

## **CAPITOLUL 11 ECHIPAMENTE TABLIERE**

### **11.1 PREVEDERI GENERALE**

Acest capitol se refera la dispozitive, lucrari si elemente necesare conservarii podurilor si asigurarii unui nivel de exploatare satisfactor pentru toti cei ce folosesc drumul pentru circulatie.

Capitolul se refera la urmatoarele:

- dispozitive pentru asigurarea etanseitatii;
- aparate de reazem;
- rosturi de dilatatie;
- dispozitive de colectare si de evacuare a apei (guri de scurgere);
- parapeti de siguranta directionali si parapeti pietonali;
- borduri pentru trotuare.

### **11.2 MATERIALE**

Materialele care intra in compunerea echipamentelor vor corespunde din punct de vedere calitativ conditiilor precizate in proiect si anume:

- otelurile vor corespunde celor prevazute in proiect sau vor fi calitati apropiate si in orice caz vor fi sudabile;
- betoanele prefabricate vor avea clasa precizata prin proiect;
- vopselurile utilizate pentru protectia parapetilor vor avea aprobarea beneficiarului.

### **11.3 DISPOZITIVE PENTRU ASIGURAREA ETANSEITATII**

Etanseitatea se poate asigura prin urmatoarele elemente:

- hidroizolatie;
- protejarea hidroizolatiei;
- imbracaminte asfaltica din doua straturi.

Acestea vor avea dimensiunile si calitatile precizate prin proiect si vor trebui sa asigure impermeabilitatea.

Antreprenorul va da o atentie deosebita hidroizolatiei:

- stratul suport al hidroizolatiei trebuie sa nu prezinte proeminente mai mari de 2 mm;
- la planitate se admit abateri de max.+5 mm verificate cu un dreptar de 3,00 m metalic pe orice directie;
- este interzisa circulatia personalului de santier pe suprafetele pregatite pentru aplicarea sapei;
- nu este permisa aplicarea sapei propriu-zise la temperaturi sub +5°C;
- este interzisa circulatia personalului de santier peste straturile sapei.

Antreprenorul poate propune beneficiarului si alte solutii decat cele din proiect, in care caz va intocmi o documentatie tehnica, cuprinzand planse de detalii, tehnologia de executie si calitatile materialelor componente, cat si ale imbracamintii in ansamblu, ce se va supune aprobarii beneficiarului.

### **11.4 APARATE DE REAZEM SI DISPOZITIVE**

Aparatele de reazem sunt dispozitivele de legatura dintre pile si culei, pe de o parte, si tablier, pe de alta parte, destinate transmiterii sarcinilor si care sa permita deformatiile din temperatura, contractie si curgere lenta a tablierului. Aparatele de reazem existente sunt prevazute cu dispozitive constructive care pot prelua forte longitudinale (franarea la aparatele fixe) si transversale (la aparatele fixe si mobile). Aparatele de reazem vor fi reconditionate.

Materialele care intra in compunerea aparatelor de reazem metalice vor satisface conditiile de calitate minime

### **11.5 HIDROIZOLATII**

#### **11.5.1 Prevederi generale**

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale ce trebuiesc indeplinite la realizarea hidroizolatiilor pentru lucrarile de poduri.

Sistemul de etansare si hidroizolare parte superioara suprastructura este:

- Protectie hidroizolatie - BA8 - 3cm;
- Hidroizolatie din membrana bituminoasa aplicata prin lipire la cald de min. 4mm, realizata intr-un singur strat;

Hidroizolatiile au ca scop:

- impiedicarea patrunderii apei la structura de rezistenta;
- colectarea apelor ce se infiltreaza prin imbracaminte si dirijarea lor spre gurile de scurgere.

In cadrul stratului hidroizolator se disting urmatoarele straturi:

- stratul suport;
- strat de amorsare;
- strat de lipire;
- strat de baza – membrana hidroizolatoare;
- strat de protectie.

Functionalitatile unor straturi pot fi comasate in diferite solutii ale firmelor specializate in hidroizolatii.

Stratul hidroizolant, in functie de materialul folosit poate fi:

- din materiale plastice sau bituminoase aplicate la rece;
- din materiale plastice aplicate la cald.

In cazul lucrarilor amplasate in medii agresive se vor lua masuri suplimentare conform standardelor si normativelor in vigoare, iar in unele cazuri chiar cu consultarea unei unitati de specialitate.

Prevederile din prezentul caiet de sarcini, nu sunt limitative; pentru lucrarile de arta aflate in conditii speciale se pot adopta diverse variante de hidroizolatii, dar care vor tine seama de principiile prezentului caiet de sarcini, vor avea la baza studii de specialitate si se vor supune aprobarii beneficiarului si proiectantului.

