



ADMINISTRATIA NATIONALA
A DRUMURILOR



ASOCIATIA PROFESIONALA
DE DRUMURI SI PODURI

BULETIN TEHNIC RUTIER

Publicatie lunara editata de AND si APDP
Anul II, nr. 13, ianuarie 2002

BULETIN TEHNIC RUTIER

Nr. 13, ianuarie 2002

CUPRINS

1. Normativ privind întreținerea și repararea drumurilor publice, Ind. AND 554-2002 3
2. Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor, Ind. PD 95-2002 45

Comitetul de redacție

Președinte:	Ing. Florin DASCĂLU
Director de redacție:	Ing. Nicoleta DAVIDESCU
Redactor șef:	Ref. Costel MARIN
Redactor responsabil:	Ing. Petru CEGUȘ
Reporter:	Marius MIHĂESCU
Grafică:	Iulian Stejărel JEREP
Difuzare:	sing. Rada VARGA
Secretar de redacție:	Gabriela BURADA
Operator PC:	Victor STĂNESCU



AND: B-dul Dinicu Golescu, nr. 38, sector 1, tel./fax: 212 6201
APDP: B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1, tel./fax: 638 3183
REDACȚIA: B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, scara A, ap. 2, sector 1, București,
tel./fax: 637 64 24, 093/396772, e-mail: drumuri_poduri@yahoo.com

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate Administrației Naționale a Drumurilor R.A. Reproducerea integrală sau parțială a materialelor din Buletinul Tehnic Rutier este permisă doar cu consimțământul scris al A.N.D. - R.A.



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ
A DRUMURILOR



ASOCIAȚIA PROFESIONALĂ
DE DRUMURI ȘI PODURI

BULETIN TEHNIC RUTIER

Anul II, nr. 13, ianuarie 2002

ROMANIA
ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

B-dul Dinicu Golescu, 38, 77113 București, sector 1
Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

DECIZIE

nr. 13

din 9 Ianuarie 2002

În conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, stabilit prin Hotărârea Guvernului nr. 1275 / 1990, modificată și completată prin Hotărârile de Guvern nr. 24/1994, 276/1994, 250/1997 și 612/1998, și în baza Ordinului Ministrului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței nr. 966/27.06.2001, ing. Aurel Băluț - Director General al Administrației Naționale a Drumurilor - Regie Autonomă, emite următoarea:

DECIZIE:

- Art. 1.** Se aprobă „Normativul privind întreținerea și repararea drumurilor publice”, ind. AND 554-2002.
- Art. 2.** De la data emiterii prezentei Decizii își încetează aplicabilitatea prevederile „Normativului privind administrarea, exploatarea, întreținerea și repararea drumurilor publice”, ind. AND 554-99.
- Art. 3.** DRDP 1-7 și CESTRIN vor duce la îndeplinire prevederile prezentei Decizii.

DIRECTOR GENERAL
ING. AUREL BALUȚ

ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

NORMATIV PRIVIND ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA DRUMURILOR PUBLICE

Indicativ AND 554-2002

Elaborat de: A.N.D. - Serviciul Tehnic

CUPRINS

Capitolul I. Generalități	6
Capitolul II. Clasificarea lucrărilor și serviciilor aferente întreținerii și reparării drumurilor, podurilor și anexelor acestora	10
Capitolul III. Planificarea lucrărilor și serviciilor aferente întreținerii și reparării drumurilor, podurilor și anexelor acestora	12
Capitolul IV. Proiectarea, avizarea și aprobarea documentațiilor tehnico - economice	13
Capitolul V. Organizarea, executarea și urmărirea lucrărilor	14
Capitolul VI. Recepția lucrărilor	14
Anexa 1. Nomenclatorul privind lucrările și serviciile aferente drumurilor publice	15
Anexa 2. Structura pe grupe și subgrupe de lucrări și servicii a indicativelor aferente întreținerii și reparării drumurilor publice	17
Anexa 3. Competențe de avizare și aprobare din punct de vedere tehnico - economic a documentațiilor pentru lucrările de întreținere și reparații a drumurilor publice, a podurilor de șosea și a anexelor aferente	24
Anexa 4. Prevederi generale privind durata normală de funcționare a drumurilor publice	25
Anexa 5. Norme privind periodicitatea lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice	28

**NORMATIV PRIVIND ÎNTREȚINEREA
ȘI REPARAREA DRUMURILOR PUBLICE**

**INDICATIV
AND 554-2002**

**CAPITOLUL I.
Generalități**

Obiectul și scopul normativului

- Art. 1.** - (1) În conformitate cu art.1 din Ordonanța Guvernului nr.43/1997, republicată - privind regimul drumurilor - aprobată prin Legea nr. 82/1998, administrarea drumurilor publice și private are ca obiect proiectarea, construirea, reabilitarea, repararea, întreținerea și exploatarea drumurilor.
- (2) Prezentul normativ reglementează în mod unitar activitățile de întreținere și reparare a drumurilor publice.
- (3) Încorpulează „Normativul privind administrarea, exploatarea, întreținerea și repararea drumurilor publice”, ind. AND 554-99.

Art. 2. - Prezentul normativ are ca scop:

- a) stabilirea din punct de vedere tehnic și economic a tipurilor de lucrări și servicii pentru fiecare din activitățile de întreținere și reparare a drumurilor și podurilor de șosea, a construcțiilor și amenajărilor aferente lor;
- b) reglementarea organizării, planificării și urmăririi execuției lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații, în mod sistematic și la timp, pentru a asigura desfășurarea traficului rutier în condiții de siguranță și confort și conservarea patrimoniului rutier.

Conținutul și domeniul de aplicare al normativului

Art. 3. Prezentul normativ prevede:

- a) clasificarea și definirea lucrărilor și serviciilor desfășurate de către administrația rețelei de drumuri publice aferente întreținerii și reparațiilor drumurilor, a podurilor de șosea și a anexelor acestora;
- b) principiile, sisteme și proceduri de planificare și evaluare a lucrărilor de întreținere și reparații la drumuri, poduri și construcții aferente;
- c) proiectarea, avizarea și aprobarea documentațiilor tehnico - economice pentru lucrările de întreținere și reparații la drumuri, poduri și construcții aferente;
- d) organizarea, executarea și urmărirea lucrărilor de întreținere și reparații la drumuri, poduri și construcții aferente;

Elaborat de:
A.N.D. - Serviciul Tehnic

Aprobat de:
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,
cu avizul nr. 93/1292/5.12.2001

e) recepția lucrărilor de întreținere și reparații la drumuri, poduri și construcții aferente.

Art. 4. Prezentul normativ se aplica următoarelor categorii de drumuri publice:

- a) drumuri de interes național - autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale europene, drumuri naționale principale, drumuri naționale secundare;
- b) drumuri de interes județean - drumuri județene;
- c) drumuri de interes local - drumuri comunale;
- d) sectoare de drumuri naționale, județene și comunale situate în traversarea localităților.

Art. 5. Prezentul normativ nu se aplică :

- a) lucrărilor de modernizări și construcții noi de drumuri (acestea executându-se în conformitate cu legislația lucrărilor de construcții);
- b) străzilor (altele decât cele menționate la art. 4, pct. d);
- c) drumurilor vicinale.

Terminologie. Definiții

Art. 6. Prin **drum, pod sau construcție și amenajare aferentă**, în accepțiunea prezentului normativ, se înțelege fiecare construcție distinctă dotată cu toate elementele necesare îndeplinirii funcției pentru care este destinată, astfel:

- a) **drumul** - cuprinde terasamentele, fundația, stratul de baza și îmbrăcămintea, acostamentele, șanțurile de scurgere, rigolele, trotuarele, podețele (cu deschiderea sau suma deschiderilor mai mică de 5 m), trecerile la nivel cu căile ferate, amenajările la nivel ale intersecțiilor de drumuri, benzile separatoare ale căilor și spațiile verzi, plantațiile de arbori și arbuști situate în zonele de siguranță ale drumurilor, indicatorii kilometrici și hectometrici, zidurile de sprijin sau de captușire și bolțile cu pilaștri din zona drumurilor, inclusiv părțile componente ale acestor lucrări care depășesc zonele, precum și construcțiile, amenajările și instalațiile legate de siguranța circulației (indicatorii pentru circulație, console, portale de semnalizare, stâlpi de ghidare, parapete, semafoare, lămpi cu lumina intermitentă, oglinzi parabolice, etc.), marcaje rutiere, gardurile de protecție de pe autostrăzi, contori de înregistrare a traficului, locurile de parcare și de staționare pentru autovehicule inclusiv dotările lor, platformele stațiilor pentru mijloacele de transport în comun, refugiiile pentru pietoni, pistele pentru cicliști, insule de dirijare, benzile de urgență sau de staționare, benzile suplimentare destinate vehiculelor lente, platformele amenajate (inclusiv căile de acces) pentru verificarea tonajelor autovehiculelor în punctele de control și trecere a frontierelor și pentru instalațiile portabile de cântărire, platformele de depozitare a materialelor pentru lucrările de întreținere și reparare drumuri. De asemenea sunt cuprinse în noțiunea de drum instalațiile și aparatura pentru monitorizarea traficului rutier pe timp de

iarnă, instalațiile și aparatura de monitorizare, control și dirijare a traficului rutier, dotările din gama apei urgență (telefoane etc.), instalațiile și dotarea stațiilor de peaj de pe autostrăzi sau de la traversarea podurilor, panourile de semnalizare cu mesaj variabil.

b) podurile - cuprind podurile de șosea și cele combinate cu deschideri sau suma deschiderilor mai mare de 5 m, pasajele denivelate și pasarelele pentru pletoni cu toate elementele lor componente. Termenii de pod definitiv, pod semidefinitiv și pod provizoriu sunt cei prevăzuți în standardul de terminologie. Prin definitivare se înțeleg lucrările necesare trecerii podurilor semidefinitive în categoria podurilor definitive.

c) construcțiile și amenajările aferente - cuprind tunelurile, lucrările de drenaje, captările de izvoare, puțurile absorbante, consolidările de suprafață (prin înierbări, brăzduiri, plantații, cleionaje, etc.), apărări de maluri și rectificări ale cursurilor de apă, amenajările de torenți și amenajări de văi contra eroziunilor, șanțurile de gardă și canalele de evacuare, consolidările de terenuri prin coloane și piloți, prin metoda pământului armat sau prin metode chimice și electrochimice, camerele de împrumut, plantațiile din perdelele de protecție carfoane, sedii districte, baze de dezăpezire, precum și alte construcții, amenajări și instalații destinate întreținerii, reparării și siguranței circulației pe drumuri sau pentru producția auxiliară necesară realizării lucrărilor de întreținere curentă și periodică precum și pentru informarea operativă asupra stării drumurilor.

Documente de referință

Art. 7. În cuprinsul prezentului normativ se fac referiri la :

- a) Legea nr. 82 / 98 - Lege pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 43/97 privind regimul drumurilor ;
- b) Legea nr. 10/95 - Lege privind calitatea în construcții;
- c) Legea nr. 50/91, republicată - Lege privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor;
- d) H.G. 1275/90, completată cu H.G. 276/94, H.G. 24/94, H.G. 250/97, H.G. 612/98 - Hotărâre de Guvern privind înființarea Administrației Naționale a Drumurilor, cu completările ei ulterioare;
- e) HG 766/97, Anexa nr. 4 - Hotărâre de Guvern pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor;
- f) Ord. MT nr. 43/98 - Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor naționale;
- g) Ord. MT nr. 46/98 - Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice;

- h) Ord. MT nr. 346/2000 - Nomenclatorul lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații aferente drumurilor publice;
 - i) Ord. MLPAT nr. 57/N/99 - Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor, P130-99;
 - j) SR 4032/1:2001 - Lucrări de drumuri. Terminologie;
 - k) STAS 5626-92 - Poduri. Terminologie;
 - l) SR 174:97 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînți bituminoase cilindrante executate la cald;
 - m) SR 183/1:95 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînți din beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice generale de calitate;
 - n) STAS 599-87 - Tratamente bituminoase.
 - o) AND 525-2000 - Instrucție privind protecția drumurilor publice pe timp de iarnă, combaterea lunecusului și a înzăpezirii;
 - p) AND 547-99 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămînțile rutiere moderne;
 - q) AND 567-2002 - Instrucție privind modul de intervenție în cazul dezastrelor produse de fenomene meteorologice periculoase la drumurile publice;
 - r) AND 504-94* - Instrucție privind revizia drumurilor publice;
 - s) DD 505-2001 - Instrucțiuni privind activitatea districtului de drumuri;
 - ș) PD 99-2001 - Instrucțiuni tehnice privind repararea și întreținerea podurilor, podețelor de șosea din beton, beton armat, beton precomprimat și zidărie de piatră;
 - t) AND 561-2001 - Instrucție privind plantațiile rutiere;
 - ț) AND 562-2001 - Instrucție privind activitatea pepinierelor rutiere;
 - u) CD 75-2000 - Normativ privind folosirea, întreținerea și repararea clădirilor din ramura drumuri;
 - v) AND 514-2000 - Regulament privind efectuarea recepțiilor lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice ;
 - x) AND 523-97 - Normativ privind execuția straturilor bituminoase foarte subțiri la rece, cu emulsie de bitum;
 - y) AND 532-97 - Normativ privind reciclarea la rece a îmbrăcămînților rutiere;
 - z) AND 522-94 - Instrucțiuni pentru stabilirea stării tehnice a unui pod;
 - w) CD 155-86 - Instrucțiuni tehnice departamentale privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne;
- * în curs de revizuire

CAPITOLUL II.

Clasificarea lucrărilor și serviciilor afereente întreinerii și reparării drumurilor, podurilor și anexelor acestora

Art. 8. În scopul satisfacerii cerințelor desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță și confort precum și pentru conservarea patrimoniului rutier, administrațiile drumurilor publice execută lucrări și servicii de întreținere și reparării a drumurilor, podurilor și anexelor acestora.

Art. 9. Activitățile de întreținere și reparare a drumurilor, podurilor și anexelor aferente acestora se clasifică în :

- a) lucrări și servicii planificate;
- b) lucrări accidentale.

Art. 10. Lucrările și serviciile planificate pot fi :

- a) servicii pregătitoare aferente întreinerii și reparării drumurilor, podurilor și anexelor acestora (anexa 1, cap. A);
- b) lucrări și servicii privind întreținerea curentă a drumurilor, podurilor și anexelor acestora (anexa 1, cap. B);
- c) lucrări și servicii privind întreținerea periodică a drumurilor, podurilor și anexelor acestora (anexa 1, cap. C);
- d) lucrări aferente reparațiilor curente la drumurile publice (anexa 1, cap. D);
- e) lucrări aferente reparațiilor capitale la drumurile publice (anexa 1, cap. E).

Art. 11. - (1) În întreținerea și repararea drumurilor, podurilor și anexelor acestora cuprinde deci pe lângă lucrările propriu-zise și o serie de servicii pregătitoare, începând de la gestionarea rețelei de drumuri, întocmirea documentațiilor tehnico-economice și asigurarea calității, până la monitorizarea controlului mijloacelor de transport care circula pe drumurile publice.

(2) În cap. A al anexei 2 la prezentul normativ sunt detaliate serviciile pregătitoare aferente întreinerii și reparării drumurilor, podurilor și anexelor acestora.

Art. 12. - (1) Lucrările și serviciile privind întreținerea drumurilor, podurilor și anexelor acestora constau în totalitatea activităților de intervenție ce se execută în tot timpul anului, determinate de uzura sau degradarea în condiții normale de exploatare, ce au ca scop asigurarea condițiilor tehnice necesare desfășurării circulației rutiere în siguranță, cu respectarea normelor în vigoare, precum și de a menține acest patrimoniu public în stare permanentă de curățenie și aspect.

(2) Serviciile propriu-zise reprezintă activitățile (altele decât lucrările) ce se desfășoară atât în perioada de vară cât și în perioada de iarnă în vederea asigurării circulației rutiere pe drumurile publice în condiții de siguranță. În cap. B și C

al anexei 2 la prezentul normativ sunt detaliate aceste lucrări și servicii. Serviciile propriu-zise sunt marcate cu *).

(3) Lucrările de întreținere pot fi:

- a) lucrări de întreținere curentă, care se execută permanent pentru menținerea curățenței, esteticii, asigurarea scurgerii apelor sau pentru eliminarea unor degradări punctuale de mică amploare la drumuri, lucrări de artă, de siguranță rutieră și clădirilor anexe aferente drumurilor;
- b) lucrări de întreținere periodică sunt acele lucrări care se execută periodic și planificat în scopul compensării parțiale sau totale a uzurii produse structurilor rutiere, lucrărilor de artă, de siguranță rutieră și clădirilor anexe aferente drumurilor.

(4) Ca strategie de execuție a lucrărilor de întreținere, acestea pot fi:

- a) strategie de tip curativ, care se aplică de regulă în condițiile unui buget restrictiv, când se execută lucrări punctuale, funcție de degradările ce apar, asigărându-se niveluri de serviciu scăzute cu o suprafață de rulare foarte eterogenă, necesitând personal numeros având în vedere volumul mare de lucrări de tip intervenție care au o productivitate și eficiență foarte scăzută;
- b) strategii de tip preventiv care are ca obiective principale conservarea și adaptarea sistemului rutier sau a elementului lucrării de artă (pod, podeț, pasaj, viaduct, etc.) sau de siguranța rutieră pentru nivelul de agresivitate la care este supus.

Art. 13. - (1) Lucrările de reparații a drumurilor publice constau în totalitatea lucrărilor fizice de intervenție care au ca scop compensarea parțială sau totală a uzurii fizice și morale produsă ca urmare a exploatării normale sau a acțiunii agenților de mediu, îmbunătățirea caracteristicilor tehnice la nivelul impus de traficul maxim pentru numărul de benzi de circulație existente, refacerea sau înlocuirea de elemente sau părți de construcții leșite din uz care afectează rezistența, stabilitatea, siguranța în exploatare și protecția mediului.

(2) În funcție de modalitatea de intervenție lucrările de reparații pot fi :

- a) reparații curente;
- b) reparații capitale.

(3) Lucrările de reparații curente sunt cele care se execută periodic în scopul compensării parțiale sau totale a capacității portante și uzurii produse drumurilor, podurilor și anexelor acestora, pentru a li se reda condițiile normale de exploatare și de siguranță circulației rutiere. În cap. D al anexei 2 la prezentul normativ sunt detaliate aceste lucrări.

(4) Lucrările de reparații capitale sunt cele care se execută periodic în scopul compensării totale a uzurii fizice și morale sau a ridicării caracteristicilor tehnice

ale drumurilor, podurilor și anexelor acestora la nivelul impus de creșterea traficului rutier și în raport cu cerințele categoriei din care face parte drumul ținând seama atât de condițiile prezente cât și cele de perspectivă. În cap. E al anexei 2 la prezentul normativ sunt detaliate aceste lucrări.

CAPITOLUL III.

Planificarea lucrărilor și serviciilor afereente întreținerii și reparării drumurilor, podurilor și anexelor acestora

Art. 14. La planificarea lucrărilor și serviciilor privind întreținerea și repararea drumurilor, podurilor de șosea și a anexelor aferente lor, se va ține seama de următoarele principii de bază:

- a) crearea unor legături organice între diferite categorii de drumuri (autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale europene, drumuri naționale principale, drumuri naționale secundare, drumuri județene, drumuri comunale, drumuri vicinale și străzi) în vederea asigurării unei rețele de drumuri unitare din punct de vedere funcțional și omogene din punct de vedere tehnic în concordanță cu cerințele economiei naționale;
- b) acordarea priorității în planificarea lucrărilor de întreținere și reparații pentru drumurile deschise traficului internațional, traseelor importante din punct de vedere economic, administrativ și turistic;
- c) obținerea unei eficiențe maxime a utilizării fondurilor.

Art. 15. Tipurile de lucrări de întreținere sau reparații, volumul lucrărilor și fondurilor necesare execuției acestora se stabilesc în funcție de:

- a) nivelul de serviciu al drumului respectiv (natura și intensitatea traficului, zona climatică);
- b) starea tehnică a drumurilor, a podurilor și a construcțiilor aferente lor, ca urmare a efectuării măsurătorilor tehnice, a reviziilor și controalelor;
- c) evidențele tehnice (banca de date tehnice rutiere) privind comportarea în exploatare;
- d) strategia și politicile de întreținere adaptate în funcție de ipotezele bugetare avute în vedere;
- e) normativele specifice fiecărei activități.

Art. 16. - (1) Utilizarea cu maximă eficiență tehnică și economică a fondurilor pentru întreținerea și repararea drumurilor și podurilor de șosea, se poate obține și prin utilizarea la planificarea și prioritizarea lucrărilor a sistemelor de administrare optimizată a drumurilor și podurilor (Pavement Management System și Bridge Management System), sisteme care au la bază măsurători tehnice complexe

periodice ale rețelei de drumuri și poduri.

(2) Urmare interpretării datelor privind starea drumurilor și podurilor, și introducerii acestora într-un program special, se vor alege politicile și strategiile de intervenție, perioada optimă de execuție, prioritizarea lucrărilor și nivelul de urgență.

Art. 17. Lucrările accidentale datorate calamităților naturale, se execută în primă urgență pentru restabilirea circulației, urmând ca documentația tehnico-economică să fie elaborată și aprobată ulterior. Lucrările de definitivare se vor realiza conform planificării.

Art. 18. Programele anuale pentru lucrările și serviciile de întreținere și reparații la drumuri, poduri de șosea și anexele acestora se vor stabili în conformitate cu nomenclatorul privind lucrările și serviciile aferente drumurilor publice (anexa 1), în funcție de resursele financiare aprobate, durata normală de funcționare a drumurilor publice din anexa 4 și periodicitatea lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice din anexa 5.

Art. 19. Programele anuale de întreținere și reparații se elaborează de către administratorii rețelei de drumuri publice - Administrația Națională a Drumurilor pentru rețeaua de drumuri de interes național, Consiliile județene pentru rețeaua de drumuri de interes județean și Consiliile locale pentru rețeaua de drumuri de interes local.

CAPITOLUL IV.

Proiectarea, avizarea și aprobarea documentațiilor tehnico - economice

Art. 20. Documentațiile tehnico - economice pentru lucrările de întreținere și reparații curente la drumuri, poduri și anexele aferente lor se elaborează prin forțe proprii ale administratorului sau prin alte unități de proiectare specializate.

Art. 21. Documentațiile tehnico - economice pentru lucrările de reparații capitale la drumuri, poduri și anexele aferente, menționate în anexa 1 la cap. E, sunt lucrări de tehnicitate și complexitate deosebită care se elaborează prin unități de proiectare specializate; alegerea proiectantului se face pe baza procedurilor legale în vigoare.

Art. 22. Proiectele de execuție pentru lucrările de reparații curente și capitale vor fi verificate de către specialiști verficatori de proiecte atestați.

Art. 23. Documentațiile tehnico - economice pentru lucrările de întreținere și reparații se avizează și se aproba potrivit competențelor indicate în anexa 3.

CAPITOLUL V.
Organizarea, executarea
și urmărirea lucrărilor

Art. 24. - (1) Organizarea și executarea lucrărilor și serviciilor de întreținere curentă a drumurilor, a podurilor și a anexelor acestora, se fac de regulă prin unități proprii ale administrațiilor de drumuri respectiv în regie proprie sau prin contract cu unități de execuție atestate tehnic pentru acest gen de lucrări urmare analizei de oferte sau licitație.

(2) Executarea lucrărilor și serviciilor de întreținere curentă a drumurilor, a podurilor și a anexelor acestora, se face în limita fondurilor aprobate anual potrivit prevederilor legale și a priorităților stabilite pe baza documentațiilor tehnico-economice.

Art. 25. Execuția lucrărilor de întreținere periodică și reparații la drumuri, poduri și accesoriile acestora se face prin unități de profil, atestate tehnic, pe baza de contract încheiat între administratorul drumului și antreprenori conform procedurilor legale în vigoare.

Art. 26. Urmărirea lucrărilor și serviciilor ce se execută în regie se face de către personalul tehnic de specialitate al administrațiilor de drumuri.

Art. 27. Urmărirea lucrărilor și serviciilor ce se execută prin terți se va face de către personalul tehnic aparținând administratorului, atestat pentru activitatea de dirigiență sau consultanță, sau de firme specializate de profil angajate prin contract.

CAPITOLUL VI.
Recepția lucrărilor

Art. 28. Recepția lucrărilor de întreținere și reparații ale drumurilor, podurilor de șosea și accesoriilor acestora, se face în conformitate cu Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și regulamentele proprii, emise în baza reglementărilor în vigoare.

NOMENCLATORUL PRIVIND LUCRĂRILE
ȘI SERVICIILE AFERENTE DRUMURILOR PUBLICE

Servicii / Lucrări	Denumirea activității și a indicativului	U.M.
A.	Servicii pregătitoare aferente întreținerii și reparații drumurilor publice	mii lei
A.1.	Gestionarea bunurilor publice din administrare	mii lei
A.2.	Întocmirea documentațiilor tehnico-economice pentru lucrările de întreținere și reparații la drumuri	mil lei
A.3.	Asigurarea calității și a controlului tehnic al calității, activitate laboratoare	mil lei
A.4.	Studii, cercetări, experimentări, inclusiv urmărirea în exploatare a acestora	mil lei
A.5.	Coordonarea dezvoltării unitare a rețelei de drumuri publice	mil lei
A.6.	Monitorizarea controlului mijloacelor de transport pe drumurile publice	mil lei
B.	Lucrări și servicii privind întreținerea curentă a drumurilor publice	mil lei
101.	Întreținere curentă pe timp de vară	mil lei
102.	Întreținere curentă pe timp de iarnă	mil lei
C.	Lucrări și servicii privind întreținerea periodică a drumurilor publice	mil lei
103.	Tratamente bituminoase	mil m ² /km/mil lei
104.	Straturi bituminoase foarte subțiri	mil m ² /km/mil lei
105.	Covoare bituminoase	mil m ² /km/mil lei
106.	Reciclarea în situ a îmbrăcămintei asfaltice	mil m ² /km/mil lei
107.	Siguranța rutieră	mil lei
108.	Plantații rutiere	mil lei
109.	Întreținerea clădirilor	mil lei
110.	Pietruiri de drumuri de pământ	mil m ² /km/mil lei
111.	Protejarea corpului și a platformei drumului	mil lei
112.	Întreținere periodică a podurilor, pasajelor, podețelor, tunelelor	mil lei
D.	Lucrări aferente reparațiilor curente la drumurile publice	mil lei
113.	Lucrări pentru aducerea drumurilor, podurilor, pasajelor, tunelelor în starea tehnică inițială în urma unor evenimente accidentale (inundații, cutremure, alunecări, etc.)	mil lei
114.	Îmbrăcămintă bituminoasă ușoară	mil m ² /km/mil lei
115.	Ranforsări sisteme rutiere (cu lanți bituminoși și hidraulici)	mil m ² /km/mil lei
116.	Benzi suplimentare pentru vehicule lente	mil m ² /km/mil lei
117.	Eliminarea punctelor periculoase, amenajări intersecții	buc/mil lei

118.	Reparații curente la poduri	mii lei
119.	Reparații curente clădiri (districte, secții, cantoane, baze de deszăpezire, garaje, ateliere, sedii centrale și locale, etc.)	mii lei
	TOTAL A+B+C+D	mii lei
E.	Lucrări aferente reparațiilor capitale la drumurile publice	mii lei
120.	Consolidări de terasamente la drumuri, versanți, ameliorări de albie, ziduri de sprijin de volum mare, copertine de protecție contra avalanșelor, etc.	mii lei
121.	Reabilitări de sisteme rutiere, amenajări ale varianteelor ocolitoare pe traseele existente	km/mii lei
122.	Consolidări, definitivări de poduri având lungimea până la 40m și reabilitări de poduri și pasaje	buc/mii lei
123.	Consolidări ale structurii de rezistență, extinderi, modernizări de clădiri aferente drumurilor publice	mii lei
	TOTAL A+B+C+D+E	mii lei

STRUCTURA PE GRUPE ȘI SUBGRUPE DE LUCRĂRI ȘI SERVICII A INDICATIVELOR AFERENTE ÎNTREȚINERII ȘI REPARĂRII DRUMURILOR PUBLICE

Simbolul/ indicativul	Denumirea activității, indicativului și a subindicativului
A.	Servicii pregătitoare aferente întreținerii și reparării drumurilor publice
A.1.	Gestionarea drumurilor publice
A.1.1.	Cadastrul drumurilor publice
A.1.2.	Cartea construcțiilor și arhiva de documente
A.1.3.	Postulizarea drumurilor publice
A.1.4.	Asigurarea pazei patrimoniului drumurilor publice (poduri, tuneluri, secții, baze, districte, ateliere, sedii, etc.)
A.1.5.	Rețea de radio telefon, teletransmisie la rețele locale, naționale și internaționale
A.1.6.	Sistemul de administrare optimizată a drumurilor publice
A.1.6.1.	Banca de date tehnice rutiere
A.1.6.2.	Exploatarea și dezvoltarea sistemului de administrare optimizată PMS și BMS
A.1.6.3.	Gestiunea traficului rutier
A.1.6.4.	Investigarea și expertizarea rețelei de drumuri publice prin măsurători cu aparatura și revizii ale stării acestora
A.1.6.5.	Concesionari, arendări și închirieri în legătură cu drumurile publice
A.2.	Întocmirea documentațiilor tehnico-economice pentru lucrările de întreținere și reparații drumuri publice
A.3.	Asigurarea calității și controlul tehnic al calității, activitate laboratoare și consultanță
A.4.	Studii, cercetări, experimentări
A.4.1.	Studii și experimentări privind siguranța circulației rutiere
A.4.2.	Studii și experimentări pentru realizarea îmbrăcămintei rutiere cu caracteristici superioare
A.4.3.	Investigații, expertizări, cercetări și testări poduri, pasaje, tuneluri și altele lucrări de artă
A.4.4.	Alte studii și cercetări pentru îndeplinirea obiectului de activitate, inclusiv urmărirea în exploatare a sectoarelor experimentale pe termen lung
A.5.	Coordonarea dezvoltării unitare a drumurilor publice
A.5.1.	Elaborarea studiilor și prognozelor pentru întreținerea, dezvoltarea unitară și sistematizarea drumurilor publice
A.5.2.	Elaborarea normelor specifice sectorului de drumuri publice
A.5.3.	Asigurarea îndrumării tehnice și metodologice a unităților de administrare a drumurilor de interes județean și local
A.5.4.	Activități funcționale, gestionarea rovinetelor etc.

A.5.5.	Activități de protocol, prezentare și de publicitate, schimburi reciproce etc.
A.5.6.	Pregătirea, perfecționarea și specializarea personalului
A.5.7.	Coordonarea dezvoltării sistemului informatic integrat al drumurilor publice
A.6.	Monitorizarea controlului mijloacelor de transport pe drumurile publice
B.	Lucrări și servicii*) privind întreținerea curentă a drumurilor publice
101.	Întreținere curentă pe timp de vară
101.1.	Întreținerea părții carosabile, specifică tipului de îmbrăcăminte (strat de rulare)
101.1.1.	Întreținerea îmbrăcăminților asfaltice cuprinde: întreținerea suprafețelor degradate la îmbrăcămintea asfaltică și măsuri de protecție a acestora: înlăturarea denivelărilor și fâgașelor, plombări, colmatarea fisurilor și a crăpaturilor, badjonarea suprafețelor poroase, precum și așternerea nisipului sau a criblurii pe suprafețe cu bitum în exces sau șlefuite; înlăturarea pletriișului sau a criblurii alergătoare etc.
101.1.2.	Întreținerea îmbrăcăminților cu lianți hidraulici cuprinde: plombări, colmatări de rosturi și crăpături, refacerea rosturilor; eliminarea fenomenului de pompaj, refaceri de dale etc.
101.1.3.	Întreținerea pavajelor din piatră clopîtită cuprinde: refaceri de suprafețe izolate, înlocuiri de pavele, refacerea locală a bitumărilor de rosturi, combaterea excesului de bitum, eliminarea suprafețelor șlefuite etc.
101.1.4.	Întreținerea pavajelor din bolovani sau din piatră brută cuprinde curățarea sau repararea locală a pavajelor din bolovani sau din piatră brută.
101.1.5.	Întreținerea drumurilor pietruite cuprinde: greblarea pietrei alergătoare și așternerea ei pe drum, aprovizionarea cu materiale pietroase în volum de până la 300 mc/km, astuparea gropilor și a fâgașelor cu material pietros, scarificarea și reprofilarea, cu sau fără cilindrare, cu sau fără material pietros de adaos etc.
101.1.6.	Întreținerea drumurilor de pământ cuprinde: reprofilarea platformei astuparea gropilor și a fâgașelor cu pământ, tăierea dâmburilor; stabilizări cu lianți și cu alte produse chimice, completarea cu nisip, cu balast etc.
101.2.	Întreținere comună tuturor drumurilor:
101.2.1.	Întreținerea platformei drumului cuprinde: curățarea platformei drumului de noroiul adus de vehicule de pe drumurile laterale, de materiale aduse de viituri (podmol, stânci, anrocamente, arbori etc.), tratarea burdușurilor, a unor tasări locale, aducerea la profil a acostamentelor prin tăiere manuală sau mecanizată, tăierea dâmburilor, completarea cu pământ, cu balast etc., nivelarea la cotă, curățirea acostamentelor în dreptul parapetelor direcționale; tăieri de cavaleri și corectarea taluzurilor de debleu sau de rambleu; întreținerea benzilor de încadrare prin eliminarea unor denivelări locale, eliminarea gropilor sau a adânciturilor prin acoperirea cu materiale din categoria celor din care acestea au fost executate inițial etc.

