232

AFER

ANEXĂ

NORMĂ TEHNICĂ FEROVIARĂ

NTF 72-003:2004

Infrastructură feroviară.
Terasamente de cale ferată.
Prescripţii tehnice pentru întreţinerea şi repararea terasamentelor

APROBARE

Aprobată prin Ordinul nr. 183 din 07.[illegible]
al Ministrului transporturilor construcţiilor şi turismului
[illegible] 20[illegible]

Norma tehnică feroviară are caracter obligatoriu

MINISTERUL TRANSPORTURILOR
CONSTRUCŢIILOR ŞI TURISMULUI
AUTORITATEA FEROVIARĂ ROMÂNĂ - AFER
Bucureşti, Calea Griviţei, nr. 393,
Telefon: 307.79.33, Fax: 224.05.97; 224.42.58

©AFER Reproducerea sau utilizarea integrală sau parţială a prezentei norme tehnice feroviare, în orice publicaţii şi prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare, etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al Autorităţii Feroviare Române - AFER

CUPRINS

Capitolul 1 - Generalităţi.....

1.1 Obiect şi domeniu de aplicare.....2

1.2 Terminologie.....2

Capitolul 2 - Lucrările de întreţinere şi reparare a terasamentelor de cale ferată.....3

Capitolul 3 - Identificarea şi evidenţa defectelor terasamentelor de cale ferată.....4

Capitolul 4 - Lucrări necesare pentru îmbunătăţirea stării terasamentelor în funcţie de "coeficientul de întreţinere al fundaţiei căii "(conform Fişei UIC 719 R).....7

Capitolul 5 - Recepţia lucrărilor.....8

Capitolul 6 - Protecţia muncii şi prevenirea şi stingerea incendiilor.....9

Capitolul 7 - Protecţia mediului.....9

Anexa 1 - Factorii şi condiţiile care determină sau influenţează stabilitatea terasamentelor de cale ferată.....9

Anexa 2 - Categoriile de defecte la terasamentele de cale ferată.....11

Anexa 3 - Încadrarea defectelor care apar la terasamente în grade de prioritate privind intervenţiile.....14

Anexa 4 - Schema de organizare a analizei sistematice a zonelor cu defecte la terasamente.....18

Anexa 4.1- Lucrări necesare pentru îmbunătăţirea stării terasamentelor, în funcţie de "coeficientul de întreţinere al fundaţiei căii" (conform Fişei UIC 719 R).....24

Anexa 5 - Defectele terasamentelor, criterii de diagnoză şi evaluare şi urmărirea comportării în timp.....25

Anexa 6 - Bibliografie.....27

39

PREAMBUL

Prezenta normă tehnică feroviară se referă la întreținerea și repararea terasamentelor de cale ferată, precizând :

- Defectele ce pot apărea la terasamentele de cale ferată, modul de identificare și evidența acestora;
- Factorii și condițiile care determină sau influențează stabilitatea terasamentelor;
- Încadrarea defectelor în grade de prioritate privind intervențiile și lucrările necesare îmbunătățirii stării terasamentelor.

Standardele prevăzute în bibliografie sunt documente normative de referință.

AVIZAT AFER DOCUMENT TEHNIC

CAPITOLUL 1 - GENERALITĂȚI

1.1 Obiect și domeniu de aplicare

1.1.1 Prezenta normă tehnică feroviară se referă la întreținerea și repararea terasamentelor de cale ferată de pe liniile existente.

1.1.2 La întocmirea prezentei norme tehnice feroviare, s-a ținut seama de legislația în vigoare, de prescripțiile tehnice interne și internaționale și de instrucțiile de serviciu interne. Aceste documente sunt prezentata prezentate în Anexa 6.

1.1.3 La executarea lucrărilor de întreținere și reparare a terasamentelor si lucrărilor anexe (drenuri, lucrări de consolidare si apărare.), trebuie să fie respectate prevederile legale privind protecția mediului.

1.1.4 Terasamentul căii ferate, reprezintă totalitatea construcțiilor constând în săpături (debleuri) sau umpluturi (rambleuri), din pământ sau alte materiale, executate în vederea realizării platformei caii. Terasamentele de cale ferată împreună cu serviciile destinate construirii, modernizării, reabilitării, întreținerii, reparării și exploatării, se încadrează în clasa **de risc 1B**.

1.1.5 Durata normală de funcționare, conform [9], este de 50 de ani, terasamentele încadrându-se în categoria " infrastructuri pentru transporturi feroviare".

1.1.6 În raport cu poziția platformei față de terenul natural, terasamentele pot fi realizate:

- în rambleu (sau în umpiutură);
- în debleu (sau săpătură);
- în profil mixt

1.1.7 În figura 1 se prezintă elementele profilelor transversale ale căii

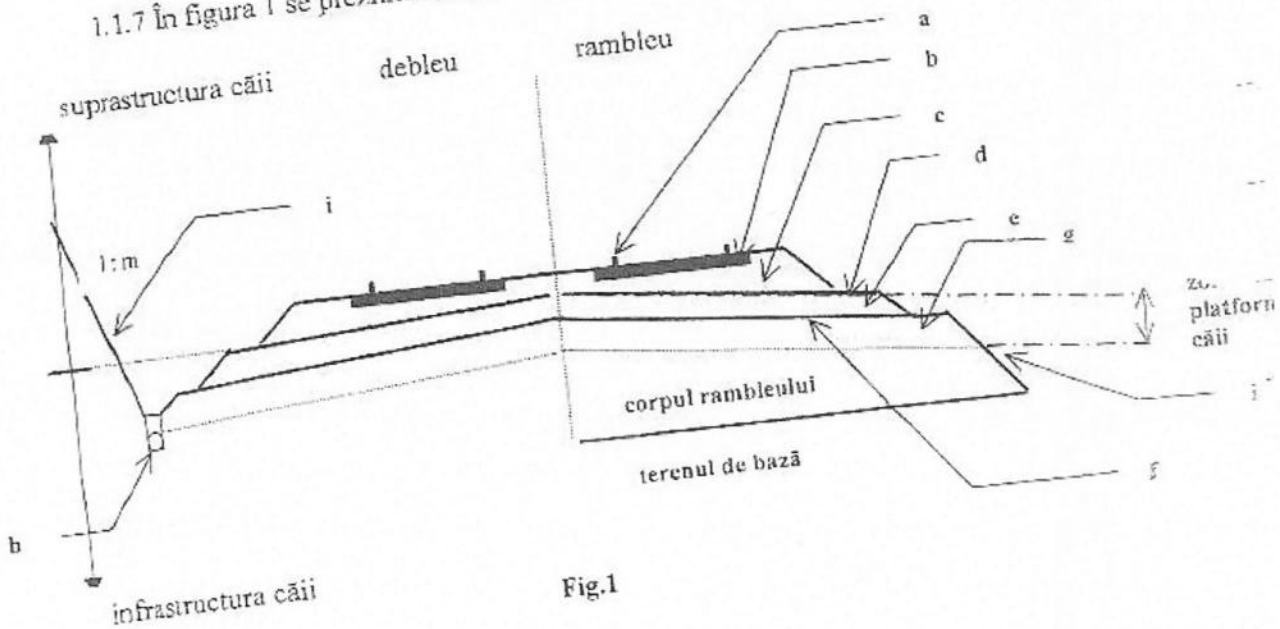


Fig.1

a) sine + sisteme de fixare;
b) traverse;
c) prisma căii;
d) platforma căii
e) substratul căii
f) fața superioară a terasamentelor
g) stratul de formă
h) lucrări de colectare și îndepărtare a apelor de suprafață sau subterane.
i) taluz (rambleu) sau versant (debleu)

1.2 Terminologie

Pentru înțelegerea prezentei norme tehnice feroviare, se pot utiliza termeni din [20], [21], [32], [33].

Suplimentar, se mai folosesc următorii termeni:

- **adâncituri superficiale:** deformații locale , de mică adâncime ale feței superioare a terasamentului, depistate de regulă în dreptul traverselor, datorate portanței scăzute a zonei platformei sau a dezvoltării unor defecte constructive;
- **albieri de balast:** depresiuni in terasament datorate tasărilor, cu adâncimea uniformă de până la 1 m, în care pătrunde piatra spartă, favorizând staționarea apelor;
- **consolidare:** lucrări prin care construcției sau părților ei i se asigură performanțe superioare, unele rămânând egale, față de cele inițiale pentru a asigura condiții optime de exploatare;
- **corpul rambleului:** umplutura de material cuprinsă între limita inferioară a zonei platformei și terenul de bază;
- **criterii de diagnoză și evaluare:** criterii privind tipul, categoria, amploarea și gradul de concentrare ai defectelor în funcție de care se apreciază starea căii sau a elementelor componente precum și măsurile de intervenție necesare;
- **curgeri plastice:** deplasări lente de mase de pământ, pe grosimi variabile fără a exista o suprafață de alunecare definită, particulele alunecând între ele fără să se distanțeze;
- **degradare:** pierdere parțială sau totală, a unuia sau mai multor caracteristici sau proprietăți ale unui produs;
- **fața superioară a terasamentelor:** suprafața ce limitează terasamentul de substratul căii și care se amenajează cu pante transversale de 5 % către taluzurile rambleului sau către șanțurile de scurgere în cazul debleului;
- **fundația căii:** totalitatea straturilor de materiale, situate între talpa traversei și corpul rambleului, sau între talpa traversei și terenul de bază în cazul debleului ;
- **infrastructura feroviar :** ansamblul de construcții și instalații necesare asigurării circulației și manevrei materialului rulant, clădirile stațiilor de cale ferată, cu facilitățile aferente, precum și celelalte clădiri și facilități destinate desfășurării transportului feroviar;
- **intervenții:** acțiuni și lucrări întreprinse asupra căii în scopul prevenirii degradărilor și remedierii deteriorărilor produse, pentru menținerea sau readucerea parametrilor acesteia la nivelul exigențelor stabilite sau pentru ridicarea nivelului acestor parametrii, potrivit unor cerințe sporite ale utilizărilor sau ale unor reglementări nou apărute.
- **întreținere normală:** ansamblul de măsuri preventive care se aplica construcției, cu scopul de a o menține în bună stare, pentru a-și îndeplini funcțiunile aferente destinației sale, pe durata de serviciu prevăzută;
- **lucrări anexe:** lucrări de construcții care asigură buna funcționalitate a terasamentelor. Aceste lucrări sunt constituite din dispozitivele de colectare și evacuare a apelor, lucrări de consolidare și apărare a taluzurilor, etc.
- **platforma căii:** fața superioară a substratului căii care se amenajează cu pante transversale de 5% către taluzurile rambleului sau către șanțurile de scurgere în debleu.
- **recepția lucrărilor** : actul, prin care beneficiarul atestă (certifică) realizarea lucrărilor de construcție, în conformitate cu prevederile contractuale și cu cerințele documentelor oficiale și declară că acceptă și preia lucrările executate și acestea pot fi date în folosință.