### **11.5.2 Materiale si prevederi pentru proiectare**

Hidroizolatiile pot fi alcatuite din:

- folie lichida cu intarire rapida;
- membrane hidroizolante;
- materiale bituminoase.

Tehnologia de aplicare poate fi:

- prin pulverizare;
- prin lipirea la cald a membranelor cu solutii pe baza de bitum;
- prin lipirea la rece cu solutii pe baza de rasini sintetice;
- prin aplicarea de membrane autoaderente;
- prin lipirea cu supraincalzirea membranelor;
- prin intinderea cu bidineaua sau pensula.

In toate variantele tehnologice trebuie sa se asigure conditiile fizico-mecanice. Termenul de “Sapa hidroizolatoare” utilizat in continuare include toate structurile componente si anume: stratul suport, amorsa, stratul hidroizolator de baza, stratul de protectie.

### **11.5.3 Caracteristici tehnice ale materialelor**

**Caracteristicile impuse hidroizolatiei vor respecta prevederile cuprinse in cap.3 din Normativ AND 577.**

Sistemul hidroizolator trebuie sa-si pastreze caracteristicile cel putin 10 ani in conditiile exploatarei normale.

Pe durata acestei perioade, firma care garanteaza sapa hidroizolatoare trebuie sa asigure din efort propriu repararea sau inlocuirea acesteia si remedierea degradarilor cauzate de infiltratiile de apa la structura.

Materialele incluse in elementele sapei hidrofuge trebuie sa fie imputrescibile si sa fie pasive chimic.

Sistemul hidroizolator trebuie sa poata fi aplicata si la poduri in exploatare, la care lucrarile se executa pe o jumatate de cale, iar pe cealalta jumatate se desfasoara circulatia normala, asigurandu-se continuizarea, cu pastrarea caracteristicilor tehnice.

Sistemul hidroizolator trebuie sa reziste la circulatia cu mica viteza a utilajelor de transport si asternere a straturilor imbracamintilor asfaltice pe pod.

Sistemul hidroizolator trebuie sa asigure adezivitatea imbracamintii asfaltice la stratul sau superior.

Nu sunt admise materialele, care in exploatare, in special la temperaturi ridicate, determina aparitia unor denivelari ale imbracamintii, producand degradarea acesteia (valuriri, fisuri, crapaturi, exfolieri, etc.).

Temperatura la care membrana hidroizolatoare nu trebuie sa-si diminueze caracteristicile fizico-mecanice este de +180°C. In situatia in care imbracamintea caili este din mixtura asfaltica cilindrata aplicata la cald direct pe membrana hidroizolatoare, temperatura la care aceasta nu trebuie sa-si diminueze caracteristicile fizico-mecanice este de +160°C.

Caracteristicile minime intrinseci ale materialelor din care este executat stratul hidroizolator sunt:

- forta de rupe.....800 N/5 cm ;
- alungirea la rupere ..... min.40% ;
- rezistenta la perforare statica: ..... 250 N pe bila cu  $\phi$ 10 mm;
- flexibilitatea la rece pe dorn  $\phi$ 5 mm ..... fara fisuri la -10 °C;
- absorbtia de apa, max .....max.0,5 % ;
- stabilitatea dimensionala la cald ..... sa fie stabil la 120 °C;
- rezistenta la incalzire ciclica (25 cicluri -20 °C...+ 60 °C) .....impermeabil;
- rezistenta lipirii in plan
  - perpendicular pe suprafata.....>0.7N/mm<sup>2</sup> la +8°C
  - paralel .....>0.5N/mm<sup>2</sup> la +23°C
  - .....>0.8N/mm<sup>2</sup> la +23°C;
- impermeabilitatea la apa (72 ore) – 1000Pa .....impermeabil ;
- stabilitatea caracteristicilor fizico-mecanice la temperaturi ridicate (140 °C) ..... <25%;
- permeabilitatea la vaporii de apa ..... 40.000 – 80.000 $\mu$ ;
- rezistenta la sfasiere
  - longitudinala .....>200N
  - transversala .....>200N.

Membranele hidroizolatoare vor fi agrementate tehnic conform Legii nr.10/1995.

#### 11.5.4 Prescriptii de executie

##### a. Stratul suport

Stratul suport al hidroizolatiei va fi constituit din suprafata superioara a placii de suprabetonare. Va fi prelucrata/slefuita inainte de aplicarea hidroizolatiei cu discuri rotative.

Verificarea planeitatii suprafetei se face cu dreptarul de 3 m lungime pe orice directie. Se admite o singura denivelare de  $\pm$ 5 mm la o verificare.

##### b. Stratul de amorsaj

Amorsa are rolul de a facilita aderenta membranei hidroizolatoare la beton.