101.2.2.	<p>Asigurarea scurgerii apelor din zona drumului, precum și prevenirea efectelor inundațiilor cuprinde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - întreținerea șanțurilor și a rigolelor: curățirea șanțurilor, a rigolelor, a canalelor și a podețelor; executarea șanțurilor de acostament și a șanțurilor de garda, a rigolelor (exclusiv pavarea sau perelarea), pentru îndepărtarea apelor din zona drumului; decolmatarea sau desfundarea șanțurilor, rigolelor, a șanțurilor de garda, a canalelor de scurgere; eliminarea rupturilor locale, a tasărilor și a crăpaturilor, refacerea rostului la șanțurile și rigolele pavate; - întreținerea drenurilor: curățirea și repararea căminelor de vizitare, a puțurilor de aerisire și a capetelor de drenuri, completarea capacei căminelor la puțurile de aerisire; verificarea funcționării drenurilor (conform instrucției) și curățirea cunetelor; - prevenirea efectelor inundațiilor: întreținerea lucrărilor de corecții ale torențurilor și de amenajare a văilor contra eroziunilor; întreținerea lucrărilor de apărări de maluri și regularizări ale cursurilor de ape; completarea terasamentelor deteriorate local și a eroziunilor provocate de topirea zăpezilor; apărări de maluri de volum mic, corecții locale ale albiilor, șanțuri de garda, amenajări ale torențurilor și ale canalelor de evacuare până la 200 m lungime; stocuri de materiale, echipamente și dispozitive pentru intervenții în caz de inundații, variante locale de deviere a circulației ca urmare a efectelor inundațiilor, asigurarea stocurilor minimale de materiale, echipamente, și mijloace de primă intervenție în caz de inundații; - întreținerea zidurilor de sprijin: întreținerea bolților cu pilaștri, a ranforturilor și a zidurilor de sprijin sau de căptușire; curățirea coronamentelor și barbacanelor de vegetație, gunoale, precum și corecții izolate.
101.2.3.	<p>Întreținerea mijloacelor pentru siguranța circulației rutiere și de informare cuprinde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - întreținerea semnalizării verticale: îndreptarea, întreținerea, spălarea și vopsirea portalelor, a indicatoarelor de circulație, a stălpilor și a altor mijloace de dirijare a circulației, recondiționarea tablelor indicatoare, inclusiv pentru semnalizarea punctelor de lucru și a sectoarelor cu pericole, a portalelor și a consolelor; remontarea acestora. - întreținerea semnalizării orizontale: completarea sau refacerea izolată a marcajelor pe partea carosabilă, corecții ale marcajelor; - întreținerea și montarea indicatoarelor de km și hm: vopsirea și scrierea, spălarea sau îndreptarea indicatoarelor de km și hm, montarea acestora; - întreținerea parapetelor direcționale: întreținerea parapetelor metalice, de zidărie sau din beton, prin repararea tencuielilor, a zidurilor, aducerea la cotă, completarea elementelor necesare, revopsire, spălare periodică, protecții anticorosive etc. - întreținerea gardurilor de protecție: întreținerea și repararea gardurilor de protecție, demontare, remontare, completare cu elemente necesare, vopsire sau vopsire.

	<ul style="list-style-type: none"> - văruierea plantațiilor și a accesoriilor: văruierea plantațiilor și a accesoriilor (coronamente, garduri, borne, etc.); *)- întreținerea zonei drumului: curățarea părții carosabile de materiale lunecoase (vopsele, bitumuri, materiale rezultate din accidente de circulație, etc.), tăierea ramurilor pentru asigurarea vizibilității și a gabaritului; *)- informări privind starea drumurilor: informări operative, la toate nivelurile, privind condițiile de circulație pe timp de vară sau în caz de calamități etc.;
*101.2.4.	<p>Asigurarea esteticii rutiere a drumurilor cuprinde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - întreținerea drumurilor: revizii curente și intervenții operative, executate de echipe mobile: curățarea de gunoale, paie, noroi, cadavre etc. a platformei, a taluzurilor, șanțurilor, locurilor de parcare, fântânilor și a spațiilor verzi, strângerea materialului în grămezi și transportul în afara zonei drumului: curățarea trotuarelor și a casurilor, precum și repararea sau completarea elementelor lipsa: demontarea panourilor publicitare instalate ilegal sau degradate și depozitarea lor în afara zonei drumului; - cosirea vegetației terboase: cosirea vegetației terboase în zona (acostamente, șanțuri, taluzuri, banda mediana), tăierea buruienilor, a lăstărișului, a drăjonilor și a măcăciunilor, curățarea plantației de ramuri uscate etc.
101.2.5.	<p>Întreținerea drumurilor laterale cuprinde: aducerea la profil și întreținere locale, asigurarea scurgerii apelor, etc.</p>
101.3.	<p>Întreținerea curenta a podurilor, pasajelor, podețelor și a tunelurilor cuprinde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la podurile din lemn: strângerea buloanelor și baterea penelor, impregnarea cu substanțe antiseptice și ignifuge a elementelor din lemn; - la podurile de zidărie, din beton, din beton armat, din beton precomprimat, pasaje, reparații de tencuieli; curățarea rosturilor degradate și urnpierea lor cu mortar; curățarea banchetelor și ungerea aparatelor de reazem: curățarea calii de noroi și gunoale, desfundarea gurilor de scurgere; completări izolate de terasamente la calea de rulare sau la rampe; reparații la parapete, trotuare, guri de scurgere, hidroizolații, rosturi de dilatație, casuri, sferturi de con, scări de acces, perforare fâșii cu goluri; - la podurile metalice: întreținerea vopselei prin completări pe suprafețe izolate; îndreptarea elementelor deformatate; curățarea nodurilor, a aparatelor de reazem și a celorlalte accesorii; degajarea gunoalelor din jurul montanților și a diagonalelor, revopsiri ale parapetelor; - întreținerea albilor din zona podurilor: înlăturarea din albi a depunerilor, drăjonilor și a plantațiilor care împiedică scurgerea apelor; curățarea de răgăliți a infrastructurilor și a albilor; spargerea gheții și dirijarea stărilor și a flotanților; reparații izolate la pragurile de fund și la apărățile de maluri; - întreținerea podețelor: reparații izolate la coronamentele arpiilor, camere de liniștire, pereți; desfundări și decolmatări de podețe inclusiv în perioada de dezgheț. - întreținerea tunelurilor: reparații izolate ale căii și cămășuleilor; asigurarea scurgerii apelor; întreținerea iluminatului electric, a porților de la intrare.

102.	<p>Întreținerea curenta pe timp de iarnă (specifica tuturor categoriilor de drumuri)</p>
102.1.	<p>Pregătirea drumurilor pentru sezonul de iarnă și la ieșirea din iarnă: curățări de șanțuri, tăieri de cavaleri și corectarea taluzurilor pentru înlăturarea cauzelor care provoacă înzăpezirea; amenajare de locașe pentru depozitarea materialului antiderapant în puncte periculoase; platforme pentru depozitarea materialelor în depozite intermediare; înlăturarea obstacolelor care ar putea provoca înzăpezirea drumurilor (buruieni, măcăciuni, tufe, garduri vii etc.); instalarea și completarea semnalizării specifice pe timp de iarnă; plombarea gropilor, inclusiv aprovizionarea cu mixtura stocabilă sau cu materiale componente pentru plombarea gropilor.</p>
102.2.	<p>Aprovizionarea cu materiale pentru combaterea lunecoșului cuprinde: aprovizionări cu materiale chimice și antiderapante (nisip, pietriș, zgură, sare, soluții etc.) pentru combaterea gheții și a poleiului; amestecul materialelor antiderapante cu substanțe antiaglomerante, transportul materialelor în depozite, magazii, silozuri, în puncte periculoase; întreținerea depozitelor pentru materiale chimice și antiderapante, prin curățare, revopsiri și prin mici reparații.</p>
102.3.	<p>Asigurarea cu panouri de parazăpezi cuprinde: aprovizionarea cu panouri de parazăpezi și cu materialele necesare pentru montarea și întreținerea acestora.</p>
102.4.	<p>Montarea panourilor de parazăpezi cuprinde: montare - demontare, transport, revizii și întreținere la teren, repararea și depozitarea panourilor de parazăpezi și a accesoriilor respective.</p>
*102.5.	<p>Deszăpezirea manuală și mecanică cuprinde: răspândirea (manual sau mecanic) a materialelor chimice și antiderapante, în scopul prevenirii sau combaterii poleiului, gheții sau a zăpezii; patrularea cu utilaje pentru informarea privind starea drumurilor sau pentru prevenirea înzăpezirii în timpul ninsoșilor liniștite sau al viscoalelor slabe (tăria vântului sub 30 km/h); deszăpeziri manuale în punctele inaccesibile utilajelor în dreptul lucrărilor anexe, parapetelor, trotuarelor, podurilor, indicatoarelor de km și hm, al coronamentelor de podețe, camerelor de liniștire, parcarilor, șanțurilor și rigolelor cu gheata, suprafețelor izolate cu zăpada îndesată sau cu gheata pe platforma drumului, curților, acoperișurilor, platformelor, fântânilor, etc.; marcarea platformei drumului pentru dirijarea utilajelor de deszăpezire; deszăpeziri mecanice cu utilaje grele și ușoare; utilaje și mijloace de transport pentru degajarea vehiculelor înzăpezite în platforma drumurilor; mijloace de transport pentru însoțirea utilajelor în acțiune sau pentru alimentarea cu carburanți; activitatea de iarnă a utilajelor, echipamentelor și a dispozitivelor pentru combaterea și deszăpezirea drumurilor, a echipamentelor și a dispozitivelor pentru intervenții (așteptare în baza, consemn la domiciliu, atunci când fenomenele meteorologice impun această acțiune); punerea în ordine a bazelor de deszăpezire și a punctelor de sprijin; revizuirea și repararea utilajelor, a dispozitivelor și a mijloacelor de transport proprii, utilizate în perioada de iarnă.</p>
*102.6.	<p>Informări privind starea drumurilor</p>

C. Lucrări și servicii*) privind întreținerea periodică a drumurilor publice	
103.	Tratamente bituminose
104.	Straturi bituminose foarte subțiri
105.	Reciclarea in situ a îmbrăcămintei asfaltice, cu strat de rulare din tratament, straturi bituminose foarte subțiri sau covoare clasice
106.	Covoare bituminose
107.	Siguranța rutiera cuprinde :
107.1.	Aprovizionări noi cu : indicatoare rutiere, stâlpi, console și portatouri, stâlpișori de dirijare, parapete, indicatoare de km și hm, butoni reflectorizanți, inclusiv plăcuțe reflectorizante pentru stâlpi și parapete.
107.2.	Montarea pe drum a indicatoarelor rutiere, stâlpișorilor, consolelor, portatourilor, stâlpișorilor de dirijare, parapetelor, butonilor reflectorizanți, plăcuțelor reflectorizante etc.
107.3.	Executarea marcajelor longitudinale, laterale și transversale.
107.4.	Amenajarea locurilor de parcare inclusiv procurarea dotărilor (coșuri de gunoi, mese, bănci, jardiniere etc.).
107.5.	Amenajările intersecțiilor și eliminarea punctelor periculoase, prin lucrări care nu afectează elementele geometrice sau sistemul rutier al drumului (semnalizare, montare de borduri denivelate etc.)
*) 108.	Plantații rutiere
108.1.	Culturi în pepiniere
108.2.	Întreținerea, completările și defrișările de plantații pe zona și în spațiile verzi
108.3.	Întreținerea perdelelor de protecție
109.	Întreținerea clădirilor : baze, cantoane, sedii DRDP, CESTRIN, secții, ateliere, districte, spații garaje auto, utilaje, echipamente, pepiniere, formații, laboratoare, sediu AND, prin lucrări de zugrăveli, vopsitorie, întrețineri la acoperiș, inclusiv înlocuirea învelitorii, tâmplărie, refacerea sobelor, revizuirea instalației electrice și termice, înlocuirea elementelor de tâmplărie, revizuirea instalațiilor termice, sanitare și electrice etc.
110.	Pietruirea drumurilor din pământ : lucrări de terasamente pentru corectarea traseului în plan, profil longitudinal și profil transversal, inclusiv șanțuri, acostamente, taluzuri, aprovizionarea, așternerea și cilindrarea cu material pietros sau cu alte materiale clasice
111.	Protejarea corpului și a platformei drumului
111.1.	Amenajări și completări de acostamente, inclusiv benzi de încadrare
111.2.	Șanțuri și rigole pavate
111.3.	Drenuri, șanțuri de garda, canale de evacuare
111.4.	Corecții locale de albi și torenți, în lungime de până la 200 m
111.5.	Ziduri de sprijin și de captușire, cu un volum până la 200 mc
111.6.	Drumuri de acces și podețe laterale
111.7.	Amenajarea platformelor pentru verificarea tonajelor autovehiculelor
111.8.	Întreținerea drumurilor pietruite prin scarificări și cilindrări cu adăuș de material pietros până la 600 mc/km

112.	Întreținerea periodică a podurilor, pasajelor, podețelor și a tunelurilor: înlocuirea completă a îmbrăcămintei pe cale și pe trotuare; înlocuirea hidroizolației pe cale și pe trotuare; refacerea trotuarelor în soluția cu tuburi PVC pentru cablari; înlocuirea bordurilor, înlocuirea parapetului mana curenta; montarea parapetului direcțional pe pod, inclusiv pe rampele podurilor; înlocuirea dispozitivului pentru acoperirea rosturilor de dilatație; înlocuirea aparatelor de reazem degradate; refaceri ale betonului degradat prin torcretare; cămășuieii din beton armat ale infrastructurilor; protecții și apărări de maluri din gabioane; refacerea casurilor, a pereților sferici de con, scări de acces; vopsitorie completă la tablărele metalice; continuizare cu placa de suprabetonare, consolidarea elementelor din beton armat și din beton pre-comprimat, efectuarea de profiluri transversale și longitudinale ale albiei sub poduri etc.
D. Lucrări privind reparații curente la drumurile publice	
113.	Lucrări accidentale; refaceri după inundații, alunecări de terenuri, afuieri de poduri, cutremure, accidente rutiere pentru aducerea drumurilor și a podurilor la starea tehnică inițială
114.	Îmbrăcămintă bituminosă ușoară
115.	Ranforsări ale sistemelor rutiere (cu lianți bituminoși sau hidraulici)
116.	Benzi suplimentare : banda a III-a în rampe, pentru vehicule lente
117.	Eliminarea punctelor periculoase, amenajări de intersecții (care afectează elementele geometrice și sistemul rutier al drumului)
118.	Reparații curente la poduri : definițivări ale podețelor ; înlocuirea elementelor degradate la suprastructura; consolidarea infrastructurilor, consolidarea provizorie la poduri în vederea efectuării unor transporturi agabaritice; variante provizorii de circulație; demolări și desființări de poduri
119.	Reparații curente clădiri (districte, secții, cantoane, baze de dezapezire, ateliere, garaje, sedii centrale sau locale, etc.): consolidări parțiale, refacere pereți (inclusiv fundații), planșee sau acoperișuri, înlocuirea scârilor interioare sau exterioare, a pardoseliilor, etc.
E. Reparații capitale la drumurile publice	
120.	Consolidarea corpului drumului, terasamentelor, versanților, ameliorări de albi, consolidarea zidurilor de sprijin de volum mare, a copertinelor de protecție împotriva avalanșelor
121.	Reabilitări ale sistemelor rutiere, amenajări ale variantelor ocolitoare pe trasee existente
122.	Consolidări și reabilitări de poduri și pasaje: definițivări ale podurilor având lungimea până la 40m inclusiv; consolidarea și reabilitarea podurilor, pasajelor și podețelor; lărgirea și ridicarea clasei de încărcare
123.	Consolidări ale structurii de rezistență, extinderi, modernizări ale clădirilor, aferente drumurilor publice

Notă: *) reprezintă activități propriu-zise de natura serviciilor

**COMPETENȚE DE AVIZARE ȘI APROBARE DIN PUNCT DE VEDEERE
TEHNICO - ECONOMIC A DOCUMENTAȚIILOR PENTRU LUCRĂRILE DE ÎNȚETINERE ȘI
REPARAȚII A DRUMURILOR PUBLICE, A PODURILOR DE ȘOSEA ȘI A ANEXELOR AFERENTE**

Nr. Crt.	Categoriya lucrărilor	Categoriya drumurilor publice :						
		de interes național		de interes județean		de interes local ¹		
		Avizare	Aprobare	Avizare	Aprobare	Avizare	Aprobare	
1.	Lucrări și servicii privind întreținerea curentă a drumurilor publice (anexa 1, cap. B)	CTE-DRDP	Director DRDP	CTE-Cons. Județean	Președinte Cons. Județean	Comisia de specialitate a Cons. Local	Comisia de specialitate a Cons. Local	Primar
2.	Lucrări și servicii privind întreținerea periodică și reparații curente la drumurile publice (anexa 1, cap. C și D)	CTE-DRDP	Director DRDP	CTE-Cons. Județean	Președinte Cons. Județean	Comisia de specialitate a Cons. Local	Comisia de specialitate a Cons. Local	Primar
3.	Lucrări aferente reparațiilor capitale la drumurile publice (anexa 1, cap. E)	CTE-AND	Cons. de Adm. al AND	CTE-Cons. Județean	Consiliul Județean	Comisia de specialitate a Cons. Local	Comisia de specialitate a Cons. Local	Consiliul local

¹ drumuri comunale

Nota 1: Lucrările cu caracter operativ pentru restabilirea circulației în cazul drumurilor, podurilor, pasajelor și tunelurilor afectate în urma unor evenimente accidentale (inundații, cutremure, alunecări de teren, etc.), se execută imediat pe baza dispozițiilor urmare revizilor speciale; ulterior executiei lucrărilor de restabilire a circulației se elaborează documentațiile tehnico-economice și se avizează situațiile de lucrări realizate efectiv.

Nota 2: Documentațiile tehnico-economice întocmite de Consiliile județene și Consiliile locale pentru lucrări propuse a fi executate cu finanțare din Fondul Special al Drumurilor Publice, vor fi avizate în consiliile tehnico-economice ale Direcțiilor Regionale de Drumuri și Poduri din subordinea Administrației Naționale a Drumurilor.

Nota 3: Documentațiile tehnico - economice aferente drumurilor de interes național , pentru lucrări de întreținere periodică a podurilor (anexa 1, cap. C, ind. 112), vor fi avizate și în Consiliul tehnico - economic al Administrației Naționale a Drumurilor.

**PREVEDERI GENERALE PRIVIND DURATA NORMALĂ
DE FUNCȚIONARE A DRUMURILOR PUBLICE**

A. Durata normală de funcționare a unui drum este durata de utilizare în condiții normale de exploatare, exprimată în ani, de la darea în circulație a drumului, ca nou, și până la introducerea sa în prima reparație capitală sau între două reparații capitale.

B. Durata normală de funcționare scursă de la darea în circulație a drumului ca nou, și până la prima reparație capitală este durata inițială de funcționare.

C. Durata normală de funcționare (inițială sau între două reparații capitale) se stabilește în raport cu intensitatea medie zilnică anuală a traficului în perspectiva exprimată în vehicule fizice, și de tipul sistemului rutier realizat.

D. Durata inițială de funcționare sau între două reparații capitale, se stabilește considerându-se că prin proiectare se prevăd toate elementele și construcțiile aferente care asigură stabilitatea și capacitatea de circulație a drumului.

E. La alegerea sistemelor rutiere și dimensionarea acestora, elemente care determină în mod direct durata normală de funcționare a drumurilor, se va ține seama de normele și reglementările tehnice de proiectare specifice.

F. Duratele normale de funcționare a diverselor sisteme rutiere stabilite în raport cu elementele menționate mai sus, pot fi reduce, după caz, dacă după darea în circulație (ca nou sau după efectuarea unor reparații capitale) au intervenit creșteri ale traficului sau modificări în structura acestora altele decât cele avute în vedere la dimensionarea sistemelor rutiere respective. În acest caz se vor executa lucrări de reparații capitale la drumurile respective înainte de expirarea duratei normale de funcționare.

G. Se consideră că durata normală de funcționare este expirată și în situațiile în care drumurile publice au capacitatea de trafic depășită necesitând lărgiri, benzi suplimentare de circulație sau modernizări chiar dacă din punct de vedere al sistemelor rutiere executate, durata de funcționare a acestora nu a expirat.

H. (1) Durata inițială de funcționare sau între două reparații capitale va putea fi prelungită în cazul în care starea tehnică a sistemelor rutiere existente și capacitatea portantă a drumului se mențin în limite admisibile prevăzute de reglementările tehnice în vigoare la data expirării duratei normale de funcționare;

(2) Timpul de prelungire sau de scurtare a duratei normale de funcționare se determină prin observații și măsurători directe ale traficului și capacității portante ale sistemelor rutiere cât și a determinării capacității de circulație în raport cu evoluția traficului rutier.

i. Pentru menținerea stării de viabilitate a drumului, în intervalul duratei normale de funcționare (inițială sau între două reparații capitale), se execută lucrări de întreținere și reparații curente.

J. În tabelul 1 este prezentată durata normală de funcționare a drumurilor publice în ani (inițială sau între două reparații capitale), în funcție de tipul de îmbrăcăminte rutiera și intensitatea medie zilnică anuală a traficului exprimată în vehicule fizice :

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipul de îmbrăcăminte	Intensitatea medie zilnică anuală de trafic în vehicule fizice				
		sub 750	751-3500	3501-8000	8001-16000	peste 16000
		Durata normală de funcționare în ani (durata inițială sau între două reparații capitale)				
1.	Pavaje din piatră cioplită	30	25	20	15	10
2.	Beton de ciment	30	20	17	13	10
3.	Îmbrăcămînți bituminoase realizate din mixturi cu bitum modificat cu polimeri sau din mixturi stabilizate cu fibre	-	-	8	7	5
4.	Îmbrăcămînți bituminoase realizate din betoane asfaltice sau mortare asfaltice pe binder de criblură; asfalt turnat pe binder de criblură	16	12	7	6	4
5.	Îmbrăcămînți bituminoase realizate din betoane asfaltice sau mortare asfaltice pe binder de mărgăritar; asfalturi turnate	13	9	6	-	-
6.	Îmbrăcămînți bituminoase realizate din covoare asfaltice pe împietrituri existente stabilizate cu lianți	8	6	5	-	-
7.	Îmbrăcămînți asfaltice ușoare	7	5	4	-	-
8.	Împietrituri realizate prin stabilizări complexe, procedeul în situ sau în instalații centralizate	3	2	-	-	-

K. În tabelul 2 este prezentată durata normală de funcționare a podurilor și podețelor rutiere, pentru infrastructura și suprastructura în funcție de tipul podului sau podețului.

Tabelul 2

Nr. crt.	Tipul podului sau podețului	Durata normală de funcționare în ani (inițială sau între două reparații capitale)	
		Infrastructura	Suprastructura
1.	Poduri și podețe din lemn, din care :		
	- din lemn de brad	8	4
	- din lemn de brad cu infrastructura din lemn de stejar	16	4
	- din lemn de stejar	16	8
2.	Poduri și podețe mixte cu infrastructura din zidărie, din care:		
	- cu suprastructura din lemn de brad	30-50	4
	- cu suprastructura din lemn de stejar	30-50	9
3.	Poduri metalice	30-50	30-50
4.	Poduri și podețe din beton, zidărie sau piatră, din care :		
	- cu suprastructura din beton	30-50	30-50
	- cu suprastructura din zidărie (bolți)	30-50	30-50
5.	Poduri cu suprastructuri compuse sau realizate cu soluții deosebite (hobane, etc.)	30-50	30-50

ANEXA 5

**NORME PRIVIND PERIODICITATEA LUCRĂRILOR
DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII CURENTE
LA DRUMURILE PUBLICE**

A. Prezentele norme stabilesc periodicitatea efectuării principalelor lucrări de întreținere și reparații curente la drumurile publice.

B. Periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice se definește ca fiind intervalul de timp la care lucrarea respectivă se repetă pentru același sector de drum, în interiorul ciclului de reparații capitale sau pe durata unui an calendaristic.

C. Elementele principale care determină periodicitatea efectuării lucrărilor sunt:

- a) mărimea intensității traficului și structura acestuia în raport cu care apare uzura sau degradarea lucrărilor;
- b) tipul de lucrări asupra cărora se intervine cu lucrări de întreținere sau reparații curente;
- c) calitatea materialelor folosite;
- d) efectele iernii, stabilitatea unor sectoare din zona drumului, efectele transporturilor grele, perioadele optime pentru execuția unor lucrări;
- e) frecvența apariției degradărilor datorita circulației și factorilor naturali, etc.

D. Periodicitatea efectuării lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații curente la drumuri, poduri și anexe este stabilită în tabelul 3:

Tabelul 3

Simbol indicativ	Denumirea lucrării, (unitatea de măsură)	Intensitatea medie zilnică anuală de trafic în vehicule fizice			
		sub 750	751 - 3500	3501 - 8000	8001 - 16000 peste
B.	Lucrări și servicii privind întreținerea curentă a drumurilor publice:	Periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparații curente (nr. intervenții / perioadă)			
101.	Întreținerea curentă pe timp de vară				
101.1	Întreținerea părții carosabile, specifica tipului de îmbrăcăminte (strat de rutare)				
	Întreținerea denivelărilor și fâgășelor cuprinde: - înălțurarea denivelărilor și fâgășelor (m ²); - plombări (m ²); colmatarea crăpaturilor și fisurilor (m); - badionarea suprafețelor poroase (m ²)	permanent			
101.1.1	- așternerea nisipului sau a criblului pe suprafețele cu bitum în exces, sau șlefuite, - înălțurarea pleișșului sau a criblului alergătoare (m ²)	permanent, pe măsura necesității în sezonul de vară			
	Întreținerea îmbrăcămintilor cu lanți hidraulici cuprinde: - plombări (m ²); colmatarea de rosturi și de crăpaturi (m); refacerea rosturilor(m); eliminarea fenomenului de pompaj (m ²)	permanent			
101.1.2	- refaceri de date (m ²)	anual, în funcție de starea tehnică a îmbrăcămintei în cazul în care lucrările de mai sus nu sunt suficiente pentru asigurarea viabilității			
101.1.3	Întreținerea pavajelor din piatră clopită cuprinde: - refaceri de suprafețe izolate (m ²); înlocuiri de pavele (m ²); refacerea locala a bitumărilor de rosturi (m); combaterea excesului de bitum (m ²); eliminarea suprafețelor șlefuite (m ²)	1 ori/ 2ani	1 ori/ 2ani	1 ori/ an	2 ori/ an

101.1.4	Întreținerea pavajelor din bolovani sau din piatră brută cuprinde: - curățarea sau repararea locală (m^2)	1 ori/ 4ani	1 ori/ 3ani	-	-	-
101.1.5	Întreținerea drumurilor pietruite cuprinde: - grebierea pietrei aiergătoare și așterea ei pe drum (m^2)	permanent pe măsura necesității		-	-	-
	- aprovizionarea cu materiale pietruite, în volum de până la 300 mc/km (m^3)	1 ori/an	1 ori/an	-	-	-
	- astuparea gropilor și a fâgașelor cu material pietros (m^2)	permanent pe măsura necesității		-	-	-
101.1.6	- scarificarea și reprofilarea, cu sau fără cilindrare, cu sau fără material pietros de adăus ($100 m^2$)	2 ori/an	4 ori/an	-	-	-
	Întreținerea drumurilor de pământ cuprinde: - reprofilarea platformei ($100 m^2$)	2 ori/an	4 ori/an	-	-	-
	- astuparea gropilor și fâgașelor cu pământ, tăierea dâmburilor (m^2)	permanent		-	-	-
	- stabilizări cu lianți și cu alte produse chimice ($100 m^2$)	pe măsura necesității și întreținere permanentă		-	-	-
101.2.	Întreținerea comună a tuturor drumurilor					
101.2.1	Întreținerea platformei drumului cuprinde: - curățarea platformei drumului de noroi adus de vehicule de pe drumurile laterale ($100 m^2$), de materiale aduse de viituri (potmol, stânci, anrocamente, arbori etc.) (m^3)	permanent, imediat după constatarea situației				
	- tratarea burdușurilor, a unor tasări locale (m^2)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an

	- aducerea la profil a acostamentelor prin tăiere manuală sau mecanizată ($100 m^2$), tăierea dâmburilor (m^3), completarea cu pământ, cu balast și nivelarea la cota ($100 m^2$), curățirea acostamentelor în dreptul parapetelor direcționale (m^2), tăieri de cavaleri și corectarea taluzurilor de debieu sau de rambieu (m^3)	1 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an
	- întreținerea benzilor de încadrare prin eliminarea unor denivelări locale, eliminarea gropilor sau a adânciturilor prin acoperirea cu materiale din categoria celor din care acestea au fost executate inițial (m^2)	1 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an
101.2.2.	Asigurarea scurgerii apelor din zona drumului, precum și prevenirea efectelor inundațiilor cuprinde: întreținerea șanțurilor și a rigolelor: - curățirea șanțurilor și rigolelor (m), a canalelor și a podețelor (m^3), decoimatarea sau desfundarea șanțurilor, rigolelor, a șanțurilor de garda, a canalelor de scurgere (m^3)	2 ori/an	2 ori/an	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an
	- executarea șanțurilor de acostament, a șanțurilor de garda și a rigolelor (exclusiv pavarea sau perelarea) pentru îndepărtarea apelor din zona drumului (m)	pe măsura constatării necesității				
	- eliminarea rupturilor locale, a tasărilor și a crăpaturilor, refacerea rosturilor la șanțurile și rigolele pavate (m)	pe măsura constatării necesității				
	Întreținerea drenurilor: - curățarea și repararea căminei de vizitare, a puțurilor de aerisire și a capetelor de drenuri, completarea capacelor căminei la puțurile de aerisire, verificarea funcționării drenurilor și curățarea cunetelor (mii lei)	1 ori/an	1 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an

	Prevenirea efectelor inundațiilor: - întreținerea lucrărilor de corecții ale torențiilor și de amenajare a văilor contra eroziunilor (mil lei)	trimestrial sau imediat după constatarea situației				
	- întreținerea lucrărilor de apărări de maluri și regularizări ale cursurilor de ape (mil lei)	trimestrial sau imediat după constatarea situației				
	- completarea terasamentelor deteriorate local și a eroziunilor provocate de topirea zăpezilor (m ³)	imediat după constatarea situației				
	- apărări de maluri de volum mic, corecții locale ale albilor, șanțuri de gardă, amenajări ale torențiilor și ale canalelor de evacuare până la 200 m lungime (mil lei)	pe măsura constatării necesității				
	- stocuri de materiale, echipamente și dispozitive pentru intervenții în caz de inundații (mil lei)	conform programelor întocmite în acest scop				
	- variante locale de deviere a circulației ca urmare a efectelor inundațiilor (km)	pe măsura constatării necesității				
	Întreținerea zidurilor de sprijin: - întreținerea botșilor cu pilaștri, a ranforturilor și a zidurilor de sprijin sau de căptușire, curățarea coronamentelor și barbacanelor de vegetație, gunoale, precum și corecții izolate (m ²)	1 ori / 2 luni	1 ori/2 luni	1 ori/lună	1 ori/lună	1 ori/lună
101.2.3.	Întreținerea mijloacelor pentru siguranța circulației rutiere și de informare, cuprinde: Întreținerea semnalizării verticale: - îndreptarea și spălarea portalelor, a indicatoarelor de circulație, a stâlpilor și a altor mijloace de dirijare a circulației (buc./m ²)	1 ori /30 zile	1 ori/30 zile	1 ori/ 15zile	1 ori/15 zile	1 ori/ 15zile
	- revopsirea indicatoarelor rutiere și a stâlpilor acestora, a portalelor, a mijloacelor de semnalizare a punctelor de lucru sau a altor mijloace de semnalizare verticală (buc./m ²)	1 - 5 ani în funcție de necesități și materiale folosite				

	recondiționarea tablourilor indicatoare, inclusiv pentru semnalizarea punctelor de lucru și a sectoarelor cu pericole, a portalelor și a consolelor, remontarea acestora (buc.)	în funcție de necesități și materiale folosite				
	Întreținerea semnalizării orizontale: - completarea sau refacerea izolată a marcajelor pe partea carosabilă, corecții ale marcajelor (m ² sau km echiv.)	de câte ori este necesar				
	Întreținerea și montarea indicatoarelor de km și hm: - vopsirea și scrierea indicatorilor de km și hm, completări, remedii, degradări (buc.)	1 ori/5 ani	1 ori/3ani	1 ori/ 2 ani	1 ori/2 ani	1 ori/ an
	- spălarea sau îndreptarea indicatoarelor de km și hm (buc.)	1 ori/3luni	1 ori/2 luni	1 ori/ lună	1 ori/lună	1 ori/lună
	Întreținerea parapetelor direcționale: - curățarea, spălarea, repararea tencuielilor, a zidurilor, aducerea la cotă, completarea elementelor necesare (m)	1 ori/3luni	1 ori/2 luni	1 ori/ lună	1 ori/lună	1 ori/lună
	- revopsirea parapetelor, protecții anticorozive (m ²)	1 ori/3-5 ani în funcție de tip și de materialele folosite				
	Întreținerea gardurilor de protecție: - demonstare, remontare, completare cu elemente necesare, văruire sau vopsire	permanent, pe măsura necesității				
	Văruirea plantațiilor și a accesoriilor: - văruirea plantațiilor și a accesoriilor (coronamente, garduri, bome, etc.)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	2 ori/an	2 ori/ an
	Întreținerea zonei drumului: - curățarea părții carosabile de materiale iunecoase (vopsele, bitumuri, etc.) (m ²), îndepărtarea de pe platforma drumurilor a obstacolelor (anrocamente, stânci, bolovani, materiale rezultate din accidente de circulație etc.) (mL)	permanent, imediat după constatarea situației				
	- tăierea ramurilor pentru asigurarea vizibilității și a gabaritului	de câte ori este necesar				

	informări privind starea drumurilor: - informări operative, la toate niveleurile, privind condițiile de circulație pe timp de vară sau în caz de calamități (ore)	în funcție de necesități			zilnic	
101.2.4.	Asigurarea esteticii rutiere cuprinde: - revizii curente și intervenții operative executate de echipe mobile (ore)	conform cu prevederile instrucției				
	- curățarea de gunoale, paie, noroi, cadavre etc. a platformei, a taluzurilor, șanșurilor, locurilor de parcare, fântânilor și a spațiilor verzi, strângerea materialului în grămezi și transportul în afara zonei drumului (ore); - curățarea trotuarelor și a caziurilor, precum și repararea sau completarea elementelor lipsă (ore)	1 ori/ lună	1 ori/ lună	1 ori/ lună	2 ori/ lună	2 ori/ lună
	- demontarea panourilor publicitare instalate ilegal sau degradate și depozitarea lor în afara zonei drumului (ore)	imediat după constatarea situației				
	- cosirea vegetației ierboase în zona (acostamente, șanșuri, taluzuri, banda mediană), tăierea buruienilor, a iostărișului, a drajonilor și a măcăciunilor, curățarea plantației de ramuri uscate	2 - 4 ori/an, în funcție de zona climatică și frecvența ploilor din anul respectiv				
101.2.5.	Întreținerea drumurilor laterale cuprinde : - aducerea la profil și întrețineri locale, asigurarea scurgerii apelor (m ³)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	2 ori/an	2 ori/an
101.3.	întreținerea curentă a padurilor, pasajelor, podețelor și a tunelurilor: Întreținerea padurilor din lemn: - strângerea buloanelor și baterea penelor (buc.) - impregnarea cu substanțe antiseptice și ignifuge a elementelor din lemn (m ³)	periodic, în urma constatărilor făcute cu ocazia reviziilor				
		periodic, în urma constatărilor făcute cu ocazia reviziilor				

