NORMATIV

PENTRU EXECUŢIA TERASAMENTELOR RUTIERE DIN CENUŞĂ DE TERMOCENTRALĂ

Indicativ CD 129

CUPRINS

CAPITOLUL I **PRINCIPII GENERALE**..... 13

Secţiunea 1. Obiect şi domeniu de aplicare..... 13

Secţiunea 2. Definiţii, notaţii şi terminologie..... 16

Secţiunea 3. Referinţe..... 16

CAPITOLUL II **CONDIŢII TEHNICE**.....22

Secţiunea 1. Materiale..... 22

Secţiunea 2. Dimensiuni.....27

Secţiunea 3. Stabilitatea terasamentelor..... 28

CAPITOLUL III **PRESCRIPŢII GENERALE DE EXECUŢIE**....33

Secţiunea 1. Fazele tehnologice de execuţie.....33

Secţiunea 2. Utilaje şi echipamente..... 33

Secţiunea 3. Programarea şi pregătirea execuţiei.....34

Secţiunea 4. Pregătirea terenului de fundare.....36

Secţiunea 5. Execuţia terasamentelor.....36

CAPITOLUL IV **CONTROLUL CALITĂŢII EXECUŢIEI**..... 39

Secţiunea 1. Controlul calităţii materialelor..... 39

Secţiunea 2. Controlul execuţiei terasamentelor.....42

Secţiunea 3. Controlul calităţii terasamentelor
la terminarea lucrărilor..... 44

CAPITOLUL V **RECEPŢIA LUCRĂRILOR**.....45

CAPITOLUL VI **MĂSURI DE PROTECŢIA MUNCII ŞI PSI**...45

CAPITOLUL VII **PROTECŢIA MEDIULUI**..... 49

NORMATIV PENTRU EXECUŢIA TERASAMENTELOR RUTIERE DIN CENUŞĂ DE TERMOCENTRALĂ	INDICATIV CD 129/2013

CAPITOLUL I
PRINCIPII GENERALE

Secţiunea 1
Obiect şi domeniu de aplicare

Art. 1. Prezentul normativ se referă la condiţiile de realizare şi recepţie a terasamentelor executate cu cenuşă de termocentrală depozitată în haldele centralelor termoelectrice.

Art. 2. Cenuşa de termocentrală face parte din categoria puzzolanelor artificiale, rezultate sub forma unor produse secundare la

Elaborat de: S.C. BOMACO S.R.L.	Aprobat de: C.N.A.D.N.R. cu Decizia nr. 1279/11.09.2013

arderea în suspensie a cărbunilor energetici măcinaţi, din activitatea energetică a centralelor termoelectrice.

Art. 3. Umplutura de cenuşă de termocentrală de haldă constituie miezul rambleului, taluzurile fiind executate din pământ, pe o grosime de min. 0,50 m.

Art. 4. Cenuşa de termocentrală de haldă se poate utiliza pe toate drumurile publice de clasă tehnică IV – V, respectiv pe străzi de categoria a IV-a, pe baza unor calcule tehnico-economice din care să rezulte avantaje clare şi care trebuie să ţină seama de:

a) distanţa de transport;

b) descongestionarea haldelor de cenuşă în vederea evitării pierderii stabilităţii lor;

c) nedegradare terenurilor agricole pentru practicarea gropilor de împrumut etc.

d) condiţiile speciale de transport şi punere în operă, sensibilitatea faţă de apă şi condiţii meteo, protecţia mediului;

e) studii tehnice temeinice (laborator – proiectare – execuţie) care să prevadă condiţii de execuţie specifice fiecărei lucrări;

Art. 5. La partea superioară a terasamentelor, pentru toate drumurile şi străzile la care se face referire în art. 4 se va executa un strat de formă, în conformitate cu prevederile STAS 12253.

Art. 6. Terasamentele din cenuşă de termocentrală se execută pe terenuri care să le asigure portanţa, să fie durabile şi stabile, respectându-se prevederile seriilor de standarde STAS 1242, 2914 şi Normativ AND 530.

Art. 7. În zonele inundabile, cu nivel ridicat al pânzei freatice, la baza umpluturii din cenuşă de termocentrală se execută un strat anticapilar din balast, în grosime minimă de 50 cm, după compactare.

Secţiunea 2

Definiţii, notaţii şi terminologie

Art. 8. Definiţiile, notaţiile şi terminologia utilizate sunt conform SR 4032/1 şi STAS 2914-84.

Secţiunea 3

Referinţe

Ordonanţa Guvernului nr. 43/97 cu modificările şi completările ulterioare	
HG 273/1994 modificată şi completată cu HG 940/2006 şi HG 1303/2007	
Seria de standarde STAS 1242	Teren de fundare
SR 4032-1 - 2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
STAS 12253-84	Lucrări de drumuri. Straturi de formă. Condiţii generale de calitate.
AND 530-2012	Instrucţiuni tehnice privind controlul calităţii terasamentelor rutiere.
AND 550-99	Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor suple şi semirigide.
AND 551-99	Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrări de drumuri.
AND 552-99	Normativ privind condiţiile tehnice de calitate a emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrări de drumuri.