Solutia cu care se executa amorsa poate fi pe baza de bitum sau pe baza de rasini sintetice. Componentele solutiei nu trebuie sa contina produse care ataca chimic betonul.

Amorsa se aplica prin inundarea suprafetei si repartizarea manuala a solutiei sau prin pulverizarea cu mijloace mecanice.

Amorsa se aplica pe suprafata uscata a stratului suport, la temperatura mediului ambiant de peste +5°C.

Se va urmari ca suprafata ce urmeaza a se izola sa fie amorsata in totalitate.

Pe suprafata amorsata nu se permite circulatia pietonala sau cu utilaje de orice fel.

##### c. Stratul hidroizolator

Stratul hidroizolator se aplica pe stratul suport amorsat, prin procedeul specific tipului de membrana utilizata.

Membrana se aplica in camp continuu, asigurandu-se aderenta pe toata suprafata pe care se aplica. Nu se admit umflaturi sau margini desprinse. Se va asigura petrecerea si continuizarea prin lipire in camp continuu a membranelor livrate in fasii.

Se vor trata special racordarile la gurile de scurgere, asigurandu-se etanseitatea si scurgerea apelor colectate.

La rosturile de dilatatie, tratarea hidroizolatiei se va face conform proiectului, functie de tipul dispozitivului de acoperire a rostului de dilatatie.

Lateral, marginile stratului hidroizolator se vor racorda cu cordoane din chituri elastice, de etansare.

In cazul membranelor lipite prin supraincalzire, temperatura sursei de caldura nu trebuie sa fie mai mare de 250°C sau mai mare decat temperatura la care tipul respectiv de membrana isi modifica caracteristicile fizico-mecanice sau chimice.

Membranele hidroizolatoare se aplica la temperatura mediului ambiant de cel putin +5°C.

#### **d. Stratul de Protectie**

**Stratul de protectie va fi realizat din 2cm mortar asfaltic si va avea o culoare diferita de cea a caili pe pod.**

Verificarea si receptia lucrarilor de hidroizolatie se face pe etape, dupa cum urmeaza:

- pe parcursul executarii diferitelor straturi ale sapei hidroizolatoare, incheindu-se procese verbale de lucrari ascunse;
- la terminarea lucrarilor de hidroizolatie, prin incheierea unui proces verbal.

Verificarea la terminarea lucrarilor de hidroizolatie se face asupra aspectului, iar in cazul unor constatari nefavorabile din procesele verbale de lucrari ascunse se poate face si asupra etanseitatii prin inundarea pe o inaltime de minimum 5 cm pe suprafete limitate, pe durata de 24 de ore.

Defectele constatate pe parcursul executiei si la terminarea lucrarilor de hidroizolatiei se vor remedia pe baza unor solutii propuse de antreprenor si pot fi acceptate sau nu de catre beneficiar.

In cazul cand beneficiarul nu accepta remediile propuse de antreprenor, se poate dispune refacerea intregii lucrari de hidroizolatiei.

### **11.6 DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR DE DILATATIE**

#### **11.6.1 Generalitati**

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie utilizate la poduri rutier asigura:

- deplasarea libera a capetelor tablierelor de poduri in rosturile lasate in acest scop;
- continuitatea suprafetei de rulare a caili in zona rosturilor;
- etanseitatea la scurgeri si infiltratii de apa.

Pentru satisfacerea acestor exigente se utilizeaza dispozitive etanse.

In general, componentele dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatatie sunt:

- elemente elastomerice care asigura deplasarea;
- elemente metalice suport, fixate pe structuri;
- betoane speciale in zona prinderii pieselor metalice;
- mortare speciale de etanseizare;
- benzi din cauciuc pentru colectarea si evacuarea apelor de infiltratie.

Functie de tipul dispozitivelor, pot fi cumulate functionalitatile unor elemente ce intra in alcatuirea lor.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se aplica la poduri noi sau la poduri in exploatare, avand rezolvari specifice de prindere pentru fiecare caz.

Daca se aplica la poduri in exploatare, dispozitivele trebuie sa permita executarea lucrarilor pe o jumatate a partii carosabile, circulatia urmand a se desfasura pe cealalta jumatate a podului fara ca aceasta tehnologie de executie sa afecteze caracteristicile tehnice ale dispozitivului.

Termenul de "dispozitiv de acoperire a rostului de dilatatie", prescurtat "dispozitiv" utilizat in continuare, include toate elementele componente si anume:

- betonul in care sunt fixate elementele metalice;

- elementele metalice de prindere;
- elementul elastomer;
- elementul de etanseizare din cauciuc;
- mortarul special pentru etanseizarea elementului elastomeric.

### 11.6.2 Caracteristici tehnice

Termenul de garantie a dispozitivului este de minim 10 ani de exploatare normala a podului. Elementul elastomer trebuie sa fie intersanjabil. Termenul de garantie a elastomerului este de minimum 5 ani.