Recepția lucrărilor de construcție cuprinde două faze:

- recepția efectuată la terminarea lucrărilor, unui obiect sau parte de construcție independentă care poate fi utilizată separat;
- recepția finală, efectuată după expirarea perioadei de garanție.

- **refacere:** obiectiv al proprietarului/utilizatorului care dorește să mențină sau să îmbunătățească starea inițială a construcției ce a suferit degradări (structurale);

- **reconstrucție:** lucrările prin care se modifică cel puțin o parte a componentelor construcției, inclusiv prin schimbarea materialelor, asigurându-se un nivel de performanțe convenit;

- **reparare:** lucrările prin care construcției sau părților ei i se asigură performanțe la nivelul celor inițiale ;

- **refacție (reparație capitală):** ansamblul de lucrări având drept obiectiv readucerea elementelor componente ale căii la parametrii inițiali existenți la construcția sau la precedenta refacție sau îmbunătățirea acestor parametrii, în scopul asigurării circulației trenurilor în deplin e condiții de siguranță, cu vitezele de circulație și tonajele stabilite.

- **stratul de formă:** strat de grosime variabilă aflat la partea superioară a terasamentului ;

- **substratul căii:** strat alcătuit din material necoeziv, așezat între fața superioară a terasamentelor și prisma căii;

- **taluz (rambleu) sau versant (debleu):** fața înclinată a unui rambleu, a unui debleu, a prismei căii, a unui șanț;

- **zona platformei căii:** zona cuprinsă între platforma căii (inclusiv substratul căii) și limita inferioară a stratului de formă;

- **terenul de bază:** terenul natural pe care se construiește rambleul sau se sapă debleul.

AVIZARE AFER 10 -11- 2006

CAPITOLUL 2
LUCRĂRILE DE ÎNTREȚINERE ȘIREPARARE A TERASAMENTELOR DE CALE FERATĂ

2.1 Menținerea parametrilor constructivi inițiali, pentru terasamentele de cale ferată, în condiții de exploatare normală, se realizează prin întreținere normală, reparație periodică și refacție.

Prin aceste lucrări se asigură :

2.1.1 Realizarea unei portanțe corespunzătoare la nivelul platformei căii ;

2.1.2 Colectarea, scurgerea și drenarea apelor superficiale și subterane;

2.1.3 Protecția, apărarea și consolidarea terasamentelor.

2.2 Verificarea, întreținerea și repararea terasamentelor liniilor de cale ferată și lucrărilor anexe se execută în scopul menținerii sau readucerii la parametri constructivi prevăzuți în prescripții tehnice, prin evitarea apariției de degradări la elementele componente și la geometria căii.

2.2.1 Responsabilitățile privind identificarea încadrarea și urmărirea evoluției în timp a defectelor la terasamente sunt prevăzute în [38].

2.3. Organizarea întreținerii și reparației terasamentelor și lucrărilor anexe pe o linie trebuie să fie făcută astfel încât să satisfacă atât aspectele tehnice (securitate și confort), cât și cele economice și să aibă în vedere trei parametrii după cum urmează:

- natura traficului (încărcare pe osie, tonaj, viteză);
- calitatea geometriei căii și compatibilitatea cu traficul;
- costul întreținerii și reparațiilor pentru asigurarea menținerii geometriei căii la parametrii funcționali. Pentru a pune în practică o organizare rațională a întreținerii și reparațiilor la terasamente și lucrările anexe este necesar:
- să se cunoască factorii care determină degradarea căii (anexa 1);
- să se cunoască categoriile de defecte care se pot produce la terasamente și gradele de prioritate privind lucrările de remediere a acestora (anexele 2,3,5 și Catalogul de defecte la terasamentele existente – AFER) ;
- să se identifice zonele cu posibile defecte , după frecvența intervențiilor pentru restabilirea geometriei căii (cap.3 si 4);
- să se analizeze sistematic problemele platformei și terasamentelor din punct de vedere

geotehnic (anexa 4).

2.4. Lucrările de întreținere și reparație a terasamentelor de cale ferată și a lucrărilor anexe se referă în principal la:

- întreținerea dispozitivelor de drenaj, colectare, evacuare a apelor și lucrărilor de consolidare-apărare;
- operații locale necesare pentru completarea terasamentului și a drenajului, controlului i eroziunii și degradării, consolidarea zonelor critice;
- operații locale de eliminare a apei și de hidroizolare (drenajul și colectarea apelor cât și înlocuirea sau ameliorarea substratului);
- îmbunătățirea caracteristicilor tuturor elementelor componente ale terasamentului și remedierea lucrărilor anexe;
- operații de refacție a zonei platformei, a terasamentului propriu-zis, a lucrărilor de apărare-consolidare a acestuia și de scurgere a apelor.

2.5. În cazul lucrărilor la terasamente, revizia, supravegherea și întreținerea, nu se pot separa. Dacă în cadrul reviziei se constată apariția unor defecte la terasamente și la lucrările anexe se iau măsuri de supraveghere, pentru urmărirea evoluției defectului. În cazul în care defectul este major sau are o evoluție rapidă, se iau măsuri de remediere prin reparare.

2.6. Lucrările de întreținere și reparație se compun din :

- întreținerea normală și reparația periodică a terasamentelor și a lucrărilor anexe;
- refacția zonei platformei, a terasamentului propriu-zis, a lucrărilor de apărare consolidare a acestuia și de scurgere a apelor.

2.6.1. Lucrările de întreținere normală și reparație periodică, constituie ansamblul măsurilor luate pentru menținerea în parametri constructivi a terasamentelor și lucrărilor anexe (dispozitivelor de drenaj, de colectare și evacuare apelor, de consolidare și apărare a taluzurilor).

2.6.1.1. Pentru prevenirea apariției eventualelor defecte trebuie organizată o supraveghere strictă și adaptată cazurilor constatate, sub aspectele : geotehnic, risc și exigențele de exploatare.

2.6.1.2. Lucrările de întreținere normală au un caracter de intervenție și se execută în tot cursul anului, ori de câte ori este nevoie, în scopul remedierii unor defecte constatate la pante (crăpături, fisuri, ravinări), la lucrările anexe (fisuri, crăpături, exfolieri, deplasări), pe rambee prin mișcări locale anormale a unuia sau a mai multor fire de șină la terasament.

- lucrările de întreținere normală se execută de regulă în puncte sau în porțiuni de terasament, iar în cazuri speciale la rând ;
- în cazuri excepționale când apar frecvente defecte la terasamente, lucrările de întreținere normală se execută pe baza unui recensământ al lucrărilor necesare.
- întreținerea sistematica a sistemelor de drenaj și a taluzurilor rambleelor este cea mai importantă faza a întreținerii.

2.6.2. Lucrările de reparația periodică se execută la anumite intervale de timp în funcție de trafic și de destinația liniilor și au ca scop :

a) în zone cu fenomene de instabilitate, identificarea și înlăturarea :

- defectelor la pante (crăpături, fisuri, ravinări);
- defectelor la lucrările anexe (fisuri, crăpături, exfolieri, deplasări);
- defectelor pe rambee prin mișcări locale anormale a unuia sau a mai multor fire de șină.

b) în zone cu versați și taluri stâncoase au ca scop înlăturarea efectelor:

- curgerilor de grohotișuri;
- deteriorărilor lucrărilor de protecție ;
- căderilor de stânci sau pietre.

2.6.2.1. Lucrările de reparație periodică sunt lucrări de mai mare amploare, în funcție de

încadrarea defectelor în ceea ce priveşte gradul de prioritate privind intervenţiile, conform anexei 3.

2.6.3. În anexa 5 se prezintă tipurile de defecte la terasamentele aflate în zone cu fenomene de instabilitate, criteriile de diagnoză şi evaluare şi urmărirea comportării în timp a acestora, pentru evitarea evoluţiei lor periculoase. În cap. 4 se prezintă lucrările care se execută pentru menţinerea căii în stare de funcţionare la parametri constructivi.

2.6.3.1. Tipurile de defecte la terasamentele aflate în zonele cu versanţi şi taluzuri stâncoase, criteriile de diagnoză şi evaluare şi urmărirea comportării în timp a acestor defecte, pentru evitarea unei evoluţii periculoase a acestora se prezintă în anexa 5 iar în cap. 4 sunt prezentate lucrările care se execută pentru menţinerea căii în stare de funcţionare la parametri constructivi.