SR EN 1997-1:2004+ SR EN 1997-1:2004/AC:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale.
SR EN 1997-1:2004/AC:2010	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexă naţională.
SR EN 1997-2:2007/NB 2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea si încercarea terenului
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2009	Cercetări şi încercări geotehnice. Identificarea şi clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare şi descriere.
SR EN ISO 14688-2:2005+ SR EN ISO 14688-2:2005/ C91:2007	Cercetări şi încercări geotehnice. Identificarea şi clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.
SR EN ISO 14689-1:2004	Cercetări şi încercări geotehnice. Denumire şi clasificare a rocilor. Partea 1: Denumire şi descriere.
SR 662-2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiţii tehnice de calitate
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiţii tehnice generale de calitate.
STAS 1709/1-90	Lucrări de drumuri. Acţiunea fenomenului de îngheţ-dezgheţ la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheţ în complexul rutier. Prescripţii de calcul.
STAS 1709/2-90	Lucrări de drumuri. Acţiunea fenomenului de îngheţ-dezgheţ la lucrări de drumuri. Prevenirea şi remedierea degradărilor din îngheţ-dezgheţ. Prescripţii tehnice.

STAS 1709/3-90	Lucrări de drumuri. Acţiunea fenomenului de îngheţ-dezgheţ la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilităţii la îngheţ a pământurilor de fundaţie. Metoda de determinare.
STAS 1242/2-83	Teren de fundare. Cercetări geologico-tehnice şi geotehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri şi autostrăzi.
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidităţii pamanturilor.
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densităţii pământurilor.
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozităţii.
STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice şi mecanice ale pământurilor cu umflări şi contracţii mari
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutăţii volumice pe teren.
STAS 7107/1-76	Teren de fundare. Determinarea materiilor organice.
SR EN 13242- 2003	Agregate din materiale neleçate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă şi în construcţii de drumuri

CD 31/2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie şi deflectometrie a capacităţii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple şi semirigide.
CD 148/2003	Ghid privind tehnologia de execuţie a straturilor de fundaţie din balast.
C 182-87	Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri (Buletinul Construcţiilor nr. 6/1987).
C 251-94	Instrucţiuni tehnice pentru proiectare, executarea, recepţionarea lucrărilor de îmbunătăţire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătăţirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică (Buletinul Construcţiilor nr. 7/1994).
C 29-85	Normativ privind îmbunătăţirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (Buletinul Construcţiilor 8/1986).
NP 081-02	Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide (Buletinul Construcţiilor 6/2004).

PD 177/2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor suple şi semirigide (metoda analitică).

Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcţii, publicată iniţial în Monitorul Oficial partea I, nr. 12 din 24 ianuarie 1995, cu modificările şi completările ulterioare aduse de HG 498 din 24.05.2001; Legea nr. 587 din 29.10.2002; Legea nr. 123 din 05.05.2007.

Legea securităţii şi sănătăţii în muncă nr. 319/2006 publicată în MO 646/2006. Legea preia Directiva Consiliului nr. 89/391/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităţilor Europene (JOCE) nr. L 183/1989.

Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securităţii şi sănătăţii în muncă nr. 319/2006.

HG nr. 355/2007 – privind supravegherea sănătăţii lucrătorilor modificată şi completată.

HG nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice şi private asupra mediului – M. Of. nr. 481/13.07.2009

Ordinul 135/84/76/1.284/2010 al ministrului mediului şi pădurilor, al ministrului administraţiei şi internelor, al ministrului agriculturii şi dezvoltării rurale şi al ministrului dezvoltării regionale şi turismului privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice şi private – publicat în M. Of. nr. 274/24.04.2010

HG nr. 1048/2007 privind modalităţile de investigare şi evaluare a poluării solului şi subsolului – M.O. nr. 802/23 nov. 2007

HG nr. 1003/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul şi ecosistemele terestre au fost afectate – M. Of. nr. 804/26 nov. 2007

Legea 137/1995 cu modificările ulterioare – legea mediului

OUG 195/2005 privind protecţia mediului (actualizata 2012)

OUG 61/2006 privind regimul deşeurilor

HG 856/2002 privind evidenta gestiunii deşeurilor si lista cuprinzând deşeurile, inclusiv deşeurile periculoase

Referinţe bibliografice/normative/studii de caz

- Guide technique – Realisation des remblais et des couches de forme
- Valorisation des cendres volantes dans le domaine routier – M. Afechkar, M. Nahhass
- Informaţii tehnice privind caracteristicile cenuşii de termocentrală

CAPITOLUL II
CONDIŢII TEHNICE

Secţiunea 1
Materiale

Caracteristicile cenuşii de termocentrală utilizabilă pentru lucrări de terasamente depind de tipul de combustibil (cărbune) ars şi de zona de prelevare (cenuşa de focar sau cenuşa volanta), ca şi de ponderea în amestec a celor două tipuri de cenuşi. Ca atare, pentru fiecare lucrare, în funcţie de sursa de aprovizionare, furnizorul va menţiona aceste caracteristici prin certificatul de conformitate şi buletinele de analiză.