	întreținerea podurilor de zidărie, din beton, din beton armat, din beton precomprimat, pasaje : - repararea pe suprafețe izolate a țencușilor la suprastructură sau infrastructură (m ²)	trimestrial sau pe măsura constatării necesității				
	- curățarea rosturilor degradate și umplerea lor cu mortar (m), curățarea banchetelor (m ³), ungerea aparatelor de reazem (buc.)	trimestrial sau pe măsura constatării necesității				
	- curățarea căii de noroi și gunoale, desfundarea gurilor de scurgere (m ³ sau ore)	săptămânal sau imediat după constatarea situației				
	- completări izolate de terasamente la calea de rulare sau la rampe (m ³)	imediat în funcție de gravitatea situației				
	- reparații la parapete (m), trotuare (m ²), guri de scurgere (buc.), hidrozolații (m ²), rosturi de dilatație (buc.), caziuri (m ²), șterfuri de con (m ³), scări de acces (m)	ori de câte ori se constată necesitatea				
	- perforarea fășilor cu goiuri (ore)	potrivit programului elaborat				
	întreținerea podurilor metalice : - întreținerea vopselei prin completări pe suprafețe izolate (m ²)	pe măsura constatării necesității				
	- îndreptarea elementelor deformate (ore)	în funcție de gravitatea situației				
	- curățarea nodurilor, a aparatelor de reazem și a altor accesorii, degajarea gunoalelor din jurul montanșilor și a diagonalelor (ore)	săptămânal				
	- revopsiri ale parapetelor (m ²)	pe măsura constatării necesității				
	întreținerea albilor din zona padurilor: - înlăturarea din albi a depunerilor, drajonilor și a plantațiilor care împiedică scurgerea apelor (m ³); - curățarea de răgăii a infrastructurilor și a albilor (m ³)	1 ori/3iuni	1 ori/3 iuni	1 ori/3iuni	1 ori/3 iuni	1 ori/3iuni
	- spargerea gheții și dirijarea sioiurilor și a flotanșilor (m ³ sau ore)	în perioadele de dezgheț în funcție de gravitatea situației				

	- reparații izolate la pragurile de fund și la apărățile de maluri (ore)	2 ori/an-sau pe măsura constatării necesității				
	Întreținerea podețelor: - reparații izolate la coronamente, cripl, camere de liniștire, pereți (m ²)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
	- desfundări și decoimatări (m ³)	1 ori/3luni	1 ori/3 luni	1 ori/3luni	1 ori/3ani	1 ori/3luni
	Întreținerea tuneiurilor: - reparații izolate ale căii și cămășulellor (m ²)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
	- asigurarea scurgerii apelor (ore)	săptămânal				
	- întreținerea iluminatului electric, a porților de la intrare (ore)	săptămânal				
102.	Întreținerea curentă pe timp de iarnă (specifică tuturor categoriilor de drumuri)					
	Pregătirea drumurilor pentru sezonul de iarnă și la ieșirea din iarnă: - curățiri de șanțuri (m), tăieri de cavaleri și corectarea taluzurilor pentru îndepărtarea cauzelor care provoacă înzăpezirea (m ³)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
	- amenajare de locașe pentru depozitarea materialului antiderapant în puncte periculoase; platforme pentru depozitarea materialelor în depozite intermediare (buc. /m ²)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
102.1.	- înlăturarea obstacolelor care ar putea provoca înzăpezirea drumurilor (buruien, măcăci, tufe, garduri vii, etc.)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
	- instalarea semnalizării specifice sezonului de iarnă (buc.)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
	- plombarea gropilor, inclusiv aprovizionarea cu amestec asfaltic stocabil sau cu materiale componente pentru plombarea gropilor	permanent pe durata iernii, pe măsura apariției gropilor				

102.2.	Aprovizionarea cu materiale pentru combaterea lunecșului cuprinde: - aprovizionări cu materiale chimice și antiderapante (nisip, piatră, zgură, sare, soluții etc.) pentru combaterea gheții și a poleiului	conform prevederilor din instrucția de iarnă				
	- amestecul materialelor antiderapante cu substanțe antiaglomerante, transportul materialelor în depozite, magazii, silozuri, în puncte periculoase (t)	permanent pentru existența unui stoc de intervenție de cel puțin 30 zile				
	- întreținerea depozitelor pentru materiale chimice și antiderapante, prin curățare, revopsiri și prin mici reparații (buc.)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
102.3.	Asigurarea cu panouri de parazăpezi cuprinde: - aprovizionarea cu panouri de parazăpezi și cu materialele necesare pentru montarea și întreținerea acestora (m)	în funcție de necesități				
102.4.	Montarea panourilor de parazăpezi cuprinde: - montare - demontare, transport, revizie și întreținere la teren, repararea și depozitarea panourilor de parazăpezi și a accesoriilor respective (m)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
102.5.	Deszăpezirea manuală și mecanică cuprinde: - răspândirea (manual sau mecanic) a materialelor chimice și antiderapante, în scopul prevenirii sau combaterii poleiului, gheții sau a zăpezii (t)	când situația o cere, conform cu prevederile instrucției				
	- patrularea cu utilaje pentru informarea privind starea drumurilor sau pentru prevenirea înzăpezirii în timpul ninsoșilor liniștite sau ai viscozelor slabe (tăria vântului sub 30 km/oră) (ore)	în funcție de nivelul de serviciu al drumului pe timp de iarnă				
	- deszăpeziri manuale în punctele inaccesibile utilajelor (100 m ²)	în funcție de nivelul de serviciu al drumului pe timp de iarnă				
	- deszăpeziri mecanice cu utilaje grele și ușoare (ore)	în funcție de nivelul de serviciu al drumului pe timp de iarnă				

	- punerea în ordine a bazelor de deszăpezire și a punctelor de sprijin revizuirea și repararea utilajelor, a dispozitivelor și a mijloacelor de transport proprii, utilizate în perioada de iarnă (buc.)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
102.6.	informări privind starea drumurilor (ore)	conform prevederilor din instrucția de iarnă				
C.	Lucrări și servicii privind întreținerea periodică a drumurilor publice					
103.	Tratamente bituminose (mii m ² /km/mii lei), pe îmbrăcăminti: - definitive, cu emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum modificat cu polimeri	-	-	1 ori/4ani	1 ori/3ani	1 ori/2ani
	cu bitum pur, bitum aditivat sau emulsii bituminose cationice	1 ori/5ani	1 ori/4ani	1 ori/3ani	1 ori/2ani	-
	- asfaltice ușoare	1 ori/4ani	1 ori/3ani	1 ori/2ani	-	-
104.	Straturi bituminose foarte subțiri (mii m ² /km/mii lei)	-	1 ori/5ani	1 ori/4ani	1 ori/3ani	-
105.	Covoare bituminose (mii m ² /km/mii lei): - pe pavaje din piatră, betoane asfaltice, sau pe betoane de ciment	1 ori/6ani	1 ori/6ani	1 ori/5ani	1 ori/4ani	1 ori/3ani
	- pe betoane asfaltice cu binder de mărgăritar sau asfalturi turnate	1 ori/5ani	1 ori/5ani	1 ori/4ani	-	-
	- pe îmbrăcăminti asfaltice ușoare, inclusiv mortare asfaltice sau macadamuri penetrante la cald sau la rece	1 ori/5ani	1 ori/4ani	1 ori/3ani	-	-
106.	Reciclarea în situ a îmbrăcămintei asfaltice (mii m ² /km/mii lei), cu strat de rulare din: - tratament bituminos	-	1 ori/5ani	1 ori/4ani	1 ori/3ani	-
	- straturi bituminose foarte subțiri	-	1 ori/6ani	1 ori/5ani	1 ori/4ani	1 ori/3ani
	- covor asfaltic	-	-	1 ori/6ani	1 ori/5ani	1 ori/4ani
107.	Siguranța rutieră, cuprinde:					
107.1.	Aprovizionări noi cu: Indicafoare rutiere, stâlpi, console și portauri, stâlpișori de dirijare, parapete, indicatoare de km și hm, butoni reflectorizanți, inclusiv plăcuțe reflectorizante pentru stâlpi și parapete (buc.)	potrivit programului elaborat				

107.2.	Montarea pe drum a indicatoarelor rutiere, stâlpilor, consolelor, portaurilor, stâlpișorilor de dirijare, parapetelor, butonilor reflectorizanți, plăcuțelor reflectorizante, etc. (buc.)	în funcție de necesități și materiale folosite				
107.3.	Executarea marcajelor longitudinale, laterale și transversale (km)	potrivit prevederilor caietului de sarcini (funcție de grosimea marcajului și tipul vopselei utilizate)				
107.4.	Amenajarea locurilor de parcare inclusiv procurarea dotărilor (coșuri de gunoi, mese, bănci, jardiniere etc.) (buc.)	conform programelor întocmite în acest scop				
107.5.	Amenajările intersecțiilor și eliminarea punctelor periculoase, prin lucrări care nu afectează elementele geometrice sau sistemul rutier al drumului (semaforizare, montare de borduri denivelate etc.) (buc.)	conform programelor întocmite în acest scop				
108.	Piantații rutiere:					
108.1.	Culturi în pepiniere (ha)	în funcție de speciile existente în culturi				
108.2.	Întreținerea, completările și defrișările de plantații pe zonă și în spațiile verzi - curățirea plantațiilor de ramuri uscate, iăstari și drajoni (km drum)	1 ori/an	2 ori/an	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an
	- tăiere pentru regenerare sau corectarea coroanei (buc.)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
	- executarea și verificarea legăturilor la tutorii plantației tinere și ale învelișului de protecție contra rozătoarelor, precum și completarea tutorilor lipsă (buc. puieți)	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an
	- săparea în jurul arborilor de pe zonă (buc.)	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an
	- formarea lighenelor, udarea și mușuroirea la plantațiile tinere (buc.)	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an	3 ori/an
	- combaterea dăunătorilor la plantații (ha)	la semnalarea atacului dăunătorilor				
	- completarea plantației pe zonă și în perdelele de protecție (buc.)	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an
	- tăierea arborilor atacați de boli, bătrâni, uscați, deformați sau rupți, precum și a celor care afectează siguranța circulației (buc./m ³)	potrivit programului elaborat				

108.3.	întreținerea perdelelor de protecție - prășitul perdelelor de protecție și udarea acestora în perioadele secetoase (ha)	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an	2 ori/an
109.	întreținerea ciădriilor : baze, cantoane, sedii DRDP, CESTRIN, secții, ateliere, districte, spații garaje auto, utilaje, echipamente, pepinlere, formații, laboratoare, sediu AND prin lucrări de: - zugrăveii, vopsitorie, întrețineri la acoperiș, inclusiv înlocuirea învelitorii, tâmplărie, refacerea sobelor, revizuirea instalației electrice și termice, înlocuirea elementelor de tâmplărie, revizuirea instalațiilor termice, sanitare și electrice etc.	conform necesităților				
110.	Pietruirea drumurilor din pământ : - lucrări de terasamente pentru corectarea traseului în plan, profil longitudinal și profil transversal, inclusiv șanțuri, acostamente, taluzuri, aprovizionarea, așternerea și cilindrarea cu material pietros sau cu alte materiale clasice (mil m ² /km/ml lei)	conform programelor întocmite în acest scop				
111.	Protejarea corpului și a platformei drumului :					
111.1.	Amenajări și completări de acostamente, inclusiv benzi de încadrare - stabilizarea și impermeabilizarea acostamentelor, executarea benzilor de încadrare a acostamentelor (m ³ sau m ²)	1 ori/4ani	1 ori/4ani	1 ori/3ani	1 ori/2ani	1 ori/2ani
111.2.	Șanțuri și rigole pavate (m ²)	pe măsura constatării necesității				
111.3.	Drenuri, șanțuri de gardă, canale de evacuare: - decolmatarea drenurilor, completări de spice și tronsoane de drenaje, execuția de drenuri longitudinale și transversale de volum mic (mil lei) - șanțuri de gardă și canale de evacuare (mil lei)	permanent, imediat după constatarea situației				
		pe măsura constatării necesității				

111.4.	Corecții locale de alini și toranți, în lungime de până la 200 m (mil lei)	pe măsura constatării necesității				
111.5.	Ziduri de sprijin și de căptușire, cu un volum până la 200 m ³ - refacerea parțială a zidurilor de sprijin sau de căptușire precum și executarea de ziduri de sprijin și de căptușire, în zone unde impune executarea urgentă pentru asigurarea stabilității drumului (m ³)	pe măsura constatării necesității				
111.6.	Drumuri de acces și podețe laterale - executarea de pavaje de piatră brută sau bolovani de râu la drumurile de acces pe o lungime de circa 25 - 50 m continuată cu împletuire pe 25 - 50 m (m ²); executarea de podețe laterale (buc.)	conform programelor întocmite în acest scop				
111.7.	Amenajarea platformelor pentru verificarea tonajelor autovehiculelor (buc.)	conform programelor întocmite în acest scop				
111.8.	Întreținerea drumurilor pietruite prin scarificări și cilindrări cu adăus de material pietros până la 600 m ³ /km - scarificări, reprofilări și cilindrări cu adăus de material pietros (m ²) - stabilizări complexe ale împletuirilor existente cu adăus de materiale (m ³)	2 ori/ an				
		conform programelor întocmite în acest scop				
112.	Întreținerea periodică a podurilor, pasajelor, podețelor și a tunelurilor: - înlocuirea completă a îmbrăcămintei pe cale și pe trotuare (m ²); înlocuirea hidroizolației pe cale și pe trotuare (m ²); refacerea trotuarelor în soluția cu tuburi PVC pentru cabluri (m); înlocuirea aparatelor de reazem degradate (buc.) - refaceri ale betonului degradat prin torcretare (m ²); cămășuleii din beton armat ale infrastructurilor (m ²)	conform programelor întocmite în acest scop				
		pe măsura constatării necesității				

	- protecții și apărări de maluri din gabioane (m ³)	imediat după apariția degradărilor				
	- refacerea căsurilor, a pereilor sferici de con, scărilor de acces (m ²)	imediat după apariția degradărilor				
	- vopsitorile complete la fațadele metalice (t)	1 ori/3-7ani				
	- continuitate cu placa de suprabetonare, consolidarea elementelor din beton armat și din beton precomprimat (mil lei)	conform programelor întocmite în acest scop				
	- efectuarea de profiluri transversale și longitudinale ale albiei sub poduri (mii lei)	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an	1 ori/an
D.	Lucrări privind reparații curente la drumurile publice					
113.	Lucrări accidentale - refaceri după inundații, alunecări de terenuri, afueri de poduri, cutremure, accidente rutiere, pentru aducerea drumurilor și a podurilor la starea tehnică inițială (mil lei)	prima urgență, restabilirea circulației rutiere				
114.	Îmbrăcămintă bituminoasă ușoară - covoare din mortare asfaltice și mixturi asfaltice compacte, inclusiv completarea împietririi existente și rectificarea traseului în plan și profil longitudinal (km)	conform programelor întocmite în acest scop				
	- tratamente duble sau întărite pe împietririle existente, inclusiv completarea împietririi existente și rectificarea traseului în plan și profil longitudinal (km)	1 ori/4ani	1 ori/3ani	-	-	-
	- penetrări la cald sau la rece ale împietririlor existente, inclusiv completarea cu platră spartă și rectificarea traseului în plan și profil longitudinal (km)	conform programelor întocmite în acest scop				
115.	Ranforsări ale sistemelor rutiere (cu lanți bituminoși sau hidraulici) (km)	pe baza măsurătorilor de capacitate portantă				
116.	Benzi suplimentare - banda a III-a în rampe, pentru vehicule lente	conform programelor întocmite în acest scop				

117.	Eliminarea punctelor periculoase, amenajări de intersecții (care afectează elementele geometrice și sistemul rutier al drumului) (buc./mil lei)	conform programelor întocmite în acest scop				
118.	Reparații curente la poduri: - definitivări ale podețelor (buc.)	conform programelor întocmite în acest scop				
	- înlocuirea elementelor degradate la suprastructura (mil lei)	conform programelor de lucrări sau imediat în funcție de gravitatea situației				
	- consolidarea infrastructurilor (mil lei) sau imediat în funcție de gravitatea situației	conform programelor de lucrări				
	- consolidarea provizorie la poduri în vederea efectuării unor transporturi agabaritice (mil lei)	în funcție de solicitări				
	- variante provizorii de circulație (mil lei)	conform programelor întocmite în acest scop				
	- demoiări și desființări de poduri (mil lei)	conform programelor întocmite în acest scop				
119.	Reparații curente clădiri (districte, secții, cantoane, baze de dezapezire, ateliere, garaje, sedii centrale sau locale, etc.) (mil lei): - consolidări parțiale, refacere pereți (inclusiv fundații), planșee sau acoperișuri, înlocuirea scărilor interioare sau exterioare, a pardosellor, etc.	conform programelor întocmite în acest scop				

ROMANIA
ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

B-dul Dinicu Goiescu, 38, 77113 București, sector 1
Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

DECIZIE

nr. 10
din 09.01.2002

În conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, stabilit prin Hotărârea de Guvern nr. 1275/1990, modificată și completată prin Hotărârile de Guvern nr. 24/1994, 276/1994, 250/1997 și 12/1998 și în baza Ordinului Ministrului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței nr. 966/27.06.2001, Ing. Aurel Băluț - Director General al Administrației Naționale a Drumurilor - R.A., emite următoarea

DECIZIE:

- Art. 1.** Se aprobă „Normativul privind proiectarea hidraulică a podurilor și podetelor”, ind. PD 95-2002.
- Art. 2.** De la data emiterii prezentei Decizii își încetează aplicabilitatea prevederile Normativului privind proiectarea hidraulică a podurilor și podetelor, ind. PD 95-77.
- Art. 3.** Aducerea la îndeplinire a prezentului ordin revine DRDP1 - 7 și CESTRIN.

DIRECTOR GENERAL
ING. AUREL BALUȚ



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA HIDRAULICĂ A PODURILOR ȘI PODEȚELOR

Indicativ PD 95-2002

Elaborat de: S.C. IPTANA S.A.

Director general: dr. ing. Cornel MARTINCU
Elaborator: ing. Cornel PETRESCU

CUPRINS

Capitolul I. Principii generale	48
Secțiunea 1. Obiect și domeniul de aplicare	48
Secțiunea 2. Prescripții generale	48
Capitolul II. Clasificarea podurilor și podețelor	50
Capitolul III. Studii și date necesare proiectării hidraulice a podurilor și podețelor	52
Secțiunea I. Studii necesare	52
Secțiunea II. Studii topografice	52
Secțiunea III. Studii hidrologice	53
Secțiunea IV. Studii geotehnice	54
Capitolul IV. Alegerea amplasamentului podului	54
Capitolul V. Determinarea caracteristicilor de curgere a apelor în regim liber	55
Capitolul VI. Dimensionarea hidraulică a podurilor	61
Secțiunea 1. Stabilirea lungimii podului	61
Secțiunea 2. Calculul afuerilor	65
Secțiunea 3. Calculul suprînălțărilor de nivel	69
Secțiunea 4. Sporirea capacității de debit prin decapări	70
Secțiunea 6. Înălțimea de liberă trecere și împărțirea lungimii podului în deschideri	72
Secțiunea 7. Înălțimea de siguranță (garda) la terasamente de acces	74
Secțiunea 8. Poduri în cazuri speciale	75
Secțiunea 9. Terasarea digurilor de dirijare	79
Capitolul VII. Calculul hidraulic al podețelor	81
Secțiunea 1. Clasificarea podețelor	81
Secțiunea 2. Stabilirea probabilității anuale de depășire și a debitelor de calcul	81
Secțiunea 3. Dimensionarea hidraulică a podețelor cu albie neafuiabilă	82
Secțiunea 4. Dimensionarea hidraulică a podețelor cu albie afuiabilă (în regim de liber curgere)	94
Secțiunea 5. Stabilirea luminii podețelor (L_n , b, Φ)	94
Secțiunea 6. Stabilirea înălțimii podețelor (h_p)	95
Secțiunea 7. Determinarea debușului podețelor	95
Secțiunea 8. Dispoziții constructive	97

CAPITOLUL I
Principii generale
SECȚIUNEA 1

Obiect și domeniu de aplicare

Art. 1. Normativul privind calculul hidraulic al podurilor și podețelor conține prescripțiile și recomandările cu caracter tehnic precum și metodele de calcul pentru rezolvarea următoarelor probleme :

- a) stabilirea probabilității anuale de depășire a debitelor maxime și a debitelor de dimensionare;
- b) determinarea condițiilor de scurgere a apelor în zona de traversare a cursurilor de apă, în regim nemodificat;
- c) determinarea debușului și a lungimii podurilor și podețelor pentru scurgerea debitelor de calcul;
- d) evaluarea afuierilor;
- e) trasarea digurilor de dirijare.

Art. 2. Acest normativ se aplică la proiectarea podurilor și podețelor de șosea și de cale ferată peste cursuri de apă, a pasarelelor și a traversărilor de conducte peste râuri, precum și la dubierea sau reconstrucția podurilor și podețelor existente.

Art. 3. Normativul nu se aplică la proiectarea subtraversărilor de conducte și instalații subterane.

Art. 4. La proiectarea lucrărilor de apărări și regularizării albiilor pe cursurile de apă interioare se va folosi „Normativul privind proiectarea lucrărilor de apărarea drumurilor, căilor ferate și podurilor” indicativ PD 161 2001

SECȚIUNEA 2
Prescripții generale

Art. 5. - (1) Dimensionarea hidraulică a podurilor și podețelor se va corela cu studiile și lucrările de amenajare a bazinelor hidrografice ale cursurilor de apă traversate, privind regularizarea, îndiguirea, crearea de acumulații, asigurarea condițiilor de navigație etc.

Elaborat de:
S.C. IPTANA S.A.

Aprobat de:
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,
cu avizul nr. 93/1290/6 12 2001

(2) Datele de bază necesare proiectării podurilor și podețelor aflate în zona pentru care s-au întocmit sau se întocmesc documentații de amenajare vor fi furnizate de institutele de specialitate elaboratoare.

Art. 6. - (1) Metodele de calcul recomandate în acest normativ au un caracter orientativ, datorită complexității fenomenului de scurgere o apei în zona podului sau podețului.

(2) În cazul podurilor importante peste cursuri de apă cu condiții de scurgere deosebit de complexe, care nu pot fi cuprinse în schemele de calcul indicate în prezentul normativ, se recomandă ca rezultatele calculelor să fie verificate prin studii de laborator pe model.

(3) În această categorie intră: podurile peste Dunăre, podurile peste râurile mari aflate în zona de confluență sau în zone în care sunt de așteptat modificări importante ale albiei etc. Se vor determina: viteze, nivele, remuuri, afuieri, stabilitatea lucrărilor de apărare etc.

Art. 7. Debitul de calcul pentru regimul natural de curgere stabilite conform art. 12 vor fi furnizate sau confirmate de Institutul Național de Meteorologie și Hidrologie.

La determinarea debitelor de calcul se vor folosi instrucțiunile și standardele în vigoare.

Art. 8. Se numește **debit de calcul** valoarea debitului maxim teoretic în condiții normale de exploatare care trebuie luat în considerare pentru dimensionarea construcției.

Art. 9. La debitul de calcul se determină toate elementele principale ale podurilor și podețelor (lungime, nivelul apelor, viteza de scurgere, adâncimi de afuiere, diguri de dirijare etc.).

La podețele închise se verifică garda față de nivelul platformei.

Art. 10. Prin debușeu se înțelege debitul ce se poate scurge prin pod sau podeț în condițiile limită fixate (nivel, viteze, apărări, remuu etc.).

Art. 11. - (1) La podurile și podețele peste albie cu teren erodabil se vor lua măsuri pentru asigurarea stabilității infrastructurilor împotriva afuierii; STAS 10111/1-77 recomandă ca infrastructurile amplasate în zone afuibile ale albiei cursului de apă, la care nu se iau măsuri pentru asigurarea stabilității, să fie coborâte sub nivelul afuierilor generale și locale maxime, astfel :

- a) la 2,50 m sub nivelul afuierilor dacă adâncimea de fundare nu depășește 10 m sub fundul albiei;
- b) la 5,00 m sub nivelul afuierilor dacă adâncimea de fundare depășește 15 m sub fundul albiei;

Între aceste valori se interpolează liniar.

(2) În cazul în care se constată că există o tendință generală a coborării talvegului cursului de apă traversat, valorile de mai sus vor fi sporite cu 40%. Această prevedere se va aplica și în cazul fundării în roci ce se pot degrada în urma contactului cu apa și aerul ca urmare a coborării talvegului.

(3) La podețele cu radier general sau cu albia protejată la care nu există posibilitatea de afuieră, adâncimea minimă de fundare sub nivelul talvegului va fi cel puțin adâncimea de îngheț stabilită conform STAS 1709/1 - 90.

(4) Fundațiile arpiilor se vor încadra minimum 1,00 m, iar fundațiile sferurilor de con minimum 0,50 m sub nivelul afuierii generale a albiei calculată în dreptul acestora.

CAPITOLUL II

Clasificarea podurilor și podețelor

Art. 12. - (1) Încadrarea podurilor și podețelor în categorii și clase de importanță din punct de vedere hidrotehnic se face conform prevederilor STAS 4273-83 ținând seama de caracterul definitiv sau provizoriu al lucrării și de tipul și importanța căilor de transport pe care este amplasată. În funcție de clasa de importanță a podului sau podețului se stabilește, în conformitate cu prevederile STAS 4068/2-87, probabilitatea anuală de depășire a debitelor maxime.

(2) Infrastructura podurilor și podețelor semidefinite se proiectează la aceeași probabilitate anuală de depășire ca și podurile și podețele permanente.

(3) Trecerea podurilor și podețelor de la o clasă la alta, în cazuri justificate, se va face conform prevederilor STAS 4273-83.

Art. 13. Din punct de vedere al duratei de exploatare podurile se clasifică astfel:

- poduri definitive (permanente) care au durată de exploatare îndelungată depășind 50% din durata lor de serviciu normală, dar nu mai mică de 10 ani.
- poduri provizorii (semipermanente), care au o durată de exploatare mai mică de 50% din durata lor de serviciu normală sau mai mică de 10 ani.
- poduri semidefinite, care au infrastructura definitivă.

Art. 14. Din punct de vedere al lungimii lor între fețele culeilor, podurile și podețele se grupează în următoarele categorii:

- podețe $L < 5$ m;
- poduri mici $5 \text{ m} \leq L \leq 50$ m;
- poduri mijlocii $50 \text{ m} < L \leq 100$ m;
- poduri mari $L > 100$ m;

unde L este distanța între fețele interioare ale culeilor la nivelul cuzinetelor.

Art. 15. Lumina la poduri și podețe se definește astfel:

- la poduri și podețe normale pe direcția curentului lumina este egală cu lungimea L din care se scad grosimile „b” ale pilelor;
- la podurile și podețele oblice lumina se obține proiectând pe normala la direcția curentului lumina determinată ca mai sus, din care însă se scad lățimile pilelor proiectate pe normală, conform art. 55.
- la podețele bolțite (circulare, ovoidale etc.) lumina se consideră distanța maximă între fețele interioare.

Art. 16. - (1) Din punct de vedere hidraulic podurile se clasifică după criteriile descrise în continuare.

(2) După forma geometrică a albiei râului în zona podului pot fi întâlnite:

- poduri peste cursuri de apă având numai albie minoră, sau numai albie majoră (albia minoră fiind nesemnificativă);
- poduri care au atât albie minoră cât și albie majoră;
- poduri cu albie minoră multiplă (cu două sau mai multe brațe).

(3) După caracteristicile scurgerii apei în zona podului pot fi întâlnite:

- poduri la care coeficientul de rugozitate și adâncimea apei în albia majoră nu diferă sensibil față de albia minoră;
- poduri la care caracteristicile scurgerii în cele două albie, minoră și majoră, diferă sensibil.

(4) După gradul de stabilitate al albiei râului în plan podurile se clasifică în:

- poduri peste râuri cu albie stabilă;
- poduri peste râuri cu albie instabilă, care își modifică traseul în cursul unei sau mai multor viituri.

(5) După gradul de afuieră a albiei râului podurile se clasifică în:

- poduri peste râuri cu patul albiei erodabil (sau parțial erodabil) și afuiabil;
- poduri peste râuri cu patul albiei neerodabil și neafuiabil.

(6) După regimul de scurgere al râului pot fi întâlnite următoarele situații:

- poduri peste văi de munte în regim torrențial, cu viteze mai mari de scurgere ($v > 3$ m/s) târând material aluvionar cu diametre mari, $d > 50$ mm;
- poduri peste râuri de deal, cu viteze de scurgere de $1,5 - 3$ m/s, târând material aluvionar cu diametre $d = 10 - 50$ mm;
- poduri peste râuri de câmpie, cu viteze de scurgere $v < 1,5$ m/s, târând material aluvionar cu diametre $d < 10$ mm.

(7) După regimul înălțimii libere podurile se clasifică în:

- poduri peste cursuri de apă care transportă flotanți (plutitori);
- poduri peste cursuri de apă care nu transportă flotanți (plutitori);
- poduri peste cursuri de apă navigabile.

CAPITOLUL III

Studii și date necesare proiectării hidraulice a podurilor și podetelor

SECȚIUNEA 1

Studii necesare

Art. 17. - (1) Pentru efectuarea calculului hidraulic al podurilor sunt necesare:

- studii topografice;
- studii hidrologice;
- studii geotehnice;
- date referitoare la comportarea în timp a podurilor existente pe cursul de apă respectiv;
- date privind comportarea lucrărilor hidrotehnice din zona traversării;
- date privind morfologia albiei, etc.

(2) Volumul acestor studii se stabilește după importanța lucrării și în urma recunoașterii pe teren.

SECȚIUNEA 2

Studii topografice

Art. 18. - (1) Planul de situație în zona traversării se întocmește la scara 1:500 - 1:2000, în funcție de configurația terenului și de importanța lucrării.

(2) Planul de situație servește la alegerea amplasamentului podului, la calculul hidraulic și la trasarea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a albiei cursului de apă.

(3) Planul de situație cotat sau cu curbe de nivel va conține: conturul albiei minore, conturul albiei majore la vîiturile cele mai mari, nivelul maxim al apelor rezultat din informații, zonele de depuneri și eroziuni, zonele acoperite cu vegetație cu precizarea tipului de vegetație, construcții hidrotehnice existente, alte construcții și instalații, poziția profilelor transversale și longitudinale, precum și bornă sau alt reper de nivel cotat, ușor de identificat pe teren.

(4) Planul de situație va fi extins până la limita de influență hidraulică a construcțiilor (pod, prag, etc.) existente sau avute în vedere a se realiza, care pot produce supraînălțări ale nivelului apei în secțiunea podului.

(5) În lungul cursului de apă, planul de situație va cuprinde o zonă avînd lungimea:

- în cazul albiilor stabile:
 - 5 - 7 lățimi de albie minoră sau 2 - 3 lățimi de albie majoră, din care 2/3 aflate în amonte de pod;
- în cazul albiilor instabile, zona pe care se prevăd lucrări de regularizare, și cel puțin lungimile recomandate la albiile stabile;
- în cazul albiilor cu pante mici, ridicările se vor extinde astfel încît să se obțină o diferență de nivel între punctele amonte și aval de minimum 20 cm;

d) în cazul traversărilor peste afluenți în zone de confluență, ridicările topografice vor cuprinde și zonele de confluență pe ambele râuri.

Art. 19. - (1) Profilele transversale se întocmesc la scara 1:10 - 1:200 și servesc la calculul scurgerii apelor în regim nemodificat și modificat.

(2) Pentru fiecare variantă de amplasament se va face un profil transversal prin axul traversării și cel puțin câte două profile aval și unul amonte, la distanțe de 20 - 200m în funcție de configurația albiei și importanța râului și a lucrării.

(3) Profilele transversale vor cuprinde întreaga lățime a albiei majore, corespunzătoare celor mai mari viituri cunoscute.

(4) Profilele transversale vor fi normale pe direcția curentului în albia majoră în cazul în care debitul acesteia este preponderent la ape mari, sau normale pe direcția curentului în albia minoră, în cazul în care debitul în albia majoră este relativ mic, în condițiile arătate la art.24.

Art. 20. - (1) Profilul longitudinal al albiei pe linia talvegului, la scara 1:50/1:5 - 1:2000/1:200 se întinde pe întreaga lungime raportată pe planul de situație și cuprinde pe lângă linia talvegului, linia oglinzii apei la data ridicării și nivelul maxim al apelor rezultat din informații.

(2) Profilul longitudinal servește la determinarea caracteristicilor scurgerii apelor în regim natural și în regim modificat (variația adâncimilor apei, variația cotelor suprafeței libere, variația pantelor hidraulice, etc.).

Secțiunea 3

Studii hidrologice

Art. 21. Studiile hidrologice se efectuează în vederea obținerii următoarelor date de bază :

- Debitele de calcul și nivelurile lor corespunzătoare.
 - Debitele de calcul vor fi determinate de regulă de către INMH. În cazul în care debitele de calcul sunt determinate de alte unități este obligatorie confirmarea valorilor lor de către I.N.M.H.
- Date asupra rugozității albiei;
- Pantele suprafețelor libere ale apei la debitele de calcul care servesc la determinarea nivelului apei în dreptul podului;
- Repartiția debitelor de calcul în albia minoră și în albia majoră în zona traversării, ținînd seama de coeficientul de rugozitate;
- Elemente privind morfologia albiei râului în zona de amplasare a podului, pentru determinarea gradului de stabilitate a albiei.