2.7. Lucrările de refacţie a terasamentelor reprezintă ansamblul de lucrări în cadrul cărora se realizează aducerea elementelor terasamentelor la parametri constructivi iniţiali existenţi la construcţia sau la precedenta refacţie sau îmbunătăţirea acestor parametrii, în scopul asigurării circulaţiei trenurilor în depline condiţii de siguranţă, cu vitezele de circulaţie şi tonajele stabilite.

2.7.1. Clasificarea lucrărilor de refacţie

2.7.1.1. Lucrări de refacţie parţială, a unui singur element sau a mai multor elemente din care este alcătuit terasamentul. Din această categorie fac parte:

- lucrări de refacţie a zonei platformei căii;
- lucrări de refacţie a lucrărilor de apărare-consolidare a acestora şi a celor de colectare, dirijare şi scurgere a apelor.

Prin lucrările de refacţie a zonei platformei căii se realizează:

a) ameliorarea portanţei prin :
- înlocuirea totală sau parţială a substratului căii;
- ranforsarea, consolidarea, hidroizolarea zonei platformei căii.

b) asigurarea scurgerii apelor prin:
- aşternerea pietrei sparte pe un substrat al căii corect înclinat transversal (5%), către dispozitivele de colectare longitudinale (debleuri) sau către taluzuri (ramblee);
- aşezarea unui substrat al căii, care să conducă la diminuarea înnoroirii prismei căii şi infiltrării apei în terasament [17].

Criteriile de diagnoză şi evaluare a defectelor în vederea executării lucrărilor de refacţie a zonei platformei căii se găsesc în anexa 5 şi catalogul de defecte la terasamente.

2.7.1.2. Lucrări de refacţie totală, a întregului ansamblu de elemente format din :
- zona platformei căii;
- terasamentul propriu-zis;
- lucrări de apărare-consolidare a terasamentelor;
- lucrări de colectare, dirijare şi scurgere a apelor;
- reducerea efectului de îngheţ prin îngroşarea fundaţiei căii până la adâncimea de îngheţ [34];
- lucrări de protecţie a taluzurilor.

2.7.2. Criteriile de diagnoză şi evaluare a defectelor în vederea executării lucrărilor de refacţie a terasamentelor propriu-zise se găsesc în anexa 5 şi catalogul de defecte la terasamente. Lucrările de refacţie a terasamentelor se realizează pe bază de proiect.

2.8. Planificarea şi executarea lucrărilor de întreţinere şi reparare a terasamentelor de cale ferată se face în funcţie de doi factori:

a) gradele de prioritate privind intervenţiile (anexa 3);
b) coeficientul de întreţinere al fundaţiei căii (cap. 4).

2.9. Lucrările de reparație periodică și refacție vor fi executate numai de agenți economici specializați și autorizați. Executarea lucrărilor va fi urmărită de diriginți de șantier (inspectori de șantier) atestați, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

2.10. În cazul în care se produc deteriorări grave, structurale la terasamente și/sau lucrările anexe, se execută lucrări de refacere sau reconstrucție completa a terasamentelor și/sau lucrărilor anexe. Lucrările de refacere sau reconstrucție se execută pe bază de proiect. Acest gen de lucrări alături de cele de modernizare și reabilitare nu fac obiectul prezentei specificații tehnice feroviare.

CAPITOLUL 3
IDENTIFICAREA ȘI EVIDENȚA DEFECTELOR TERASAMENTELOR DE CALE FERATĂ

3.1 În cadru lucrărilor de inspecție, în scopul depistării defectelor se examinează următoarele elemente:

a) **geometria căii** - dacă prezintă defecte de nivel, coturi, denivelări;

b) **prisma căii** - dacă prezintă joante și traverse noroioase, înălțime anormală, dacă este colmatată (gradul de colmatare);

c) **banchetele** - dacă corespund dimensional, dacă nu sunt căzute, sau prezintă denivelări, dacă sunt degajate de materiale, etc. Pentru dimensiuni se poate utiliza [19] ;

d) **taluzurile de rambleu sau debleu** - dacă există crăpături, fisuri sau ravinări (inclusiv orientarea, deschiderea și adâncimea acestora), dacă prezintă burdușiri sau urme de alunecare (inclusiv întinderea sau dezvoltarea acestora), dacă apar ape superficiale , dacă există vegetație specifică zonelor cu umiditate mare sau copaci înclinați;

e) **taluzurile și versanții stâncoși** - inventarierea și supravegherea lor este indicat să se facă după perioada de dezgheț , de ploi abundente sau inundații. Se verifică dacă există crăpături sau fisuri (adâncimea, direcția, dezvoltarea și evoluția în timp), dacă există blocuri sau mase de grohotiș susceptibile la deplasare;

f) **șanțurile de debleuri** - dacă sunt colmatate, deformate, dacă prezintă fisuri sau crăpături, dacă au asigurată scurgerea și continuitatea;

g) **șanțurile de gardă** - dacă sunt colmatate, deformate, dacă prezintă fisuri sau crăpături, dacă au asigurată scurgerea și continuitatea și dacă nu prezintă deplasări;

h) **terenul de bază al rambleelor** - dacă există ape staționare în apropierea piciorului taluzului, dacă există vegetație specifică zonelor cu umiditate mare, urme de refulare (umflări) sau crăpături. La rambleele așezate pe coastă se urmărește dacă apar forme de alunecare și dacă apar acumulări de ape pe partea din amonte;

i) **pantele sau terenul natural de deasupra debleurilor** - dacă există crăpături, fisuri sau ravinări (inclusiv orientarea, deschiderea și adâncimea acestora), dacă prezintă burdușiri sau urme de alunecare (inclusiv întinderea sau dezvoltarea acestora), dacă apar ape superficiale, dacă există vegetație specifică zonelor cu umiditate mare sau copaci înclinați;

j) **pereurile** - dacă prezintă crăpături, fisuri, burdușiri, tasări sau rosturi degradate;

k) **drenurile** - dacă funcționează (proba de apă), dacă capetele și capacele de dren, căminele de vizitare funcționează și sunt în bună stare, dacă apar eroziuni în zona drenului;

l) **lucrări de consolidare** - dacă sunt în bună stare, dacă prezintă deplasări, fisuri sau crăpături. La zidurile de sprijin se mai verifică să nu existe barbacane înfundate;

m) **lucrări de apărări de maluri** - dacă sunt în bună stare, dacă prezintă deplasări, fisuri sau crăpături, dacă apar eroziuni sau afuieri;

n) **contrabanchete** - dacă corespund dimensional, dacă nu sunt căzute sau prezintă denivelări, dacă sunt degajate de materiale dacă prezintă crăpături, fisuri sau ravinări (inclusiv

orientarea, deschiderea și adâncimea acestora), dacă prezintă burdușiri sau urme de alunecare (inclusiv întinderea sau dezvoltarea acestora), dacă apar ape superficiale , dacă există vegetație specifică zonelor cu umiditate mare sau copaci înclinați. Pentru dimensiuni se poate utiliza [19].

3.2. Modificările exterioare suferite de elementele căii, prezentate la punctul 3.1, constituie criterii pentru identificarea la revizie a tipurilor de defecte, pentru urmărirea evoluției în timp a acestora (anexa 5) și metodele recomandate pentru întreținere și reparare (anexa 4.1).

3.3. În momentul depistării unor defecte la terasamente, se efectuează analiza sistematică a zonelor respective (anexa 4).

3.3.1. Pentru efectuarea studiilor geologo-tehnice și geotehnice se pot utiliza [23],[24],[25].

3.4. Toate defectele depistate la terasamente, trebuie luate în evidență, indiferent de categorie și grad de dezvoltare. Pentru fiecare zonă afectată, trebuie întocmita "fișa de diagnoză a stării terasamentelor", care trebuie ținută la zi după fiecare revizie și să conțină informații privind:

- linia, kilometrul de începere și terminare a zonei cu deformații, stațiile învecinate;
- tipul de terasament (rambleu, debleu, profil mixt);
- lucrări anexe (de consolidare, protecție, apărare și [illegible] ale cursurilor de apă) existente, poziția kilometrică și starea lor;
- starea tehnică a terasamentelor (categoria și amploarea defectelor);
- rezultatele investigațiilor geotehnice și hidrologice efectuate în zonă;
- profilul transversal al terasamentului cu cote și dimensiuni;
- istoricul și descrierea defectelor, a măsurilor de urmărire și de remediere luate;
- schițe, anexe (plan de situație, profile în lung și transversale, cu indicarea zonelor și poziției defectelor).

CAPITOLUL 4
LUCRĂRI NECESARE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA STĂRII TERASAMENTELOR ÎN FUNCȚIE DE"COEFICIENTUL DE ÎNTREȚINERE AL FUNDAȚIEI CĂII" [1]

4.1. Coeficientul de întreținere al fundației căii

4.1.1. Orice defecțiune la fundația căii se reflectă în geometria acesteia, numărul de intervenții anuale la cale reprezintă un indicator asupra calității ei.

4.1.1.2. Numărul operațiilor de intervenție la nivelul căii între două refacții succesive depinde în mod considerabil de starea căii (balast, substrat, platformă, terasament). Acest lucru se constată prin diferențele evidente între numărul de intervenții la nivel pe tronsoane de cale de aceeași vârstă (perioada de timp scursă de la ultima refacție), același tip de suprastructuri și suportând trafícuri echivalente.