Cenuşa de termocentrală, captată umed, va putea fi folosită la lucrări de terasamente fără a fi necesare condiţii limită de acceptare, dar vor fi necesare condiţii limită de punere în operă, atât conform regulilor generale de execuţie a terasamentelor, cât şi a corelării acestora cu aspectele speciale (geotehnice) ale acestui material.

Art. 9. (1) Caracteristici generale informative (compoziţia chimică):

Tabelul 1

SiO_2	41,0 ... 55,0%
Al_2O_3	18,0 ... 28,0%
Fe_2O_3	8,0 ... 13,0%
CaO	1,0 ... 10,0%
MgO	1,0 ... 10,0%

Furnizorul va menţiona compoziţia chimică prin certificatul de conformitate şi buletinele de analiză.

(2) Compoziţia granulometrică informativă a cenuşii de termocentrală de haldă, determinată conform STAS 1913/5.

Într-o gamă largă de definire, se poate face referire la sitele de 80, respectiv 50 microni, pentru care reziduul este de:

- pe sita de 80 microni: 10 – 20%;
- pe sita de 50 microni: 15 – 40%;

Furnizorul confirmă această compoziţie granulometrică prin certificatul de conformitate şi buletinele de analiză.

(3) Caracteristicile fizico-mecanice ale cenuşii de termocentrală de haldă (informative) sunt prezentate în tabelul nr. 2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Caracteristica	Valori informative	Metoda de verificare
1.	Umiditatea naturală, %	25 ... 40	STAS 1913/1-82
2.	Umiditatea optimă de compactare Proctor normală, %	25 ..51	STAS 1913/13-83
3.	Densitatea aparentă: - în stare afânată, t/m³ - în stare îndesată t/m³	0,58 ..0,92 0,79 ... 1,15	1913/3 - 76
4.	Unghiul de frecare interioară, φ⁰ (după compactare)	28 ... 44	STAS 1913/12-88

Aceste caracteristici vor fi determinate în cadrul unui laborator autorizat, concret pentru tipul de cenuşă ce va fi utilizat şi vor constitui valori de referinţă pentru execuţia terasamentelor rutiere, în accepţiunea normelor în vigoare general valabile privind terasamentele „clasice" din pământ.

Condiţii de utilizare, conform AND 530/2012

Art. 10. Deşeurile industriale pot fi utilizate numai în condiţiile stabilite în proiecte, pe bază de încercări (laborator şi pe sectoare experimentale).

Cenuşa de termocentrală este sensibilă la apă; până la umidităţi de 20-25% îşi păstrează stabilitatea mecanică; pentru umidităţi mai mari, către 35-40%, se reduce mult rezistenţa şi creste deformabilitatea; de aceea parametrii pentru aprecierea stării materialului trebuie să fie legaţi de corelarea dintre umiditatea naturală, umiditatea optimă de compactare şi valoarea CBR corespunzătoare umidităţi naturale (conform tabelului 3).

Tabelul 3

Categoria de materiale	Simbolul clasei	Parametrii pentru determinarea domeniului de utilizare	Simbol sub clasă	Valori indicative
0	1	2	3	4
Cenuşi zburătoare Silico – aluminoase (reziduu de la arderea cărbunilor în Termocentrale)	F1	w/w_{optim} CBR la w	F1.1. Cenuşi umede	$4<CBR<10$ $1.2w_{optim}<w<1.3$ w_{optim} Proctor Normal
			F1.2. Cenuşi cu umiditate medie	$0.85w_{optim}<w<1.2$ w_{optim} Proctor Normal
			F1.3. Cenuşi uscate	$0,75w_{optim}<w<0.85w_{optim}$ Proctor Normal
			F1.4. Cenuşi foarte uscate	$w<0.75w_{optim}$ Proctor Normal

Art. 11. Având în vedere faptul că terasamentele se vor executa din materiale diferite (pământ + cenuşă) caracteristicile de compactare şi/sau capacitate portantă se vor determina şi verifica pe baza unor studii de laborator şi teren atât pentru fiecare material cât şi pentru ansamblul lor, pentru a aprecia condiţiile de compatibilitate privind starea de deformabilitate şi interacţiunea cu terenul suport; proiectantul va efectua, în acest sens, studii complexe privind relaţia rezistenţă – deformabilitate şi stabilitatea lucrării.

Art. 12. Probele de cenuşă de haldă se vor preleva din profile stabilite de proiectant şi executant, prin foraje şi sondaje, respectiv o probă la 100 m^3 de cenuşă.

Art. 13. (1) Dacă lucrările se întrerup sau pe timp de ploaie, în vederea evitării poluării mediului înconjurător sau a evitării umidificării excesive a cenuşii pusă în lucrare, se va stropi suprafaţa stratului cu emulsie bituminoasă cu rupere rapidă tip EBCR 60 conform normativului ind. AND 552.

(2) Caracteristicile fizico-chimice ale emulsiilor EBCR 60 şi metodele de încercare trebuie să corespundă normativului ind. AND 551.