În cazul în care există balastiere în zona podului sau lucrări de reținere a aluviunilor pe versanți, se va avea în vedere acțiunea de coborâre a fundului albiei, atât pentru proiectarea podului cât și pentru lucrările hidrotehnice.

f) Date asupra regimului de iarnă al cursului de apă, pentru asigurarea măsurilor necesare scurgerii ghețurilor.

Se vor determina zonele pe râu unde se formează zăpoare, nivelul apei în perioada de scurgere a ghețurilor, grosimea gheții, intensitatea scurgerii ghețurilor.

SECȚIUNEA 4

Studii geotehnice

Art. 22. Studiile geotehnice sunt necesare pentru alegerea amplasamentului podului, determinarea afuerilor ce se produc după execuția podului, stabilirea adâncimii de fundare și definitivarea lucrărilor de regularizare și consolidare a albiei.

Art. 23. - (1) Studiile geotehnice trebuie să conțină profilul geotehnic transversal prin albie în dreptul podului, cu descrierea straturilor de teren (natura terenului, caracteristici fizice și geotehnice, curbe granulometrice ale materialului întâlnit).

(2) La podurile amplasate peste o albie stabilă și neerodabilă, precum și la poduri cu o singură deschidere, pentru calculele hidraulice se poate renunța la profilele geotehnice, fiind suficiente unul sau mai multe foraje, în funcție de mărimea podului, amplasate în axul căii.

(3) Adâncimea forajelor se stabilește după natura terenului și importanța lucrării.

CAPITOLUL IV

Alegerea amplasamentului podului

Art. 24. La alegerea amplasamentului podului din punct de vedere hidraulic se va urmări realizarea unor condiții care să asigure stabilitatea construcției cu investiții cât mai reduse, și anume :

- Traversarea în zona rectilinie și stabilă a cursului de apă;
- Lățimea cât mai mică a albiei majore și maluri bine canturate;
- Traversarea după o direcție cât mai apropiată de perpendiculara la direcția scurgerii.

În cazul unei albi minore care scurge cel puțin 65% din debitul de calcul, axul podului va urmări traversarea cât mai normală față de albia minoră.

În cazul unui debit aferent albiei minore mai mic de 35%, axul podului va fi cât mai perpendicular față de albia majoră.

- Evitarea traversării în zona de confluență a două cursuri de apă;
- În cazul în care nu se poate evita traversarea într-o zonă de confluență, se va da prioritate variantei de amplasament a podului în amonte de confluență, pentru a evita apariția unor ostroave în zona podului;
- Traversare într-o secțiune a cursului de apă cât mai depărtată de zonele în care se formează zăpoare.

Art. 25. Amplasamentele podurilor și podetelor se vor corela cu planurile de amenajare ale cursurilor de apă traversate.

Art. 26. Se recomandă ca podurile provizorii să fie amplasate în aval de podurile definitive.

CAPITOLUL V

Determinarea caracteristicilor de curgere a apelor în regim liber

Art. 27. - (1) Pentru stabilirea lungimii podului, este necesar să se determine mai întâi condițiile de scurgere a debitului de calcul în albia naturală a râului, în zona traversării.

(2) Datele hidraulice de bază sunt: debitul de calcul, coeficienții de rugozitate și panta suprafeței libere a apei.

Art. 28. - (1) Coeficienții de rugozitate se determină separat pentru albia minoră și albia majoră.

(2) În cazul în care se dispune de măsurători de debite și pante ale suprafeței libere a apei pentru cel puțin trei niveluri, valorile coeficientului „n” de rugozitate se vor stabili trasând curba

$$n = f(R, C).$$

(3) În lipsa acestor măsurători, coeficienții de rugozitate se vor lua din tabelul 5.1. având la bază constatările de pe teren.

(4) La podurile peste râuri mari, cu debite de calcul peste 2000 m³/s, coeficienții de rugozitate vor fi confirmați de către organele de specialitate (I.N.M.H. sau filialele teritoriale ale CN Apele Române).

Art. 29. - (1) În cel puțin trei profile transversale prin albie din zona podului se calculează nivelul apei și viteza medie în albie minoră și majoră în regim natural corespunzătoare debitului de calcul precum și repartitia debitului de calcul între albia minoră și albia majoră (fig. 5-IV).

(2) Efectuarea calculului hidraulic se face în fiecare profil începând din aval, astfel:

- În profilul aval se determină, prin încercări, nivelul apei care asigură scurgerea debitului de calcul considerând corectă panta hidraulică înregistrată la data ridicării, fie panta medie la ape mari, fie la ape mici;
- cu aceeași pantă se transmite nivelul apei în profilul următor și se verifică dacă la acest nivel se asigură debitul de calcul;

(3) În cazul în care debitul scurs la nivelul respectiv prezintă o abatere mai mare de + 5% sau - 2% față de debitul dat se reia calculul modificându-se panta hidraulică până când se găsește soluția care se înscrie în abaterile limită.

Tabelul 5.1.

Valoarea coeficienților de rugozitate „n” pentru albiile naturale

Nr. crt.	Caracteristica albiei	Valoarea „n”
1	Albiile naturale în condiții foarte bune (curate, rectilinii, albiile curate de pământ, cu scurgere liberă)	0,025
2	Albiile ale cursurilor permanente de câmpie, în special ale râurilor mari și mijlocii, în condiții normale ale patului și de scurgere	0,033
3	Albiile, relativ curate ale râurilor de șes, aflate în condiții normale, sinuoase, cu oarecare neregularități în scurgerea apei sau râuri rectilinii, având relieful neregulat (porțiuni puțin adânci, gropi, uneori pietre) Albiile regulate, din piatră, aflate în bune condiții, în partea lor inferioară Albiile de pământ ale râurilor periodice (albiile uscate) în bune condiții de scurgere	0,040
4	Albiile ale râurilor mari și mijlocii, puternic înfundate, sinuoase, parțial acoperite cu vegetație, albiile pietroase cu scurgere neregulată Albiile majore ale râurilor mari și mijlocii, în stare bună, acoperite cu vegetație (iarbă, tufișuri)	0,050
5	Albiile sinuoase ale cursurilor de apă periodice, puternic inundate Albiile acoperite cu vegetație abundentă Albiile majore în stare rea, acoperite cu vegetație abundentă (tufișuri, arbori) și având mai multe brațe Porțiuni cu praguri ale râurilor de câmpie Albiile cu bolovani ale râurilor de munte, având suprafața liberă a apei neregulată	0,067
6	Râuri și albiile majore, abundent acoperite cu vegetație, cu scurgere lentă și cu gropi mari și adânci Albiile de munte, cu scurgere rapidă, aerată și oglinda apei neregulată (stropi de apă aruncați în sus)	0,080
7	Albiile majore, la fel ca cele descrise în categoria precedentă, cu scurgere neregulată, golfuri etc. Albiile de munte, cu cascade, cu patul sinuos alcătuit din bolovani mari (cascade-aerație atât de puternică, încât apa își pierde transparența și capătă o culoare albă din cauza spumei; zgomotul apei domină toate celelalte sunete împiedicând convorbirile)	0,100
8	Râuri de tip miștin (vegetație, albiile din coajă de pământ crăpat, în multe locuri apă aproape stătătoare, etc.) Albiile majore păduroase, cu spații mari fără scurgere, adâncituri locale, iacuri etc.	0,133
9	Torenți, cu albia mobilă, formată din noroi, pietre etc. Albiile majore fără comunicație, în întregime împădurite Maiurile bazinele naturale	0,200

(4) Calculul se continuă în același mod și în profilele următoare.
(5) Nivelul apei în dreptul podului se stabilește prin interpolare, ținând seama de nivelurile apei în profilele de calcul adiacente și de panta hidraulică rezultată din calcul între aceste profile.

Art. 30. - (1) Viteza medie a apei și debitul scurs se determină cu relațiile :

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (5.1.)$$

$$Q = v \cdot A = A \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (5.2.)$$

unde:

i = panta hidraulică a apei (egală cu panta suprafeței libere, la albiile cu mișcare uniformă sau gradual variată)

R = raza hidraulică, (în m)

A = suprafața secțiunii de scurgere, (în m²)

C = coeficientul lui Chézy

(2) Raza hidraulică se determină ca raportul dintre suprafața secțiunii de scurgere A și perimetrul udat P .

$$R = \frac{A}{P} \quad (5.3.)$$

(3) Pentru albiile la care adâncimea medie „ h ” este mică în raport cu lățimea albiei B , realizându-se relația $\frac{B}{h} > 20$, se admite considerarea în calcule $P = B$ și $R = h$.

La calculul vitezei medii în albia minoră a cursurilor de apă care au și albie majoră, se determină valoarea lui P ca fiind perimetrul udat al albiei minore corespunzător nivelului din albia minoră de la care începe scurgerea și în albia majoră.

$$(4) \text{ Coeficientul } C = \frac{1}{n} \cdot R^y \quad (5.4.)$$

unde exponentul y poate lua diverse valori în funcție de caracteristicile cursului de apă

$$y = 2,5 \cdot \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \cdot \sqrt{R} (\sqrt{n} - 0,10) \quad (5.5.)$$

În calcule se admit valorile constante :

$$y = \frac{1}{6} \text{ pentru cursuri de apă la șes}$$

$$y = \frac{1}{4} \text{ pentru cursuri de apă la deal}$$

Valoarea coeficientului C se poate determina folosind diagramele din fig. 5.1. calculate pentru valoarea $y = \frac{1}{6}$.

(5) Calculul direct al vitezei medii se poate face cu ajutorul nomogramelor din fig. 5.ii. și 5.iii.

Se determină mai întâi viteza medie corespunzătoare pantei suprafeței libere a apei de 1% folosind graficul 5.ii. și apoi se aplică coeficientul de corecție K_v din graficul 5.iii. pentru panta i corespunzătoare a oglinzii apei.

Art. 31. În cazul cursurilor de apă care au albie minoră și albie majoră, se calculează vitezele medii ale apei v_m și v_M și debitele corespunzătoare Q_m și Q_M .

$$Q_m = v_m \cdot A_m \quad (5.6.)$$

$$Q_M = v_M \cdot A_M \quad (5.7.)$$

Iar debitul total este:

$$Q = Q_m + Q_M \quad (5.8.)$$

Valorile notate cu indicele „m” sunt pentru albia minoră iar cele cu indicele M pentru albia majoră.

Art. 32. În situația realizării unor soluții mai eficiente prin amenajarea cursului pe o zonă de 3 - 5 lățimi de albie, din care 75% în amonte, la calculul hidraulic se vor lua coeficienții de rugozitate corespunzători caracteristicilor amenajării.

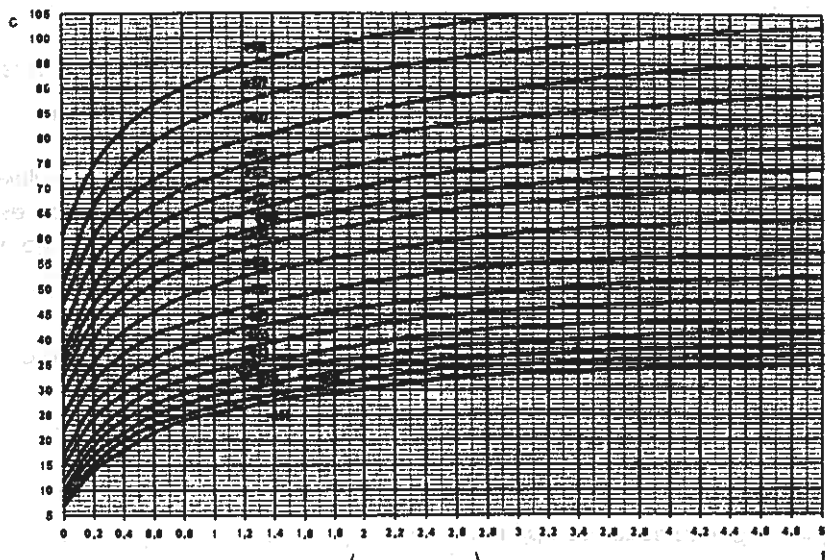


Fig. 5.i. Coeficientul lui Chézy $\left(C = \frac{1}{n} \cdot R^y\right)$ pentru $y = \frac{1}{6}$

Notă: pentru $n > 0,04$, valorile C se determină cu relația $C = \frac{0,04}{n} \cdot C_1$, unde C_1 corespunde valorii $n = 0,04$ și valorii R date.

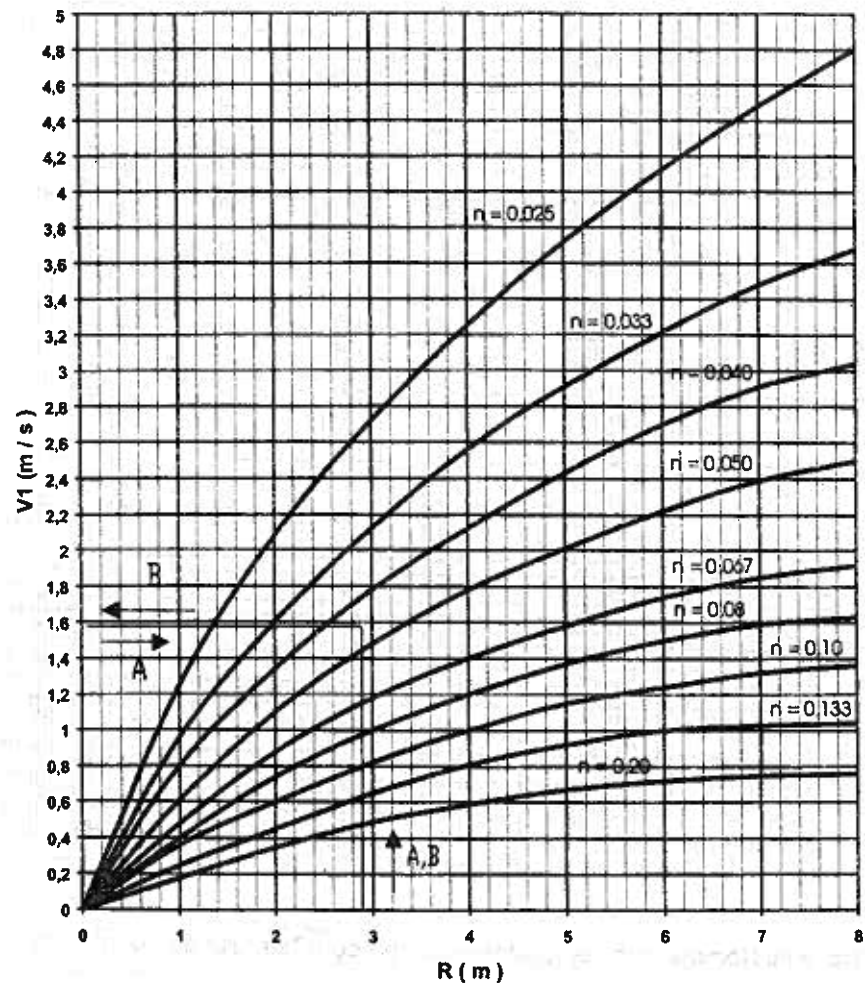


Fig. 5.ii. Diagrama pentru calculul vitezei $v_1 = f(R)$ corespunzătoare pantei suprafeței libere a apei de 1% și valoarea coeficientului lui Chezy C determinată din diagrama 5.i.

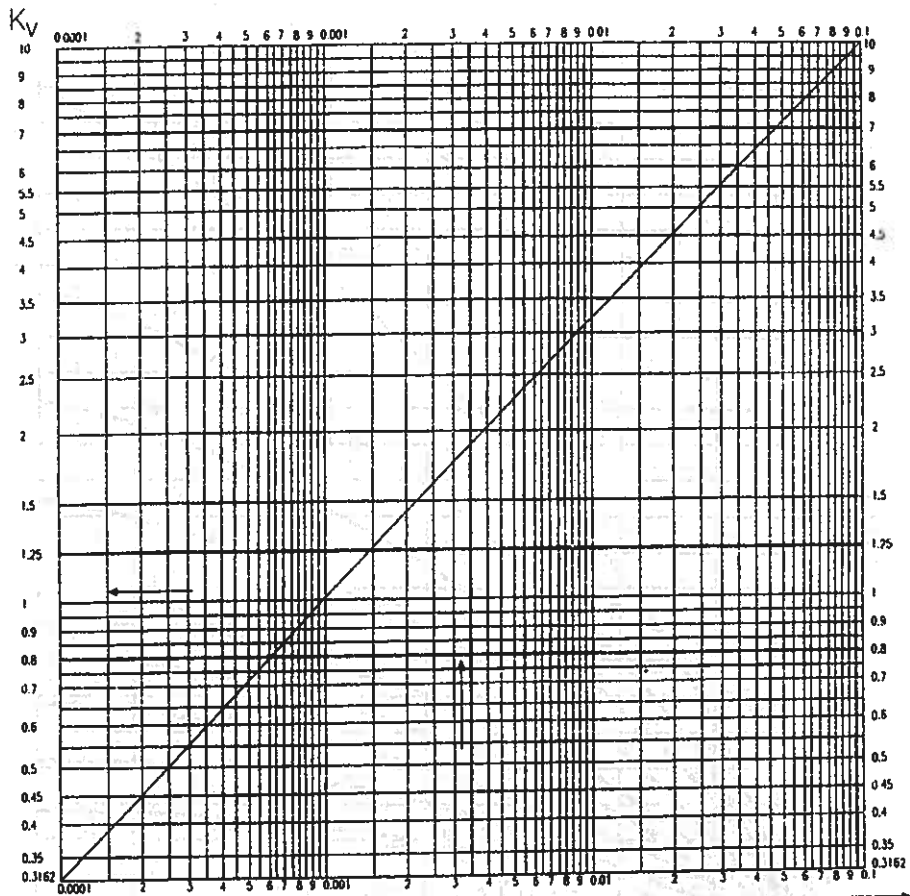


Fig. 5.III. Nomograma pentru determinarea coeficientului de corecție K_v .

Calculul vitezei medii a curentului:

n = coeficientul de rugozitate

R = raza hidraulică a secțiunii de scurgere

i = panta suprafeței libere a apei

1. cu valorile n și R se determină mărimea v_1 (conform fig. 5.II.)

2. cu valoarea i se determină coeficientul K_v

3. se calculează viteza: $v = K_v \cdot v_1$

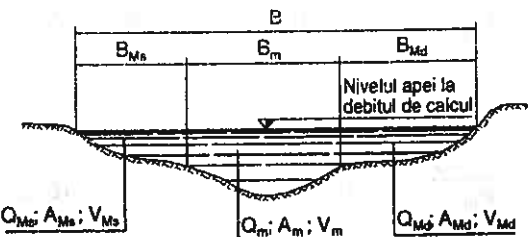


Fig. 5.IV. Regim natural.

CAPITOLUL VI

Dimensionarea hidraulică a podurilor

SECȚIUNEA 1

Stabilirea lungimii podului

Art. 33. La stabilirea lungimii podului, în mod convențional, se admit următoarele ipoteze :

- nivelul apei în secțiunea podului este nivelul determinat în regim natural de scurgere în dreptul podului (art. 29.);
- vitezele medii v_{mp} și V_{Mp} în secțiunea podului pentru albia minoră și majoră se determină considerând ca nu s-au produs afuieri;
- în amonte de pod se produce un remuu din cauza reducerii secțiunii de scurgere în dreptul podului;
- reducerea secțiunii de scurgere a podului produsă de obstucarea și contracția date de pile și culei care se introduce în calcul prin valoarea unui coeficient μ , și care diferă la pile față de culei.

Art. 34. La stabilirea lungimii podului se vor avea în vedere următoarele :

- asigurarea scurgerii debitului de calcul care determină toate elementele principale ale podului (art. 9);
- evitarea afectării obiectivelor economice importante aflate în amonte de pod;
- asigurarea stabilității albiei în zona podului;
- asigurarea gabaritului de navigație la traversările peste canale și râuri navigabile;
- realizarea unei soluții economice în ansamblu (lungime pod, număr de deschideri, adâncime de fundare, rampe de acces, lucrări de apărare, de dirijare și consolidare a albiei, lucrările necesare restabilirii gradului de apărare a obiectivelor afectate etc.).

Art. 35. Lungimea L a unui pod se determină prin încercări pe bază de dispoziții generale, în funcție de următoarele trei cazuri de formă a albiei râului :

- curs de apă numai cu albie minoră sau majoră;
- curs de apă cu albie minoră și albie majoră simetrică;

c) curs de apă cu albie minoră și albie majoră asimetrică;

Art. 36 - (1) În cazul cursului de apă numai cu albie minoră (fig. 6.1.) se aplică relațiile :

$$L = \frac{A_{mp}}{h_{mp}} \quad (6.1.)$$

$$A_{mp} = \frac{Q}{\mu_m \cdot v_{mp}} = \frac{Q}{\mu_m \cdot E \cdot v_{ml}} \quad (6.2.)$$

unde:

$$E = \frac{v_{mp}}{v_{ml}} \quad \text{și}$$

A_{mp} = aria secțiunii de scurgere în albia minoră în secțiunea podului înainte de producerea afuiierilor, din care nu s-a scăzut suprafața ocupată de pile;

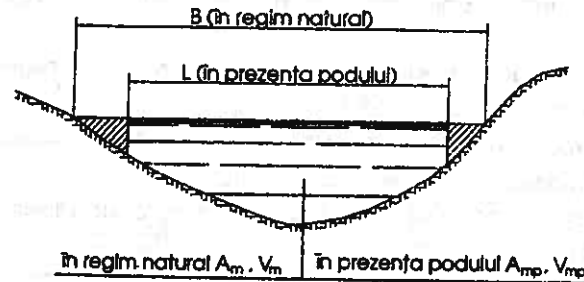


Fig. 6.1. Curs de apă fără albie majoră

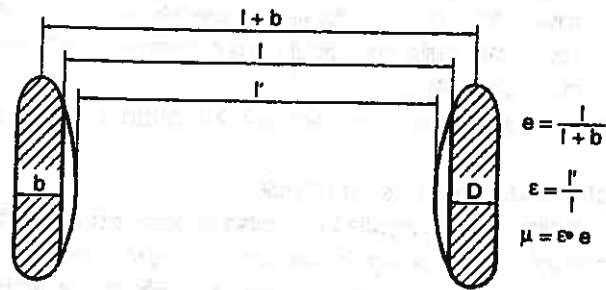


Fig. 6.11. Semnificația coeficienților ε și e.

h_{mp} = adâncimea medie a apei în secțiunea podului.

μ_m - coeficient de reducere a ariei secțiunii de scurgere datorită obstrucției pilelor și contracției produse de infrastructură;

$\mu = \epsilon \cdot e$ (fig. 6.11.), unde ϵ este coeficientul de contracție hidraulică (tabelul

6.1.), iar e este coeficientul de strângere geometrică a secțiunii datorat pilelor.

$$e = \frac{l}{l + b} \quad (6.3.)$$

Pentru deschideri inegale, se va lua media aritmetică a valorilor coeficienților μ .

(2) Pentru poduri cu o singură deschidere, la care numai culele influențează scurgerea apei, se va lua $\mu = \epsilon$ reprezentând influența contracției.

E - reprezintă coeficientul de afuiere generală medie.

$E = \frac{A'}{A} = \frac{v_{mp}}{v_{ml}}$ unde A' este secțiunea de scurgere după afuiere, iar A secțiunea de scurgere înainte de producerea afuierii (determinate în axul podului).

v_{ml} = viteza medie în regim natural în albie minoră, calculată numai pe lățimea acoperită de pod (între fețele culelor).

v_{mp} = viteza medie a apei în albia minoră în secțiunea podului înainte de producerea afuiierilor.

(3) În cazurile curente, la proiectarea podurilor se face verificarea unor lungimi de poduri alese în prealabil, prin determinarea coeficientului de afuiere Tabelul 6.1.

Coeficientul de contracție ϵ

Viteza m/s	Lumina în m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1.00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2.00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2.50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3.00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3.50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4.00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

general E care trebuie să se înscrie în prevederile art. 42.

Art. 37. - (1) În cazul cursurilor cu albie minoră simetrică calculul lungimii podului L și a ariei secțiunii de scurgere a albiei majore A_{Mp} ramasă sub pod (fără a se scădea suprafața pilelor din albia majoră), înainte de producerea afuiierilor, se face în mod convențional cu relațiile:

$$L = B_m + \frac{A_{Mp}}{h_{Mp}} \quad (6.4.)$$

$$A_{Mp} = \frac{Q - \mu_m \cdot Q_m \cdot E}{v_M + v_m (\mu_m \cdot E - 1)} \quad (6.5.)$$

unde:

B_m = lățimea albiei minore în regim natural nemodificat;

h_{Mp} = adâncimea medie a apei în albia majoră în dreptul podului, nivelul apei

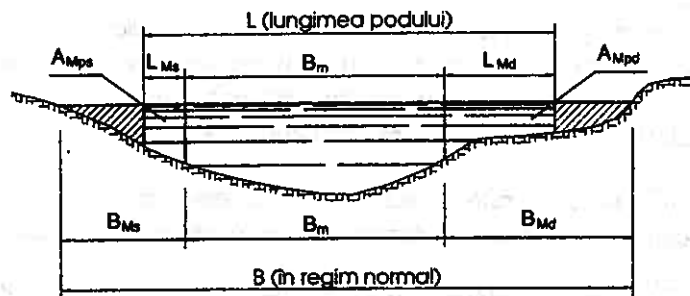


Fig. 6.III. Curs de apă cu albie majoră asimetrică.

fiind cel din albia naturală.

(2) În cazul când A_{Mp} rezultă negativ, se aplică relația 6.2., lungimea podului adoptându-se cel puțin egală cu lățimea albiei minore.

Art. 38. - (1) În cazul cursurilor cu albie majoră asimetrică (fig. 6.III.), la verificarea dispozițiilor generale de poduri propuse, se aplică relațiile:

$$L = B_m + \frac{A_{Mps}}{h_{Mps}} + \frac{A_{Mpd}}{h_{Mpd}} \quad (6.6.)$$

$$A_{Mps} = \frac{Q - \mu_m \cdot Q_m \cdot E}{V_m + v_m (\mu_m \cdot E - 1)} \cdot A_{Mpd} \frac{v_m (\mu_m \cdot E - 1) + v_{Md}}{v_m (\mu_m \cdot E - 1) + v_{Ms}} \quad (6.7.)$$

Relația (6.7.) servește la determinarea coeficientului E când se cunosc A_{Mpd} și A_{Mps} sau la determinarea uneia din valorile A_{Mps} și A_{Mpd} când sunt cunoscute E și una din aceste valori.

(2) Atunci când este ales numai coeficientul E, pentru determinarea secțiunilor de scurgere A_{Mps} și A_{Mpd} se folosește sistemul cu două ecuații alcătuit din relația (6.7.) și relația

$$A_{Mp} = A_{Mps} + A_{Mpd} \quad (6.8.)$$

Art. 39. La albiile cu forme complicate (multe brațe, adâncimi diferite, coeficienți de rugozitate diferiți etc.) calculele se vor face ținând seama de caracteristicile geometrice și hidraulice ale părților de albie verificându-se în final debușul total.

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$$

în care $Q_1 \dots Q_n$ sunt debitele parțiale scurse prin albiile respective.

Art. 40. Verificarea debitului scurs prin secțiunea podului pentru o supraînălțare de nivel Δz dată, se poate face cu formula lui Rühlmann:

$$Q = \mu L \sqrt{2g} \left\{ \frac{2}{3} \left[(\Delta z + K)^{3/2} - K^{3/2} \right] + h \sqrt{\Delta z + K} \right\} \quad (6.9.)$$

$$\text{unde: } K = \frac{v_m^2}{2g}$$

h = înălțimea medie a lamei de apă în secțiunea podului în regim modificat.

Valoarea Δz introdusă în formulă este în general mai mică decât cea determinată conform art. 44.

SECȚIUNEA 2

Calculul afuerilor

Art. 41. - (1) Afuerile în zona podului se calculează la râurile cu pat sau maluri erodabile, în scopul stabilirii adâncimii de fundare a infrastructurii, a lucrărilor de apărare, consolidare și dirijare, precum și a lungimii podului.

(2) Afuerile reprezintă amploarea sau dimensiunea eroziunii terenului dintr-un anumit punct din patul albiei.

(3) Afuieria maximă totală este alcătuită din afuieria generală și afuieria locală.

(4) Afuerile generale se produc în cazul în care viteza din secțiunea strânată a podului este mai mare decât viteza critică dată în tabelele 6.II.a. și 6.II.b.

Art. 42. - (1) La albiile afuibile și instabile la care nu se iau măsuri speciale pentru protecția împotriva afuierii sau de stabilitate a malurilor, se pot produce în timp modificări ale poziției albiei minore, astfel încât afuieria generală la pile și culei poate atinge valoarea maximă determinată ca pentru albia minoră. Încăstrarea fundațiilor pilelor și culeilor se va lua conform prevederilor art. 11.

Viteza medie de antrenare v_a (m/s)

Nr. crt.	Denumirea pământurilor constitutive ale patului albiei	d 50 mm	Adâncimea medie a apei, h_{med} , în m												
			2	3	4	5	6	8	10	12	14	16			
1	Nisip fin	0,15	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
2	Nisip mărunț	0,50	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7
3	Nisip mărgăritar și nisip mărunț cu pleișis	1,00	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0
4	Nisip mare și nisip mărgăritar cu pleișis	2,50	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5
5	Pleișis cu nisip mare	6,00	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	-	-	-	-
6	Pleișis de râu mărunț	15,00	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	-	-	-	-
7	Pleișis de râu mijlociu	25,00	2,0	2,3	2,6	2,7	2,9	3,1	3,4	3,6	-	-	-	-	-
8	Pleișis de râu mare	60,00	2,5	2,8	3,0	3,2	3,3	3,6	3,9	4,1	-	-	-	-	-
9	Bolvăniș foarte mărunț	140,00	3,0	3,4	3,6	3,8	4,0	4,4	4,6	-	-	-	-	-	-
10	Bolvăniș mijlociu	250,00	3,6	4,0	5,2	4,5	4,7	5,0	5,3	-	-	-	-	-	-
11	Bolvăniș mare	450,00	4,2	4,6	4,9	5,1	5,3	5,7	-	-	-	-	-	-	-
12	Bolvăniș foarte mare	750,00	4,9	5,3	5,6	5,9	6,1	6,4	-	-	-	-	-	-	-
13	Argile și argile nisipoase cu compacitate slabă: $\gamma = 1,0 \text{ t/m}^3$		0,99	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0
14	Argile și argile nisipoase cu compacitate medie: $\gamma = 1,4 \text{ t/m}^3$		1,18	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	2,1	2,2	-	-	-	-
15	Argile și argile nisipoase cu compacitate mare: $\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$		1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	-	-	-	-	-

Notă: d 50 = diametrul ochiurilor sitel care lasă să treacă materialul respectiv în proporție de 50%.

Tabelul 6.11.b.

Viteza medie de antrenare v_a (m/s) la debitul maxim de calcul cu probabilitatea de depășire de 1% pentru diverse tipuri de consolidări

Caracteristica consolidărilor	Adâncimea medie a apei, h_{med} în m		
	0,4	1,0	2,0
Pereu din piatră cu diametrul: D = 15 cm D = 20 cm D = 25 cm	2,5	3,0	3,5
Pereu din dale de beton	5,0	6,0	7,0
			7,5

(2) Calculul afurii generale se face cu relația :

$$E = \frac{h_{af}}{h} = \frac{v_{mp}}{v_{ml}} \quad h_{af} = \frac{v_{mp}}{v_{ml}} \cdot h = E \cdot h \quad (6.10)$$

dacă:

$$v_{mp} > v_a$$

unde:

v_a = viteza medie de antrenare (conform tabelului 6.11.a)

h = adâncimea apei într-un punct oarecare al secțiunii de scurgere, înainte de afuire.

h_{af} = reprezintă adâncimea apei în punctul respectiv, după producerea afurii generale.

Cu această relație se poate calcula linia afurii albiei și afuirea generală maximă.

Afuirea generală maximă se obține din diferența $h_{af}^{max} - h = af_g^{max}$ (6.10.a)

(3) La râurile cu albie erodabilă, valoarea coeficientului E de afuire generală limită se recomandă să nu depășească 1,4 - 1,5 pentru evitarea unor construcții de apărare și dirijare costisitoare.

(4) În cazul albiilor la care creșterea adâncimii apei în albia minoră prin producerea afurii generale este mică (0,5 - 0,8m), se poate depăși valoarea de mai sus.

(5) Depășirea valorii 1,5 a coeficientului E se poate admite, de asemenea, la podurile existente, dacă infrastructura este asigurată și nu se produce remuu important care să afecteze obiectivele din amonte.

(6) Alegerea unei anumite valori E sub limitele de mai sus, se face pe baza unei analize tehnico-economice comparative a soluțiilor studiate.

Art. 43. - (1) Calculul afurii locale af_l la pilele podului se face în ipoteza că afurii generale s-au produs la valoarea lor maximă determinată conform art. 42.

(2) Adâncimea maximă a afurii locale af_l la pilele podului se calculează aproximativ cu formulele (6.11):

$$\text{când } v < v_a, \quad af_l = 2,42 \cdot K_f \cdot K_a \cdot b \left(\frac{2v}{v_a} - 1 \right) \left(\frac{v_a^2}{g \cdot b} \right)^{1/3} \quad (6.11.a)$$

$$\text{când } v \geq v_a, \quad af_l = 2,42 \cdot K_f \cdot K_a \cdot b \left(\frac{v_a^2}{g \cdot b} \right)^{1/3} \quad (6.11.b)$$

unde:

b = lățimea pilei la nivelul patului albiei

v = viteza curentului în amonte de pilă în albia naturală a râului

v_a = viteza medie de antrenare a aluviunilor de pe patul albiei, la adâncimea corespunzătoare afuerilor generale. Se ia din tabelul 6.II.a.

K_f = coeficient care ține seama de forma pilei în secțiunea transversală (6.IV.)

K_α = coeficientul care ține seama de unghiul de incidență al curentului pe pilă (fig. 6.V.)

g = accelerația gravitațională

(3) Calculul afuerilor locale nu se face în cazul în care se prevăd lucrări de consolidare a patului albiei (pereuri, saltele de gabioane, radiere de beton etc.) conform tabel 6.II.b.