4.1.2. Calitatea fundației căii se apreciază pe baza "coeficientului de întreținere al fundației căii." (K). Coeficientul de întreținere a fundației căii reprezintă raportul între numărul de intervenții anuale (I), în anul în care se dorește aflarea lui K pe un tronson de pe sectorul considerat și numărul mediu de intervenții (I_m) în același an, de pe întreg sectorul pe care se circulă cu aceeași viteză, intensitate de trafic și solicitare:

$$K = \frac{I}{I_m}$$

4.1.3. Printr-o evidență minuțioasă a intervențiilor, înregistrată la nivelul unității de întreținere a intervențiilor la nivel, se poate cunoaște în orice moment valoarea coeficientului de

întreținere a fundației căii K, al unui sector de linie. Această valoare, împreună cu observațiile efectuate direct, este necesară pentru luarea unor decizii privind lucrările de: întreținere normală, reparație curentă, refacție și/sau refacere.

Notă - Exemplu de calcul al coeficientului de întreținere al fundației căii - K:

Între km 30+000 și km 60+000, pe o linie în anul 1999 s-au efectuat 120 de intervenții la nivel pe întreg sectorul. Aceasta conduce la I_m=120(intervenții)/30 km=4 intervenții/km.

Între km 31+200 și km 31+700, au avut loc12 intervenții în anul 1999. În acest caz rezultă valoarea coeficientului de întreținere al fundației căii-K, este: K=12 / 4.

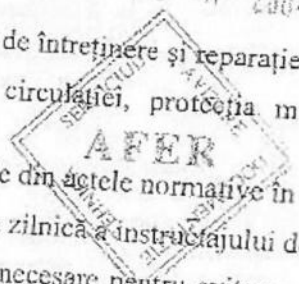
4.1.5. În anexa 4.1, sunt precizate lucrările necesare reducerii coeficientului K, în vederea îmbunătățirii stării terasamentului.

CAPITOLUL 5
RECEPȚIA LUCRĂRILOR

5.1. Recepția la terminarea lucrărilor de întreținere și reparație se va face în conformitate cu reglementările legale în vigoare [7]; [15] precum și cu Instrucțiile și Instrucțiunile CFR, edițiile în vigoare.

CAPITOLUL 6
PROTECȚIA MUNCII ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

16 -11- 2004



6.1 Pe toată durata lucrărilor de întreținere și reparație se vor lua toate măsurile necesare respectării condițiilor de siguranța circulației, protecția muncii si prevenire și stingere a incendiilor.

6.2 Se vor respecta prevederile din actele normative în vigoare [12]; [13]; [16].

6.3 Este obligatorie efectuarea zilnică a instructajului de protecție a muncii specific.

6.4 Se vor lua toate măsurile necesare pentru evitarea tuturor situațiilor care ar duce la periclitarea siguranței circulației. Se vor lua toate măsurile pentru protecția vieții personalului și a utilajelor, față de circulația din zonă.

6.5 Se va utiliza numai personal calificat și atestat.

CAPITOLUL 7
PROTECȚIA MEDIULUI

7.1. Pe timpul lucrărilor se vor lua toate măsurile pentru respectarea condițiilor de protecție a mediului, în conformitate cu legislația internă și internațională.

7.2. Se vor respecta prevederile [5]; [6].

7.3. Se va evita utilizarea de substanțe care pot contamina pânza freatică, vegetația și/sau culturile din zonă.

7.4. Se va evita depozitarea de deșeuri pe banchete și pe terenul de bază. Dacă situația nu permite evacuarea lor imediată se vor lua măsuri ca acestea să nu fie staționate mult timp pe locurile în care au fost depozitate.

7.5. Lucrările se vor executa astfel încât să afecteze cât mai puțin posibil, terenul agricol sau zona verde. După terminarea lucrărilor se vor face remedieri ale zonelor afectate de lucrări, prin : înierbări, plantări sau însămânțări.

7.6. Se va evita la executarea lucrărilor folosirea materialelor poluante, precum și transportul în condiții de poluare a materialelor (pământuri foarte uscate care pot forma nori de praf, pământ sau balast foarte umed), precum și a utilajelor poluante (vagoane sau basculante neetanșate, utilaje cu pierderi de ulei sau combustibil).

7.7. La executarea lucrărilor de consolidare a versanților, de realizare a taluzurilor noi sau de depozite de pământ, se vor lua masuri de acoperire (protejare) a acestora cu vegetație (înierbare sau plantare de arbori sau arbuști, după caz.)

ANEXA 1

FACTORII ŞI CONDIŢIILE CARE DETERMINĂ SAU INFLUENŢEAZĂ STABILITATEA TERASAMENTELOR DE CALE FERATĂ

Factori de proiectare, execuţie şi exploatare	Factori naturali	Alţi factori
a) de proiectare: - lipsa dispozitivelor de drenare a apelor; - alegerea unor materiale necorespunzătoare pentru umpluturi; - alegerea unor soluţii improprii în ceea ce priveşte: - tehnologia de execuţie; - alegerea valorilor maxime şi minime în limitele cărora poate varia umiditatea în timpul compactării; - reducerea umidităţii naturale; - stabilizarea; - grosimea maximă a stratului aşternut; - neasigurarea supraînălţării rambleului faţă de nivelul terenului înconjurător în zonele de băltire şi inundaţie; - înclinarea taluzurilor; - dimensionarea stratelor drenante şi neutilizarea materialelor hidroizolante acolo unde este cazul. *b) de execuţie:* - folosirea unui material necorespunzator în rambleu şi zona platformei; - compactarea necorespunzătoare [17];	*a) climaterici şi hidrologici:* - precipitaţii abundente şi de lungă durată; - ploi torenţiale şi viituri; - furtuni şi avalanşe de zăpadă; - îngheţ-dezgheţ; - ape curgătoare şi valuri; - ape staţionare (bălţi şi ape provenite din inundaţii), în apropierea căii. *b) morfologici şi geologici:* - forma reliefului; - zone cu terenuri mobile; - zone cu versanţi şi taluzuri stâncoase cu risc de	- defrişări necontrolate; - lucrări miniere în apropierea căii ; - lucrări agricole cu efect nefavorabil, executate în imediata vecinătate a căii (arături pe pante, terasări, etc.); - amplasarea în zona căii a unor instalaţii sau echipamente care produc sarcini şi vibraţii mari.

ANEXA 1

Factori de proiectare, execuție și exploatare	Factori naturali	Alți factori
- substrat necorespunzator, atât ca material cât și ca dimensiuni; - lipsa unor lucrări preliminare de evacuare a apelor; - execuția terasamentelor pe timp friguros; - lipsa treptelor de înfrățire a rambleului cu terenul de bază [19]; - neamenajarea platformei cu pante corespunzătoare [19]; - neasigurarea portanței platformei; - crearea de făgașe la nivelul superior al platformei, în urma circulației utilajelor.; - neamenajarea terenului de bază, neîndepărtarea stratului vegetal, a rădăcinilor, resturilor.	dezagregare; - strate geologice cu înclinări și litologie nefavorabile; - tectonica zonei (falii, cute, etc.).	
c) de exploatare - nefuncționarea dispozitivelor de drenare a apelor; - sporirea sarcinii pe osie și mărirea vitezei de circulație; - reducerea grosimii și/sau poluarea prismei căii; - geometrie necorespunzătoare a căii; - vibrații produse de circulație; - întreținere necorespunzătoare; - traverse neburate; - banchete netăiate; - lipsa contrabanchetelor; - șanțuri înfundate; - depozitări de materiale pe taluzuri;	*c) calitate necorespunzătoare a pământului:* - densitate redusă [17]; - umiditate mare; - sensibilitate la îngheț-dezgheț [17]; - absorbție mare; - plasticitate mare; - contracție – umflare mare; - grad de îndesare redus; - compresibilitate mare; - coeziune și frecare internă redusă, care nu asigură stabilitatea necesară; - tixotropie.	

Factori de proiectare, execuție și exploatare	Factori naturali	Alți factori
- neexecutarea la timp a lucrărilor de reparații curente și capitale.	*d) hidrogeologici:* - infiltrații; - pelicule și pungi de apă provenite din precipitații, inundații sau topirea zăpezilor; - acvifere libere; - acvifere sub presiune.	

CATEGORIILE DE DEFECTE LA TERASAMENTE DE CALE FERATĂ

ANEXA 2

Categoria	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Defecte constructive	Defecte la platformă	Tasări	Umflări	Refulări Alunecări	Eroziuni	Prăbuşiri (căderi)	Alte defecte
Rambleuri	Lăţime insuficientă a banchetei [19]	Adâncituri superficiale	Tasări uniforme	Umflări prin umezire	Refulări în taluzuri	Ravinări de taluzuri	Prăbuşiri datorită golurilor	Înnoroiri datorită efectului hidrodinamic
	Banchete netăiate corespunzător [19]	Albieri de balast	Tasări neuniforme	Umflări prin îngheţ	Refulări în terenul de bază	Eroziuni interioare (sufoziuni)	Prăbuşiri în urma eroziunilor	Înzăpeziri frecvente
	Pante de taluz necorespunzătoare [19]	Pungi de balast	Tasări ale terenului de bază	-	Alunecări superficiale	Spălări Afuieri	Prăbuşiri de platformă	Inundaţii
	Lipsă contrabanchete la terasamente înalte [19]	Pătrunderea pungilor de balast în terenul de bază	Tasări din contracţii	-	Alunecări de profunzime	-	-	-
	Substrat necorespunzator [17]	Crăpături din contracţii	-	-	Curgeri plastice	-	-	-
	Lipsă substrat [17]	-	-	-	Alunecări pe teren de bază	-	-	-
Rambleuri	Prismă necorespunzătoare [19]	-	-	-	Alunecări în terenul de bază	-	-	-