(3) Fiecare lot de livrare a emulsiei bituminoase cationice trebuie să fie însoţit de documentul de certificare a calităţii şi a buletinului de încercări.

Art. 14. Pământul pentru realizarea completărilor taluzurilor trebuie să corespundă STAS 2914.

Art. 15. Stratul anticapilar din balast trebuie să respecte prevederile SR EN 13242.

Secţiunea 2
Dimensiuni

Art. 16. (1) Lăţimea platformei drumului, precum şi celelalte dimensiuni se stabilesc conform STAS 2900. Se va ţine seamă că umplutura de cenuşă va constitui miezul rambleului, urmând ca taluzurile să fie îmbrăcate cu pământ pe o grosime de minim 0,50 m.

(2) Abateri limită:

a) la lăţimea platformei:

± 0,05 m, faţă de axă;

± 0,10 m, la lăţimea întreagă.

b) la cotele proiectului:

± 0,05 m, faţă de cotele de nivel ale proiectului.

(3) La stabilirea lăţimii platformei se va ţine seama şi de datele prevăzute în proiectul de execuţie.

Secţiunea 3
Stabilitatea terasamentelor

Art. 17. (1) Stabilitatea terasamentelor se asigură prin respectarea prevederilor Art. 11 şi prin:

a) realizarea gradului de compactare, conform art. 18;

b) înălţimea rambleurilor, conform art. 20,21;

c) înclinarea taluzurilor, conform art. 21;

d) măsuri de asanare şi protejare, conform art. 22;

e) capacitate portantă a terenului de fundare, conform art. 19,23 şi art. 24.

(2) Pentru asigurarea stabilităţii terasamentelor se vor respecta prevederile STAS 2914.

Compactarea

Art. 18. (1) Gradul de compactare, D, exprimat ca raportul dintre densitatea în stare uscată a cenuşii din lucrare, ρ_d, şi densitatea în stare uscată maximă, $\rho_{d\ max}$ a acestuia se determină în laborator prin încercarea Proctor normală, conform STAS 1913/13-83.

(2) Valorile minime necesare ale gradului de compactare trebuie să fie de 100% pe primii 2 m şi în rest de 95%.

(3) Abaterea limită la gradul de compactare este de 4% şi se acceptă în maxim 10% din numărul punctelor de verificare.

(4) Realizarea gradului de compactare necesar implică cunoaşterea caracteristicilor de compactare ale cenuşii, care se determină prin încercarea Proctor normală, conform STAS 1913/13.

(5) Caracteristicile de compactare sunt:

a) $\rho_{d\ max}$ – densitatea în stare uscată maximă;

b) W_{opt} – umiditatea optimă de compactare.

(6) pentru realizarea gradului de compactare este necesar ca umiditatea cenuşii pusă în operă să fie cât mai apropiată de umiditatea optimă de compactare.

(7) Dacă umiditatea pământului nu corespunde w opt, este necesar să se adopte măsuri adecvate pentru reducerea sau creşterea umidităţii, în conformitate cu prevederile normativului C 182.

Art. 19. (1) După execuţia terasamentelor combinate cu cenuşă, la nivelul superior al acestora este necesar a se efectua măsurători de deformabilitate cu deflectometrul Benkelman conform instrucţiunilor indicativ CD 31.

(2) Interpretarea rezultatelor acestor măsurători se efectuează prin examinarea modului de variaţie pe suprafaţă a valorii deflexiunii corespunzătoare sarcinii pe osie de 115 KN (d) şi a valorii coeficientului de variaţie (cv). Se consideră că terasamentul are o calitate corespunzătoare şi că se poate trece la următoarea etapă de execuţie a complexului rutier, dacă este respectată condiţia:

$d_{max.adm}$ = 400 x 0,01 mm

C_v = max. 50%

(3) Se menţionează că interpretarea măsurătorilor de deformabilitate se efectuează pe sectoare de maxim 200 m lungime.

(4) Realizarea calităţii terasamentelor reprezintă o condiţie indispensabilă comportării în exploatare a drumului, reprezentând garanţia unei variaţii minime a capacităţii portante a acestuia, pe perioada de exploatare a drumului.

Art. 20. (1) La stabilirea înălţimii rambleurilor se va ţine seama de cerinţa ca fundaţia drumului să fie deasupra zonei de infiltraţii.

(2) Pentru evitarea degradărilor produse de prezenta apei când nivelul apei freatice este ridicat, la baza umpluturii de cenuşă de haldă se execută un strat anticapilar din balast conform SR EN 13242 şi SR 662 în grosime de minimum 50 cm după compactare.

Înclinarea taluzurilor

Art. 21. Taluzurile rambleurilor aşezate pe terenuri de fundaţie cu capacitate portantă corespunzătoare vor avea următoarele înclinări:

a) pentru înălţimi ale rambleurilor de maxim 6 m – 1:1,5;

Nu se vor executa rambleuri cu înălţime mai mare de 6,00 m.

Măsuri de asanare şi protejare

Art. 22. (1) În cazul terasamentelor executate cu cenuşă de termocentrală este necesară evacuarea rapidă a apelor care pot proveni din:

a) precipitaţii atmosferice;

b) apele de suprafaţă;

c) apele subterane.