(4) Afuerile totale rezultă din însumarea afuerilor generale și locale.

$$af_{tot} = af_g + af_l$$

(5) Calculul afuerii locale la culei se face cu formulele 6.11. considerând $b = 1,00$ și viteza v egală cu viteza medie a apei în dreptul culei.


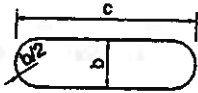
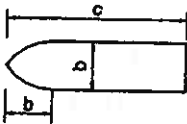
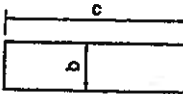
FORMA PILEI ÎN SECȚIUNE TRANSVERSALĂ	K_f
	1,00
	1,00
	0,85
	1,25

Fig. 6.IV. Valoarea coeficientului K_f

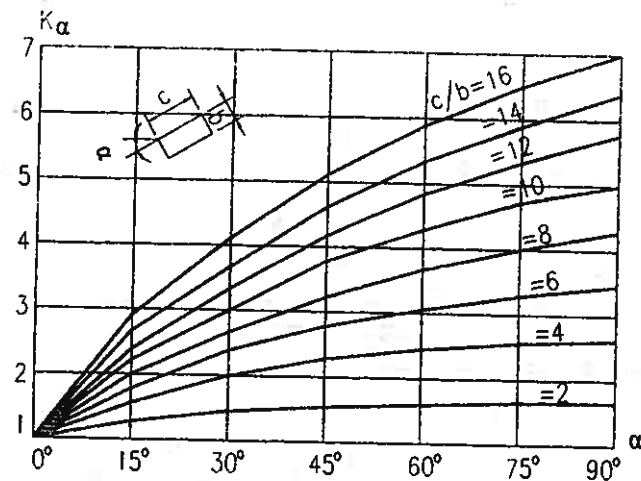


Fig. 6.V. Graficul funcției K_α

SECȚIUNEA 3

Calculul supraînălțărilor de nivel

Art. 44. Calculul aproximativ al supraînălțărilor de nivel (remuu) se poate face cu formula 6.12. aplicată pentru albia minoră:

$$\Delta z = \frac{v_{mp}^2 - v_m^2}{2g} \quad (6.12.)$$

admițând că remuiul se produce înaintea afuerilor.

Art. 45. - (1) Lungimea L_z pe care se întinde supraînălțarea de nivel (fig. 6.VI.) se determină aproximativ și acoperitor cu formula:

$$L_z = \frac{2\Delta z}{i} \quad (6.13.)$$

unde:

i = panta suprafeței libere a apei corespunzătoare debitului pentru care s-a calculat supraînălțarea Δz .

(2) Se poate admite că valoarea maximă a supraînălțării Δz se produce în amonte la o distanță egală cu aproximativ $2,5 L$ (L fiind lungimea podului) față de axul podului.

(3) Pentru ușurința calculului, suprafața liberă a apei pe zona pe care se produce supraînălțarea de nivel Δz se poate lua plană.

(4) La stabilirea cotelor rampelor de acces la pod se va ține seama de influența supraînălțării Δz .

În funcție de valoarea supraînălțării Δz , lungimea L_z prezintă importanță în cazul unor obiective care nu trebuie să se inunde sau în cazul râurilor îndiguite la care digurile trebuiesc supraînălțate.

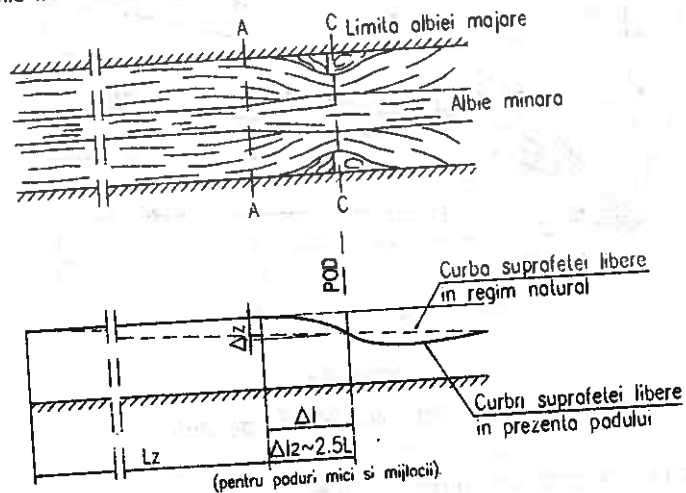


Fig. 6.VI. Schema variației nivelului apei la pod.

SECȚIUNEA 4

Sporirea capacității de debit prin decapări.

Art. 46. - (1) Sporirea ariei secțiunii de scurgere sub pod prin decapări în albia majoră se face numai atunci când:

- terenul constitutiv al patului albiei nu este antrenat de curent la vitezele din secțiunea strangulată;
 - nu se vor produce depuneri permanente în zona decapărilor, depunerile fiind luate de ape mari cu frecvența de o dată până la de două ori pe an.
- (2) În cazul în care decapările se prevăd în albia minoră, se vor respecta următoarele condiții :
- aria decapată să nu depășească 20 - 25% din aria întregii secțiuni de scurgere din dreptul podului la debitul de calcul înainte de a se produce afuerii;
 - cota medie până la care se prevede decaparea să fie cu cel puțin 40 - 50cm mai mare decât cota apelor la etiaj pentru a nu înrăutăți condițiile de scurgere la etiaj prin lărgirea albiei;
 - lungimea porțiunii de albie cu decapări trebuie să fie cel puțin de 2.5 - 3 ori mai mare decât lățimea zonei decapate, atât în amonte cât și în aval de pod (fig. 6.VII., 6.VIII); zonele de capăt ale decapării se vor racorda la albia minoră;

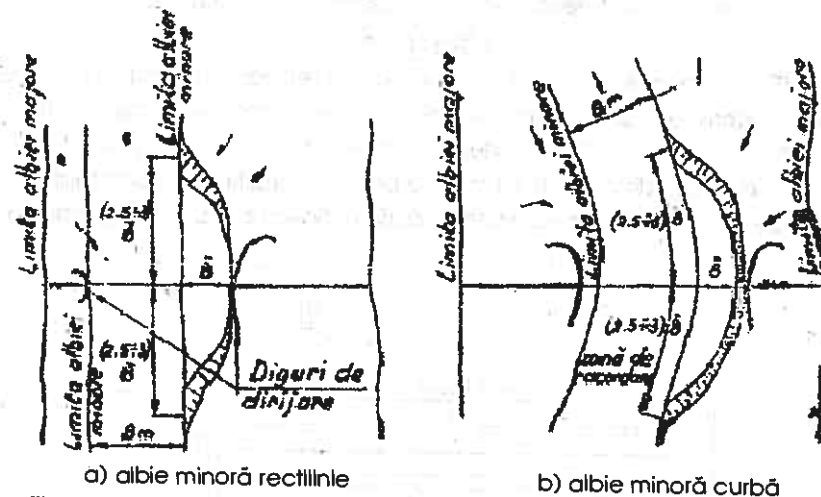


Fig. 6.VII. Schema decapărilor în planul albiei.

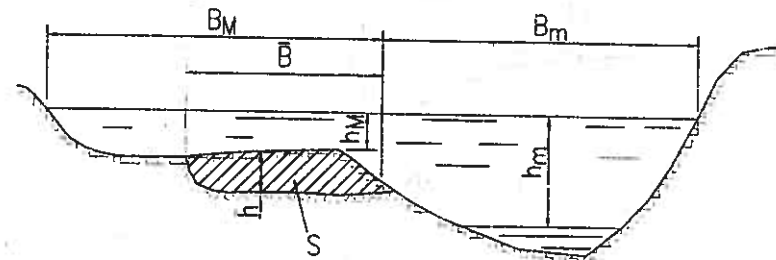


Fig. 6.VIII. Schema decapărilor în secțiune transversală.

- panta longitudinală a decapărilor va fi egală cu panta suprafeței libere a apei la debitul de calcul, iar panta transversală va fi de 1 - 2% de la maluri spre albie;
- în zonele curbe ale râurilor, decapările se fac pe malul concav;
- în sectoarele rectilinii ale râurilor, cu albia majoră asimetrică, decapările se vor executa pe ambele maluri. Aria decapărilor în axul podului va fi proporțională cu debitul ce se scurge prin cele două albie majore în secțiunea podului, înalțte de decapare.
- În cazul executării de decapări în condițiile arătate mai sus, determinarea condițiilor de scurgere în regim natural și calculul lungimii podului se va face considerând albia nouă, cu secțiunea sporită prin decapări.
- Adoptarea soluției podului cu decapări sau a podului fără decapări și cu lungime mai mare se justifică pe baza unui calcul tehnico-economic.

SECȚIUNEA 5 Înălțimea de liberă trecere și împărțirea lungimii podului în deschideri.

Art. 47. Înălțimea de liberă trecere sub pod Δh reprezintă diferența între nivelul inferior al suprastructurii podului și nivelul apelor la debitul de calcul, în regim nemodificat, fără a se lua în considerare remuul (fig. 6.IX.:6.X.). La podurile cu mai multe căi, această distanță se va măsura pentru suprastructura cea mai joasă.

Art. 48. - (1) Valorile minime Δh pentru râurile nenavigabile sunt date în tabelul 6.III

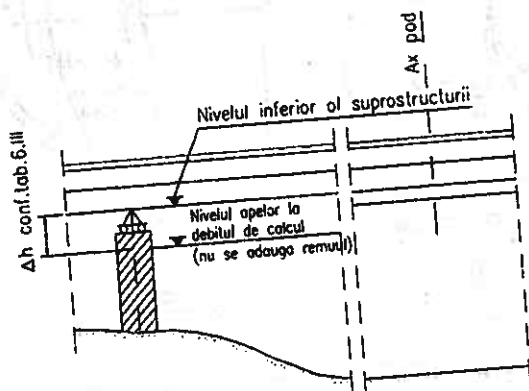


Fig. 6.IX. Poduri pe grinzi

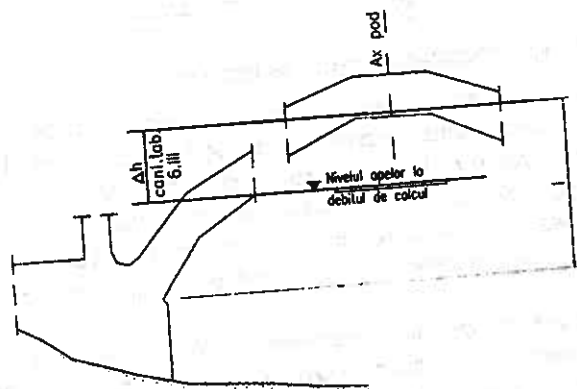


Fig. 6.X. Poduri boltite.

Înălțimi minime de liberă trecere sub poduri (valorile sunt date în m)

Tabelul 6.III.

Nr. crt.	Tipul de pod și debitul de calcul	Înălțimi minime de liberă trecere sub poduri Δh (m)	
		Construcții permanente	Construcții provizorii
1	Poduri pe grinzi peste râuri mari cu debite - cu plutitori - fără plutitori	2,00	0,50
		1,25	0,50
2	Poduri pe grinzi peste râuri mari cu debite $1000 \text{ m}^3 \leq Q_c < 2000 \text{ m}^3$ - cu plutitori - fără plutitori	1,50	0,50
		1,00	0,50
3	Poduri peste cursuri de apă cu debite $Q_c < 1000 \text{ m}^3$ - cu plutitori - fără plutitori	1,00	
		0,75	
4	Poduri boltite	1,25	0,75
		cu condiția $\Delta h \geq 1/3$	cu condiția $\Delta h \geq 1/3$
5	Traversări conducte la râuri care transportă - plutitori - fără plutitori	2,00	1,00
		1,00	0,50

Observații:

- calculul hidraulic al podurilor existente cu lumina $5\text{m} < L < 10\text{m}$ care se reabilitează se va efectua în conformitate cu prevederile capitolului VII, ca pentru podețe, atunci când condițiile din tabel nu pot fi respectate.
- în cazul lărgirilor sau reconstrucțiilor care conduc la investiții mari prin lucrările conexe, înălțimile libere ale podurilor pot fi reduse cu aprobarea organelor de avizare din punct de vedere al gospodăririi apelor. Înălțimea liberă sub poduri pe grinzi drepte, peste canale de irigații va fi de 25 cm.

(2) La râurile navigabile dimensiunile minime ale dreptunghiului de navigație vor corespunde tabelului 6.IV.

Tabelul 6.IV.

Dimensiunile minime ale dreptunghiului de navigație

Nr. crt.	Tipul de cale navigabilă	Înălțime (m)	Lățime (m)
1	Navigație pe canale amenajate	6,00	Lățimea canalului la nivelul adâncimii egale cu pescajul navei
2	Navigație pe râuri amenajate	10,00	40,00

- Observații:
- Înălțimea gabaritului de navigație se la deasupra nivelului maxim de exploatare al apelor fixate de unitățile de exploatare.
 - Pentru cazurile speciale (ex. Dunăre, Canalul Dunăre - Marea Neagră, etc.) la care se folosesc nave de capacitate mai mare decât 1350 t dimensiunile de gabarit se vor stabili cu acordul autorității care coordonează transporturile fluviale.
 - În cazul proiectării podurilor peste cursuri de apă care (conform schemei de amenajare complexă) urmează a fi biefate și nu se dispune de datele certe ale amenajării (nivel normal de exploatare, lățime între diguri, etc.) se va avea în vedere adoptarea unei soluții care să permită în viitor realizarea gabaritului de vedere adoptarea unei soluții care să permită în viitor realizarea gabaritului de navigație, prin supraînălțare, prin realizarea unor tabliere mobile, etc. pe baza unei justificări tehnico-economice. Lungimea și înălțimea podului, în această situație se va stabili pentru condițiile de scurgere a apelor în regim liber.

Art. 49. La stabilirea deschiderilor minime de poduri și la amplasarea pilelor se fac următoarele recomandări:

- la cursurile de apă cu caracter torrențial se va evita amplasarea pilelor în mijlocul albiei minore;
- la cursurile de apă care transportă plutitori, deschiderile trebuie să fie de minimum 15 - 20 m în funcție de lățimea plutitorilor;
- la cursurile de apă care transportă blocuri de gheață deschiderile vor fi astfel dimensionate încât să elimine posibilitatea formării zăpoarelor;
- la podurile peste râuri mari, având debite de calcul $Q_c \geq 2000 \text{ m}^3/\text{s}$, se recomandă adoptarea de deschideri de cel puțin 30 m în albia minoră;
- adâncimea navigației va fi asigurată la toate nivelurile apei în deschiderile prevăzute pentru navigație.
- la podurile peste canale sau râuri canalizate se recomandă evitarea prevederii de pile în zona de mijloc a canalului.

SECȚIUNEA 6

Înălțimea de siguranță (garda) la terasamente de acces.

Art. 50. - (1) Valorile minime ale înălțimii de siguranță (garda) de la nivelul apei, inclusiv remuul la cota muchiei platformei drumului sau căii ferate vor fi de 50 cm corespunzător tabelului 7.11.

(2) La râurile la care lățimea oglinzii apei și adâncimea apei conduc la formarea de valuri, la determinarea înălțimii de siguranță se va ține seama și de înălțimea valurilor.

SECȚIUNEA 7

Poduri în cazuri speciale.

Art. 51. Calculul podurilor peste afluenți în apropierea și în amonte de confluență va ține seama de coincidența viiturilor și a nivelurilor de apă cu remuu corespunzător ipotezei de coincidență, efectuându-se în următoarele ipoteze:

- pe râul traversat se scurge debitul de calcul Q_1 , iar pe râul principal debitul corespunzător Q_2 care însumat cu debitul Q_1 formează debitul de calcul Q_T din aval de confluență ($Q_T = Q_1 + Q_2$) la aceeași probabilitate de probabilitate de depășire;
- pe râul principal se scurge debitul de calcul Q_2 , iar pe râul traversat debitul corespunzător Q_1 , care însumat cu Q_2 formează debitul de calcul Q_T din aval de confluență.

În cazul podurilor mari se vor face studii speciale privind coincidența viiturilor.

Art. 52. - (1) În cazul în care podul se află în amonte de un lac de acumulare la o distanță mai mare de 2,5 - 3,00 ori B_M (lățimea medie a albiei majore din secțiunea în care se stinge remuul lacului de acumulare la debitul de calcul al podului), calculul podului se face ca în regim natural conform art. 33 - 49.

(2) Dacă limita lacului depășește podul sau podul este situat la o distanță mai mică de $2,5 B_M$ de zona de stingere a remuului lacului de acumulare, calculul podului se va efectua în concordanță cu nivelurile corespunzătoare din lacul de acumulare.

Art. 53. - (1) În funcție de condițiile locale, un pod nou poate fi amplasat imediat în amonte sau în aval de un pod existent.

(2) Dimensionarea hidraulică a podurilor se va face ținând seama de influența reciprocă.

(3) În ambele cazuri pilele se vor prevedea în prelungirea celor existente și se vor executa lucrări de dirijare a apei între poduri, atunci când podurile existente se mențin timp îndelungat în exploatare.

(4) Dacă podul existent nu asigură scurgerea debitului de calcul în condițiile prezentului normativ, se vor lua măsuri pentru sporirea capacității prin decapări, amenajarea albiei, sporirea lungimii, supraînălțare, etc., în funcție de valoarea investiției.

(5) În cazul în care investițiile sunt importante, se va interveni la titularul investiției pentru aprobarea reducerii înălțimii libere de scurgere sub pod, pe durată limitată, până la refacerea podului corespunzător condițiilor normale de scurgere.

Art. 54. - (1) Podurile de descărcare se prevăd numai în mod excepțional în cazul în care rampele de acces la podul principal intersectează un braț de mici

unde:

proporții al râului cu albie conturată sau în cazul buclelor cu lungimi mari, puternic dezvoltate la care rampele de acces obstruiază mult albia majoră producând diferențe de nivel amonte - aval.

(2) La stabilirea soluției se va analiza și varianta fără pod de descărcare, cu lucrări de dirijare a apei la podul principal.

(3) Valoarea debitului de calcul pentru podurile de descărcare va fi stabilită în funcție de condițiile locale (secțiunea albiei, pantă, rugozitate, etc.).

(4) În situațiile în care podul de descărcare preia mai mult de 20% din debitul total, debitul de calcul al podului principal se va reduce.

(5) Întrucât debitele de dimensionare pentru podurile de descărcare pot varia în timp datorită modificării albiei, infrastructura podului va fi încastrată suficient de adânc și se vor lua măsuri de apărare a albiei în zona podului.

Art. 55. - (1) Se recomandă ca infrastructura podurilor care traversează oblic cursurile de apă să aibă pilele și culele paralele cu direcția de curgere a curențului (fig. 6.XI.).

(2) În acest caz, când toate pilele obstruiază albia râului (vezi art. 57), lungimea L_{ob} a podului oblic se determină proiectând pe axul traversării lungimea L stabilită ca pentru un pod normal.

$$L_{ob} = \frac{L}{\sin \psi}$$

(6.14.)

unde ψ este unghiul dintre axul traversării și direcția de scurgere a curențului.

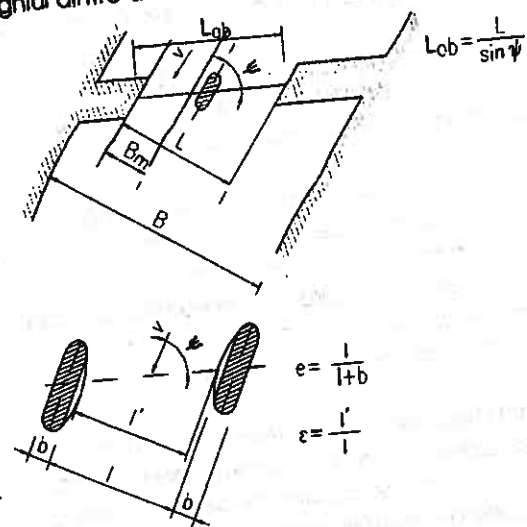
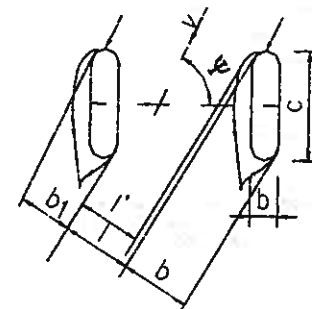
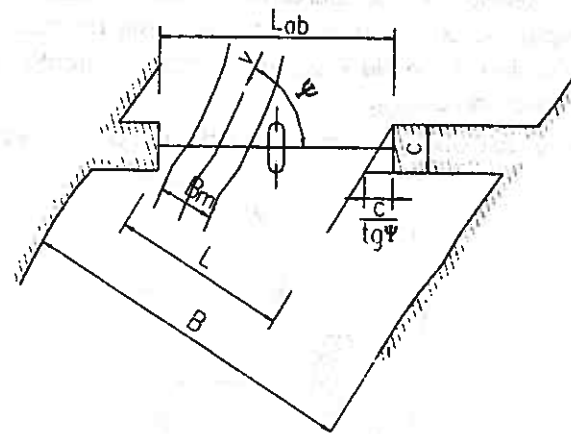


Fig. 6.XI. Poduri oblice cu infrastructura paralelă cu direcția curențului.

Art. 56. - (1) În cazuri justificate în care infrastructura podului este normală axul podului sau este oblică fără a fi paralelă cu direcția de scurgere a curențului (fig. 6.XII.a.), lungimea podului oblic măsurată între fețele culelor se minimizează cu formula:

$$L_{ob} = \frac{L}{\sin \psi} + \frac{c}{\operatorname{tg} \psi} \quad (6.15.)$$

unde c este lățimea infrastructurii.



$$b_1 = b \cdot \sin \psi + c \cdot \cos \psi$$

$$e = \frac{l}{l + b \cdot \sin \psi + c \cdot \cos \psi}$$

$$\epsilon = \frac{l'}{l}$$

Fig. 6.XII. a. Poduri oblice cu infrastructura neparalelă cu direcția curențului

(2) Adâncimea afuienilor locale la pilele care nu sunt paralele cu direcția curențului se determină ținând seama de unghiul de atac al curențului ψ (formulele 6.11.a sau 6.11.b).

Art. 57. La podurile cu oblicitate mare având mai multe deschideri, efectul obstrucției produse de pile se calculează astfel:

- a) se admite că secțiunea de calcul trece prin axul unei pile și axa normală pe direcția de curgere;
- b) se proiectează elevațiile pilelor podului oblic pe direcția curentului și normală pe direcția curentului;
- c) se notează proiecția pilei pe normala la direcția curentului cu b_{oblic} ;
- d) lungimea podului oblic se determină cu formula 6.14, ținând seama numai de pilele care, conform prevederilor acestui alineat, obstruiește albia;
- e) se consideră în secțiunea de calcul că obstrucția este produsă numai de acele pile la care lumina dintre ele și pila intersectată măsurată pe direcția curentului este mai mică de $5 b_{oblic}$.

În acest caz, „ε” și „e” se stabilesc în funcție de valoarea deschiderii medii (fig. 6.XII.b.)

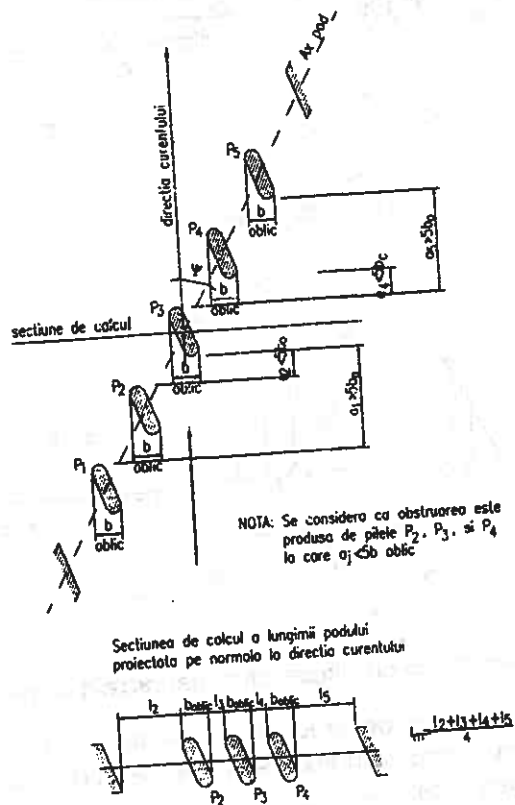


Fig. 6.XII. b.

SECȚIUNEA 8

Trasarea digurilor de dirijare.

Art. 58. - (1) Digurile de dirijare a curentilor se prevăd pentru realizarea unei racordări hidrodinamice a scurgerii din secțiunea podului cu scurgerea din amonte și aval de pod, uniformizarea vitezelor în secțiunea strangulată, reducerea afuielilor în vecinătatea culeilor și pentru protejarea malurilor și asigurarea terasamentelor împotriva eroziunilor.

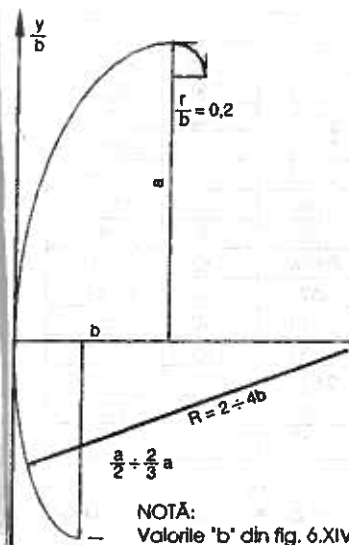
(2) Digurile de dirijare se prevăd în cazul albiilor majore de lățime mare, la care construcția podului realizează un coeficient de închidere a albiei $\delta = \frac{A_c}{A}$ mai mare de 0,2 - 0,3 unde:

A_c = aria secțiunii corespunzătoare porțiunii de albie barată de rampele de acces;
 A = aria secțiunii de scurgere a albiei.

(3) Forma și dimensiunile digurilor de dirijare depind de cinematica scurgerii în zona podului, de geometria albiei râului și de raportul ariilor secțiunilor transversale ale albiilor majore și minore prin care se scurg debitele în regim natural.

Art. 59. - (1) Se admite pe sectoarele rectilinii ale râurilor ca digurile de dirijare să aibă forma eliptică (fig.6.XIII.).

(2) În dreptul culeilor digurile de dirijare se prevăd amplasate spre albie, în vecinătatea elevațiilor.



NOTĂ:
 Valorile „b” din fig. 6.XIV și „a” din tabelul 6.V.

Fig. 6.XIII.

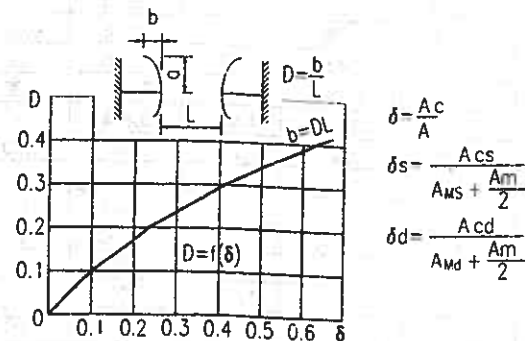


Fig. 6.XIV.

(3) Trasarea digului de dirijare se face astfel.

- a) se calculează coeficientul $\delta = \frac{A_c}{A}$ cu ajutorul căruia, din fig. 6.XIV. se determină valoarea coeficientului D;
 b) folosind relația $b = D \cdot L$ (6.16.) se stabilește semiaxa mică „b” a elipsei;
 c) mărirea semiaxei mari a elipsei, care este paralelă cu direcția curentului, se determină în funcție de valoarea raportului $\frac{a}{b}$ și a coeficientului δ din tabelul nr. 6.V.

Tabelul 6.V.

$\delta = \frac{A_c}{A}$	0,15	0,16 - 0,25	0,26 - 0,35	0,36
$\frac{a}{b}$	1,5	1,67	1,85	2,00

d) în tabelul 6.VI. se dau elementele de trasare a digului de dirijare de formă eliptică.

Tabelul 6.VI.

Coordonate adimensionale ale digului de dirijare de forma eliptică

a/b = 1,5		a/b = 1,67		a/b = 1,85		a/b = 2,00	
x/b	y/b	x/b	y/b	x/b	y/b	x/b	y/b
0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0,013	0,20	0,10	0,20	0,06	0,20	0,020
0,50	0,059	0,40	0,030	0,40	0,023	0,40	0,020
0,75	0,233	0,60	0,065	0,60	0,058	0,60	0,048
1,0	0,255	0,80	0,118	0,80	0,100	0,80	0,088
1,25	0,448	1,00	0,198	1,00	0,163	1,00	0,135
1,30	0,500	1,20	0,305	1,20	0,244	1,20	0,200
1,35	0,564	1,40	0,354	1,40	0,356	1,40	0,285
1,40	0,641	1,50	0,560	1,60	0,514	1,60	0,40
1,45	0,741	1,60	0,712	1,70	0,629	1,80	0,563
1,48	0,836	1,62	0,751	1,75	0,710	1,90	0,680
1,50	1,000	1,64	0,810	1,78	0,767	1,95	0,776
		1,66	0,89	1,80	0,819	1,98	0,874
		1,67	1,00	1,81	0,832	2,00	1,00
				1,83	1,00		

Art. 60. În cazuri speciale se recomandă ca proiectarea digurilor de dirijare să se facă folosind literatura de specialitate după liniile de curent potențial sau pe bază de încercări pe modele (când coeficientul de strangulare este mai mare de 0,4 și albia majoră este instabilă).

CAPITOLUL VII Calculul hidraulic al podețelor SECȚIUNEA 1

Clasificarea podețelor

Art. 61. Din punct de vedere constructiv și funcțional podețele se clasifică în două grupe:

- a) podețe deschise la care calea este așezată direct pe grinzii și care funcționează în regim hidraulic cu nivel liber de scurgere;
 b) podețe închise (înglobate în terasamente) - cu secțiuni dreptunghiulare, ovoidale, boltite, etc. și care pot funcționa în regim cu nivel înecat sau sub presiune la debitele de calcul.

Art. 62. - (1) Din punct de vedere hidraulic podețele trebuie să îndeplinească condițiile descrise în continuare.

(2) Pentru podețele care funcționează în regim cu nivel liber de scurgere:

a) în acest regim trebuie să se asigure trecerea debitului de calcul, cu nădărmimea liberă (Δh) față de nivelul inferior al suprastructurii, conform tabelului nr. 7.I.;

b) nivelul apei în amonte de podeț să nu depășească nivelul maxim admis înundație de obiectivele din amonte și cota de siguranță (garda) față de forma căii (valorile din tabelul 7.II.), iar durata de înundație pentru terenurile care să nu fie mai mare decât durata la care plantațiile din zona înundată încep să sufere (vezi tabelul 7.III.);

c) viteza apei în podeț și la capătul aval să nu depășească viteza admisă de natura terenului sau de protecția albiei (vezi tabelele 6.II. a. și 6.II. b.).

(3) Pentru podețele care funcționează în regim înecat sau sub presiune:

a) nivelul apei în amonte să nu depășească cota de siguranță (garda), față de nivelul muchiei platformei căii, prevăzută în tabelul 7.II. și nivelul admis la dațle, iar durata inundației să fie mai mică decât durata admisă pentru plantațiile din zona înundată (vezi tabelul 7.III.);

b) viteza apei în podeț și la capătul aval să nu depășească viteza maximă admisă de natura terenului sau de protecția albiei (vezi tabelele 6.II. a. și 6.II. b.).

SECȚIUNEA 2

Stabilirea probabilității anuale de depășire și a debitelor de calcul

Art. 63. Probabilitatea anuală de depășire și debitul de calcul se vor stabili conform indicațiilor menționate în prezentul normativ art.12.

Art. 64. Debitul de calcul vor fi determinate de regulă de către INMH. În cazul în care debitul de calcul sunt determinate de alte unități este obligatorie confirmarea valorilor lor de către INMH.

Art. 65. În cazul când în amonte există lucrări de reținere a apelor (baraje, iazuri, etc.) debitul pentru dimensionarea podețelor vor fi cele maxime ale evacuatoarelor (acestea se vor obține de la administrațiile respective).

Art. 66. La podețe situate în zona de confluență a căror capacitate de debit este influențată de nivelul apei din cursul principal de apă, nivelele de calcul se vor determina ca la art. 51.

Art. 67. La verificarea podețelor existente precum și la prelungirea și reconstrucția acestora (în cazul când lucrările anexe ar fi foarte costisitoare) debitul atenuat prin acumulare nu poate fi mai mic decât debitul afluent care ar rezulta pentru durata de inundare permisă de plantele din zona inundată.

SECȚIUNEA 3

Dimensionarea hidraulică a podețelor cu albie neatuiabilă.

Art. 68. Dimensionarea hidraulică a podețelor are ca scop stabilirea următoarelor elemente:

- lumina podețului necesară scurgerii debitelor de calcul, cu respectarea prevederilor din acest normativ (înălțimea de siguranță, înălțimea de liberă trecere, viteza admisibilă) și durata de inundare;
- înălțimea podețului (h_p):

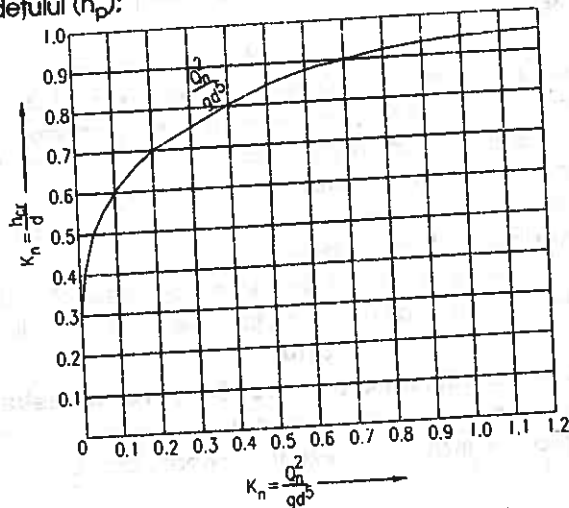


Fig. 7.1. Grafic pentru determinarea valorii $h_{cr} = K_n \cdot d$ la secțiuni circulare în regim liber de scurgere ($Q_n < Q_0$) la secțiuni pline.