ANEXA 2

Categoria	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Defecte constructive	Defecte la platformă	Tasări	Umflări	Refulări Alunecări	Eroziuni	Prăbuşiri (căderi)	Alte defecte
	Lăţime necorespunzătoare a platformei [19]							
Debleuri	Lăţime insuficientă a bancheteI [19]	Adâncituri superficiale	Tasări uniforme	Umflări prin umezire	Refulări în taluzuri	Ravinări	Prăbuşiri datorită golurilor	Înnoroiri datorită efectului hidrodinamic
	Banchete netăiate [19]	Albieri de balast	Tasări neuniforme	Umflări prin îngheţ	Refulări în platformă	Eroziuni interioare (sufoziuni)	Prăbuşiri de loessuri	Înmuieri datorită tixotropiei pământului
	Pante de taluz necorespunzătoare neconform [1]	Pungi de balast	Tasări din contracţii	-	Refularea şanţurilor	-	Căderi de stânci	Înzăpeziri frecvente
	Lipsă contrabanchete [19]	Crăpături	-	-	Deplasarea lucrărilor de sprijinire	-	-	Inundaţii
Debleuri	Substrat necorespunzător [17]	-	-	-	Alunecări superficiale în taluzuri	-	-	-
	Prisma căii necorespunzătoare [18]	-	-	-	Alunecări depăşind adâncimea platformei	-	-	-

ANEXA 2

Categoria	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Defecte constructive	Defecte la platformă	Tasări	Umflări	Refulări Alunecări	Eroziuni	Prăbuşiri (căderi)	Alte defecte
	Lipsă şanţuri de scurgere [19]	-	-	-	Curgeri plastice	-	-	-
	Lipsă şanţuri de gardă	-	-	-	Curgeri de grohotişuri	-	-	-
	Lăţime necorespunzătoare a platformei [19]	-	-	-	-	-	-	-
Profile mixte	Lăţime insuficientă a banchetei [19]	Adâncituri superficiale	Tasări uniforme	Umflări prin umezire	Refulări în taluzuri	Ravinări de taluzuri	Prăbuşiri datorită golurilor	Înnoroiri datorită efectului hidrodinamic
	Banchete netăiate [19]	Pungi de balast	Tasări neuniforme	Umflări prin îngheţ	Refulări în platformă	Eroziuni	Prăbuşiri de loessuri	Înmuieri datorita tixotropiei pământurilor
Profile mixte	Pante de taluz necorespunzătoare [19]	Albieri de balast	Tasări din contracţii	-	Refularea şanţurilor	Spălări	Căderi de stânci	Înzăpeziri frecvente
	Lipsă contrabanchete la terasamente [19]	Crăpături	Tasarea terenului de bază	-	Deplasarea lucrărilor de sprijinire	Sufoziuni	-	Inundaţii
	Substrat necorespunzator [17]	-	-	-	Alunecări superficiale în taluzuri	-	-	-

ANEXA 2

Categoria	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Defecte constructive	Defecte la platformă	Tasări	Umflări	Refulări Alunecări	Eroziuni	Prăbuşiri (căderi)	Alte defecte
	Lipsă substrat [17]	-	-	-	Alunecări profunde în taluzuri	-	-	-
	Prisma necorespunzătoare [18]	-	-	-	Alunecări depăşind adâncimea platformei	-	-	-
	Lipsă şanţuri de scurgere [19]	-	-	-	Curgeri plastice	-	-	-
	Lipsă şanţuri de gardă [19]	-	-	-	Curgeri de grohotişuri	-	-	-
Profile mixte	-	-	-	-	Alunecări pe terenul de bază	-	-	-
	Lăţime necorespunzătoare a platformei [19]	-	-	-	Alunecări în terenul de bază	-	-	-

ÎNCADRAREA DEFECTELOR CARE APAR LA TERASAMENTE ÎN GRADE DE PRIORITATE PRIVIND INTERVENȚIILE

ANEXA 3

GRAD DE PRIORITATE (GP n)	GRUPA	DEFECTE
GP I	Rambleuri	- eroziuni interioare (sau sufoziuni) - spălări - prăbușiri de platformă - prăbușiri în urma eroziunilor - prăbușiri datorită golurilor
	Debleuri	- prăbușiri datorită golurilor - prăbușiri de loessuri - căderi de stânci
	Profile mixte	- prăbușiri datorită golurilor - prăbușiri de loessuri - spălări - refulări în platformă - căderi de stânci
GP II	Rambleuri	- refulări în taluzuri - pătrunderea pungii de balast în terenul de bază - refulări în terenul de bază - tasări - alunecări superficiale - alunecări de profunzime - curgeri plastice - alunecări pe terenul de bază - alunecări în terenul de bază - eroziuni interioare (sufoziuni) - spălări - prăbușiri datorită golurilor

ANEXA 3

GRAD DE PRIORITATE (GP n)	GRUPA	DEFECTE
GP II	Debleuri	- refulări în taluzuri - refulări în platformă - refularea şanţurilor - deplasarea lucrărilor de sprijinire - alunecări superficiale şi profunde în taluzuri - alunecări depăşind adâncimea platformei - eroziuni - ravinări - prăbuşiri datorită golurilor - prăbuşiri de loessuri
	Profile mixte	- lipsă contrabanchete - adâncituri superficiale - pătrunderea pungilor de balast în terenul de bază - crăpături din contracţii - albieri de balast - tasări de stabilizare (uniforme) - tasări neuniforme - tasări ale terenului de bază - tasări din contracţii - umflări prin umezire - umflări prin îngheţ - refulări în taluzuri - refulări în terenul de bază - alunecări superficiale - alunecări de profunzime
	Profile mixte	- curgeri plastice - alunecări pe terenul de bază

ANEXA 3

GRAD DE PRIORITATE (GP n)	GRUPA	DEFECTE
GP II	Profile mixte	- alunecări în terenul de bază - ravinări de taluzuri - spălări
GP III	Rambleuri	- lipsă contrabanchete - adâncituri superficiale - pătrunderea pungilor de balast în terenul de bază - crăpături din contracții - albieri de balast - tasări de stabilizare (uniforme) - tasări neuniforme - tasări ale terenului de bază - tasări din contracții - umflări prin umezire - umflări prin îngheț - refulări în taluzuri - refulări în terenul de bază - alunecări superficiale - alunecări de profunzime - curgeri plastice - alunecări pe terenul de bază - alunecări în terenul de bază - ravinări de taluzuri - spălări
	Debleuri	- umflături prin umezire - umflături prin îngheț - eroziuni

ANEXA 3

GRAD DE PRIORITATE (GP n)	GRUPA	DEFECTE
GP III	Debleuri	- ravinări - înmuieri datorita tixotropiei pământului - lățime insuficientă a banchetei - lipsă contrabanchete - adâncituri superficiale - crăpături - tasări uniforme - tasări din contracții - umflături prin umezire - umflături prin îngheț - eroziuni - ravinări - înmuieri datorită tixotropiei pământului
	Profile mixte	- sufoziuni - prăbușiri de loessuri - căderi de stânci - înmuieri datorită tixotropiei pământului - lățime insuficientă a banchetei - lipsă contrabanchete - adâncituri superficiale - albieri de balast - pungi de balast - crăpături - umflături prin umezire - umflături prin îngheț - eroziuni - ravinări de taluzuri