(2) În cazul rambleurilor se vor lua măsuri de îndepărtare a apelor meteorice din zona drumului, în cazul în care evacuarea apelor nu poate fi asigurată, se vor respecta prevederile STAS 10796:1,2.

(3) Dimensiunile şi forma şanţurilor şi a rigolelor se stabilesc de la caz la caz, în funcţie de relieful, debitul şi viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuţie, condiţiile de circulaţie, pentru evitarea accidentelor, în conformitate cu STAS 10796:1,2.

(4) Panta longitudinală a şanţurilor va fi de minim 0,25% în teren natural şi de 0,1% în cazul şanţurilor pereate.

(5) Şanţurile de gardă se vor executa pe bază de studii geotehnice conform STAS 2900 şi STAS 10796/1, 2, 3.

(6) Pentru atenuarea acţiunii factorilor agresivi, taluzurile rambleurilor se vor proteja cu pământ vegetal.

Dimensionarea structurii rutiere aşezată pe un rambleu din cenuşă de termocentrală

Art. 23. Parametrii de calcul necesari dimensionării conform Normativ PD 177 se vor determina concret pentru materialele puse în operă.

Capacitatea portantă a terenului de fundare se determină de către un laborator de specialitate autorizat, din punct de vedere geologic, geotehnic şi hidrogeologic, în conformitate cu seria de standarde STAS 1242 şi STAS 1709/1, 2, 3 şi cu prevederile Art. 11 din prezentul normativ.

Art. 24. (1) Întrucât nu există o bancă de date pentru valorile modulului de elasticitate şi coeficientul lui Poisson corespunzătoare comportării în exploatare a cenuşii de termocentrală, pentru dimensionarea structurii rutiere se recomandă stabilirea în laborator a valorilor de calcul ale modulului de elasticitate dinamic, corelate cu cele obţinute pe baza rezultatelor măsurătorilor de deformabilitate sub sarcină dinamică (tip Dynatest 8000 FWD sau Phönix).

(2) Pentru coeficientul lui Poisson se poate lua pentru calcule preliminare valoarea $\mu_O = 0,40 - 0,45$.

CAPITOLUL III

PRESCRIPŢII GENERALE DE EXECUŢIE

Secţiunea 1

Fazele tehnologice de execuţie

Art. 25. (1) Tehnologia de execuţie a terasamentelor cu cenuşă de termocentrală cuprinde următoarele faze:

a) Programarea şi pregătirea execuţiei;

b) Pregătirea terenului de fundare;

c) Exploatarea haldei de cenuşă;

d) Execuţia terasamentelor.

(2) Pentru executarea mecanizată a terasamentelor se va ţine seama de prevederile Normativ C 182.

Secţiunea 2

Utilaje şi echipamente

Art. 26. Pentru realizarea fazelor tehnologice de execuţie prevăzute la Secţiunea 1 se folosesc următoarele utilaje şi echipamente:

a) pentru exploatarea haldei şi încărcarea cenuşii în autobasculante se vor prevedea următoarele utilaje: buldozer, autoîncărcător, excavatoare, greifer de mare capacitate, care efectuează lucrări de săpare şi încărcare. Capacitatea acestora se va alege în funcţie de cantitatea de cenuşă ce va fi pusă în operă zilnic şi de capacitatea de transport.

b) pentru transportul cenuşii de la haldă la locul de punere în operă se vor folosi autobasculante de mare capacitate, cu obloane înalte, prevăzute cu prelate, în funcţie de cantitatea de cenuşă ce se pune în operă zilnic, cu respectarea întregului lanţ tehnologic de executare a terasamentelor.

c) la executarea lucrărilor de umplutură vor fi utilizate echipamentele şi utilajele din dotarea executantului, având grijă să se respecte condiţiile tehnice prevăzute la Cap. II.

Secţiunea 3
Programarea şi pregătirea execuţiei

Art. 27. Pentru asigurarea unor terasamente corespunzător executate trebuie să se ia următoarele măsuri, în conformitate şi cu prevederile Art. 11 din prezentul normativ.

a) constituirea echipelor de lucru, care vor lucra în halda de

cenuşă şi la executarea terasamentelor, precum şi instruirea profesională a acestora;

b) stabilirea de către executant a utilajelor şi echipamentelor necesare în funcţie de graficul zilnic de lucru;

c) stabilirea de către executant a măsurilor necesare pentru pregătirea şi realizarea terenului de fundare;

d) programarea de către executant a perioadei optime de executare a lucrărilor, ţinând seama de temperatura mediului ambiant, care trebuie sa fie de min. 5°C;

e) dotarea laboratorului de şantier cu aparatura necesară efectuării controlului de calitate conform Capitolului IV;

f) verificarea stării utilajelor şi echipamentelor, în conformitate cu cartea tehnică a acestora; se întocmeşte un „Raport" de verificare a utilajelor, aprobat de beneficiar, care să ateste calitatea corespunzătoare a acestora înaintea începerii lucrărilor;

g) înainte de începerea lucrărilor executantul este obligat să efectueze o planşă experimentală în lungime de minim 30 m pe întreaga lăţime a terasamentelor. Ea are drept scop verificarea pe şantier, în condiţii de execuţie curentă, a caracteristicilor calitative a materialului pus în operă (grosimea de aşternere, condiţii de compactare şi intensitatea de compactare necesară etc.), acest tronson servind ca sector de referinţă pentru restul lucrărilor;

h) aprovizionarea de către executant cu materialele necesare conform graficului de execuţie.

