotew gruntowych. Należy wyznaczyć punkty kotwienia i dobrać odpowiedni kąt nachylenia przed instalacją tak aby później głowice kotew znajdowały się na jednakowym poziomie w koszach gabionowych. Po wbiciu kotew należy je tymczasowo sprężyć stosując tymczasowe bloki oporowe na skarpie (np. 2 belki drewniane 10x10x50 cm). Po wykonaniu kotew należy wykonać wykop pod kosze gabionowe tak aby możliwe było wykonanie poduszki żwirowej o grubości min 20 cm. Na poduszce należy ułożyć geowłókniną i

przystąpić do instalacji pierwszej warstwy koszy gabionowych. Montaż koszy należy przeprowadzić wg. następującego schematu:

- rozłożyć i rozciągnąć każdy kosz na twardej, płaskiej powierzchni
- zagiąć i podnieść do pionu boki kosza i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości,
- sprawdzić poprawność uzyskanych wymiarów kosza i połączyć naroża wystającymi drutami brzegowymi,
- połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, zszywając je drutem (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok.10 cm), lub zszywkami nie rzadziej niż 15 cm,
- kosz ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć z koszami sąsiednimi, zszywając wszystkie stykające się krawędzie, Przód kosza i/lub bok z siatki 3,9 mm powinien być po stronie licowej konstrukcji.
- puste kosze połączone w grupę składającą się z kilku sztuk, należy naciągnąć i dopiero wtedy ułożyć na podłożu lub przymocować do niższej warstwy,
- kosze napełnić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki. Kosze napełnić z lekkim naddatkiem, stosując w trakcie napełniania stężenia przeciwległych ścian co 1/3 wysokości kosza,
- zamknąć wieko kosza i przyszyć je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej
- ułożyć geowłókninę za koszem i wykonać zasypkę z piasku zagęszczając go do $I_d > 0,95$
- montaż kolejnej warstwy koszy musi dodatkowo uwzględniać umieszczenie prętów nośnych kotew i bloku oporowego. W celu ułatwienia można pręt nośny przeciąć i zastosować dodatkowy łącznik. Przed połączeniem pręta z koszem należy zwolnić naciąg kotwy demontując głowicę i blok oporowy. Wypełnienie kosza należy dostosować tak aby granitowy blok oporowy był środkiem ściany licowej komory gabionu. Pręt poza blokiem wewnątrz gabionu powinien być w rurce PCW o średnicy min. 20 mm. Po wypełnieniu koszy należy wyłożyć geowłókninę za koszami z rozcięciami na pręty i wykonać zasypkę analogicznie jak w pierwszej warstwie.
- Sprężyć kotwy do wartości 40 kN.
- Kolejną warstwę wykonać analogicznie.
- Na górnym poziomie kotwienia zainstalować czujnik obciążenia kotwy (max. siła mierzona około 150 kN)

5.2. Wykonanie muru gabionowego niekotwionego.

W pierwszej kolejności należy wykonać wykop pod kosze gabionowe tak aby możliwe było wykonanie poduszki żwirowej o grubości 20 cm. Na poduszce należy ułożyć geowłókninę i przystąpić do instalacji pierwszej warstwy koszy gabionowych. Montaż koszy należy przeprowadzić wg. następującego schematu:

- rozłożyć i rozciągnąć każdy kosz na twardej, płaskiej powierzchni
- zagiąć i podnieść do pionu boki kosza i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości,
- sprawdzić poprawność uzyskanych wymiarów kosza i połączyć naroża wystającymi drutami brzegowymi,
- połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, zszywając je drutem (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok.10 cm), lub zszywkami nie rzadziej niż 15 cm,
- koszami należy się dowiązać do muru kotwionego tworząc skrzydełka muru wg dokumentacji rysunkowej
- Przód kosza i/lub bok z siatki 3,9 mm powinien być po stronie licowej konstrukcji.
- puste kosze połączone w grupę składającą się z kilku sztuk, należy naciągnąć i dopiero wtedy ułożyć na podłożu lub przymocować do niższej warstwy,

- kosze napełnić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki. Kosze napełnić z lekkim naddatkiem, stosując w trakcie napełniania stężenia przeciwległych ścian co 1/3 wysokości kosza,
- zamknąć wieko kosza i przyszyć je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej
- ułożyć geowłókninę za koszem i wykonać zasypkę z piasku zagęszczając go do $I_d > 0,95$

5.3. Układanie geomat zbrojonych

W celu wyeliminowania lokalnych obsunięć na powierzchni skarp nasypów zaprojektowano zabezpieczenie powierzchniowe w postaci antyerozyjnej geomaty zbrojonej. Zadaniem antyerozyjnej geomaty zbrojonej jest stabilizacja przypowierzchniowej warstwy gruntu na powierzchni skarpy. Przed przystąpieniem do rozłożenia geomaty należy powierzchnię skarp odpowiednio przygotować. W przypadku występowania gruntu bardzo niskiej jakości, bardzo nawodnionego należy go wymienić lub uzdatnić. Jeżeli skarpa będzie wymagała naddatku gruntu należy stosować miejscowy grunt z wykopów (np. pod gabiony) a w przypadku jego braku inny grunt niespoisty. Wbudowywany grunt należy zagęścić zagęszczarkami ręcznymi. Po rozłożeniu i zagęszczeniu na powierzchni skarpy warstwy ziemi urodzajnej (humusu) grubości 5-10 cm i wysianiu mieszanki traw i delikatnym zwilżeniu powierzchni należy przystąpić do rozkładania geomaty zbrojonej. Rozkładanie geomaty należy rozpocząć od zakotwienia geomaty w koronie skarpy przy użyciu wbijanych prętów żebrowanych rozmieszczonych 25 cm od krawędzi geomaty zbrojonej siatką stalową. Po zakotwieniu górnej części geomaty należy rozwinąć rolkę w dół, naciągnąć możliwie mocno i zamocować do gabionów zszywkami. Później wykonać mocowanie prętami na całej powierzchni geomat zgodnie z dokumentacją rysunkową. Zakotwioną powierzchnię geomat zahumusować na grubość 1 cm. Dla przyspieszenia wegetacji trawy, obłożone geomatą do zazieleniania powierzchni skarp należy umiarkowanie i systematycznie zraszać w okresie minimum 6 tygodni od daty obsiewu.