ANEXA 3

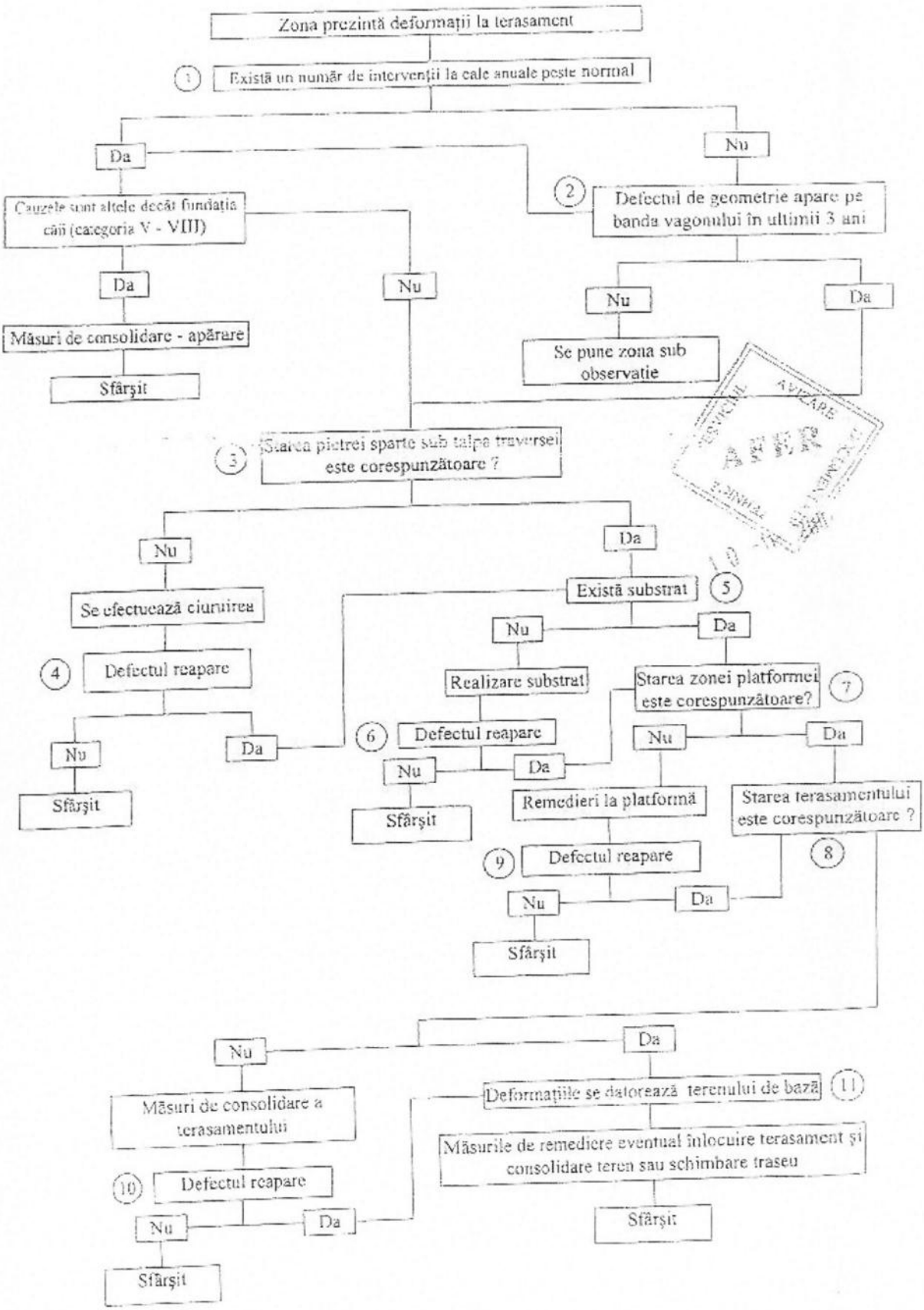
GRAD DE PRIORITATE (GP n)	GRUPA	DEFECTE
GP III	Profile mixte	- spălări - sufoziuni - prăbuşiri de loessuri - căderi de stânci - înmuieri datorită tixotropiei pământului
GP IV	Rambleuri	- lăţimea insuficientă a banchetei - banchete netăiate - pante de taluz necorespunzătoare - lipsă contrabanchete la terasamente înalte - substrat necorespunzător - lipsă substrat - prisma necorespunzătoare - lăţime necorespunzătoare a platformei - tasări uniforme - ravinări de taluzuri
	Debleuri	- lăţimea insuficientă a banchetei - banchete netăiate - pante de taluz necorespunzătoare - lipsă contrabanchete - substrat necorespunzător - lipsă substrat - prisma necorespunzătoare - lipsă şanţuri de scurgere - lipsă şanţuri de gardă
	Profile mixte	- pante de taluz necorespunzătoare - lipsă contrabanchete la terasamente înalte - substrat necorespunzător

ANEXA 3

GRAD DE PRIORITATE (GP n)	GRUPA	DEFECTE
GP IV	Profile mixte	- lipsă substrat - prismă necorespunzătoare - lipsă şanţuri de scurgere - lipsă şanţuri de gardă - lăţime necorespunzătoare a platformei - tasări uniforme - ravinări - eroziuni

SCHEMA DE ORGANIZARE A ANALIZEI SISTEMATICE A ZONELOR CU DEFECTE LA TERASAMENTE

ANEXA 4



LUCRĂRI NECESARE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA STĂRII TERASAMENTELOR ÎN FUNCȚIE DE '' Coeficientul de întreținere al fundației căii - K'' [1]

1. Pentru **K< 1**, fundația căii este în bună stare

1.1 Măsurile care se iau la întreținere normală și reparare periodică pentru menținerea coeficientului K la această valoare sunt:

- se supraveghează și se curăță dispozitivele de drenare și colectare a apelor;
- se înlătură eventualele zone cu joante și traverse noroioase.

1.2 Măsurile care se iau la refacție pentru menținerea coeficientului K la această valoare sunt:

- se execută ciuruirea prismei căii, fără a se deranja substratul căii, urmărindu-se realizarea pantelor corecte (5%) ale platformei căii și eventuale reparații la lucrările de colectare și drenare, consolidare, protecție și apărare.

2. Pentru **1< K< 2,5,** fundația căii este mediocră

2.1 Măsurile care se iau la întreținere normală și reparare periodică pentru aducerea coeficientului K la o valoare < 1 sunt:

- îngroșarea locală a straturilor prin aport de material drenant (piatră spartă), verificarea și recondiționarea sistemelor de drenare și colectare a apelor, înlăturarea zonelor cu joante și traverse noroioase.

2.2 Măsurile care se iau la refacție pentru aducerea coeficientului K la o valoare < 1 sunt :

- se iau toate măsurile de la întreținere și se verifică apoi calitatea și dimensiunile substratului căii executându-se lucrări locale de consolidare dacă este cazul în vederea obținerii unui coeficient de întreținere K< 1.

3. Pentru **2,5 < K< 5**, straturile fundației căii sunt subdimensionate, substratul căii este necorespunzător, scurgerea apelor nu este asigurată

3.1 Măsurile care se iau la întreținere normală și reparare periodică pentru aducerea coeficientului K la o valoare < 1 sunt:

- se iau toate măsurile prezentate la punctele 1 și 2. Dacă coeficientul K nu este adus la o valoare < 1, situația în acest caz este critică și nu mai poate fi menținută fiind periclitată stabilitatea terasamentului. Se execută astfel sondaje pentru examinarea dimensiunilor si calității fundației căii. Numai după efectuarea acestor investigații se face:
- repararea locală a suprastructurii;
- curățirea, recondiționarea sistemelor de drenaj și colectare a apelor în zonele critice;
- repararea locală a fundației căii, asigurându-se drenarea ei.

3.2 Măsurile care se iau la refacție pentru aducerea coeficientului K la o valoare < 1 sunt:

- în situația în care, în zonele unde coeficientul K nu este adus la o valoare <1, cu toate măsurile luate la întreținere normală și reparare periodică, se efectuează o analiză sistematică (geologico-tehnică) a căii, după modelul din anexa 4 . Se execută apoi refacția fundației căii, prin lucrări de consolidare sau lucrări de înlocuire a acesteia, în zonele respective. Lucrările de refacție se execută pe bază de proiect.

4. **K > 5** fundația căii este subdimensionată, substratul căii este necorespunzător sau inexistent, scurgerea apelor nu este asigurată.

ANEXA 4.1

4.1 Măsurile care se iau la întreținere normală și reparare periodică pentru aducerea coeficientului K la o valoare < 1 sunt:

- dacă după măsurile luate în cadrul lucrărilor de întreținere normală și reparare periodică, prezentata la punctele 1, 2, 3 valoarea lui K nu se îmbunătățește, se impune executarea de sondaje în vederea stabilirii lucrărilor necesare pentru refacția fundației căii sau a terasamentului sau după caz pentru refacerea (reconstrucția) terasamentului. Lucrările se execută pe bază de proiect.

4.2 Măsurile care se iau la refacție pentru aducerea coeficientului K la o valoare < 1 sunt:

- se efectuează o analiză sistematică (geologo-tehnică), a stării terasamentului după modelul din anexa 4. Se execută lucrări de consolidare sau înlocuire a fundației căii în cadrul lucrărilor de refacție, se completează sistemele de drenaj, se remediază lucrările anexe sau se execută lucrări de refacere. Lucrările se execută pe bază de proiect.

ANEXA 5

DEFECTELE TERASAMENTELOR, CRITERII DE DIAGNOZĂ ŞI EVALUARE ŞI URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Rambleuri	Defecţiuni la platformă	Adâncituri superficiale; Pungi de balast; Albieri de balast; Pătrunderi ale pungilor de balast în terenul de bază.	- denivelări locale, coturi, deripări; - prisma căii colmatată cu particule fine din terasament; - joante şi traverse noroioase; - traverse neburate; - banchete căzute sau cu denivelări; - banchete cu lăţime insuficientă; - burduşiri ale taluzurilor; -prisma căii foarte înalta prin desc completări cu piatra spartă; - refulări în terenul de bază.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - urmărirea reapariţiei după ciuruirea pietrei sparte a joantelor şi traverselor noroioase; - măsurători periodice ale nivelului căii şi al banchetelor prin metode topografice; - executarea de sondaje, pentru stabilirea adâncimii de pătrundere a balastului, a prezenţei apei şi pentru prelevarea de probe în vederea determinării caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor din corpul terasamentelor şi din platformă; - stabilirea formei şi extinderii pungilor de balast prin metoda georadar; - verificarea portanţei platformei căii.
		Crăpături din contracţie;	- apariţia de fisuri în banchetă.	- executarea de sondaje, pentru prelevarea de probe în vederea determinării caracteristicilor fizico-mecanice ale pământurilor din corpul terasamentelor şi din platformă; - urmărirea evoluţiei acestora în timp, mai ales în perioadele secetoase.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Rambleuri	Tasări	Tasări de stabilizare (uniforme); Tasări neuniforme; Tasări ale terenului de bază	- defecte locale la geometria căii (în special la nivel); - lăsări ale platformei; - prisma de balast foarte înaltă, prin dese completări cu piatra spartă; - banchete îngustate.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - urmărirea în timp a tasării platformei şi banchetelor prin metode topografice, pentru determinarea variaţiei deformaţiilor;
		Tasări din contracţii.	- denivelări în lung sub forma "şea"; - crăpături longitudinale pe banchete , taluzuri şi teren de bază; - refulări în terenul de bază.	- executarea de foraje echipate tasometric măsurate ciclic, pentru urmărirea evoluţiei în timp a tasărilor. - executarea de sondaje şi foraje, pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământurilor din corpul terasamentului , depistarea unor eventuale straturi compresibile şi determinarea nivelului apelor.
	Umflări	Umflări prin umezire.	- ridicări în general limitate ale platformei, cu modificări ale nivelului caii sub forma de cocoaşă în perioadele cu umiditate excesivă; - ridicarea banchetelor, cu aspect de îngropare a prismei căii.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - măsurători periodice ale nivelului căii şi al banchetelor prin metode topografice; - executarea de sondaje şi foraje, pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământurilor din corpul terasamentului şi determinarea nivelului apelor.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Rambleuri	Umflări	Umflări datorate îngheţului.	- ridicări în general limitate ale platformei căii în perioadele cu timp friguros (temperaturi negative), cu modificări ale nivelului căii cu aspect de cocoaşă; - prezenţa lentilelor de gheaţă la partea superioară a terasamentului.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale caii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea si urmărirea evoluţiei in timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje si foraje, pentru prelevarea de probe de pământ din zona supusa înghetului, in vederea determinării sensibilităţii la îngheţ, [17] si pentru identificarea surselor de apa de mica adâncime.
	Refulări ; Alunecări.	Refulări în taluzuri.	- burdusirea taluzurilor pe o parte sau pe ambele părţi ; - tasări, înclinări şi albieri ale platformei conducând la modificarea geometriei căii.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje şi foraje pentru prelevare de probe, în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc rambleul şi identificarea surselor de apă de mică adâncime.
		Refulări în terenul de bază.	- umflarea terenului de bază în afara piciorului taluzului; - modificări ale geometriei căii prin lăsături cu aspect de ''şa'' şi uneori deripări; - pământul din zona refulată este afânat, putându-se înfige cu uşurinţă o vergea metalică.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje şi foraje pentru prelevare de probe, în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc terenul de bază şi identificarea surselor de apă de mică adâncime; - verificarea capacităţii portante a terenului de bază (încercarea de penetrare şi încercarea cu placa) [1]