Secţiunea 4

Pregătirea terenului de fundare

Art. 28. Terenul de fundare a terasamentelor realizate cu cenuşă se va pregăti în conformitate cu prevederile seriei de standarde STAS 1242,C 182, SR EN ISO 14688/2, SR EN ISO 14688/1 şi AND 530.

Art. 29. În zonele inundabile, cu pânza freatică ridicată, înainte de începerea lucrărilor de umplutură cu cenuşă, se va executa un strat anticapilar din balast în grosime de minim 50 cm, după compactare.

Secţiunea 5

Executarea terasamentelor

Art. 30. Tehnologia de executare a terasamentelor din cenuşă de haldă comportă următoarele operaţii:

a) executarea din pământ a acostamentelor şi taluzurilor rambleului pe o lăţime de minim 0,50 m şi o înălţime de cca. 0,25 m, după compactare, pentru fiecare strat, treptat şi premergător operaţiei de aşternere a cenuşii. În acest fel se realizează mai întâi umerii din

pământ ai rambleului la cotele din proiect, în interiorul cărora cenuşa va forma miezul (umplutura);

b) transportul cenuşii din haldă cu autobasculante şi descărcarea acesteia în grămezi dispuse în şiruri longitudinale pe platforma terasamentului;

c) împrăştierea grămezilor de cenuşă pe toată suprafaţa platformei;

d) nivelarea straturilor de cenuşă se va executa în straturi uniforme care sa asigure grosimea de cca 25 cm după compactare (aceeaşi grosime de strat ca si pamantul din umerii rambleului);

e) stropirea cu apă sau uscarea/aerarea cenuşii, pentru obţinerea umidităţii optime de compactare;

f) compactarea straturilor de cenuşă se efectuează de la margine spre ax;

g) suprafaţa fiecărui strat intermediar va fi plană cu înclinări de 4-5% spre exterior, iar stratul superior va avea aceeaşi înclinare ca şi îmbrăcămintea proiectată;

h) compactarea fiecărui strat de cenuşă trebuie realizată imediat după punerea în operă a materialului şi va respecta prevederile art. 18-(1);

Art. 31. Compactarea umerilor de pământ ce vor alcătui acostamentele se va efectua cu maiul mecanic, plăci vibratoare sau compactoare înguste, odată cu compactarea straturilor de cenuşă.

Art. 32. Lucrările de terasamente se vor executa în flux continuu. În caz de excepţie, dacă lucrările se întrerup pentru o perioadă mai mare de 5 zile, pentru evitarea poluării mediului înconjurător sau pe timp de ploaie, în vederea evitării umezirii excesive a cenuşii, se recomandă stropirea acesteia cu emulsie cu rupere rapidă, în cantitate de 0,5 - 1,0 l/m^2, conform art. 13.

Art. 33. Pentru toate drumurile si străzile la care se face referire în prezentul normativ se va executa un strat de formă. Grosimea stratului de formă se stabileşte conform normativului ind. PD 177.

Art. 34. Protejarea taluzurilor terasamentelor se va face în conformitate cu prevederile STAS 2916.

CAPITOLUL IV
CONTROLUL CALITĂŢII EXECUŢIEI

Art. 35. (1) Controlul calităţii lucrărilor de execuţie a terasamentelor cu cenuşă de termocentrală de haldă se execută pe faze, astfel:

a) Controlul calităţii materialelor;

b) Controlul execuţiei terasamentelor;

c) Controlul calităţii terasamentelor.

(2) Controlul calităţii lucrărilor de terasamente se va efectua în conformitate cu Instrucţiunile tehnice ind. AND 530 şi a prezentului normativ.

Secţiunea 1
Controlul calităţii materialelor

Art. 36. Materialele necesare executării terasamentelor se controlează în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 4.

Art. 37. Verificările şi determinările în timpul execuţiei se efectuează de către un laborator de specialitate autorizat al executantului.

Tabelul 4

Nr. crt.	Materialul	Acţiunea, procedeul sau caracteristicile ce se verifică	Frecvenţa minimă		Metode de încercare
			La aprovizionarea materialelor	În timpul execuţiei	
1	Cenuşa haldă	Examinarea datelor înscrise în certificatul de conformitate a calităţii	La fiecare front nou de lucru deschis pentru exploatarea haldei	-	-
		Granulozitatea	O probă la max. 500 m^3	-	STAS 1913/5
		Umiditatea	O probă la max. 100 m^3	O probă pe schimb şi ori de câte ori se schimbă condiţiile meteorologice	STAS 1913/1
		Caract. de compactare - D, min. % - W_{opt} - $\rho_{d\,max}$	O probă la max. 500 m^3	De două ori pe săptămână şi ori de câte ori se schimbă condiţiile meteorologice	STAS 1913/13