5.4. Układanie biomat i siatek stalowych

Na pozostałych skarpach zaprojektowano zabezpieczenie powierzchniowe w postaci biomaty kokosowej i siatki stalowej. Zadaniem antyerozyjnego systemu jest stabilizacja przypowierzchniowej warstwy gruntu na powierzchni skarpy. Przed przystąpieniem do rozłożenia biomaty kokosowej i siatki stalowej należy powierzchnię skarp przygotować zgodnie z pkt. 5.3.

Po rozłożeniu i zagęszczeniu na powierzchni skarpy warstwy ziemi urodzajnej (humusu) grubości 10 cm i wysianiu mieszanki traw i delikatnym zwilżeniu powierzchni należy przystąpić do rozkładania biomaty kokosowej. Rozkładanie biomaty należy przeprowadzić poprzez rozwijanie jej z rolki z korony nasypu w dół. Minimalny zakład powinien wynosić minimum 5 cm. Biomatę należy przymocować do podłoża tak by nie przemieszczała się w trakcie instalacji siatki stalowej (kołkami drewnianymi, plastikowymi, metalowymi itp.). Rozkładanie siatki stalowej należy rozpocząć od zakotwienia jej w koronie skarpy przy użyciu wbijanych prętów żebrowanych rozmieszczonych na górnych krawędziach siatki (przedostatnie oczko siatki). Pręt w miejscu połączenia dwóch siatek powinien być umieszczony pomiędzy drutami brzegowymi. Po zakotwieniu górnej części siatki należy rozwinąć rolkę w dół, naciągnąć możliwie mocno i zamocować w dolnej części skarpy. Kolejne pasy siatki powinny być układane ściśle i dokładnie obok siebie. Siatkę należy łączyć za pomocą zszywek typu C. W celu zapewnienia dokładnego przylegania siatki stalowej należy zastosować system docisku do powierzchni skarpy przy prętów żebrowanych wg dokumentacji rysunkowej. Pręty można wbijać z drabin ustawionych na siatkach. Dla przyspieszenia wegetacji trawy, obłożone biomatą i siatką powierzchnie skarp należy umiarkowanie i systematycznie zraszać w okresie minimum 6 tygodni od daty obsiewu.

Szczegóły montażu należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta lub konsultować z nadzorem autorskim.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości robót.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- rzędnych oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu pod i za koszami
- materiałów (kosze, kamień, geowłóknina, geomata zbrojona, biomata, siatka stalowa, kotwy gruntowe)
- montażu i wbudowania koszy, geomat, siatki stalowej, kotew gruntowych a w szczególności : poprawności łączenia wszystkich krawędzi, geometrii konstrukcji (pochylenia, rzędna), dokładności wypełnienia kamieniem

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m^3 (metr sześcienny) konstrukcji zbudowanej z koszy gabionowych
- m^2 (metr kwadratowy) wbudowanych geomat, geowłóknin, biomat, siatek stalowych, płyt ażurowych
- sztuka zainstalowanych kotew gruntowych
- m^3 (metr sześcienny) wbudowanych gruntów
- m (metr bierzący) zainstalowanego drenażu

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^3 (metra sześciennego) umocnienia skarp koszami gabionowymi obejmuje:

- wykonanie niwelacji podłoża
- ułożenia geowłókniny
- montaż i wbudowanie koszy gabionowych w miejsce ich przeznaczenia
- dostarczenie wszystkich materiałów podstawowych i pomocniczych
- zastosowanie niezbędnego sprzętu (dźwigów, środków transportowych) i konstrukcji pomocniczych
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót
- odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez zamawiającego
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy urządzeń towarzyszących
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z ST

Cena 1 m^2 (metra kwadratowego) umocnienia skarp geomatami zbrojonymi i biomatami z siatką stalową obejmuje:

- przygotowanie podłoża
- ułożenie geomaty / biomaty i siatki stalowej
- mocowanie geosyntetyków prętami żebrowanymi

- zastosowanie niezbędnego sprzętu (dźwigów, środków transportowych) i konstrukcji pomocniczych
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót
- odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez zamawiającego
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy urządzeń towarzyszących
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z ST

Cena jednej sztuki zainstalowanych kotew gruntowych obejmuje:

- wytyczenie punktów kotwienia
- wyznaczenie kąta instalacji
- wbicie kotwy na zadaną głębokość
- zastosowanie niezbędnego sprzętu (dźwigów, środków transportowych) i konstrukcji pomocniczych
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy urządzeń towarzyszących
- sprzężenie tymczasowe i ostateczne

10 Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych.
PN-EN 10002-1	Metale – próba rozciągania – Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10244-2	Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2: Powłoki z cynku lub stopu cynku.
PN-EN 10218-2	Drut stalowy i wyroby z drutu
PN-EN 10223-3	Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia. Siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych przeznaczona do celów technicznych

10.2. Inne dokumenty

Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2008-04-1453