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Rambleuri	Refulări ; Alunecări.	Alunecări superficiale; Curgeri.	- apariţia de crăpături în banchete şi pe taluzuri; - deplasări de mase de pământ de pană la 1 m adâncime în taluzuri.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje şi foraje pentru identificarea planurilor de alunecare , pentru prelevarea de probe în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc rambleul şi pentru identificarea surselor de apă şi a zonelor umede; - urmărirea evoluţiei deformaţiilor prin măsurători topografice ale deplasărilor reperelor montate in zona alunecării; -examinarea stării taluzurilor şi a lucrărilor anexe.
		Alunecări de profunzime.	- deplasări de mase mari de pământ pe adâncimi de peste 1 m, putând să depăşească chiar axa căii; - rupturi, lăsări, deplasări ale platformei; - crăpături longitudinale sau oblice pe taluzuri, banchete şi uneori în prisma căii; - crăpături longitudinale sau oblice pe taluzuri, banchete şi uneori în prisma căii; - deripări şi denivelări accentuate ale căii.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje şi foraje pentru identificarea planurilor de alunecare , pentru prelevarea de probe în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc rambleul şi pentru identificarea surselor de apă şi a zonelor umede din terasament.
				- urmărirea evoluţiei deformaţiilor prin măsurători topografice ale deplasărilor reperelor montate în zona alunecării; - executarea de foraje echipate tasometric şi inclinometric, efectuarea de măsurători ciclice pentru urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Rambleuri	Refulări ; Alunecări.	Alunecări pe terenul de bază.	- deripări şi denivelări ale căii; - deplasări ale rambleului pe terenul de bază; - deformaţii ale taluzurilor rambleului; - denivelări ale banchetelor; - crăpături în taluzuri şi banchete.	- executarea de sondaje şi foraje pentru identificarea planurilor de alunecare, pentru prelevarea de probe în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc terenul de bază şi pentru identificarea surselor de apă şi a zonelor umede din terasament; - urmărirea evoluţiei deformaţiilor prin măsurători topografice ale deplasărilor reperelor montate în zona alunecării; - executarea de foraje echipate tasometric şi înclinometric, efectuarea de măsurători ciclice pentru urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor.
		Alunecări în terenul de bază.	- deplasări de mase mari de pământ în terenul de bază; - rupturi, lăsări, deplasări ale rambleului; - crăpături longitudinale sau oblice în terenul de bază; - deripări şi denivelări accentuate ale căii.	- executarea de sondaje si foraje pentru identificarea planurilor de alunecare , pentru prelevarea de probe în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc terenul de bază şi pentru identificarea surselor de apă şi a zonelor umede din terasament; - urmărirea evoluţiei deformaţiilor prin măsurători topografice ale deplasărilor reperelor montate în zona alunecării; - executarea de foraje echipate tasometric şi înclinometric, efectuarea de măsurători ciclice pentru urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Rambleuri	Eroziuni	Ravinări; Eroziuni.	- făgaşe neregulate sau spălări produse de apele de şiroire sau de valuri pe taluzuri; - depozite de material ravinat sau erodat la piciorul taluzului.	- urmărirea evoluţiei ravinărilor (eroziunilor).
		Eroziuni interioare (sufoziuni)	- apariţia pe taluzuri sau la baza acestora de material fin din interiorul rambleului, antrenat de retragerea apelor de inundaţie; - denivelări ale căii.	- executarea de sondaje şi foraje pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale materialului de umplutură (în special granulozitate şi grad de compactare) şi a regimului hidrografic.
		Spălări; Afuieri.	- denivelări şi deripări ale căii; - deplasări ale lucrărilor de apărare, consolidare.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - urmărirea prin metode topografice sau prin repere a deplasărilor rambleurilor sau a lucrărilor de apărare;
	Prăbuşiri; Căderi.	Prăbuşiri datorită eroziunilor, golurilor; Prăbuşiri de platformă.	- denivelări mari la cale datorită prăbuşirilor rambleului ; - căderea platformei sau a banchetelor.	- investigaţii geofizice (georadar, seismica), geologico - tehnice şi geotehnice , asupra originii golurilor şi identificarea poziţiei , mărimii şi extinderii lor.
	Alte defecte	Înnoroiri datorită efectului hidrodinamic.	- apariţia de joante şi traverse noroioase; - denivelări locale, coturi, deripări; - prisma căii este colmatată cu particule fine din terasament; - traverse neburate.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii; - urmărirea reapariţiei după ciuruire a joantelor şi traverselor noroioase; - executarea de sondaje pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului şi a surselor de umezire.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Rambleuri	Alte defecte	Înmuieri datorită tixotropiei pământurilor.	- trecerea în stare de curgere a pământurilor nisipoase sau prăfoase, sub efectul solicitărilor produse de circulaţie (şocuri si vibraţii).	- executarea de sondaje pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului şi a surselor de umezire.
Debleuri	Defecţiuni la platformă	Adânciturl superficiale; Pungi de balast; Albieri de balast; Crăpături.	- denivelări locale, coturi, deripări; - prisma căii colmatată cu particule fine din terasament; - joante şi traverse noroioase; - traverse neburate; - banchete căzute sau cu denivelări; - banchete cu lăţime insuficientă; - burduşiri ale taluzurilor; - prisma căii foarte înaltă prin dese completări cu piatra spartă; - refulări în terenul de bază.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - urmărirea reapariţiei după ciuruirea pietrei sparte a joantelor şi traverselor noroioase; - măsurători periodice ale nivelului căii şi al banchetelor prin metode topografice; - executarea de sondaje, pentru stabilirea prezenţei apei şi pentru prelevarea de probe în vederea determinării caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor din corpul terasamentelor şi din platformă; - stabilirea formei şi extinderii pungilor de balast prin metoda georadar; - verificarea portanţei platformei căii.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Debleuri	Tasări	Tasări uniforme; Tasări neuniforme; Tasări din contracţii.	- defecte locale ale geometriei căii (în special la nivel); - lăsări ale platformei; - prisma căii foarte înalta; - banchete îngustate; - denivelări în lung sub forma de ''şa''; - crăpături în banchete în perioadele de secetă; - deformarea şi / sau fisurarea şanţurilor.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - urmărirea în timp a tasării platformei şi banchetelor prin metode topografice , pentru determinarea variaţiei deformaţiilor; - executarea de foraje echipate tasometric măsurate ciclic , pentru urmărirea în timp a tasărilor; - executarea de sondaje şi foraje, pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor din corpul terasamentului , depistarea unor eventuale straturi compresibile şi determinarea nivelului apelor.
	Umflări	Umflări prin umezire; Umflări prin îngheţ.	- ridicări în general limitate ale platformei, cu modificări ale nivelului căii sub formă de cocoaşă în perioadele cu umiditate excesivă şi timp friguros (temperaturi negative); - ridicarea banchetelor, cu aspect de îngropare a prismei căii. - prezenţa lentilelor de gheaţă la partea superioară a terasamentului.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - măsurători periodice ale nivelului căii şi al banchetelor prin metode topografice; - executarea de sondaje şi foraje, pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământurilor din corpul terasamentului şi determinarea nivelului apelor; - executarea de sondaje şi foraje, pentru prelevarea de probe de pământ din zona supusă îngheţului, în vederea determinării sensibilităţii la îngheţ [17] şi pentru identificarea surselor de apă de mică adâncime.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
	Refulări; Alunecări.	Refulări în taluzuri	- apariţia de burdușiri datorită curgerii plastice a straturilor de consistență redusă, în general la partea inferioară a taluzurilor.	- executarea de sondaje şi foraje pentru determinarea proprietăţilor fizico-mecanice ale pământurilor în special în zona refulată; - urmărirea prin metode topografice (repere) a evoluţiei în timp a deformaţiei.
Debleuri		Refulări în platformă.	- ridicarea platformei; - denivelări accentuate ale căii; - deripări şi dezaxări ale căii; - fisurarea sau deplasarea şanţurilor.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor;
				- executarea de sondaje si foraje, pentru identificarea eventualelor planuri de alunecare, determinarca caracteristicilor fizico-mecanice ale pământurilor din taluzuri si zona platformei ;
				- măsurători ciclice prin metode topografice, sau măsurători tasometrice şi înclinometrice în foraje în vederea stabilirii evoluţiei în timp a deplasărilor.
		Refularea şanţurilor; Deplasarea lucrărilor de sprijinire.	- deplasarea, deformarea, fisurarea sau chiar răsturnarea şanţurilor sau lucrărilor de sprijinire; - denivelări, deripări şi dezaxări ale căii; - deformarea banchetelor.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje şi foraje, pentru identificarea eventualelor planuri de alunecare, determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământurilor din taluzuri şi zona platformei ; - măsurători ciclice prin metode topografice, sau măsurători tasometrice şi înclinometrice în foraje în vederea stabilirii evoluţiei în timp a deplasărilor.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Debleuri	Refulări; Alunecări.	Alunecări superficiale în taluzuri; Curgeri.	- apariţia de crăpături în banchete şi pe taluzuri; - deplasări de mase de pământ de până la 1 m adâncime în taluzuri.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje şi foraje pentru identificarea planurilor de alunecare , pentru prelevarea de probe în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc debleul şi pentru identificarea surselor de apă şi a zonelor umede; - urmărirea evoluţiei deformaţiilor prin măsurători topografice ale deplasărilor reperelor montate în zona alunecării; -examinarea stării taluzurilor şi a lucrărilor anexe.
		Alunecări de profunzime în taluzuri sau versanţi; Alunecări depăşind adâncimea platformei.	- deplasări de mase mari de pământ pe adâncimi de peste 1 m, putând să depăşească chiar axa căii; - rupturi, lăsări, deplasări ale platformei; - crăpături longitudinale sau oblice pe taluzuri, banchete şi uneori în prisma căii; - deripări şi denivelări accentuate ale căii; -şanţurile şi calea pot fi acoperite cu materiale alunecate ; - secţiunea debleului se micşorează; - deplasarea, fisurarea sau distrugerea şanţurilor şi a lucrărilor de consolidare.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii, inclusiv cu vagonul de măsurat calea pentru identificarea şi urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor; - executarea de sondaje şi foraje pentru identificarea planurilor de alunecare , pentru prelevarea de probe în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor ce alcătuiesc debleul şi pentru identificarea surselor de apa şi a zonelor umede din terasament; - urmărirea evoluţiei deformaţiilor prin măsurători topografice ale deplasărilor reperelor montate în zona alunecării; - executarea de foraje echipate tasometric şi inclinometric, măsurate ciclic pentru urmărirea evoluţiei în timp a deformaţiilor.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Debleuri	Refulări; Alunecări.	Curgeri de grohotişuri.	- scurgerea spre platforma căii a maselor de grohotiş; -şanţurile şi calea sunt acoperite cu grohotiş.	- supravegherea zonelor cu grohotişuri potenţial instabile.
	Eroziuni.	Ravinări; Eroziuni; Eroziuni interioare (sufoziuni).	- făgaşe neregulate sau spălări produse de produsele de şiroire de pe taluzuri sau versanţi; - materialul transportat de ape se adună la baza taluzului sau în şanţ; - la loessuri taluzurile prin ravinare ajung la pante apropiate de verticala având aspect de coloane.	- urmărirea evoluţiei ravinărilor (eroziuni, sufoziuni).
	Prăbuşiri.	Prăbuşiri datorită golurilor.	- denivelări mari la cale datorită prăbuşirilor rambleului ; - căderea platformei sau a banchetelor.	- investigaţii geofizice (georadar, seismică), geologico – tehnice şi geotehnice , asupra originii golurilor şi identificarea poziţiei , mărimii şi extinderii lor.
		Prăbuşiri de loessuri.	- deplasări de mase mari de loessuri , în urma acţiunii apei (eroziune sau înmuiere); - materialul desprins se adună la baza taluzurilor înfundând şanţurile.	- executarea de foraje şi sondaje pentru depistarea surselor de apă; - urmărirea şi supravegherea zonelor cu taluzuri în pământuri loessoide.
		Căderi de stânci	- apariţia de fisuri sau rupturi în versanţii stâncoşi; - desprinderi de blocuri cu mărimi variate şi căderea lor către piciorul taluzului sau în cale.	- urmărirea şi supravegherea zonelor cu versanţi stâncoşi care prezintă fisuri , crăpături, înclinări de straturi nefavorabile sau pericol de desprindere a blocurilor.