2	Balast pentru stratul antica-pilar	Examinarea datelor înscrise în certificatul de conformitate a calităţii	- Verificări periodice - Verificări pe lot	- Ori de câte ori calitatea agregate-lor se modifică - la fiecare lot de 400 t	-
		Granulozitatea	O probă la fiecare lot aprovizionat de 400 t	De două ori pe săptămână şi la schimba-rea sursei	STAS 4606
3	Emulsie bitumi-noasă	Examinarea datelor înscrise în certificatul de conformitate a calităţii	La fiecare lot aprovizionat	-	AND 551

Proiectantul va preciza, prin Caietele de sarcini, caracteristicile suplimentare care vor trebui verificate, având în vedere şi prevederile Art. 11 din prezentul normativ.

Secţiunea 2

Controlul executării terasamentelor

Art. 38. Controlul calităţii executării terasamentelor din cenuşă trebuie efectuat zilnic de către laboratorul de şantier autorizat, conform tabelului 5.

Tabelul 5

Nr. crt.	Acţiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecvenţa minimă la locul de punere în operă	Metoda de determinare conform STAS
1	Examinarea documentului de transport	La fiecare transport	-
2	Umiditatea naturală	O probă la 500 m^3 de cenuşă şi ori de câte ori se schimbă condiţiile meteorologice	STAS 1913/1
3	Granulozitatea	Idem	STAS 1913/5
4	Verificarea gradului de compactare a) umiditatea optimă de compactare b) densitatea în stare uscată maximă c) gradul de compactare	Verificările se vor face în minim trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, în secţiuni diferite, pentru fiecare sector de 250 m lungime strat sau trei încercări pentru fiecare 2 000 m^2 suprafaţă compactată	STAS 2914 şi alte metode conform CD 31

5	Grosimea stratului compactat	Se va realiza în cel puţin trei puncte repartizate uniform la fiecare 2 000 m^2 de strat executat sau 500 m^3 de cenuşă pusă în operă	STAS 2914

Art. 39. Rezultatele determinărilor efectuate în laboratorul de şantier se înscriu în registru de laborator şi se vor arhiva conform prevederilor Legii 10 privind calitatea în construcţii.

Art. 40. În cazul în care gradul de compactare nu a fost realizat, se vor lua măsuri de îmbunătăţire a compactării prin verificarea grosimii stratului compactat şi a umidităţii optime de compactare, precum şi refacerea acestei operaţii conform Cap. III, secţiunea a 5-a din prezentul normativ.

Secţiunea 3

Controlul calităţii terasamentelor la terminarea lucrărilor

Art. 41. Controlul calităţii terasamentelor se va efectua prin verificări de laborator conform tabelului 6.

Tabelul 6

Nr. crt.	Caracteristica	Frecvenţa minimă	Metoda de determinare
1	Gradul de compactare realizat (min 95%)	La fiecare 2 000 m²	STAS 2914
2	Deformabilitatea, max, mm	În fiecare profil transversal	CD 31
3	Elemente geometrice (lăţimi, pante în profil transversal, denivelări admisibile în profil transversal şi longitudinal, cote proiect)	Conform proiect de execuţie şi caiet de sarcini	STAS 2914

Art. 42. Rezultatele determinărilor efectuate vor fi înscrise în registrul de laborator şi cartea tehnică a construcţiei, în conformitate cu prevederile Legii 10/1995 privind calitatea în construcţii, HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii modificată şi completată cu HG 675/2002 şi HG 1231/2008.

CAPITOLUL V
RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Art. 43. Recepţia lucrărilor de terasamente cu cenuşi de termocentrală se efectuează în cadrul recepţiei sectorului de drum, în conformitate cu HG 273/1994 modificată şi completată cu HG 940/2006 şi HG 1303/2007, astfel:

a) la terminarea lucrărilor;

b) finală, la expirarea perioadei de garanţie.

CAPITOLUL VI
MĂSURI DE PROTECŢIA MUNCII ŞI PSI

Art. 44. Pe toată perioada executării lucrărilor de realizare a terasamentelor cu cenuşă de haldă se vor respecta norme de protecţie a muncii şi PSI.

Art. 45. Înainte de începerea lucrărilor, sectorul de lucru se va amenaja şi se va semnaliza conform Ordinului MI/MT nr. 1112/411/2000. De asemenea, se va ţine seama de Ordinul MMPS nr. 357/1998, Norme generale de protecţie a muncii, legea nr. 319/2006, legea

securităţii şi sănătăţii în muncă, HG 1425/2006 Norme metodologice de aplicare a Legii nr.319/2006 cu modificări şi completări, HG 300/2006 Norme de securitate şi sănătate pe şantiere, Legea nr.307/2006, Legea privind apărarea contra incendiilor.

(1) Pericole pentru om/sănătate

Expunerea de scurtă durată nu prezintă pericol pentru sănătatea omului cu condiţia ca la manipulare şi transport să fie respectate regulile generale de igienă şi de protecţie.