Pe durata garantiei, firma care garanteaza dispozitivul trebuie sa asigure din efort propriu repararea sau inlocuirea acestuia si remedierea efectelor deteriorarilor structurii ca urmare a defectiunilor dispozitivului.

Firma care livreaza dispozitivul trebuie sa asigure:

- livrarea elementelor intersanjabile, la cerere, pe durata de 30 ani de la punerea in opera a dispozitivului;
- asigurarea sculelor si confectiilor de mica mecanizare specifice, necesare la punerea in opera a dispozitivului si la schimbarea elementului elastomer;
- asigurarea supravegherii tehnice la punerea in opera a dispozitivului;
- instructiuni tehnice de executie si de exploatare.

Dispozitivul trebuie sa satisfaca urmatoarele caracteristici fizico-mecanice in domeniul de temperaturi  $-35^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$ :

- asigurarea deplasarii libere a structurii la valoarea prescrisa;
- elementele metalice de fixare trebuie sa reziste la agentii corozivi;
- sa fie etans;
- sa fie fixat de structura de rezistenta a podului, preluand actiunile verticale si orizontale.

Pentru 1 ml de pod aceste actiuni sunt:

- forta verticala ..... 11,2 tf
- forta orizontala ..... 7,8 tf

Elementul elastomeric trebuie sa aiba caracteristicile:

- Duritate, grade Shore A .....  $60 \pm 5$
- Rezistenta la rupere prin intindere ..... 12 N/mm<sup>2</sup>
- Rezistenta la rupere prin compresiune ..... 75 N/mm<sup>2</sup>
- Tasarea sub sarcina verticala maxima ..... max. 15 %
- Alungirea minima la rupere ..... 350%
- Rezistenta la culei:
  - \* variatia caracteristicilor fizice si mecanice:
    - duritate grade Shore A max .....  $\pm 5$
    - pierdere din rezistenta la rupere max. % ..... -15
    - alungirea la rupere max. % ..... -15
- Nefragibilitatea la temperaturi scazute:
  - temperatura minima .....  $-35^{\circ}\text{C}$
- Rezistenta la imbatranire accelerata:
  - pierdere din rezistenta la rupere % max. .... -15
  - scaderea alungirii la rupere % max. .... -30
  - cresterea duritatii grade Shore A max. .... 10
- Rezistenta la ozon dupa 100 ore sa nu prezinte fisuri.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare vor fi agrementate in Romania, conform Legii nr.10/1995.

### 11.6.3 Prescriptii

#### a. Betoane speciale

Varianta in care elementele metalice de fixare se incastreaza intr-o rigla de beton armat, care prin armaturi lucreaza monolit cu placa suprastructurii de care este prinsa; betonul din aceasta rigla trebuie sa fie cel putin de clasa C 30/37, cu lucrabilitatea L5.

Agregatele folosite la realizarea betonului vor fi in mod obligatoriu de concasare; cimentul folosit la realizarea betoanelor va fi 42,5 R conform SR EN 197-1/2002.

Betonul va avea gradul de gelivitate G 150, rezistent la cel putin 150 cicluri de inghet-dezghet.

Circulatia rutiera pe acest beton se poate deschide la varsta de 28 de zile a betonului.

Se recomanda utilizarea de betoane speciale cu intarire rapida, peste care sa se poata deschide circulatia dupa 10 zile.

In cazul in care betonul existent in suprastructura nu are clasa minima C16/20, zona de ancorare a dispozitivelor de acoperire a rosturilor va fi demolata si rebetonata cu un beton de clasa superioara conform NE012.

Se recomanda ca betonul din grinda de incastrare sa fie tratat pe fata care vine in contact cu pneurile, realizand aceeasi culoare cu imbracamintea asfaltica.

#### **b. Mortare speciale**

Pentru egalizarea sub unele tipuri de dispozitive de acoperire a rostului de dilatatie sau pentru etanseizarea laterala a elementului elastomer, se utilizeaza mortare speciale, pe baza de rasini sintetice. Tolerantele dimensionale de montaj sunt cele prescrise pentru tipul coresanzator de dispozitive.

Aceste mortare trebuiesc testate in prealabil conform prescriptiilor fabricantului tipului de dispozitiv.

#### **c. Elementele elastomere**

Elementele elastomerice pot fi:

- panouri din neopren normal;
- profile speciale, deschise sau inchise, din neopren;
- benzi late din neopren.

Aceste confectii se livreaza la cerere, la tipul si la dimensiunile specificate in proiect. La pornire se efectueaza receptia cantitativa si calitativa a confectiilor.

#### **d. Elemente metalice de fixare**

Elementele metalice au profile special adaptate elementelor elastomerice. Ele se incadreaza in structura si de ele se fixeaza elementele elastomerice intersarjabile.