- adâncimea stratului de apă în amonte (H), în podeț (h_n) și în aval de podeț (h_{av});
- tipul de lucrări de consolidare a albiei sub podeț și în bieful aval (când sunt depășite vitezele admisibile).

Art. 69. - (1) Prin lumina podețului cu o singură deschidere se înțelege distanța între fețele interioare luate la nivelul corespunzător debitului de calcul. La podețe deschise, lumina se determină la nivelul cuzinetelor.

(2) La podețele cu mai multe deschideri, lumina se obține scăzând suma lățimii pilelor din distanța între fețele interioare ale culeilor (vezi fig. 7.V.).

(3) La podețele oblice, cu fețele culeilor paralele cu direcția de scurgere, lumina rezultă :

$$l_n = l_{obl} \cdot \sin \psi$$

în care „ l_{obl} ” este distanța între fețele culeilor pe direcția căii de comunicație iar ψ oblicitatea podețului (unghiul între direcția de scurgere și axa căii - fig. 7.VI.)

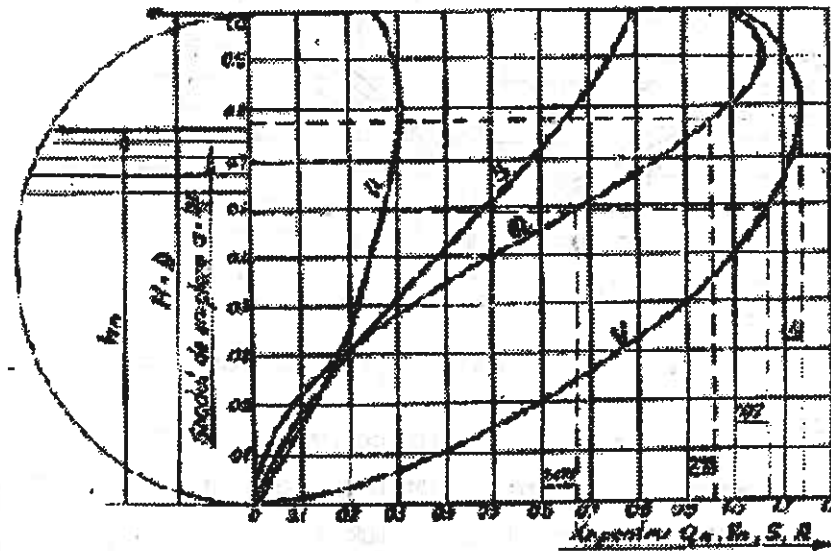


Fig. 7.II. Grafic pentru determinarea valorilor Q_c , V_n și h_n , la secțiuni circulare cu diferite grade de umplere, în funcție de Q_0 , V_0 pentru secțiuni pline, în regim liber de scurgere (valorile Q_0 , V_0 seiau din tabelul 7.XV)

$$Q_c = K_n \cdot Q_0; V_n = K_v \cdot V_0; h_n = \frac{Q_n}{Q_0}; S = \text{Secțiunea} = K_n^2; R = \text{raza hidraulică} = K_n \cdot d.$$

Exemplu:

Date: $Q_c = 10.0 \text{ m}^3/\text{s}$; $i = 4.0\%$; $\phi = 2.0\text{m}$; Timpan tip I
 Din tabelul nr. 7.XV. rezultă: $Q_0 = 14.86 \text{ m}^3/\text{s}$; $V_0 = 5.25 \text{ m/s}$;

$$K_n = \frac{Q_c}{Q_0} = \frac{10.0}{14.80} = 0.675$$

Pentru $K_n = 0.675$, din figura 7.II rezultă $a = 0.59 = \frac{h_n}{H}$

Pentru $a = 0.59$ rezultă $K_v = 1.07$;

$h_n = 0.59 \cdot H = 1.20 \text{ m}$; $V_n = 1.07 \cdot 5.25 = 5.60 \text{ m/s}$

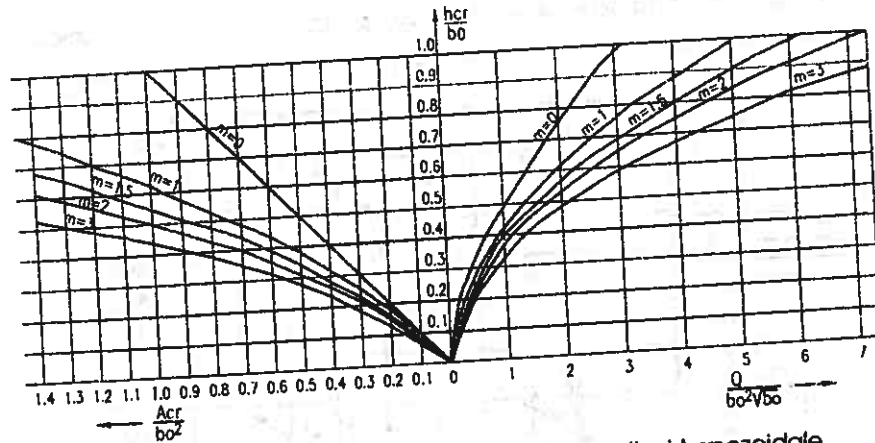


Fig. 7.III. Grafic pentru determinarea h_{cr} și A_{cr} la secțiuni trapezoidale.

$m = \frac{l}{h}$ coeficient taluz; A_{cr} = suprafața critică a secțiunii în m; h_{cr} = înălțimea critică în m; b_0 = baza trapezului (m); b_{cr} = lățimea secțiunii la h_{cr} în m; Q = debit în m^3/s ; $m = 0$ corespunde la secțiuni dreptunghiulare.

Valorile s-au determinat cu relațiile: $A_{cr} = (b_0 + m h_{cr}) h_{cr}$;

$$\frac{A_{cr}}{b_0^2} = \frac{h_{cr}}{b_0} + m \frac{h_{cr}^2}{b_0^2} \quad \frac{A_{cr}^3}{b_{cr}^3} = \frac{Q^2}{g} \quad 3.13 \frac{\sqrt{\left(\frac{h_{cr}}{b_0} + m \frac{h_{cr}^2}{b_0^2}\right)^3}}{1 + 2m \frac{h_{cr}}{b_0}} = \frac{Q}{b_0^2 \sqrt{b_0}}$$

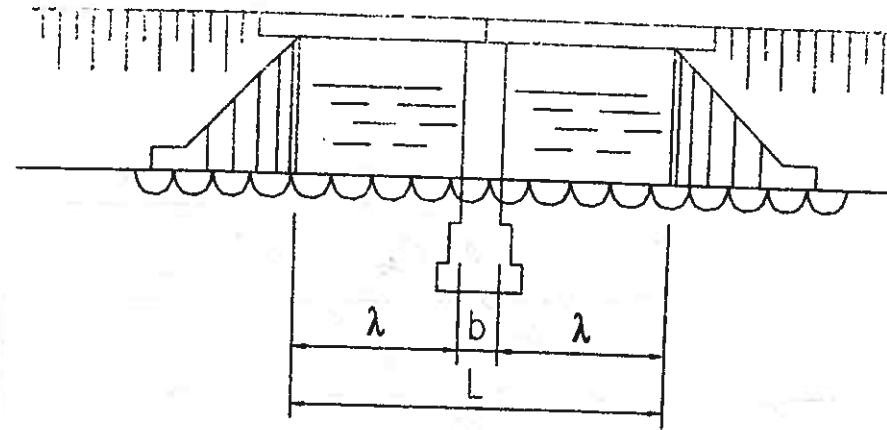


Fig. 7.IV.

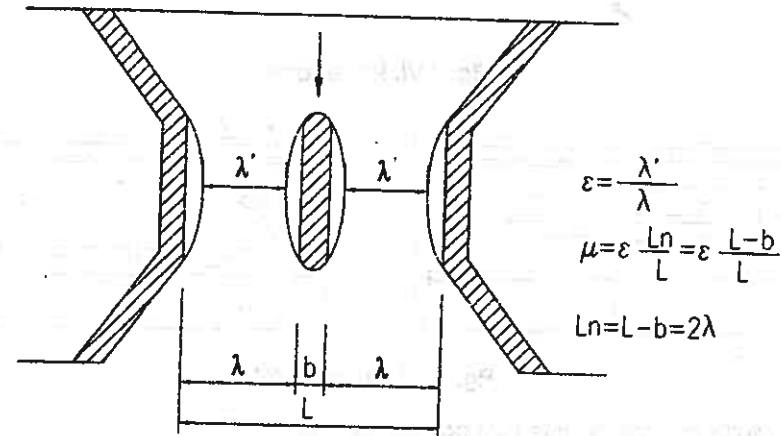


Fig. 7.V. Coeficientul de contracție „ ϵ ” și coeficientul de debit „ μ ” per podețele cu două deschideri.

Notă: La podețe cu o singură deschidere (regim cu nivel liber) coeficientul de contracție „ ϵ ” se ia din tabelul 7.V.

Art. 70. Înălțimea „ h_p ”, în podeț, este distanța de la radier la fața inferioară a suprastructurii. În cazul când înălțimea este variabilă în lungul podețului se ia valoarea cea mai mică.

Art. 71. Înălțimea de liberă trecere „ h ” la podețele neînecate aval, se determină la intrarea în podeț luându-se în considerare parțial și remuiul ($\frac{1}{3} h_r$, unde este remuiul) întrucât ridicarea nivelului apei are loc în mare parte în afară

podetului, iar la podețe înecate aval se determină la capătul aval, unde înălțimea liberă este mai mică.

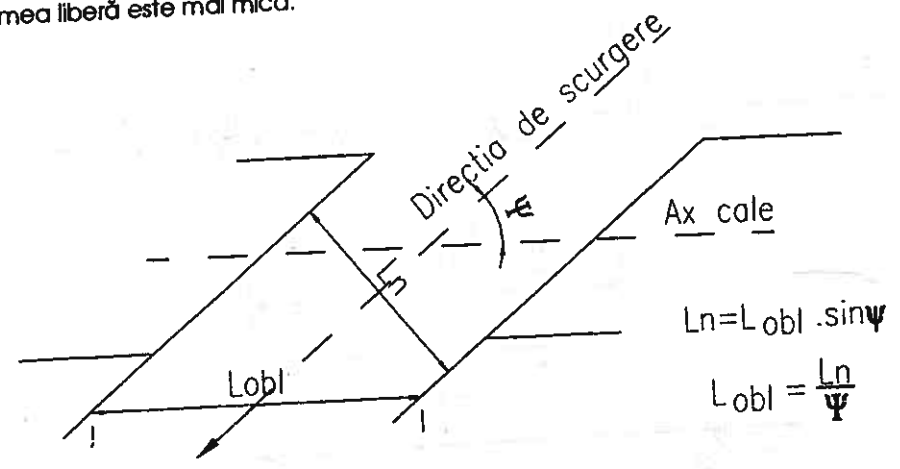


Fig. 7.VI. Podeț oblic.

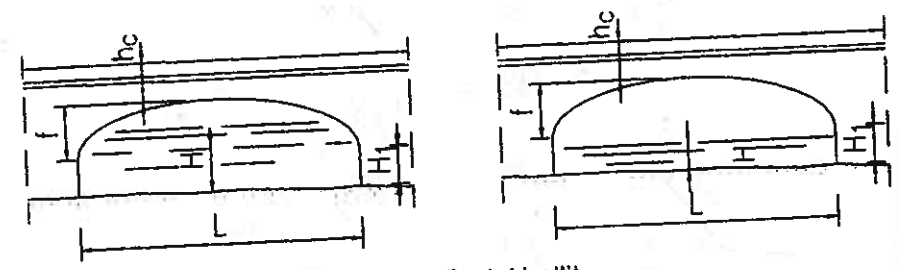


Fig. 7.VII. Podeț bottit.

Valorile minime admise sunt prevăzute în tabelul 7.1.

Art. 72. Înălțimea de siguranță (garda) „ΔH” este înălțimea de la nivelul apei la debitul de calcul până la cota platformei căii, la capătul amonte al podețului. Se determină de la nivelul apei din amonte în care este cuprins și remuul.

Valorile minime admise sunt prevăzute în tabelul 7.11.

Art. 73. - (1) Adâncimea stratului de apă la intrarea în podeț „H” (inclusiv remuul) în regim de scurgere cu nivel liber, depinde de adâncimea stratului de apă din podeț „h_n” și de pierderea de energie datorită rezistenței la intrarea în podeț.

(2) Valoarea ei se determină cu relația generală:

$$H = h_n + h_s \quad h_r = \frac{1}{2g} \left[\left(\frac{v_n}{\phi} \right)^2 - v_o^2 \right] \quad (7.3.)$$

în care:

v_n = viteza apei în podeț în m/s

v_o = viteza apei în albie în amonte de podeț, în m/s, la nivelul ridicat prin remuul de la intrarea apei în podeț (se poate lua v_o = v_n · $\frac{h_n}{H}$); la valori v_o < 1,0 m/s

termenul $\frac{v_o^2}{2g}$ se poate neglija.

φ = coeficientul de viteză (conform tabelelor 7.VI. și 7.VII.)

h_n = înălțimea stratului de apă în podeț în metri considerat ca un canal sau ca un deversor după cum funcționează podețul și se determină conform art.74.

g = accelerația gravitațională (9,81 m/s).

Art. 74. - (1) Înălțimea stratului de apă în podeț „h_n” depinde de panta radierului, de valoarea și forma secțiunii, de rugozitatea albiei (n) și de condițiile de scurgere din aval de podeț.

(2) În cazul scurgerii cu nivel liber și cu panta suprafeței libere constantă în zona podețului pe o lungime amonte și aval de cel puțin (3 - 5) l_n (l_n fiind lumina podețului), valoarea „h_n” se determină din relația generală:

$$Q = A \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (7.4.)$$

în care:

A = suprafața secțiunii, în m²

R = raza hidraulică a secțiunii, în m

i = panta oglinzii apei (sau a radierului în lipsa acesteia), în m/m

C = coeficientul lui Chezy, care se determină cu formula:

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6} \text{ sau din diagrama 5.11.}$$

n = coeficientul de rugozitate (din tablele 5.1. și 7.IV.)

(3) Pentru secțiuni dreptunghiulare, trapezoidale, circulare și ovoidale, valoarea „h_n” se poate determina ușor cu ajutorul tabelelor 7.XII; 7.XIII. și 7.XIV., fig. 7.11., dacă se cunosc valorile Q și i, iar l_n sau φ se aleg, ținând seama de H_{max} admis în condițiile locale. La podețele care funcționează ca deversoare cu prag lat înecat „h_n” este egal sau mai mic decât „h_{cr}”.

(4) În cazul când apele din emisar pătrund în podețe și nivelul din emisar este mai mic decât „ h_n ”, curba suprafeței libere a apei se determină pe baza calculului de remuu, iar atunci când nivelul este mai mare decât „ h_n ” aceasta se determină ca la un deversor înecat. Pe baza acestor date (pantă și remuu) se determină debușeul podețului (art. 92).

Art. 75. Pentru un debit dat Q și pentru o formă de secțiune dată, înălțimea stratului de apă „ h_n ” variază în funcție de panta „ i ”. Valoarea „ h_n ” pentru care energia specifică a secțiunii $\left(h_n + \frac{v_n^2}{2g}\right)$ este minimă, se numește înălțime critică și se notează cu „ h_{cr} ”; panta, secțiunea și viteza respectivă se notează cu: „ i_{cr} ”, „ A_{cr} ”, „ v_{cr} ”. La podețe în regim cu nivel liber, condițiile art. 82, 83 și 84 determină ca scurgerea să se facă în regim critic.

Art. 76. Înălțimea critică „ h_{cr} ” pentru un debit dat Q și o secțiune oarecare, se determină cu relația generală (A_{cr} și b_{cr} fiind funcție de h_{cr}).

$$\frac{(A_{cr})^3}{b_{cr}} = \frac{Q^2}{g} \quad (7.5.)$$

în care, în afara noțiunilor cunoscute:

b_{cr} = înălțimea oglinzii apei în regim critic, în m

Dacă se cunoaște valoarea vitezei critice „ v_{cr} ”, adâncimea critică „ h_{cr} ” se determină cu relația:

$$h_{cr} = \frac{v_{cr}^2}{g}; \quad (A_{cr} = b_{cr} \cdot h_{cr}) \quad (7.6.)$$

Art. 77. Pentru secțiuni dreptunghiulare la care $b_{cr} = b$ relația generală (3.9.) devine:

$$h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g \cdot b^2}} \quad (7.7.)$$

Valorile h_{cr} se determină ușor cu ajutorul tabelului 7.XIX, dacă se cunoaște Q și b_{cr} (ales sau determinat prin încercări).

Art. 78. - (1) Pentru secțiuni circulare relația generală se transformă

$$\frac{(A_{cr})^3}{(b_{cr}) \cdot d^5} = \frac{Q^2}{g \cdot d^5} \quad (7.8)$$

(2) Valorile A_{cr} și b_{cr} depind de h_{cr} . Rezolvarea acestei relații necesită calcul laborioase. În scopul reducerii volumului de calcul s-a întocmit graficul din fig.

cu ajutorul căruia se determină raportul $\frac{h_{cr}}{d}$ în funcție de $\frac{Q^2}{g \cdot d^5}$ de unde rezultă $h_{cr} = K_{nd}$.

În tabelul 7.XI, valorile „ H ” și „ v ” situate deasupra liniei groase orizontale și calculate pentru h_{cr} .

Art. 79. Pentru secțiuni trapezoidale (b_{cr} funcție de h_{cr} și panta taluzului, metri) adâncimea critică (h_{cr}) și A_{cr} se determină cu ajutorul graficului din fig. 7

în funcție de $\frac{Q}{b_0^2 \sqrt{b_0}}$ (b_0 = lățimea la bază și m = valoarea tangentei unghiului

format cu verticala).

Art. 80. Pentru alte forme de secțiuni se vor folosi prin asimilare relațiile de punctele 7.3.9.1 - 7.3.9.3. sau se va aplica relația generală (7.5.). În acest caz valorile „ h_{cr} ”, „ b_{cr} ” și „ A_{cr} ” se determină prin încercări succesive.

Art. 81. - (1) Scurgerea apei în podețe și în zona podețelor (amonte și aval) este influențată de forma și mărimea secțiunii transversale a podețelor, de condițiile de intrare în podețe, de panta radierului, de rugozitatea albiei și de condițiile de scurgere în aval de podețe (cota apelor din emisar, etc.).

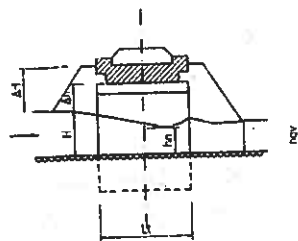
(2) Se disting următoarele forme de scurgere în podețe:

- Podețe cu regim de scurgere cu nivel liber (când suprafața apei este în contact cu atmosfera, pe toată lungimea podețului) fig. 7.VIII (1,2.);
- Podețe înecate amonte (înălțimea stratului de apă „ H ” la intrarea în podețe este mai mare decât înălțimea podețului „ h_p ” iar în lungul podețului nivelul apei este liber);
- Podețe sub presiune.

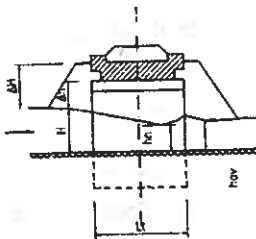
În acest caz înălțimea stratului de apă în amonte și aval este mai mare sau egală cu înălțimea podețului „ h_p ” fig. 7.VIII.4.

d) Podețe cu nivel liber în partea din amonte a podețului și înecate aval.

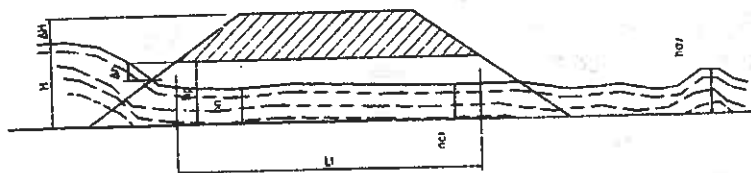
Art. 82. - (1) Podețele în regim de scurgere cu nivel liber pot funcționa sau ca deversoare cu prag lat (înecate sau neînecate) sau în formă de canale deschise



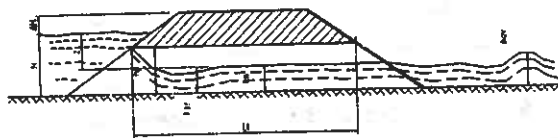
1a. Scurgere pe sub padet neinnecot oval $h_n < 0.8 < h_{cr}$.



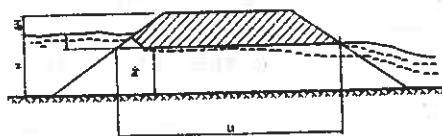
1b. Scurgere pe sub padet innecai oval $h_n > 0.8 > h_{cr}$.



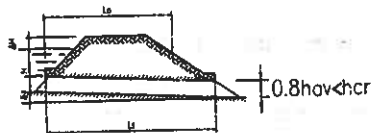
2. Padet tubular cu nivel liber



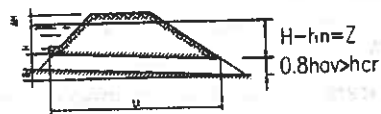
3. Padet tubular cu secțiune de intrare inecolă



4. Padet tubular sub presiune



4. Padete tubulare sub presiune neinnecote oval.



4. Padete tubulare sub presiune innecate oval.

Fig. 7.VIII.

(2) Dacă lumina podețului este mai mare sau egală cu lățimea oglinzii ap, condițiile de scurgere nu se modifică și dimensionarea hidraulică se reduce la stabilirea înălțimii podețului, respectând înălțimea de liberă trecere Δh și garda Δt .

Art. 83. Podețele funcționează ca deversoare cu prag lat (înecate sau neînecate) dacă este îndeplinită condiția:

$$2,5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \quad (7.9)$$

în care:

L_t = este lungimea podețului (în sens transversal căii)

H = înălțimea stratului de apă la intrarea în podeț (inclusiv remuul).

Art. 84. - (1) Podețele care nu îndeplinesc această condiție (7.9) funcționează sub formă de canale deschise, la care sunt valabile relațiile lui Chezy:

$$v = \varphi \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i}; \quad Q = \varphi \cdot A \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (7.11.)$$

$$h_r = \frac{1}{2g} \left[\left(\frac{v_n}{\varphi} \right)^2 - v_0^2 \right] \quad (7.12.)$$

$$H = h_n + h_r \quad (7.13.)$$

în care, în afara notațiilor cunoscute, s-a notat:

v = viteza în podeț, m/s

v_0 = viteza în albia din amonte de podeț, după stabilirea remuului, în m/s

(2) Pentru determinarea rapidă a valorilor $C \cdot \sqrt{R \cdot i}$ și $A \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i}$, la secțiuni dreptunghiulare, trapezoidale și circulare se pot folosi tabelele 7.XII, 7.XIII, 7.XIV, 7.XV, 7.XVI, întocmite pentru 1 și $n = 0.016 - 0.020$ și 0.025 .

(3) Pentru alte pante „i” și alți coeficienți de rugozitate „n”, valorile v și Q din tabele, se vor multiplica cu raportul $\sqrt{\frac{i_1 \%}{i_p \%}}$, respectiv, $\frac{n_1}{n_p}$.

Art. 85. Podețele funcționează ca deversoare cu prag lat, înecate avc $h_{cr} \leq 0,8 h_{av}$ (h_{cr} se determină conform art. 7.3.9, iar h_{av} , înălțimea stratului de apă la ieșirea din podețul considerat ca un canal, se determină cu relațiile lui Chezy).

Pentru determinarea rapidă a valorilor „ h_{cr} ” și „ h_{av} ” se pot folosi tabelele 7.XVII, 7.XVIII, 7.XIX și 7.XX.

Art. 86. La podețele cu secțiuni dreptunghiulare, funcționând ca deversoare cu prag lat înecate aval, viteza și debitul se determină cu relațiile:

$$v = \varphi \sqrt{2g \cdot h_r}, \text{ m/s} \quad (7.14)$$

$$q = \varepsilon \varphi \cdot h_n \sqrt{2g \cdot h_r}, \text{ m}^3/\text{s pe m l (debit specific)} \quad (7.15)$$

în care:

h_r = înălțimea remuului

În tabelul 7. XVIII. sunt calculate debitele specifice q (m^3/s) pentru diferite „ h_r ” și „ h_n ”. Cu ajutorul acestui tabel se determină ușor valorile q și l_n (b) dacă se cunosc (sau se aleg, ținând seama de condițiile locale), valorile „ h_n ” și „ h_r ”.

Art. 87. Podețele funcționează ca deversoare cu prag lat, neînecate aval, dacă $h_{cr} > 0,8 \times h_{av}$ (valorile h_{cr} și h_{av} se determină ca la art. 85).

Art. 88. La podețele ce funcționează ca deversoare cu prag lat, neînecate aval, viteza și debitul se determină cu relațiile:

$$v_{cr} = \sqrt{g \cdot h_{cr}}, \text{ m/s} \quad (7.16)$$

$$Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2g \cdot H^{3/2}} = m_1 \cdot b \cdot h_{cr} \sqrt{g \cdot h_{cr}}, \text{ m}^3/\text{s} \quad (7.17)$$

$$H = K \cdot h_{cr}; K = \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \quad (7.18)$$

$$H = H_0 + \frac{v_0^2}{2g} \quad (H_0 = \text{înălțimea efectivă a stratului de apă la intrarea în podeț})$$

m ; m_1 = coeficientul de debit pentru deversoare ($m = 0,32 - 0,35$; $m_1 = 1,0 - 1,1$)

$\varphi = 0,85$ coeficientul de viteză

În tabelul 7. XVII sunt calculate valorile Q , m^3/s pentru diferite valori „ H ” și „ h_{cr} ” pentru lățimi l_n (b) de deversor (podeț) de la 1,0 m la 10,00 m.

De asemenea, se poate folosi tab. 7. X pentru debite specifice q , $m^3/s \cdot m$, valorile deasupra liniei groase orizontale.

Art. 89. Pentru podețe cu secțiuni circulare, funcționând ca deversoare neînecate aval, se poate folosi tabelul 7. XI pentru valorile situate deasupra liniei groase orizontale.

Art. 90. Podețele înecate amonte ($H > h_p$) și cu nivel liber în podeț (dacă panta în podeț asigură $h_n = 0,6 \cdot h_p$).

Aceste podețe funcționează ca orificii cu dimensiuni mari la care $h_n = 0,6h_p$ (cu secțiune semiplină). În acest caz viteza și debitul se determină cu relațiile:

$$v = \sqrt{\frac{2g(H - 0,6h_p)}{1 + \zeta}} = \varphi \sqrt{2g(H - 0,6h_p)}, \text{ m/s} \quad (7.19)$$

$$Q = \varepsilon_c \cdot A \cdot v = \varepsilon_c \cdot A \cdot \varphi \sqrt{2g(H - 0,6h_p)} = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2g(H - 0,6h_p)}, \text{ m}^3/\text{s} \quad (7.20)$$

în care:

ζ = coeficientul de rezistență la intrare (tab. 7. IX)

ε_c = coeficientul de contracție (tab. 7. VIII)

$\mu = \varepsilon_c \varphi$ = coeficientul de debit.

Cu aceste relații s-au calculat valorile q , v , și H din tabelele 7. X, și 7. XI (valor sub linia groasă orizontală) pentru secțiuni dreptunghiulare și circulare.

În cazul când podețele au lungimi mari ($L_1 > 10,0$ m) și secțiuni mici (funcționând ca ajutoaje cu secțiunea plină) se va ține seama și de pierderile de energie din podeț.

Dacă scurgerea se face în aer liber, viteza și debitul se determină în acest caz cu relațiile:

$$v = \sqrt{\frac{2g(H + i \cdot L_1 + h_p)}{1 + \zeta + \frac{2gL_1}{C^2 R}}} \quad (7.21)$$

$$Q = \varepsilon \cdot A \cdot v, \text{ m}^3/\text{s} \quad (7.22)$$

Art. 91. Pentru podețele ce funcționează sub presiune (înecate amonte și av și curgerea cu secțiune plină) se folosesc relațiile:

a) în cazul când $L_1 < 10,0$ m și secțiune mare

$$V = \varphi \cdot \sqrt{2g \cdot Z} \quad (7.23)$$

$$Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot Z} \quad (7.24)$$

$\mu = \varepsilon \cdot \varphi$, coeficientul de debit

în care:

Z = diferența de nivel între nivelul apei în amonte și aval

φ = coeficientul de viteză la intrare în podeț (tabelul 7. IX)

ε = coeficientul de contracție (tabelul 7. VIII)

b) în cazul când $L_1 > 10,0$ m și secțiune mică

$$V = \varphi \cdot \sqrt{2g(Z - \Delta Z)} \quad (7.25)$$

$$Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2g(Z - \Delta Z)} \quad (7.26)$$

Diferența de nivel „ ΔZ ” se reduce cu pierderile din podeț:

$$\Delta Z = \frac{V^2 \cdot L_1}{C^2 \cdot R} \quad (7.27)$$

în care:

$V = \varphi \cdot \sqrt{2g \cdot Z}$, C și R pentru secțiunea plină.

Art. 92. Podețe înecate aval și regim liber în amonte.

Aceste podețe funcționează ca orificii mari, înecate aval, la care se folosesc relațiile:

$$V = \sqrt{2g \cdot Z} \quad (7.28)$$

$$Q = m \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot Z} \quad (7.29)$$

în care:

Z = diferența de nivel între nivelul apei din aval și cel din podet (la cota unde secțiunea podetului este plină)

m = coeficientul de debit la ieșirea din podet ($m = 0,65 - 0,75$)

SECȚIUNEA 4

Dimensionarea hidraulică a podetelor cu albie afuiabilă (în regim liber de curgere)

Art. 93. Dimensionarea hidraulică a podetelor cu albie afuiabilă se face la fel ca la poduri, cu relația 6.2.

$$A_{mp} = \frac{Q}{\mu_m \cdot E \cdot v_{ml}} \quad (7.30)$$

unde:

$\mu_m = \varphi \cdot \varepsilon$, pentru podete cu o singură deschidere

$\mu_m = \varphi \cdot e$, pentru podete cu mai multe deschideri

$$E = \frac{v_{mp}}{v_{ml}}$$

v_{ml} = viteza medie a apei în regim natural calculată numai pe lățimea acoperi-

tă de pod (între fețele culeilor) înainte de afulare.

Valorile coeficienților φ , ε , e sunt date în tabelele anexate.

SECȚIUNEA 5

Stabilirea luminii podetelor (L_n , b , ϕ)

Art. 94. - (1) Stabilirea formei și a dimensiunilor secțiunii transversale ale podetelor se face pe baza elementelor din profilul longitudinal al căii de comunicație, a debitelor de calcul, a nivelelor apelor maxime în amonte și aval și pe considerente economice.

(2) La înălțimi mari de terasamente se vor prevedea podete tubulare (în regim cu nivel liber sau înecate), fiind mai economice și mai ușor de întreținut, asigurând totodată și continuitatea căii.

Art. 95. - (1) Costul unui podet depinde, în mare măsură, de lumina lui și în consecință ea trebuie aleasă cât mai mică, atât cât să asigure scurgerea debitelor de calcul în bune condiții, respectând cotele maxime ale apelor din amonte și viteza admisă de natura terenului albiei sau a lucrărilor de consolidare.

(2) La albi bine conturate, lumina podetului se va alege cel puțin egală cu lățimea albiei minore, pentru a se asigura scurgerea apelor medii (care în general formează albia) în condiții normale.

Art. 96. - (1) Pentru stabilirea luminii podetelor se determină mai întâi - pe baza profilului transversal și longitudinal și a planului de situație - înălțimea maximă (H_m) a stratului de apă admis în amonte de podet precum și înălțimea stratului de apă „ h_{av} ” în albia naturală sau corectată din aval de podet (la debitele de calcul).

(2) Cu aceste date se determină, conform art. 81 - 92 regimul de scurgere apelor prin podete, precum și relațiile pentru determinarea valorilor L_n , b , ϕ , h_p și (respectiv tabelele corespunzătoare ce se aplică la determinarea acestor valori).

Art. 97. Lumina rezultată din relațiile de calcul se va rotunji la luminile prevăzute în proiectele uzuale.

SECȚIUNEA 6

Stabilirea înălțimii podetelor (h_p).

Art. 98. - (1) La podete deschise înălțimea „ h_p ” a podetului este determinată de cotele căii și radierului și de înălțimea de construcție „ h_c ”. Aceasta se obține scăzând înălțimea de construcție din distanța dintre radier și cota căii de comunicație (cota traversii la podetele de cale ferată).

(2) În cazul când la cota căii fixată rezultă o lumină necorespunzătoare raport cu lățimea albiei și cu înălțimea stratului de apă, se va prevedea ridicarea niveletei căii sau adâncirea locală a albiei, dacă configurația terenului permite și sunt condiții pentru efectul adâncirii în perioada viiturii.

Art. 99. - (1) La podete închise, înglobate în terasamente, înălțimea podetului „ h_p ” rezultă din condiția asigurării scurgerii în bune condiții a debitului de calcul pentru o lumină „ L_n ” (b , ϕ) stabilită implicit prin respectarea condițiilor secțiunii.

(2) Este indicat ca înălțimea podetelor să fie mai mare decât înălțimea stratului de apă din albia din aval de podet, în vederea evitării înecării podetelor din aval, care reduce capacitatea de debit a acestora.

(3) Se recomandă o înălțime minimă de 1,0 m la o lungime de podet de maximum 18,0 m necesară vizitării și reparării interioare a podetelor și minimum 0,80 m pentru canale de desecare și irigații cu debite foarte mici.

SECȚIUNEA 7

Determinarea debușeului podetelor.

Art. 100. Prin debușeul unui podet se înțelege debitul ce se poate scurge prin podet în următoarele condiții limită:

(1) înălțimea de liberă trecere minimă admisă „ Δh ” la podete și podete tubular în regim cu nivel liber de scurgere, conform tabel 7.1;

(2) înălțimea de siguranță minimă (gardă) „ ΔH ” față de cota platformei căii podete de cale ferată și față de cota căii la podete de sosea, conf. tabel 7.

c) capacitatea de scurgere a albiei (naturală sau corectată) în aval de podet (în cazul podetelor înecate în aval și în măsura în care influențează scurgerea prin podet);

d) viteza maximă admisă de patul albiei (teren natural sau pat protejat) conf. tabelelor 6.ii.a, 6.ii.b.