(2) Efecte adverse şi simptome de manifestare

Praful rezultat în urma manipulării şi transportului inadecvate poate provoca iritarea ochilor, a pielii, a sistemului respirator şi ingerarea.

(3) Efecte adverse asupra sănătăţii umane şi simptomele de manifestare

Contactul cu ochii (efecte acut/cronic): prin contact cu ochii se pot produce iritaţii şi cauza dureri datorate abraziunii oculare.

Expunerea prelungită şi la cantităţi mari provoacă iritaţii însoţite de înroşirea ochilor, lacrimare, dureri şi conjunctivită până la ulceraţii şi leziuni ale corneei.

Inhalare (efect acut): prin inhalare se poate produce tuse, strănut şi iritarea mucoasei căilor sistemului respirator (nas, laringe), în funcţie de nivelul expunerii.

Inhalare (efect cronic): inhalarea îndelungată sau repetată poa-

te produce insuficienţă respiratorie şi efecte cronice asupra funcţionării plămânilor, inclusiv silicoza.

Înghiţire (efect acut/cronic): înghiţirea accidentală a unei cantităţi mici de cenuşă nu este dăunătoare pentru organism. O cantitate mare de cenuşă ingerată poate provoca iritare la nivelul tractului intestinal, greaţă, vomă, dureri abdominale şi diaree, în funcţie de cantitatea ingerată.

(4) Măsuri de prim ajutor

• În cazul contactului cu ochii: Se clăteşte cu multă apă, inclusiv sub pleoape timp de 15 minute, pentru îndepărtarea tuturor particulelor.

• În cazul unor simptome persistente cum ar fi abraziunea oculară este necesară consultarea unui doctor oftalmolog.

• În cazul contactului cu pielea: Se îndepărtează echipamentul contaminat şi se spală zona cu multă apă şi săpun cu PH neutru, după care se aplică un unguent sau crema de protecţie.

• În cazul apariţiei iritaţiilor, eczemelor este necesară consultarea unui doctor.

• În caz de inhalare: Persoana în cauză trebuie scoasă imediat din mediul viciat şi transportată într-o zonă cu aer curat.

• Trebuie eliminat imediat praful din gât şi căile nazale.

• Dacă este cazul se va face respiraţie artificială şi masaj cardiac.

• Dacă iritaţia sau disconfortul respirator persistă sau se accentuează ulterior este necesară consultarea unui doctor.

• În caz de înghiţire (ingestie): Dacă produsul este înghiţit în cantităţi considerabile.

• Nu se induce voma, deoarece există pericol de aspirare în plămâni.

• Dacă persoana este conştientă, spălaţi gura cu multă apă şi daţi-i să bea multă apă.

• Se solicită asistenţă medicală de urgenţă.

(5) Protecţia pielii

• Folosiţi încălţăminte (bocanci/cizme) şi echipament de protecţie (halat/salopetă) adecvate. Hainele şi încălţămintea contaminate trebuie îndepărtate şi spălate înainte de reutilizare.

• După lucrul cu cenuşă sau recipiente care conţin cenuşa, localnicii trebuie să se spele sau să utilizeze creme hidratante.

(6) Alte informaţii

• Lucrătorii care manipulează cenuşa trebuie să îndepărteze hainele contaminate în pauza de masă, respectiv încetarea lucrului şi să păstreze o igienă personală atunci când mănâncă, fumează sau utilizează toaleta.

• În cazul condiţiilor de praf în exces trebuie asigurată protecţia integrală a corpului.

• Nu se va utiliza aerul comprimat pentru a îndepărta cenuşa depusă pe haine.

• Cenuşa în exces se îndepărtează cu jet de apă.

CAPITOLUL VII

PROTECŢIA MEDIULUI

Art. 46. (1) Conform HG 856/2002 cenuşa de termocentrala nu intra in categoria „deşeuri periculoase".

(2) Pericole pentru mediu

Cenuşa antrenată de curenţii de aer sub formă de particule de praf aflate în suspensie constituie pericol de poluare atmosferică.

Conform datelor ştiinţifice actuale nu se cunoaşte nici un pericol pentru mediul acvatic.

(3) Efecte adverse ale proprietăţilor fizice şi chimice şi mod de manifestare

Cenuşa antrenată de curenţii de aer este spulberată şi formează particule de praf în suspensie sub formă de pulberi.

(4) Efecte adverse asupra mediului şi simptomele de manifestare

Depăşirea nivelului admis de normativele în vigoare al concentraţiei de praf (pulberi) are ca efect poluarea atmosferei.

Conform datelor ştiinţifice actuale nu se cunoaşte nici un efect pentru mediul acvatic.

(5) Alte pericole

Trebuie evitate următoarele situaţii:

- produsul să nu ajungă, totuşi, în apele naturale datorită creşterii pH-ului.

- emisiile de pulberi să nu depăşească limita admisă de normative în vigoare.

(6) Controlul expunerii mediului

Se vor lua toate măsurile de prevenire a pierderilor accidentale de cenuşă în timpul manipulării, transportului, depozitării şi/sau utilizării.

Se va evita formarea prafului în aer.

Pentru prevenirea spulberării cenuşii şi formării prafului cenuşa se umectează.