La livrare se efectueaza receptia cantitativa, urmarindu-se concordanta cu prevederile proiectului si caietului de sarcini.

Pozarea elementelor metalice, inainte de turnarea betonului special de monolitizare, se face prin fixarea la pozitie cu dispozitive special adaptate, care asigura si mentinerea lor in aceasta pozitie pana la intarirea betonului.

Banda de etansare din cauciuc neoprenic trebuie sa fie continua pe toata lungimea si latimea dispozitivului de acoperire. Se admite pe toata lungimea o singura innadire vulcanizata. Pe zona vulcanizata se admite o toleranta la grosime de  $\pm 10\%$  din grosimea nominala a benzii.

In zona de racordare dintre dispozitivul de acoperire a rostului si imbracamintea de asfalt, se va urmari:

- geometria sa fie cea prevazuta in proiect;
- asfaltul sa nu prezinte denivelari;
- sa nu aiba fisuri, segregari sau ciobiri;
- sa indeplineasca conditiile specifice imbracamintii din beton de ciment sau imbracamintii din asfalt turnat.

### **11.7 PARAPETI**

Toate dimensiunile si pozitionarea parapetilor vor fi prezentate in desene (plasele de parapet pietonal, iar pentru parapete de protectie directional nivel de siguranta H4b, se vor respecta specificatiile tehnice prevazute de producator).

Acest caiet de sarcini precizeaza materialele utilizate in realizarea lor si orice procedura specifica de instalare ce ar putea fi solicitata.

## 11.7.1 CALITATEA MATERIALELORI

### Caracteristicile materialelor

Otelul utilizat pentru parapeti nu trebuie sa aiba imperfectiuni, de exemplu goluri de turnare sau zgarieturi fine, dar poate fi in concordanta cu UNI EN 10025-S275 JR (ex.Fe 430 B UNI 7070) si cu UNI EN 10025-S275 JR (ex.Fe 360 B UNI 7070).

Otelul utilizat la realizarea elementelor metalice trebuie sa fie cu acoperire de zinc in concordanta cu standardul NFA 35-303:1994 Sectiunea 1.

### Tolerantele dimensiunilor

Profilele din otel vor fi in concordanta cu specificatiile si tolerantele din UNI 7344/85. Se vor aplica urmatoarele tolerante additional:

- placile de fixare sau benzile mai mari de 3,50 mm – toleranta de grosime  $\pm 0,05$  mm;
- placile de fixare sau benzile intre 3,51 mm si 7,00 mm – toleranta de grosime  $\pm 0,10$  mm;
- placile de fixare sau benzile mai mari de 7,00 mm – toleranta de grosime  $\pm 0,15$  mm.

### Imbinare cu suruburi

Criteriul de utilizare a suruburilor va fi in concordanta cu paragraful 8.8 al standardului UNI 3740 sau conform indicatiilor din desen.

### Imbinare prin sudare

Imbinarile intre elementele metalice vor fi sudate si penetrate in conformitate cu sectiunea 2.5 a standardului CNR UNI 10011/88. Constructorul trebuie sa tina cont de aceste specificatii si de cele din desene.

### Galvanizare

Zincul folosit in lucrarile de finisare trebuie sa fie de calitatea Zn99, 95UNI 2013/74. Acoperirea suprafetelor se va face prin galvanizare calda adanca. Suprafata stratului de acoperire va fi regulata, aderenta, fara impuritati, in concordanta cu standard UNI EN ISO 1461-99. Consumul mediu la lucrarile de finisare cu zinc pe suprafata este urmatorul:

- procedee cu grosime medie sau inaltime de 6 mm – 610 g/mp;
- procedee cu grosime de 3-4-5 – 505 g/mp;
- procedee cu grosime mai mica de 3 mm – 395 g/mp.

### Elemente reflectorizante tip ochi de pisica

Elementele constau intr-un suport pentru placi si ochi de pisica metacrilati in culoare portocalie si cu o suprafata minima de 60 cm<sup>2</sup>.

Trebuie sa fie alcatuiti dintr-un ochi de pisica, situat pe partea dreapta a sensului de mers, si doi ochi de pisica situati unul deasupra celuilalt, situati pe partea stanga a directiei de mers, si vor fi repartizati dupa cum urmeaza:

- unul la fiecare 8 benzi fara zone de intreruperi sau pe benzi unde raza e mai mare de 1000 m;
- unul la fiecare 4 benzi pe benzile cu raze intre 1000 m si 500 m;
- unul la fiecare 2 benzi pe benzile cu raze mai mari de 500 m.

Aplicarea elementului reflexiv pe parapeti va fi facut pe banda de pe margine, utilizand sistemul rapid cu carlig.