ANEXA 5

Defecte ale terasamentelor			Criterii de diagnoză şi evaluare	Urmărirea comportării în timp
Tipul terasamentului	Categoria	Tip de defect		
Debleuri	Alte defecte	Înnoroiri datorită efectului hidrodinamic.	- apariţia de joante şi traverse noroioase; - denivelări locale, coturi, deripări; - prisma căii este colmatată cu particule fine din terasament; - traverse neburate.	- măsurători periodice ale elementelor geometrice ale căii; - urmărirea reapariţiei după ciuruire a joantelor şi traverselor noroioase; - executarea de sondaje pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului şi a surselor de umezire.
		Înmuieri datorită tixotropiei pământurilor.	- trecerea în stare de curgere a pământurilor nisipoase sau prăfoase, sub efectul solicitărilor produse de circulaţie (şocuri şi vibraţii).	- executarea de sondaje pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului şi a surselor de umezire.

Anexa 6

BIBLIOGRAFIE

[1]- Fisa UIC 719R, ediția 2 din 1994 "Lucrări de pământ și straturi de fundație feroviare".
[2]- Fisa UIC 722R, ediția 1 din 01.01.1990 "Metode de ameliorare a platformei pentru liniile existente"
[3]- Legea 10/1995 Calitatea în construcții
[4]- Legea 90/1996 Legea protecției muncii - republicată 2001, așa cum a fost modificată de HG 238/2002
[5]- Legea 107/1996 Legea apelor - cu modificările ulterioare
[6]- Legea 137/1995 Legea protecției mediului - republicată 2002
[7]- HG 273/1994 Hotărâre privind aprobarea " Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora"
[8]- HG 766/1997 Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții – așa cum a fost modificată de HG 675/2002 privind modificarea și completarea HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
[9]- HG 964/1998 Hotărâre pentru aprobarea clasificației și a duratelor normale de funcționare a mijloacelor fixe – așa cum a fost modificată de Rectificarea din 1999
[10]- Ordinul Ministrului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței nr 668/2002 privind participarea Inspectoratului de Stat în Construcții – I.S.C. la recepția lucrărilor de construcții finanțate prin bugetul Ministerului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței
[11]- Ordinul Ministrului Transporturilor nr 290/2000, privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentrutransportul feroviar și cu metroul
[12]- Ordinul M.T. nr. 9 / 1980 „Norme de protecția muncii specifice activității de construcții-montaj, pentru transporturi feroviare, rutiere și navale. Ediția 1982"
[13]- Ordinul M.L.P.A.T. nr.9/ N /15.03.1993.,regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții
[14]- Probleme din economia construcțiilor nr.5/1998 Glosar de termeni privind sistemul calității în construcții
[15]- C 56 - 85 (BC 1-2/86), referitor la "Verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente"
[16]- P 118 - 83 (BC 11/87) Norme tehnice privind protecția împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor
[17]- STAS 7582 :1991 Lucrări de cale ferată. Terasamente. Prescripții de proiectare și verificare a calității
[18]- STAS 3197-1:1991 Lucrări de cale ferată. Prisma căii
[19]- STAS 3197-2:1990 Căi ferate normale. Elemente geometrice
[20]- STAS 3949-1:1971 Geologie tehnică. Terminologie
[21]- STAS 3950:1981 Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură
[22]- STAS 11156:1978 Teren de fundare. Geofizica inginerească. Terminologie
[23]- STAS 1242-1:1989 Teren de fundare. Principii generale de cercetare
[24]- STAS 1242-2:1983 Teren de fundare. Cercetări geologico-tehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri și autostrăzi
[25]- STAS 1242-7:1984 Teren de fundare. Cercetare geofizică a terenului prin metode seismice.
[26]- STAS 1913-12:1988 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari

[27]- STAS 1913-13:1983 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
[28]- STAS 1913-15:1975 Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren
[29]- STAS 4068-2:1987 Debite și volume maxime de apă. Probabilități anuale ale debitelor și volumelor maxime în condiții normale și speciale de exploatare
[30]- STAS 4273:1983 Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clasele de importanță
[31]- STAS 4392:1984 Căi ferate normale. Gabarite
[32]- STAS 10849:1985 Lucrări de cale ferată. Infrastructura și suprastructura căii. Terminologie
[33]- STAS 1243:1988 Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor
[34]- STAS 6054:1977 Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului Republicii Socialiste România
[35]- OMLPTL nr.1186/2001 Regulament de exploatare tehnică feroviară – Nr. 002.
[36]- Instrucția 300 Instrucția de întreținere a liniilor ferate
[37]- Instrucția 303 Lucrările de refacție a liniei de cale ferată
[38]- Instrucția 305 Fixarea termenelor și ordinea în care trebuie efectuate reviziile căii.
[39]- Instrucția 314 Norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii
[40]- Instrucția 329 Instrucțiuni pentru folosirea vagonului de măsurat calea.
[41]- AFER – Catalogul de defecte la terasamentele existente
[42]- Ordinul M.A.P.P.M. 125/1996 pentru aplicarea procedurii de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului înconjurător – cu modificările ulterioare

Documentele nedatate, în curs de revizuire sau elaborare, se utilizează începând cu data publicării în forma în care sunt aprobate.