Art. 101. - (1) Debușul podetelor se determină în condițiile prevăzute pentru debitele de calcul la probabilitățile anuale de depășire prevăzute în STAS 4068/2-87 în vigoare, pentru calea de comunicație respectivă.

(2) Pentru alte probabilități stabilite de beneficiar (în cazuri speciale, când podetele influențează obiective cu probabilități mai mari) debușul se va determina respectându-se condițiile de mai sus.

Art. 102. - (1) Pentru determinarea debușului unui podet sunt necesare următoarele date:

a) secțiunea transversală prin podet;

b) lungimea podetului;

c) materialul din care este executat (sau se execută);

d) panta radierului (pe cel puțin 20 m de o parte și alta a axei podetului);

e) cota radierului sau a terenului, a părții superioare interioare a podetului, a platformei căii, cota de inundare admisă în amonte;

f) condițiile de intrare în podet (aripi, sferțuri de con. cap teșit etc.);

g) secțiuni transversale prin albie, amonte și aval.

Aceste date se vor lua la podetele existente din relevee, iar la cele în construcție, din proiectele lor.

(2) Debușul podetelor se determină cu relațiile din capitolul 7 secțiunea 3 în funcție de regimul de scurgere, de tipul de podet, de forma și mărimea secțiunii, de panta radierului, de nivelul apei în amonte și în aval, de condițiile de intrare și de coeficientul de rugozitate.

Art. 103. - (1) Calculul debușului se conduce astfel:

a) Din cotele radierului și a platformei căii se determină înălțimea terasamentelor „ H_t ”;

b) Din tabelul 7.I, se obține înălțimea minimă de liberă trecere „ Δh ” pentru podete deschise și podete închise în regim cu nivel liber de scurgere;

c) Din tabelul 7.II se obține înălțimea de siguranță (gardă) minimă „ ΔH ”, de la cota apei la cota platformei căii;

d) Din relevee și proiecte se determină înălțimea de construcție „ h_{cs} ”, înălțimea podetului „ h_p ”, condițiile de intrare și coeficientul de rugozitate;

e) Se determină înălțimea maximă admisă a stratului de apă în amonte „ H ”.
Pentru podete deschise în regim liber: $H = H_t - (\Delta h + h_{cs})$.

Pentru podete închise înecate amonte: $H = H_t - \Delta H$

f) Se determină valorile:

$H - h_p > 0$ podete înecate amonte;

$H - h_p < 0$ podete în regim cu nivel liber.

(2) Cu valorile H , L_n (Φ), h_p , i și n , astfel determinate, ținând seama de condițiile de intrare în podet și de tipul de podet, cu ajutorul tabelelor 7.XII - 7.XIV, se determină Q și V .

(3) Valorile Q și V astfel determinate se compară cu debitele de calcul, vitezele admise de patul albiei și cu capacitatea de debit a albiei din aval.

(4) În cazul că acestea nu corespund, la podetele ce se proiectează se modifică corespunzător secțiunea transversală și se recalculează valorile Q și V podetele existente, dacă este cazul, se recalculează ținând seama de acurțare sau afuiere.

(5) Dacă și în aceste condiții debitele nu corespund, podetul se deconstruiește sau se reconstruiește.

SECȚIUNEA 8

Dispoziții constructive.

Art. 104. - (1) Amplasarea podetelor față de axa căii de comunicație se face ținând seama de asigurarea scurgerii apelor mari în condiții normale.

(2) În general se va căuta ca axul podetului să fie normal pe axa căii, prezervându-se eventual o corecție locală de albie acolo unde este posibilă cu un și redus de cheltuieli.

(3) În cazul când o amplasare oblică a podetului nu poate fi evitată, se căuta ca oblicitatea să fie cât mai mică; în vederea reducerii costului și a simplificării construcției, este indicat ca oblicitatea să nu depășească 45°.

Art. 105. La căile de comunicații noi se recomandă ca podetele să fie proiectate pentru regim cu nivel liber fără a se ține seama de acumulări, prin alegerea corespunzătoare a niveletei căii și a luminii podetului.

Art. 106. La reconstrucția podetelor de pe căile de comunicații existente cazurile în care nu se poate realiza o construcție în regim de scurgere cu nivel liber, cu un spor redus de cost prin ridicarea niveletei căii, podetele se vor proiecta pentru regim de scurgere cu nivel liber, ținând seama de acumulări și afuiere sau, dacă acest lucru nu este posibil, pentru regim de scurgere cu podet înecat în amonte, dar cu respectarea înălțimii de siguranță (garda) ΔH .

Art. 107. - (1) Panta radierului sau a terenului se recomandă să nu fie mai mică de 6%, în vederea limitării vitezei apei.

(2) În cazul când panta albiei este mai mare de 6% se vor prevedea trepte de supere a pantei.

(3) Se recomandă ca panta minimă în zona podeșului să nu fie sub 1%, pentru evitarea depunerilor.

Art. 108. - (1) La podețe cu lungimi mici și cu pante mari se recomandă să se prevadă trepte la capete sau mai multe trepte mici, de 0,2 - 0,40 m înălțime, în radierul podeșului.

(2) La podețe lungi și pante mari, unde reducerea pantei numai cu 2 trepte la capete sau cu trepte mici în radier nu este posibilă, se vor prevedea trepte mai înalte în interiorul podeșelor, prevăzându-se tronsoane denivelate, cu rosturi de tasare.

(3) La podețe situate în profile mixte se vor prevedea în amonte puțuri de colectarea apelor din șanțurile longitudinale ale căii.

Art. 109. - (1) Înălțimea treptei se recomandă să nu depășească 3,0 m în scopul reducerii energiei apei în cădere. Înălțimea liberă în podeș, în dreptul treptei, să nu fie mai mică de 1,20 m pentru a permite accesul în podeș. Pentru accesul în podeș se vor prevedea trepte din oțel beton ancorate în pereți.

(2) La capetele podeșelor, pe o lungime de cel puțin (4 - 5) L_n (L_n = lumina podeșului), panta radierului se va racorda la panta albiei naturale, astfel ca să evite salturi hidraulice care ar produce afuieri sau reducerea capacității de scurgere a podeșului.

Art. 110. - (1) La amenajarea podeșelor în amonte, pentru colectarea și dirijarea apelor, pentru protejarea albiei precum și pentru racordarea podeșelor cu terasamentele căii și cu malurile albiei se prevăd diferite tipuri de lucrări, după condițiile locale ale terenului și în funcție de caracteristicile energetice ale curentului.

(2) La podețe situate în profile mixte sau în albil cu pante mari, se vor prevedea cunete sau puțuri pentru distrugerea energiei apei și pentru realizarea înălțimii necesare sub podeș.

(3) Pentru fiecare direcție de colectare a apei se va prevedea câte o gură de deversare în cunetă sau în puț. Dimensiunile minime (în plan) ale unei cunete sau puț vor fi de 1,0 x 1,50 m (pentru acces și curățire).

(4) La intrarea în podețe se va prevedea un prag a cărui înălțime se alege după grosimea lamei concentrate a apei „ h_k ” ($h_k \approx 0,3 \frac{q}{h}$, în care q se exprimă în m^3/ml , iar h = înălțimea treptei) minim însă 0,20 m.

(5) Pereții laterali ai puțului se vor prevedea normal pe zidurile întoarse ale podeșului și se vor racorda cu taluzurile terasamentelor.

Art. 111. La podețe situate în albil adânci, cu maluri înalte, racordarea cu terasamentele și cu podeșul se va prevedea cu ziduri de sprijin sau cu taluzuri de pante.

Art. 112. La podețe situate în albil largi, conducerea apei și racordarea podeșului se va prevedea cu sferturi de con, cu aripi sau prin țesirea capătului podeșului după panta taluzului.

Art. 113. - (1) Albia cuprinsă între lucrările de racordare din amonte ale podeșelor se va proteja cu pereuri în cazul când terenul natural nu prezintă suficientă stabilitate în condițiile respective de scurgere a apei.

(2) La podețe cu deschideri mici (sub 5,0 m) se recomandă pereerea albiei sub podeș în vederea protejării și ușurării curățării ei.

(3) La capătul pereului se va prevedea întotdeauna un pînten, ale cărui dimensiuni se vor stabili după natura terenului și în funcție de caracteristicile energetice ale curentului dar nu mai mică decât adâncimea de îngheț.

Art. 114. - (1) La amenajarea podeșelor în aval, în vederea protejării albiei, terasamentelor căii și a podeșelor împotriva afuierilor și distrugerilor precum și pentru racordarea regimului de scurgere din podeș cu cel din albia aval (naturală sau corectată) sunt necesare lucrări corespunzătoare configurației locale albiei și caracteristicilor curentului.

(2) La podețe situate în albie cu pante mari (peste 6%) și maluri înalte se va prevedea una sau mai multe trepte pentru distrugerea energiei curentului și reducerea vitezei apei la limita admisă de natura terenului din albie.

(3) Numărul treptelor, lățimea și înălțimea lor, precum și distanța între trepte se stabilesc în funcție de lumina podeșului, de debit și configurația albiei.

Distanța între trepte se alege de (3 - 5) h , (h fiind înălțimea treptei). Lățimea treptei va fi mai mare decât lumina podeșului, iar la ultima treaptă va fi egală cu lățimea albiei naturale sau corectate.

Pereții laterali ai treptelor se vor prevedea în formă de ziduri de sprijin sau de armă de taluzuri de pante.

(4) Coronamentele zidurilor de sprijin sau a pereurilor vor avea o gardă peste malurile corespunzătoare debitelor de calcul a cărei mărime se va stabili în funcție de eficiența și importanța lucrării.

(5) Grosimea patului de la baza treptei se va prevedea constructiv, cel puțin $h = (0,20 - 0,25) h$, în care h este înălțimea treptei.

(6) La podețe situate în albil largi și cu panta sub 6%, unde are loc o racordare între curentului între podeș și albia din aval, lucrările de dirijare și consolidare constau din sferturi de con sau aripi și pereerea patului albiei.

(7) Consolidarea patului albiei este necesară în toate cazurile în care viteza medie a curentului este mai mare decât viteza medie admisă de natura terenului din albie (tabele 7.II).

(8) Tipul de consolidare a patului albiei se determină cu ajutorul tabelului 6.11 în funcție de viteza medie a curentului (v_{med}) și de adâncimea medie a stratului de apă (h_{med}) determinate la ieșirea din podeț (fig. 5.1, 5.11).

(9) Lungimea albiei „ l_a ” ce trebuie consolidată se determină aproximativ cu relația:

$$l_a = \frac{B-b}{2}, \text{ (însă nu mai mică de 1,5 H)}$$

în care:

$b/L_n/\Phi$ - este lumina podețului, iar

B - lățimea albiei naturale (sau corectate) la bază.

(10) Viteza medie a apei în secțiunea de trecere de la albia consolidată la albia naturală (corectată) neconsolidată, nu trebuie să fie mai mare decât viteza admisă de patul albiei neconsolidate.

(11) Când acest lucru nu este posibil, în vederea evitării afuleților la trecerea de la albia consolidată la albia neconsolidată, lucrările de consolidare se vor prevedea la capătul aval cu pînți.

(12) La viteze mari peste 2,0 m/s, se va prevedea în fața pînțului un pat de piatră brută, pe o lungime de 1,5 - 3,0m.

Această viteză se determină convențional (fenomenul fiind complex, cu variația în 3 direcții) relația:

$$v_{med} = \frac{Q}{B \cdot h_{av}} \quad (7.31)$$

în care:

h_{av} = înălțimea stratului de apă în albia din aval, la debitul de calcul;

B = lățimea la secțiunea de trecere (distanța între capetele aripilor, a zidurilor de sprijin, a sferțurilor de con sau a malurilor).

(13) Pentru a se evita producerea eroziunilor laterale produse de vârtejuri la ieșirea curentului în aval de podeț, se vor prevedea și consolidări la malurile albiei, cel puțin pe o lungime egală cu lățimea albiei și pe o înălțime cu cel puțin 0,5 m deasupra nivelului apelor maxime.

(14) Dacă la ieșirea din podeț energia curentului este mare și configurația albiei nu permite executarea unor trepte pentru reducerea energiei, se vor prevedea construcții speciale de disipare a energiei, conform indicațiilor din literatura de specialitate.

Art. 115. - (1) În situații speciale se vor respecta prevederile menționate în acest articol.

(2) La podețele închise lungi (sub platforme industriale, în stații, triaje, etc.) și înălțimi reduse, sub 1,5 m (greu accesibile de la capete), se vor prevedea posibilități intermediare de acces de pe platformă (puțuri de acces acoperite).

(3) La prelungirea podețelor (la dublări de linii, la largiri de drumuri etc.) podețul existent se va menține în circulație dacă este în stare bună, s-a comportat bine în timp și asigură scurgerea debitului atenuat prin acumulare (la debit de calcul corespunzător căii de comunicație) la durata de inundație admisă a obiectivelor din zona de inundație.

(4) Partea nouă a podețului se va proiecta conform prevederilor din prezentul normativ și corespunzătoare condițiilor speciale indicate dacă înălțimea de construcție este obligată.

(5) Podețul vechi urmează să se refacă în viitor, când se va dovedi ca necesar, la dimensiunile părții noi.

(6) În cazul când pentru podețul nou rezultă o lumină mai mare decât la cel existent, se vor prevedea între podețe lucrări de racordare, care vor asigura condițiile de scurgere existente.

(7) În cazul când prelungirea ce urmează să se execute este mai mică cu 50% față de lungimea podețului existent (în stare bună) însă insuficient pentru scurgerea debitelor cu probabilitate de depășire corespunzătoare căii de comunicație și cu atenuările regimului de scurgere respectiv, prelungirea se va prevedea cu caracteristicile podețului existent (în vederea reducerii investiției) urmându-se în viitor, când se va dovedi ca necesar, podețul să se refacă integral, cu respectarea prevederilor din prezentul normativ.

(8) La refacerea podețelor existente se va studia și o eventuală mutare a amplasamentului ținând seama de forma albiei, de posibilitatea unei corecții locale a albiei (în condiții de scurgere mai bune) și de re folosirea eventuală a unei zădării, în cazul când lumina rezultată este mai mare.

(9) Podețele care funcționează sub presiune se vor etanșa, pentru a se evita pătrunderea apei din interiorul podețului în corpul terasamentelor (podețele existente la care se constată infiltrații, se vor tencui în interior).

De asemenea, se vor lua măsuri pentru evitarea pătrunderii apei în terasamente pe la capul amonte al podețului, prin executarea unui strat impermeabil pe aluzul din amonte, pe toată lungimea terasamentelor inundate din albia minoră, dacă acestea sunt cu permeabilitate ridicată (pământuri necoezive, nisipuri prăcoase și prafuri nisipoase).

(10) La podețele existente, a căror capacitate de scurgere este redusă în mare măsură de condițiile de intrare în podeț (Φ mic) este indicat (mai ales în cazul prelungirii lor în amonte) să se sporească capacitatea lor (cu 10-15%) prin

amenajarea specială a intrării în podeț (timpane hidraulice) dacă prin aceasta se poate realiza debușeul necesar (fig. 7.IX.a).

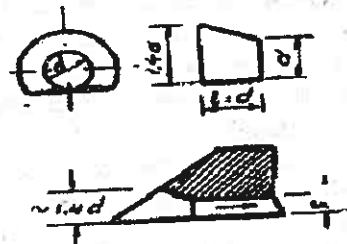


Fig. 7.IX.a. Timpane hidraulice

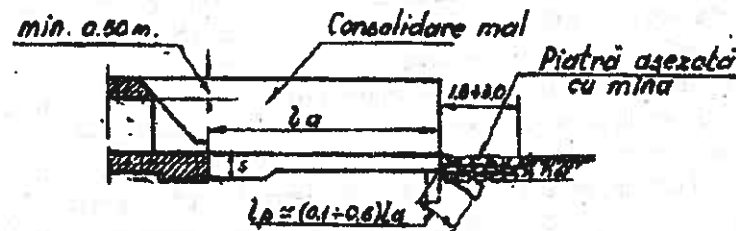


Fig. 7.IX.b. Schema consolidărilor aval la albiile cu lățimi relativ mici

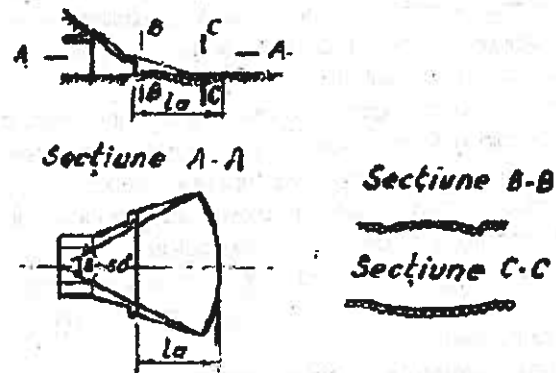


Fig. 7.IX.c. Schema consolidărilor aval la albiile cu lățimi relativ mari (consolidare „evantai”).

Tabelul 7.I
Înălțimea liberă de trecere sub podețe „Δh” în regim cu nivel liber de scurgere (m)

Felul podețului	„Δh”, în m față de nivelul corespunzător debitului de calcul	
	Cale ferată	Drumuri
Podețe pe grinzi (deschise):		
a. Sub fața inferioară a grinzilor	0,50°	0,50°
b. Idem dacă râul transporta plulitori	0,75	0,75
Podețe închise		
a. Sub fața inferioară a suprastructurii	0,50°	0,50°

La reconstrucții și prelungiri de podețe precum și în cazurile în care înălțimea stratului de apă la intrarea în podețe este mai mică de 1,50m, înălțimea de liberă trecere se reduce cu 0,25m.

Tabelul 7.II
Valorile minime ale înălțimii de siguranță (gardă) „ΔH”, de la nivelul apei (în amonte) până la cota muchiei platformei căii

Felul căii de comunicație	„ΔH”, în m la debitul de calcul
Căi ferate	0,50°
Drumuri	0,50°

La reconstrucții și prelungiri de podețe precum și în cazurile în care înălțimea stratului de apă la intrarea în podețe, este mai mică de 1,50m, înălțimea de siguranță se reduce cu 0,25m.

Tabeul 7.II

Tabel cu pierderile procentuale de recoltă la diverse culturi datorită stagnării apelor la suprafața terenului

Luna	Durata inundării în zile	Ierburii perene	Fânețe și pășuni	Sfeclă de zahăr și furajieră	Cartofi	Roarea soarelui	Cânpa	Cereale de joamnă	Cereale de primăvară	Porumb
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XII	3									
	7									
	11	5						10		
I	15	10						20		
	3									
	7							5		
II	11	5						10		
	15	10						15		
	3									
III	7							5		
	11	5						10		
	15	10						20		
IV	3			10	30			5	10	
	7	10		50	80			15	20	
	11	20		100	100			30	40	
V	15	30	10	100	100			50	100	
	3	10		10	30	10	20	10	15	20
	7	25	10	50	80	20	40	25	40	80
VI	11	40	20	90	100	40	60	40	75	100
	15	60	30	100	100	80	100	70	100	100
	3	10		10	40	10	20	20	15	10
VII	7	30	15	50	90	30	50	40	50	50
	11	50	30	90	100	60	75	70	75	80
	15	100	50	100	100	100	100	100	100	100
VIII	3	10		10	50	10	10	20	10	10
	7	40	20	40	100	40	30			
	11	70	30	90	100	60	50	10	10	50
IX	15	100	50	100	100	80	70	20	20	20
	3	10		10	50	10				
	7	30	10	40	100	10				
X	11	50	20	90	100	30	10			
	15	80	30	100	100	50	20			
	3	10		10	50	10				
XI	7			10	40			4		
	11	20		30	60			10		
	15	30		50	80			20		
XII	3									
	7							5		
	11	5						10		
I	15	10						20		

Valorile coeficientului de rugozitate pentru tuburi și canale

Tabeul 7.IV.

Tipul de prelucrare a suprafeței	n		
	medie	maximă	minimă
Canale (tuburi) cu suprafața netrelucrată	0,016	0,018	0,014
Canale (tuburi) din beton cu suprafața netrelucrată	0,012	0,014	0,010
Canale perelate	0,025	0,030	0,020

Valoarea coeficientului de contracție E_c pentru podețe deschise

Tabeul 7.V.

Viteza curentului sub podeț v, în m/s	Lumina în m			
	4,0	6,0	8,0	10,0
1,0	1	1	1	1
1,25	0,96	0,96	0,97	0,97
1,5	0,94	0,94	0,95	0,95
2,0	0,92	0,92	0,94	0,94
2,5	0,90	0,91	0,92	0,92
3,0	0,87	0,89	0,90	0,91
3,5	0,85	0,87	0,89	0,90
4,0	0,83	0,85	0,87	0,89

Valorile coeficientului de viteză ϕ la podețele deschise

Tabeul 7.VI.

Tipul de acces	ϕ
Podețe cu sterturi de con sau cu aripi	0,90
Podețe fără sterturi de con sau aripi	0,85
Podețe boltite cu nașterile înecate	0,78

Tabelul 7.VII.
Valorile coeficienților de viteză φ și de contracție E_c la podețele închise cu nivel liber

Felul timpanului	φ	E_c
Timpane cu cap teșit	0,80	0,85
Timpane cu aripi sau sferț de con	0,85	0,90
Timpane hidraulice	0,95 - 0,97	1,00

Tabelul 7.VIII.
Valorile coeficienților de contracție E_c și de viteză la podețele închise cu secțiunea de intrare înneacă

Felul timpanului	E_c			
	Pe secțiune	Pe verticală		φ
		Secțiune dreptunghiulară	Secțiune circulară	
Timpane cu cap teșit	0,60	0,60	0,60	0,80
Timpane cu aripi sau sferțuri de con	0,64	0,64	0,60	0,85
Timpane hidraulice	0,65	0,65	0,60	0,95

Pentru timpane cu înălțime $h > h_p$, coeficientul E_c se raportează la înălțimea h .

Tabelul 7.II.
Coeficientul de rezistență ζ_1 și de viteză φ intrarea în tub la podețe închise sub presiune

Felul timpanului	ζ_1	$\varphi = \frac{1}{1 + \zeta_1}$
Timpane cu cap teșit	0,50	0,81
Timpane cu aripi sau sferțuri de con	0,20 - 0,30	0,91 - 0,88
Timpane hidraulice	0,06 - 0,08	0,97 - 0,95

Tabelul 7.X
Pentru calculul debitului podețelor tubulare cu secțiune dreptunghiulară și cu timpane, cu aripi sau sferțuri de con. Podețe înecate amonțite $b > 1,20m$, și curgere în regim liber în podețe ($h_m = 0,6h_p$), q în m^3/s pe m .i. de lățime podețe

Înălțime podețe (op) H (m)	1,00		1,50		2,00		2,50		3,00		3,50		4,00	
	Vcr (Vcr)	q	Vcr (Vcr)	q	Vcr (Vcr)	q	Vcr (Vcr)	q	Vcr (Vcr)	q	Vcr (Vcr)	q	Vcr (Vcr)	q
1,20	2,92	1,75	3,90	2,40	4,85	2,95	5,75	3,55	6,60	4,05	7,40	4,55	8,15	4,95
1,40	3,36	2,02	4,30	2,70	5,15	3,15	5,95	3,65	6,70	4,25	7,55	4,75	8,30	5,15
1,60	3,76	2,26	4,65	2,95	5,45	3,35	6,20	3,85	7,00	4,45	7,90	4,95	8,55	5,35
1,80	4,12	2,47	4,95	3,15	5,70	3,55	6,45	4,05	7,25	4,65	8,15	5,15	8,80	5,55
2,00	4,45	2,67	5,20	3,35	5,95	3,75	6,70	4,25	7,50	4,85	8,40	5,35	9,05	5,75
2,50	5,19	3,11	4,76	4,29	4,47	4,67	4,85	4,99	5,15	5,30	5,45	5,60	5,75	5,90
3,00	5,83	3,50	5,45	4,91	5,22	5,43	5,65	5,87	6,09	6,31	6,53	6,75	6,97	7,19
3,50	6,41	3,85	6,07	5,46	5,86	6,32	6,71	7,09	7,48	7,87	8,26	8,65	9,04	9,43
4,00	6,94	4,16	6,63	5,97	6,43	6,95	7,34	7,73	8,12	8,51	8,90	9,29	9,68	10,07
4,50	7,43	4,46	7,14	6,43	6,99	7,52	8,04	8,57	9,09	9,62	10,14	10,67	11,19	11,72
5,00	7,90	4,74	7,62	6,86	7,45	8,05	8,61	9,17	9,74	10,30	10,87	11,44	12,01	12,58
5,50	8,35	5,05	8,07	7,22	7,92	8,55	9,12	9,69	10,26	10,83	11,40	11,97	12,54	13,11
6,00	8,75	5,25	8,50	7,65	8,35	9,02	9,59	10,16	10,73	11,30	11,87	12,44	13,01	13,58
6,50	9,14	5,49	8,91	8,02	8,76	9,46	10,07	10,68	11,29	11,89	12,50	13,10	13,70	14,30
7,00	9,52	5,71	9,30	8,37	9,16	9,89	10,51	11,13	11,75	12,37	12,98	13,59	14,20	14,81
7,50	9,89	5,93	9,67	8,71	9,54	10,20	10,83	11,46	12,09	12,72	13,35	13,97	14,60	15,22
8,00	10,24	6,15	10,03	9,03	9,86	10,54	11,17	11,80	12,43	13,06	13,69	14,32	14,95	15,58
9,00	10,72	6,64	10,60	9,52	10,36	11,04	11,67	12,30	12,93	13,56	14,19	14,82	15,45	16,08
10,00	11,36	7,14	11,24	10,07	10,91	11,59	12,22	12,85	13,48	14,11	14,74	15,37	16,00	16,63
11,00	11,96	7,64	11,84	10,67	11,51	12,19	12,82	13,45	14,08	14,71	15,34	15,97	16,60	17,23
12,00	12,44	8,14	12,32	11,17	12,01	12,69	13,32	13,95	14,58	15,21	15,84	16,47	17,10	17,73
13,00	13,05	8,64	12,93	11,67	12,51	13,19	13,82	14,45	15,08	15,71	16,34	16,97	17,60	18,23
14,00	13,47	9,14	13,35	12,17	13,01	13,69	14,32	14,95	15,58	16,21	16,84	17,47	18,10	18,73
15,00	13,99	9,64	13,87	12,71	13,55	14,23	14,86	15,49	16,12	16,75	17,38	18,01	18,64	19,27
16,00	14,42	10,14	14,30	13,25	14,09	14,77	15,40	16,03	16,66	17,29	17,92	18,55	19,18	19,81
17,00	14,85	10,60	14,73	13,79	14,67	15,35	16,03	16,66	17,29	17,92	18,55	19,18	19,81	20,44

Regim liber de curgere (tabel 7.XI - 7.IV)

$$V_{cr}(vc) = \alpha \sqrt{2g(H - 0,6h_p)} \quad m/s$$

$$q = 0,6h_p \cdot \alpha \sqrt{2g(H - 0,6h_p)} \quad m^3/s/m$$

$$\alpha = 0,85$$

Tabelul 7X

Pentru calculul debitei tuburilor de apă cu secțiune circulară în regim liber H_{st} = φ(H_{st} + 4φ_h), sub presiune H_{st} = φ(H_{st} + 4φ_h)

φ în m Timpan Q m ³ /s	1.00			1.25			1.50			2.00							
	H m	V m ³ /s	Q m ³ /s	H m	V m ³ /s	Q m ³ /s	H m	V m ³ /s	Q m ³ /s	H m	V m ³ /s	Q m ³ /s					
0.8	1.00	2.9	0.82	2.0	0.76	2.0	0.73	1.8	0.69	1.8	0.64	1.8	0.67	1.7	0.61	1.7	0.8
0.9	1.17	3.1	0.86	2.0	0.71	2.0	0.71	1.8	0.68	1.8	0.64	1.8	0.69	1.8	0.65	1.8	0.9
1.0	1.33	3.5	0.94	2.1	0.86	2.1	0.82	1.9	0.78	1.9	0.72	1.9	0.73	1.9	0.66	1.8	1.0
1.1	1.51	3.8	1.00	2.2	0.91	2.2	0.86	2.0	0.82	2.0	0.80	2.0	0.76	1.9	0.72	1.9	1.1
1.2	1.72	4.2	1.06	2.3	0.96	2.3	0.91	2.1	0.84	2.1	0.87	2.1	0.89	2.0	0.75	1.9	1.2
1.4	2.19	4.9	1.17	2.5	1.06	2.5	1.00	2.2	0.92	2.2	1.00	2.2	0.93	2.1	0.82	2.0	1.4
1.6	2.69	5.7	1.37	3.4	1.14	2.6	1.09	2.3	1.00	2.3	1.00	2.2	0.93	2.1	0.87	2.1	1.6
1.8	3.30	6.1	1.59	3.7	1.21	2.6	1.16	2.4	1.07	2.4	1.07	2.3	0.96	2.1	0.92	2.1	1.8
2.0	4.00	6.8	1.80	4.1	1.32	2.7	1.26	2.5	1.15	2.5	1.07	2.3	1.05	2.2	1.02	2.2	2.0
2.2	5.00	7.4	2.04	4.6	1.47	2.8	1.33	2.6	1.21	2.6	1.12	2.4	1.11	2.2	1.10	2.3	2.2
2.5	-	-	2.47	5.1	1.58	3.2	1.43	2.8	1.31	2.8	1.19	2.5	1.20	2.5	1.10	2.3	2.5
3.0	-	-	3.26	6.2	1.82	3.8	1.66	3.8	1.45	3.9	1.47	2.7	1.30	2.4	1.21	2.4	3.0
3.5	-	-	4.20	7.2	2.14	4.5	2.24	4.6	1.60	3.1	1.63	2.9	1.48	2.9	1.41	2.6	3.5
4.0	-	-	5.20	8.1	2.47	5.1	2.66	5.2	1.84	3.2	1.75	3.1	1.60	3.1	1.53	2.7	4.0
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0
5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5
6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0
6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5
7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0
7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5
8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0
8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5
9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28

NOTĂ: Timpanul este lipit cu aripă sau stufat de con - φ = 0.85, ρ = 0.40

- φ = 0.95, ρ = 0.10

Tabelul 7X

Calculul debitelor caracteristice cu secțiune circulară cu pondă = 1% și cu coeficientul de rugozitate n₀ = 0.220 și n₀ = 0.225

Temperatura t în m Pondă m ³ /m ³	1.00		2.00		3.00		4.00		5.00		6.00		7.00		8.00		9.00		10.00		
	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	V m ³ /s	Q m ³ /s	
0.60	1.82	0.90	2.30	3.75	2.60	5.20	2.70	6.75	2.5	6.50	2.15	7.60	2.25	8.65	2.25	10.00	2.25	10.00	2.25	11.20	
0.70	2.10	1.50	2.65	3.70	3.00	2.75	4.80	2.90	6.85	3.00	9.00	2.65	8.90	2.85	10.30	2.70	11.50	2.50	13.60	2.50	15.20
0.80	2.28	1.75	2.80	4.50	3.15	8.80	3.70	3.00	6.50	3.15	8.80	3.30	11.20	3.20	7.70	3.40	15.40	2.60	17.40	2.80	19.60
0.90	2.25	2.00	2.95	5.30	3.35	9.10	3.60	13.00	3.50	14.10	2.80	13.80	2.90	16.40	3.00	19.10	3.05	21.80	3.25	23.50	
1.00	2.28	2.28	3.10	6.30	3.50	10.50	3.75	15.00	3.95	19.80	3.25	19.50	3.35	23.40	3.40	27.20	3.25	26.30	3.25	29.00	
1.20	2.40	3.00	3.25	7.80	3.85	14.00	4.10	19.70	4.30	25.80	3.55	25.80	3.70	30.80	3.80	36.50	3.45	31.20	3.50	35.00	
1.50	2.50	3.85	3.50	10.60	4.10	18.50	4.50	27.00	4.80	36.00	4.00	36.00	4.15	43.50	4.25	51.00	3.85	41.50	3.90	47.00	
1.80	2.55	4.60	3.65	13.20	4.35	23.50	4.80	34.60	5.15	46.50	4.55	47.00	4.70	57.00	4.85	67.00	4.50	78.00	4.50	88.00	
2.00	2.62	5.25	3.70	15.00	4.50	26.80	5.00	40.00	5.35	53.50	4.60	54.00	4.75	66.50	4.90	78.50	4.50	91.00	4.50	103.50	
2.50	2.70	6.70	3.95	19.80	4.80	35.00	5.25	52.50	5.80	72.50	5.00	75.00	5.25	92.00	5.40	108.50	5.00	126.50	5.40	144.00	
3.00	2.75	7.70	4.00	22.40	4.90	41.00	5.50	62.00	6.05	84.50	5.20	87.50	5.45	107.00	5.70	128.00	5.50	148.00	5.70	168.00	
3.20	2.80	8.20	4.10	24.60	5.00	45.00	5.65	69.00	6.15	92.50	5.35	95.00	5.60	114.00	5.85	141.00	6.10	164.00	6.10	188.00	
3.50	2.82	10.00	4.20	29.60	5.20	54.00	5.90	82.50	6.40	111.00	5.70	120.00	5.95	146.00	6.20	173.00	6.45	203.00	6.45	233.00	
3.80	2.83	10.80	4.25	32.40	5.25	60.00	6.10	91.50	6.60	126.00	5.80	132.50	6.15	163.50	6.40	204.00	6.65	226.00	6.65	263.00	
4.00	2.85	11.40	4.30	34.20	5.30	63.50	6.20	97.50	6.75	134.50	5.90	141.00	6.20	174.00	6.50	217.00	6.75	242.00	6.75	289.00	
4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

NOTĂ: Valorile V și Q s-au calculat cu formulele: $V = C \cdot \sqrt{R \cdot I}$; $Q = A \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot I}$; $C = \frac{1}{n} \cdot n^{10}$. Pentru cîte pante și cîte coeficienți n valorile V și Q se multiplică cu rapoartele $K = \frac{V_1}{V_2}$, respectiv $K' = \frac{Q_1}{Q_2}$ (pentru $I = 0.5\%$, ..., $K = 0.71$); $I = 2\%$, ..., $K = 1.42$; $I = 3\%$, ..., $K = 1.73$; $I = 4\%$, ..., $K = 2.0$; $I = 5\%$, ..., $K = 2.24$; $I = 6\%$, ..., $K = 2.45$.Valorile din tabel pot fi folosite și pentru podelele deschise și dalate, cu secțiunea dreptunghiulară în regim liber de scurgere, cu pante mai mici de 0.5% luând în considerare pierderile datorate condițiilor de intrare în podul (φ) și în tabelul 7 VIII. În acest caz $V_1 = \phi \cdot V_2$ și $Q_1 = \phi \cdot Q$ iar remuiul $n_1 = 2 \cdot \phi^{0.7}$ (V_2 = viteza de intrare, $n_1 = \frac{C_1}{C_2}$).H = h₁ + h₂. Pentru podelele dalate necale armonice și cu regim liber în poduri se va folosi tabelul 7 X.