Pentru drumurile normale vor fi folosite cele cu doua fete, alba si rosie, avand aceleasi caracteristici ca si cele cu una.

## 11.7.2 TESTAREA MATERIALELOR

Testarea calitatii materialelor se va face ori de cate ori Consultantul va considera necesar si de cel putin o data in timpul realizarii contractului.

In mod normal, mostrele vor fi selectate dupa cum urmeaza, luand in considerare fiecare mostra ce contine proba fiecarui element component al parapetului, si vor fi luate impreuna cu un reprezentant al Constructorului:

- 1) mostre referitoare la caracteristicile otelului – o mostra la fiecare 10.000 m;
- 2) mostre referitoare la caracteristicile anticorozive ale materialelor – o mostra la fiecare 5.000 m.

Toate mostrele vor fi trimise spre analiza la un laborator care este recunoscut de catre Consultant. Costurile acestor teste vor fi suportate de catre Constructor.

Rezultatele obtinute de laborator vor fi aprobate o data si apoi doar se fac raportari la acestea in timpul realizarii lucrarii.

#### **Testari referitoare la otel si bulonare**

Calitatea otelului va fi verificata utilizand testari in conformitate cu standardul UNI EN 10025.

Bulonarea va fi testata in laborator in concordanta cu standardul UNI 3740. Consultantul va verifica impreuna cu reprezentantul Antreprenorului fixarea piulitei cu o cheie dinamometrica calibrata la 10 kgm.

Imbinarile sudate vor fi verificate in concordanta cu standardele aplicate. Consultantul trebuie sa aiba in vedere verificarea vizuala detaliata a mostrei, pentru a nota orice posibile anomalii pe margini, precum si porozitatea, incluziuni sau fisuri. In acest caz, materialul va fi inlocuit de altul care corespunde cerintelor. Testul in laborator trebuie sa se faca si cu ultrasunete, in concordanta cu standardul UNI 8387/84, sau prin penetrari lichide, in concordanta cu standardul UNI 7679/77.

#### **Testari referitoare la materialele de finisare anticorozive**

Caracteristica galvanizarii va fi verificata prin intermediul testelor din standardul UNI EN ISO 1461-99.

### **11.7.3 APROBAREA MATERIALELOR**

Aprobarea materialelor va fi facuta prin descrierea specificatiilor in sectiunea anterioara TESTAREA MATERIALELOR.

Consultantul trebuie sa aprobe materialele inainte ca acestea sa se utilizeze; oricum aceasta nu il absolve pe Constructor de responsabilitatile sale.

In momentul in care testele si mostrele nu sunt incluse in specificatii, vor fi repetate de doua ori, si numai cand ambele teste sunt pozitive materialele vor fi considerate ca corespunzatoare standardului.

Constructorul, cand va incepe lucrarile, va inainta Consultantului o "Declaratie de conformitate cu Materialele Manufacturate" emisa de fabricantul articolului si semnata de directorul tehnic, care va garanta ca produsul are calitatile cerute in "Certificatul de acord".

In pofida validitatii acestui certificat, materialele vor indeplini cerintele documentatiei validate a testului de sframare. Antreprenorul trebuie sa inainteze Consultantului o 'Declaratie' referitoare la procedeul de asamblare in concordanta cu instructiunile emise de producator si semnata de directorul tehnic. Declaratia trebuie sa contina garantia ca toate cerintele acestei specificatii si corespunzatoare Standardului vor fi indeplinite.

## **CAPITOLUL 14**

### **RACORD CU TERASAMENTELE**

#### **14.1 GENERALITATI**

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale ce trebuie indeplinite la executarea, compactarea, nivelarea si finisarea umpluturilor din spatele culeelor, executarea, transportul, montarea placilor de racordare si a grinzilor de rezemare, executarea scarilor si a casiurilor pe taluz, controlul calitatii si conditiile de receptie.

#### **14.2 MATERIALE UTILIZATE LA REALIZAREA UMLUTURILOR**

##### **14.2.1 Pamant vegetal**

Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile vegetale cele mai propice vegetatiei.

##### **14.2.2 Pamanturi pentru umpluturi**

Pentru executarea lucrarii se vor folosi pamanturi cu urmatoarele caracteristici:

pamanturi necoezive medii, fine (fractiunea mai mica de 2 mm reprezinta mai mult de 50%)

nisip cu pietris, nisip mijlociu in parti fine neuniforme (granulozitate continua) sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet, insensibilitate la variatiile de temperatura.



Pamanturile pot fi folosite in orice conditii climaterice si hidrologice, la orice inaltime de terasament, fara a se lua masuri speciale.

Nu se admite folosirea pamanturilor prafoase si argiloase, clasificate ca mediocre conform STAS 2914-84, la executia zonei de tranzitie pasaj-rampa de acces.

Nu se vor utiliza pamanturi organice, maluri, namoluri, pamanturi turboase si vegetale, pamanturi cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0,75 % ) precum si pamanturi cu continut mai mare de 5 % de saruri solubile in apa. Nu se vor introduce in umpluturi bulgari de pamant inghetat sau cu continut de materii organice putrescibile (brazde, frunzis, radacini, crengi, etc.).

Conditiiile de utilizare a diferitelor pamanturi pot fi combinate, la cererea Inginerului, cu masuri specifice destinate a aduce pamantul extras in stare compatibila cu modalitatile de punere in opera si cu conditiile meteorologice. Aceste masuri care cad in sarcina Antreprenorului privesc modalitatile de extragere si de corectii a continutului in apa fara aport de liant sau reactiv.

#### 14.2.3 Apa de compactare

Apa necesara compactarii umpluturii sferturilor de con nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

Apa salcie nu poate fi utilizata la terasamentele din spatele lucrarilor de arta.

Adaugarea eventuala a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea, nu se va face decat cu aprobarea clientului si cu precizarea modalitatilor de utilizare.

#### 14.2.4 Verificarea calitatii pamanturilor

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevazute in tabelul 1.

**Tabel 1 Caracteristicile umpluturii**

Nr. crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamantului	1913/5-85
2	Limita de plasticitate	utilizat, insa nu va fi mai mica decat o	1913/4-86
3	Coeфициentul de neuniformitate	incercare la 5.000 m <sup>3</sup>	
4	Caracteristicile de compactare	Pentru pamanturile folosite in rambleele din spatele zidurilor o incercare la 1.000m <sup>3</sup>	1943/13-83
5	Umflare libera		1913/12-88
6	Sensibilitate la inghet-dezghet		1709-90
7	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m <sup>3</sup>	1913/1-82

Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

#### 14.2.5 Executia umpluturilor

##### 14.2.5.1 Generalitati

Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20 %, Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire avand o inaltime de 20 cm si distantate la maxim 1,00 m pe terenuri obisnuite si cu inclinare de 4% spre vale.

Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Executia umpluturilor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale, definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale, vor fi compromise de intemperii. Executia nu poate fi reluata decat dupa un timp fixat de Consultant.

Umplutura se executa din straturi elementare suprapuse, pe cat posibil orizontale, pe intreaga latime si lungime a sfertului de con.

La punerea in opera se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru acesta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera, respectiv asternerea si necompactarea imediata, lasand pamantul sa se zvante sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea cat mai aproape de cea optima sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

Toate umpluturile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevazut in STAS 2914-84 conform tabelului 2.

**Tabel 2 Gradul de compactare**

Zonele din terasamente la care se prescrie gradul de compactare	Pamanturi			
	necoezive		coezive	
	imbracaminti permanente	imbracaminti semi permanente	imbracaminti permanente	imbracaminti semi permanente
Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea $h < 2.00m$ ; $h > 2.00 m$	100	95	97	93
	95	92	92	90
b. In corpul rambleelor la adancimea (h) sub patul drumului: $h < 0.50m$ $0.5 < h < 2.00m$ $h > 2.00m$	100	100	100	100
	100	97	97	94
	95	92	92	90
c) in deblee, 300mm adancime sub patul drumului	100	100	100	100

Antreprenorul va trebui sa supuna acordului Consultantului, cu cel putin opt zile inainte de inceperea lucrarilor, grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare pamant, pentru a obtine dupa compactare gradele de compactare aratate in tabelul 2, cu utilajele folosite pe santier.

Starea umpluturii este controlata prin supravegherea Consultantului pe durata executiei. Controlul va fi strat dupa strat; cu frecventa aratata in tabelul 3. Aceasta frecventa poate fi modificata prin caietul de sarcini speciale.

**Tabel 3 Frecventa testelor**

Denumirea incercarii	Frecventa minimala a incercarilor	Observatii
Incercarea Proctor	1 la 5.000 m <sup>3</sup>	Pentru fiecare tip de pamant
Determinarea continutului de apa	1 la 150ml de platforma	Pentru fiecare strat
Determinarea capacitatii	1 la 30 ml de platforma	Pentru fiecare strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru in care se vor consemna toate rezultatele privind incercarea Proctor, determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe straturi si sectoare.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale umpluturii.

Taluzul umpluturilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare, vor avea inclinarea 1:1,5 pana la inaltimele maxime pe verticala - date in tabelul 4.