Calculul debitelor în canale cu secțiune trapezoidală cu taluzant 1:1, cu pantă i = 1% și cu coeficienții de rugozitate n = 0,025

Lățimea bazei h m	1,00		2,00		3,00		4,00		5,00		6,00		7,00		8,00		9,00		10,00	
	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s
0,50	1,70	1,25	1,90	2,40	2,00	3,50	2,10	4,75	2,15	5,90	2,20	7,10	2,20	8,30	2,25	9,50	2,25	10,60	2,25	10,85
0,60	1,90	1,80	2,15	3,35	2,25	4,85	2,35	6,45	2,40	8,10	2,45	9,90	2,50	11,40	2,55	13,00	2,60	14,70	2,60	16,30
0,70	2,05	2,45	2,30	4,40	2,50	6,50	2,55	8,50	2,70	10,70	2,80	13,30	2,80	14,80	2,80	17,00	2,85	19,20	2,85	21,20
0,80	2,20	3,20	2,50	5,40	2,80	10,80	2,80	10,80	2,90	13,50	2,95	16,10	3,00	18,80	3,05	21,40	3,10	24,20	3,10	26,80
0,90	2,40	4,10	2,70	6,95	2,85	10,00	3,00	13,20	3,10	16,40	3,20	19,80	3,25	22,90	3,30	26,20	3,35	29,40	3,35	32,60
1,00	2,50	5,00	2,85	8,50	3,00	12,20	3,20	16,10	3,30	19,90	3,40	23,80	3,45	27,50	3,50	31,30	3,55	35,60	3,60	39,50
1,20	2,75	12,30	3,15	12,10	3,40	17,20	3,35	22,10	3,65	27,10	3,75	32,40	3,85	38,00	3,90	43,20	4,00	49,50	4,05	54,50
1,50	3,15	11,80	3,50	18,50	3,95	25,90	4,05	33,40	4,15	40,50	4,30	48,20	4,40	55,50	4,50	63,50	4,60	71,50	4,70	80,00
1,80	3,50	17,70	3,90	25,40	4,25	36,40	4,40	46,00	4,45	54,50	4,75	65,50	4,85	77,50	4,95	87,00	5,05	98,00	5,10	108,00
2,00	3,95	27,80	4,35	40,40	4,65	53,50	4,70	61,50	5,10	81,50	5,30	96,00	5,40	109,50	5,55	124,00	5,65	139,00	5,70	152,40
2,20	4,25	37,20	4,65	52,50	5,00	68,50	5,25	84,50	5,60	105,50	5,65	120,00	5,75	137,00	5,90	156,00	6,00	174,00	6,10	190,00
2,50	4,55	48,50	4,95	66,50	5,30	86,20	5,55	104,00	5,80	127,00	6,00	147,50	6,15	171,00	6,25	190,50	6,40	212,00	6,50	233,00
2,80	4,85	61,50	5,15	82,50	5,50	104,00	5,85	121,50	6,05	148,00	6,20	168,00	6,40	192,00	6,50	215,00	6,65	239,00	6,75	263,00
3,00	4,75	69,80	5,15	77,50	5,50	99,00	5,85	117,50	6,05	137,50	6,20	165,50	6,40	187,50	6,50	210,00	6,65	233,00	6,75	254,00
3,20					5,70	112,50	6,25	144,50	6,50	163,00	6,70	222,00	6,90	264,00	7,00	283,00	7,20	315,00	7,25	343,00
3,50					5,95	135,50	6,25	164,50	6,80	218,00	7,05	262,00	7,15	294,00	7,35	330,00	7,50	363,00	7,55	402,00
3,80					6,20	159,50	6,55	194,00	6,80	218,00	7,20	287,00	7,35	323,00	7,50	363,00	7,65	400,00	7,75	439,00
4,00					6,40	180,00	6,75	215,00	6,95	240,00	7,20	304,00	7,40	344,00	7,60	405,00	7,75	448,00	7,85	482,00
4,50																				
5,00																				
5,50																				
6,00																				

NOTĂ: Valorile V și Q s-au calculat cu formulele: $V = C \cdot \sqrt{R^{1/3}}$; $Q = AC \cdot \sqrt{R^{1/3}}$; $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$. Pentru alte pante și alți coeficienți n valorile V și Q se multiplică cu rapoartele

$x = \frac{\sqrt{1+i_0}}{\sqrt{1-p_0}}$, respectiv $\frac{n_1}{n}$

plantele datorate condițiilor de intrare în podele (φ și ε_C tabelul 7.VIII). În acest caz, $V_1 = (φ \cdot V) = ε_C \cdot φ \cdot Q$, iar remuul $n_1 = \frac{V_1^2}{2g \cdot p_0}$

Calculul debitelor în canale cu secțiune trapezoidală cu taluzant 1:1,2, cu pantă i = 1% și cu coeficienții de rugozitate n = 0,025

Lățimea bazei h m	1,00		2,00		3,00		4,00		5,00		6,00		7,00		8,00		9,00		10,00	
	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s	V m/s	Q m³/s
0,50	1,70	1,50	1,90	2,40	2,05	3,75	2,10	4,90	2,10	6,10	2,15	7,25	2,15	8,35	2,20	9,70	2,20	10,85	2,25	12,10
0,60	1,90	2,15	2,10	3,70	2,25	5,20	2,32	6,85	2,40	8,40	2,45	10,15	2,45	11,70	2,50	13,40	2,50	15,10	2,55	16,70
0,70	2,10	3,00	2,30	4,95	2,45	7,00	2,65	9,10	2,65	11,30	2,70	13,10	2,75	15,60	2,75	17,30	2,85	21,10	2,85	21,70
0,80	2,25	3,95	2,50	6,40	2,65	9,00	2,80	11,50	2,85	14,10	2,85	16,50	2,95	19,50	3,00	22,90	3,05	24,80	3,10	27,40
0,90	2,40	5,10	2,70	8,10	2,85	11,10	3,00	14,30	3,05	17,50	3,10	20,40	3,20	23,90	3,20	26,90	3,30	30,83	3,35	33,80
1,00	2,60	6,40	2,85	9,90	3,05	13,70	3,15	17,90	3,30	21,40	3,35	25,10	3,45	29,10	3,50	33,00	3,50	36,50	3,55	41,70
1,20	2,90	9,75	3,15	14,40	3,35	19,20	3,50	24,50	3,60	29,60	3,75	35,10	3,80	39,80	3,90	41,90	3,95	50,50	4,00	56,50
1,50	3,30	15,90	3,55	22,60	3,80	29,80	4,00	37,60	4,15	45,20	4,25	53,00	4,35	60,20	4,40	68,00	4,45	75,50	4,45	83,50
1,80	3,70	24,50	4,00	33,30	4,25	43,50	4,45	53,20	4,55	64,00	4,70	73,50	4,85	84,00	4,90	94,50	4,90	103,50	5,00	115,00
2,00	3,95	31,40	4,25	40,50	4,50	54,00	4,70	65,50	4,85	77,50	5,00	90,00	5,05	101,50	5,25	115,00	5,30	127,50	5,35	140,00
2,20	4,05	37,80	4,50	52,20	4,75	65,50	4,95	80,00	5,15	94,00	5,25	108,00	5,45	122,50	5,45	135,00	5,70	154,10	5,70	165,00
2,50	4,50	53,50	4,85	70,00	5,05	85,00	5,35	104,00	5,50	121,00	5,60	136,50	5,60	156,00	5,75	164,00	6,00	192,00	6,05	205,00
2,80	4,65	70,50	5,25	91,00	5,40	109,00	5,65	130,00	5,85	151,00	6,00	172,00	6,00	187,50	6,25	214,00	6,30	232,00	6,45	250,00
3,00	5,10	83,80	5,40	105,50	5,65	127,50	5,85	150,00	6,15	173,00	6,20	195,00	6,35	219,00	6,55	244,00	6,60	267,00	6,65	281,00
3,20					5,90	148,00	6,10	172,00	6,30	197,00	6,45	224,00	6,55	253,00	6,75	278,00	6,80	300,00	6,90	321,00
3,50					6,10	176,00	6,35	206,00	6,60	236,00	6,75	266,00	7,00	299,00	7,05	326,00	7,20	340,00	7,25	366,00
3,80					6,45	212,00	6,70	246,00	6,95	289,00	7,05	314,00	7,25	350,00	7,35	382,00	7,50	430,00	7,50	463,00
4,00					6,75	243,00	6,85	275,00	7,10	313,00	7,30	350,00	7,45	387,00	7,60	422,00	7,70	460,00	7,80	498,00
4,50																				
5,00																				
5,50																				
6,00																				

NOTĂ: Valorile V și Q s-au calculat cu formulele: $V = C \cdot \sqrt{R^{1/3}}$; $Q = AC \cdot \sqrt{R^{1/3}}$; $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$. Pentru alte pante și alți coeficienți n valorile V și Q se multiplică cu rapoartele

$x = \frac{\sqrt{1+i_0}}{\sqrt{1-p_0}}$, respectiv $\frac{n_1}{n}$

plantele datorate condițiilor de intrare în podele (φ și ε_C tablelele 7.V și 7.VD). În acest caz, $V_1 = (φ \cdot V) = ε_C \cdot φ \cdot Q$, iar remuul $n_1 = \frac{V_1^2}{2g \cdot p_0}$

tabelul 7.XV

Calculul debitelor podezelor tubulare cu secțiune circulară în regim de scurgere cu secțiunea plină (fără presiune) ($n_1 = 0.020$; $\psi_1 = 0.65$; $\phi_1 = 0.80$; $\epsilon_1 = 0.90$; $\epsilon_2 = 0.85$)

ϕ în m	1.00			1.25			1.50			1.75			2.00			2.50			3.00				
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Pondere lip	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	
h în m	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	
0.005	0.38	0.92	0.35	0.66	0.82	1.13	0.77	1.07	1.46	1.33	1.38	1.25	2.41	1.52	2.27	1.43	3.62	1.67	3.42	1.57	5.24	1.85	
0.01	0.82	1.30	0.69	1.25	1.15	1.60	1.08	1.50	2.06	1.87	1.94	1.76	3.40	2.14	3.21	2.02	5.12	2.36	4.85	2.22	7.40	2.82	
0.02	0.74	1.85	0.70	1.74	1.53	2.26	1.54	2.12	2.92	2.64	2.76	2.40	4.80	3.03	4.52	2.84	7.25	3.34	6.85	3.15	10.50	3.70	9.90
0.03	0.90	2.26	0.85	2.11	2.00	2.76	1.90	2.60	3.56	3.24	3.36	3.05	5.98	3.70	5.55	3.44	8.85	4.07	8.35	3.84	12.80	4.54	12.10
0.04	1.05	2.60	0.99	2.45	2.30	3.20	2.18	3.10	4.10	3.74	3.87	3.52	6.80	4.28	6.40	4.02	10.30	4.72	9.75	4.45	14.80	5.25	14.00
0.05	1.16	2.90	1.10	2.74	2.55	3.56	2.42	3.35	4.58	4.15	4.32	3.92	7.60	4.75	7.16	4.45	11.40	5.25	10.80	4.95	16.50	5.82	15.60
0.06	1.30	3.20	1.23	3.00	2.82	3.92	2.66	3.68	5.05	4.58	4.75	4.25	8.35	5.25	7.85	4.95	12.60	5.78	11.90	5.42	17.90	6.50	16.90

Notă: Timpanul este tip I: cu aripi sau stenturi de con
tip II: cu capătul țesit.

Valoriile ϕ și ϵ conform tabelului 7.VII. $C = \frac{1}{n_1} \cdot \rho_1^{1/4}$

Valoriile V și Q s-au calculat cu formulele: $V = \phi C \sqrt{R^3}$; $Q = \phi \epsilon AC \sqrt{R^3}$

Pentru podețele de tuburare, încalete amonte se va folosi tabelul 7.XI; valoriile de sub linia grasă.

Pentru podețele la diferite grade de umplere a tubului se va folosi diagrama 7.II

Pentru alte podețe și alți coeficienți de rugozitate, valoriile V și Q se obțin multiplicând valoriile din acest tabel cu rapoartele $k = \sqrt{\frac{n_1}{n}}$, respectiv $\frac{n_1}{n}$.

ϕ în m	0.25		0.32		0.40		0.50		0.63		0.80		1.00		1.25		1.50		1.75		2.00		2.50		3.00	
	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0	Q_0	V_0
0.2%	0.135	0.67	0.222	0.78	0.334	0.98	0.460	0.95	0.655	1.02	0.867	1.10	1.57	1.28	2.55	1.45	5.865	1.73	10.20	2.07	16.20	2.29	24.500	2.54	24.500	2.54
0.5%	0.220	1.13	0.357	1.26	0.535	1.39	0.770	1.53	1.060	1.68	1.400	1.80	2.51	2.05	4.07	2.30	8.600	2.78	16.45	3.35	26.00	3.68	39.351	4.05	39.351	4.05
0.8%	0.275	1.42	0.448	1.58	0.670	1.75	0.965	1.92	1.300	2.07	1.750	2.24	3.17	2.59	5.10	2.78	11.000	3.48	20.60	4.18	32.40	4.60	49.200	5.10	49.200	5.10
1.0%	0.308	1.58	0.500	1.78	0.750	1.95	1.080	2.15	1.475	2.32	1.950	2.49	3.52	2.88	5.70	3.23	12.550	3.90	25.00	4.67	36.40	5.15	55.000	5.70	55.000	5.70
1.5%	0.348	1.80	0.600	2.12	0.915	2.38	1.315	2.60	1.800	2.82	2.350	3.00	4.28	3.50	6.95	3.94	15.000	4.78	27.80	5.65	44.50	5.75	67.000	6.95	67.000	6.95
2.0%	0.440	2.26	0.705	2.50	1.065	2.76	1.530	3.02	2.100	3.30	2.650	3.40	5.02	4.10	8.10	4.58	17.500	5.55	32.60	6.62	51.60	6.65	78.000	8.10	78.000	8.10
2.5%	0.487	2.50	0.785	2.78	1.119	2.90	1.700	3.36	2.330	3.66	3.070	3.90	5.55	4.50	9.85	5.26	19.500	6.20	36.25	7.35	57.50	7.40	87.000	9.05	87.000	9.05
3.0%	0.535	2.76	0.860	3.04	1.300	3.38	1.950	3.70	2.550	4.00	3.336	4.30	6.12	5.00	11.40	5.85	21.800	6.82	46.70	8.05	62.90	8.85	95.200	9.90	95.200	9.90
3.5%	0.575	2.95	0.930	3.28	1.400	3.65	2.000	4.00	2.760	4.32	3.630	4.65	6.60	5.40	10.70	6.05	23.100	7.32	43.00	8.75	68.00	9.75	103.000	10.70	103.000	10.70
4.0%	0.618	3.18	1.000	3.53	1.500	3.90	2.160	4.28	2.950	4.62	3.990	5.00	7.03	5.75	11.40	6.45	24.700	7.85	48.70	9.35	72.75	9.95	110.200	11.40	110.200	11.40
4.5%	0.655	3.37	1.060	3.74	1.590	4.15	2.260	4.52	3.130	4.90	4.100	5.25	7.66	6.10	12.10	6.85	26.200	8.32	53.70	9.95	77.10	10.95	116.900	12.10	116.900	12.10
5.0%	0.680	3.50	1.120	3.95	1.680	4.38	2.410	4.78	3.300	5.18	4.380	5.55	7.90	6.45	12.80	7.25	27.600	8.80	51.50	10.50	81.50	10.50	123.000	12.75	123.000	12.75
5.5%	0.726	3.73	1.170	4.12	1.760	4.55	2.520	5.00	3.450	5.40	4.550	5.85	8.25	6.75	13.35	7.65	28.800	9.15	53.70	10.95	85.00	11.00	129.000	13.40	129.000	13.40
6.0%	0.765	3.90	1.220	4.30	1.840	4.78	2.640	5.25	3.610	5.65	4.750	6.05	8.62	7.05	14.00	7.90	30.200	9.60	56.20	11.40	89.00	11.50	135.000	14.00	135.000	14.00
6.5%	0.785	4.05	1.270	4.48	1.910	4.95	2.740	5.42	3.740	5.85	4.950	6.30	9.08	7.42	14.50	8.20	31.600	10.00	58.40	11.85	92.50	11.90	140.000	14.50	140.000	14.50
7.0%	0.815	4.20	1.320	4.65	1.990	5.15	2.840	5.62	3.890	6.10	5.120	6.55	9.30	7.60	15.05	8.50	32.900	10.38	60.50	12.30	96.00	12.40	145.500	15.10	145.500	15.10
8.0%	0.875	4.50	1.410	5.00	2.120	5.52	3.040	6.02	4.150	6.50	5.460	6.95	9.92	8.12	16.10	9.10	34.800	11.20	64.50	13.10	103.0	13.30	155.500	16.10	155.500	16.10

Notă: Valoriile Q_0 și V_0 , pentru secțiune plină, s-au calculat cu formulele:

$$V_0 = \sqrt{R^3} \phi_0 = \frac{1}{n} \cdot \rho_1^{1/4} \cdot \sqrt{R^3} \phi_0 = \frac{1}{n} \cdot \rho_1^{1/4} \cdot \sqrt{R^3} \cdot \phi_0 = \frac{0.392}{n} \cdot \sigma^{2/3} \cdot \sqrt{f_0}$$

$$Q_0 = A_0 \cdot V_0 = \frac{\pi \cdot R^2}{4} \cdot \frac{0.392}{n} \cdot \sigma^{2/3} \cdot \sqrt{f_0} = \frac{0.2113}{n} \cdot \sigma^{2/3} \cdot \sqrt{f_0} \cdot \sqrt{f_0}$$

Pentru alte valori 1 și n , V_0 și Q_0 se multiplică cu raportul $k = \sqrt{\frac{n_1}{n}}$, și $\frac{n_1}{n}$. Pentru diferite grade de umplere se va folosi diagrama 7.II.

În cazul podezelor încalete amonte și regim liber în podețe se va folosi tabelul 7.XI (valoriile de sub linia alțonată).

Remutul to întărire în podețe se determină cu relația: $h_n = \frac{V_0}{\sigma_{max}^2}$ (dacă se neglijează viteza din abteli); ϕ se va lua din tabelul 7.VII. (în regim liber).

Tabelul 7. XVII
Calculul valorilor hcr și h la podețe cu secțiunți dreptunghiulare în regim liber de scurgere (considerate ca deversoare cu prag lat, nelăncate, cu $\phi_1 = 0,85$)

Lumina podeței b în m	1.00		2.00		3.00		4.00		5.00		6.00		7.00		8.00		9.00		10.00	
	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m	hcr m	H m
1.0	0,47	0,78	0,30	0,50	0,28	0,38	0,19	0,32	0,16	0,27										
2.0	0,74	1,23	0,67	0,78	0,36	0,60	0,31	0,50	0,26	0,43										
3.0	0,97	1,61	0,82	1,03	0,46	0,76	0,38	0,63	0,33	0,54										
4.0	1,18	1,96	0,75	1,25	0,56	0,93	0,46	0,77	0,40	0,67										
5.0	1,36	2,26	0,86	1,43	0,63	1,06	0,52	0,87	0,45	0,75	0,41	0,68	0,37	0,62	0,56	0,34	0,31	0,52	0,30	0,50
6.0	1,54	2,56	0,97	1,61	0,74	1,23	0,61	1,02	0,53	0,88	0,47	0,78	0,42	0,70	0,37	0,64	0,36	0,59	0,33	0,55
7.0	1,74	2,90	1,10	1,83	0,82	1,36	0,68	1,12	0,59	0,97	0,52	0,86	0,47	0,78	0,43	0,71	0,40	0,45	0,37	0,61
8.0	1,85	3,07	1,17	1,94	0,90	1,50	0,74	1,24	0,65	1,06	0,57	0,95	0,52	0,86	0,47	0,78	0,43	0,40	0,37	0,61
9.0	2,02	3,34	1,28	2,12	0,97	1,61	0,80	1,32	0,70	1,15	0,62	1,03	0,56	0,93	0,51	0,85	0,47	0,40	0,37	0,61
10.00	2,18	3,40	1,38	2,30	1,06	1,74	0,87	1,43	0,75	1,25	0,66	1,10	0,60	1,00	0,55	0,91	0,50	0,40	0,37	0,61
11.00	2,30	3,62	1,46	2,42	1,12	1,85	0,93	1,52	0,80	1,32	0,72	1,18	0,65	1,07	0,59	0,92	0,55	0,40	0,37	0,61
12.00	2,46	4,06	1,55	2,57	1,17	1,95	0,97	1,60	0,85	1,40	0,74	1,24	0,67	1,12	0,61	1,02	0,56	0,40	0,37	0,61
13.00			1,63	2,70	1,23	2,04	1,02	1,68	0,88	1,46	0,78	1,30	0,70	1,17	0,64	1,07	0,60	1,00	0,56	0,93
14.00			1,72	2,85	1,29	2,15	1,07	1,77	0,92	1,54	0,82	1,36	0,74	1,23	0,68	1,12	0,63	1,04	0,59	0,98
15.00			1,80	2,98	1,36	2,25	1,12	1,85	0,98	1,61	0,86	1,42	0,78	1,28	0,71	1,17	0,66	1,06	0,61	1,02
16.00			1,88	3,12	1,41	2,32	1,16	1,91	1,01	1,66	0,90	1,50	0,81	1,35	0,74	1,24	0,69	1,14	0,64	1,06
17.00			1,95	3,25	1,46	2,42	1,21	1,98	1,05	1,73	0,94	1,56	0,85	1,41	0,78	1,28	0,72	1,18	0,67	1,12
18.00			2,03	3,36	1,52	2,52	1,26	2,08	1,10	1,80	0,97	1,61	0,88	1,45	0,80	1,32	0,74	1,22	0,69	1,15
19.00			2,10	3,48	1,56	2,60	1,29	2,14	1,12	1,86	1,00	1,66	0,90	1,50	0,83	1,37	0,76	1,26	0,72	1,20
20.00			2,17	3,60	1,61	2,67	1,33	2,20	1,16	1,92	1,05	1,75	0,95	1,58	0,87	1,45	0,80	1,33	0,74	1,23
25.00			2,52	4,17	1,88	3,12	1,55	2,57	1,35	2,23	1,14	1,90	1,09	1,72	0,94	1,57	0,87	1,45	0,85	1,41
30.00			2,83	4,70	2,10	3,50	1,74	2,88	1,50	2,50	1,36	2,26	1,23	2,04	1,12	1,86	1,00	1,71	0,96	1,40
35.00					2,40	3,90	1,98	3,20	1,72	2,80	1,53	2,54	1,38	2,28	1,26	2,10	1,16	1,93	1,08	1,80
40.00					2,64	4,38	1,18	3,61	1,90	3,15	1,66	2,75	1,50	2,48	1,37	2,26	1,26	2,10	1,18	1,96
45.00					2,85	4,72	2,35	3,88	2,00	3,38	1,80	2,98	1,62	2,68	1,48	2,45	1,37	2,26	1,27	2,11
50.00					3,02	5,05	2,50	4,15	2,16	3,62	1,93	3,20	1,74	2,98	1,57	2,61	1,47	2,44	1,36	2,25
60.00									2,45	4,05	2,17	3,60	1,93	3,26	1,78	2,96	1,65	2,44	1,54	2,56
70.00									2,72	4,50	2,41	4,00	2,17	3,60	1,98	3,30	1,83	3,05	1,71	2,84
80.00																				
90.00																				
100.00																				

Nota: valorile h₀ și H s-au calculat cu formulele:

$$h_0 = \sqrt{\frac{a^3}{b^2 \cdot g}}$$

$$H = k \cdot h_0; k = \frac{1 + 2\phi^2}{2\phi^2}$$

Nota:

- Debitul cu forți calculate cu formula: $q = \epsilon_1 \phi_1 b \cdot h_0 \cdot \sqrt{2g(H - h_0)}$. În care h₀ este venitul în m, iar h₁ înălțimea stratului de apă la leștea din podețe; h₁ se determină din cota apei din oval (cota apei la fundul șanțului) și cota apei din canalul de scurgere, cu o înălțime de 0,10 m.
- Înălțimea stratului de apă în amonte de podețe (cu venitul H = h₁ + h₀).
- Viteza medie a apei pe deversor sau în podețe $V_m = \phi_1 \sqrt{2g \cdot h_0}$.
- Valorile sunt valabile și pentru debitele la inițierea în podețe deschise sau dolate, cu arpii sau stufier de con, în regim liber de scurgere cu panta oglinzii apei mai mică decât 0,5%.
- Pentru alți coeficienți ϕ_1 și ϵ_1 , valorile debitelor din tabel se vor multiplica cu raportul $\frac{\phi_1 \cdot \epsilon_1}{0,85}$.

Tabelul 7. XVIII

Calculul debitelor la deversoare cu prag lat, înecate (pentru înălțimea b = 1,0 m; $\phi_1 = 0,85$; $\epsilon_1 = 0,90$)

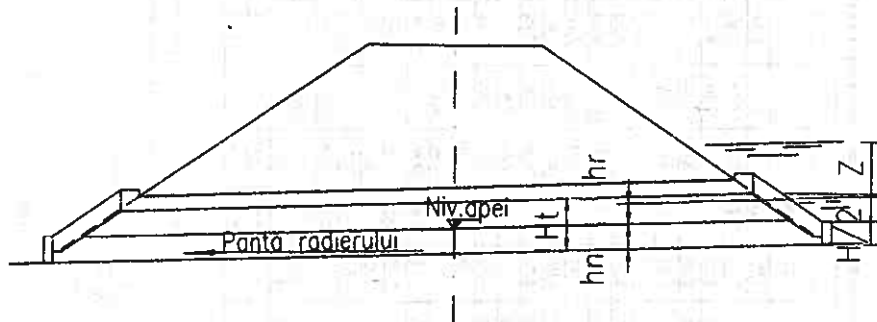
h ₁ în m h ₀ în m	q, m ³ /s pe m																	
	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	2,80	3,00	3,20	3,50	3,80	4,00
0,10	0,53	0,63	0,75	0,85	0,96	1,07	1,28	1,60	1,92	2,14	2,34	2,66	2,98	3,20	3,41	3,72	4,05	4,25
0,20	0,75	0,90	1,25	1,20	1,36	1,51	1,81	2,26	2,71	3,02	3,30	3,78	4,22	4,50	4,82	5,26	5,72	6,02
0,30	0,92	1,11	1,30	1,47	1,65	1,85	2,20	2,78	3,31	3,70	4,06	4,62	5,16	5,50	5,90	6,45	7,00	7,40
0,40	1,05	1,28	1,50	1,70	1,92	2,18	2,56	3,20	3,89	4,25	4,70	5,30	5,95	6,35	6,80	7,45	8,10	8,55
0,50	1,19	1,43	1,70	1,90	2,15	2,48	2,86	3,58	4,27	4,75	5,25	5,95	6,68	7,15	7,61	8,35	9,05	9,50
0,60	1,30	1,57	1,85	2,08	2,35	2,61	3,14	3,90	4,68	5,20	5,75	6,55	7,30	7,80	8,35	9,15	9,92	10,45
0,70	1,41	1,70	1,98	2,25	2,54	2,82	3,38	4,20	5,05	5,65	6,20	7,05	7,90	8,45	9,00	9,85	10,70	11,30
0,80	1,51	1,81	2,12	2,40	2,72	3,02	3,62	4,51	5,40	6,08	6,60	7,55	8,48	9,00	9,65	10,52	11,45	12,10
0,90	1,60	1,92	2,25	2,55	2,88	3,20	3,84	4,80	5,75	6,40	7,02	8,00	8,95	9,60	10,20	11,10	12,05	12,80
1,00	1,68	2,02	2,37	2,68	3,04	3,37	4,05	5,05	6,05	6,75	7,40	8,42	9,45	10,11	10,80	11,60	12,60	13,50
1,10	1,76	2,12	2,50	2,80	3,18	3,54	4,25	5,30	6,35	7,08	7,75	8,85	9,92	10,60	11,30	12,40	13,45	14,15
1,20	1,83	2,22	2,60	2,94	3,32	3,68	4,42	5,52	6,62	7,40	8,10	9,20	10,35	11,10	11,80	12,90	14,05	14,80
1,30	1,92	2,30	2,70	3,05	3,46	3,84	4,60	5,75	6,90	7,67	8,45	9,60	10,80	11,55	12,30	13,45	14,60	15,40
1,40	1,98	2,38	2,80	3,17	3,58	3,95	4,80	5,96	7,15	7,98	8,75	9,95	11,20	12,00	12,75	13,95	15,15	16,00
1,50	2,06	2,47	2,90	3,26	3,72	4,12	4,95	6,20	7,40	8,25	9,05	10,30	11,60	12,40	13,20	14,42	15,65	16,50
1,60	2,13	2,56	3,00	3,39	3,84	4,35	5,12	6,40	7,65	8,50	9,35	10,65	11,95	12,80	13,65	14,90	16,20	17,10
1,70	2,18	2,63	3,09	3,48	3,96	4,40	5,27	6,58	7,85	8,75	9,65	11,00	12,30	13,20	14,05	15,35	16,70	17,60
1,80	2,25	2,70	3,18	3,60	4,07	4,52	5,42	6,75	8,10	9,05	9,95	11,30	12,70	13,55	14,45	15,80	17,15	18,10
1,90	2,32	2,78	3,26	3,70	4,17	4,65	5,57	6,96	8,35	9,30	10,20	11,60	13,05	13,95	14,85	16,25	17,65	18,60
2,00	2,37	2,86	3,35	3,78	4,30	4,75	5,72	7,15	8,55	9,55	10,50	11,90	13,35	14,30	15,25	16,65	18,10	19,10
2,20	2,50	3,00	3,52	3,98	4,50	5,00	6,00	7,50	8,95	10,00	11,00	12,50	14,00	15,00	16,00	17,50	19,00	20,00
2,50	2,66	3,19	3,75	4,25	4,80	5,32	6,38	7,97	9,60	10,65	11,70	13,30	14,85	16,00	17,05	18,65	20,20	21,30
2,80	2,81	3,38	3,95	4,48	5,08	5,64	6,75	8,45	10,15	11,30	12,40	14,10	15,80	16,90	18,05	19,70	21,40	22,60
3,00	2,91	3,50	4,10	4,65	5,25	5,92	7,00	8,75	10,50	11,70	12,80	14,60	16,40	17,50	18,70	20,40	22,20	23,40

Tabelul 7.XIX

Calculul debitelor podejului ovoidal tip C.F.R. de 1.00 m.
Lumina în regim liber de scurgere

Panta radier (m/m)	GRADUL DE UMLERE											
	$h_n = \frac{1}{4} Ht = 0,43 \text{ m}$				$h_n = \frac{1}{2} Ht = 0,85 \text{ m}$				$h_n = \frac{3}{4} Ht = 1,28 \text{ m}$			
	h_n m	V m/s	Q m ³ /s	H m	h_n m	V m/s	Q m ³ /s	H m	h_n m	V m/s	Q m ³ /s	H m
0,01	0,43	1,59	0,64	0,51	0,85	2,14	1,79	0,98	1,28	2,25	2,70	1,43
0,02	0,43	2,26	0,91	0,58	0,25	3,01	2,53	1,12	1,28	3,18	3,81	1,58
0,03	0,43	2,76	1,11	0,65	0,85	3,70	3,10	1,25	1,28	3,90	4,67	1,70
0,04	0,43	3,19	1,29	0,72	0,85	4,27	3,58	1,35	1,28	4,50	5,89	1,88
0,05	0,43	3,55	1,43	0,81	0,85	4,76	4,00	1,52	1,28	5,03	6,03	2,00
0,06	0,43	3,90	1,57	0,87	0,85	5,23	4,38	1,65	1,28	5,51	6,60	2,20

SCHIȚĂ



Relații de calcul

$$R = \frac{A}{P}$$

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$$

$$v = \varphi \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

$$Q = \varepsilon_c \cdot A \cdot v = \varepsilon_c \cdot A \cdot C \cdot \varphi \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

$$h_r = \frac{V}{\varphi 2g} \cdot \frac{V_0^2}{2g} = \frac{V^2}{2g} \left(\frac{1}{\varphi^2} - 1 \right)$$

Notații

h_r Remuul (m)

i Panta radierului (m/m)

Q Debitul (m³/s)

C Coeficientul lui Chezy

φ Coeficientul de viteză (0,80)

ε_c Coeficientul de contracție (0,85)

Z Înălțime apă în funcție de $H/2$

n Coeficientul de rugozitate (0,020)

V Viteza în podeț (m/s)

A_t Suprafața totală (2,0 mp)

P_t Perimetrul total (4,50 mp)

R_t Raza hidraulică totală (0,495 m)

Notă:

- Valorile h_r s-au calculat pentru $V_0 = V$ (considerând aceeași secțiune și pantă c în podeț). În alte condiții h_r se va calcula cu relația indicată mai sus.

- În cazul podejului înecat amonte și scurgerea liberă în podeț

$$Q = H_t \cdot s \cdot \sqrt{2g \left(\frac{H_t}{2} + z \right)} = 0,5 \cdot 2,0 \cdot \sqrt{2g \left(\frac{H_t}{2} + z \right)} = 4,42 \cdot \sqrt{\frac{H_t}{2} + z} \text{ (m}^3/\text{s)}$$

- Pentru altă formă și altă lumină a bolții se determină grafic P și S și cu relațiile indicate mai sus se calculează V , Q , h_r și H .

- Pentru pante intermediare valorile V , Q și H se determină prin interpolare.