**Tabel 4 Inaltimele de terasament**

Natura materialului in rambleu	Hmax. (m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

In cazul in care la realizarea umpluturilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa si nu sunt masuri speciale in caietul de sarcini, Consultantul lucrarii va putea prescrie Antreprenorului:

- punerea în opera și compactarea imediată a deblelelor sau a pamanturilor din gropi de împrumut la locul de folosire cu un grad de umiditate convenabil;
- asternerea în așteptarea compactării și scarificarea în vederea reducerii umidității prin evaporare;
- tratarea cu var a pamantului pentru reducerea umidității;

## CAPITOLUL 15

### 15.1. MORTARE SPECIALE

Mortarul special pentru reparații ale suprafețelor de beton degradate are ca materiale principale cimentul Portland, agregate, filer și aditivi chimici și polimerici.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru temperatura de 20<sup>0</sup> sunt:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| - rezistența la compresiune           | min. 10 N/mm <sup>2</sup> la 3 zile           |
| (după BS 6319 pct.2 – tratare uscată) |   |
| - absorbția de apă                    | max. 0,0015 la 10 minute                      |
| - difuzii de cloruri (metoda Taywood) | < 2 x 10 <sup>-10</sup> cm <sup>2</sup> /sec. |

Betonul degradat se decapează iar suprafața de beton rezultată după decapare se prelucrează prin șpituire, frecare cu peria de sârma suflare cu aer sub presiune și tratare chimică.

Armăturile aparente se freacă cu peria de sârma până la luciu metalic.

Mortarul se aplică cu mistria iar suprafața mortarului proaspăt este prelucrată cu drișca.

Amestecul pentru prepararea mortarului special se livrează în saci sau cutii metalice pe care se va înscris clar termenul de garanție. Amestecul nu poate fi folosit decât până la expirarea termenului de garanție.

Suprafețele reparate cu mortar special vor fi tratate cu o soluție la culoarea elementului din care fac parte.

### 15.2. REFACEREA LUCRĂRILOR CU DEFECTE

În cazul când o parte a infrastructurii sau întreaga infrastructură nu corespunde prevederilor proiectului și prezentului caiet de sarcini, antreprenorul este obligat să execute remedierile necesare.

După recunoașterea și analiza defectelor, înaintea începerii lucrărilor de remediere, antreprenorul propune beneficiarului programul de reparații, spre aprobare.

Reparațiile intră în sarcina antreprenorului.

Pentru remedierea defectelor de natură să afecteze calitatea structurii, siguranța și durabilitatea în exploatare se va proceda astfel:

- întocmirea releveului detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investigații sau calcule suplimentare;
- evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- întocmirea unui dosar de reparații însoțit de toate justificările necesare.

În funcție de constatările și de studiile efectuate beneficiarul poate să procedeze astfel:

- să acorde viza proiectului de reparații, cu eventuale observații;
- să prevadă demolarea unei părți sau a întregii lucrări;

În cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafețelor, dar care nu afectează siguranța și capacitatea portantă a lucrării, remedierile se pot efectua astfel:

- defectele minore pot fi corectate prin degresare, spălare, rabotare sau rostuire;
- în cazul defecțiunilor mai importante, antreprenorul va propune beneficiarului un program de remediere, pe care-l va analiza și aproba ca atare sau cu completările necesare.

Pe suprafețele văzute, cu parament fin, este interzisă sclivisirea simplă.

Fisurile deschise care pot compromite durabilitatea lucrării, cât și aspectul se colmatează prin injecție. După injecție, fisurile sunt curățate cu aer comprimat.

În cazul când o parte sau întreaga lucrare nu corespunde prevederilor din proiect și din caietul de sarcini, antreprenorul este obligat să execute remedierile necesare. După recunoașterea și analiza defectelor, înaintea începerii lucrărilor de remediere antreprenorul propune programul de reparații spre aprobare beneficiarului.

Pentru remedierile defectelor de natură să afecteze calitatea structurii, siguranța și durabilitatea în exploatare se va proceda astfel:

- montarea în lucrare a dispozitivelor necesare, eventual să asigure personal de execuție;
- relevu detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investigații sau calcule suplimentare;
- evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- întocmirea unui dosar de reparații însoțit de toate justificările necesare.

În funcție de constatările și de studiile efectuate beneficiarul poate să procedeze astfel:

- să acorde viza proiectului de reparații, cu eventuale observații;
- să prevadă demolarea unor părți sau a întregii lucrări și refacerea lor pe cheltuiala antreprenorului;

În cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafețelor, dar care nu afectează siguranța și capacitatea portantă a lucrării, reparațiile se pot efectua astfel:

- defectele minore se pot corecta prin degresare, spălare, rabotare sau rostuire;
- în cazul defecțiunilor mai importante antreprenorul poate propune beneficiarului un program de remediere pentru a-l analiza și aproba ca atare sau cu completările necesare.

La suprafețele văzute cu parament fin este interzisă sclivisirea simplă. Atunci când totuși se aplică, aceasta nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului.