

|  |
| --- |
| REPUBLICA MOLDOVA |

|  |
| --- |
| NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| **D.02.01** |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| CONSTRUCȚII HIDROTEHNICE, RUTIERE ȘI SPECIALE |
| **NCM D.02.01:2023** |
| **Drumuri și poduri** |
| **Proiectarea drumurilor publice** |

|  |
| --- |
| EDIȚIE 2 |
| MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE |
| CHIȘINĂU 2023 |

|  |
| --- |
| **NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII NCM D.02.01:2023** |
| ICS 93.080.01 |
| **Drumuri și poduri**  **Proiectarea drumurilor publice** |
| CZU 625.7/8  **Cuvinte cheie:** drumuri publice, clasificare, norme de proiectare, elemente geometrice, profil longitudinal, profil transversal, intersecții, terasamente, structura rutieră, marcaje, semnalizări |

**Preambul**

1 ELABORAT de către Î.S. „Administrația de Stat a Drumurilor” prin subcontractarea ICȘC ”INCERCOM” Î.S. Membrii grupului de creație:

2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică și Standardizare în Construcții CT-C D(01-04) "Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale", procesul-verbal nr. din .

3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului infrastructurii și dezvoltării regionale nr. din (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2023, nr. \_\_\_, din \_\_\_\_\_\_\_), cu aplicare din 2023.

4 ELABORAT EDIȚIA 2.

**Cuprins**

Întroducere V

1 Domeniu de aplicare 1

2 Referințe normative 1

3 Termeni și definiții 2

4 Clasificarea tehnică a drumurilor 7

5 Elemente geometrice și parametrii de calcul 10

5.1 Principii generale 10

5.2 Viteza de proiectare 10

5.3 Criteriile de determinare a condițiilor de relief pentru drumurile publice 11

5.4 Elementele geometrice în profil transversal 11

5.5 Panta transversală 12

5.6 Supralărgirile părții carosabile și a platformei în curbe 14

5.7 Principalele elemente geometrice ale traseului 15

5.8 Asigurarea vizibilității 16

5.9 Proiectarea traseului în plan orizontal 17

5.10 Serpentine la drumuri de categoria III-IV 19

5.11 Proiectarea traseului în profil longitudinal 20

6 Intersecții de drumuri 21

6.1 Intersecțiile dintre drumurile publice 21

6.2 Benzile de accelerare și de decelerare 23

6.3 Intersecțiile drumurilor publice cu căile ferate 24

6.4 Intersecția drumurilor publice cu rețelele tehnico-edilitare 24

6.5 Aplasarea rețelelor tehnico-editare în raport cu drumul 26

7 Terasamente și scurgerea apelor 26

7.1 Principii generale de proiectare 26

7.2 Pământuri pentru terasamente 27

7.3 Zona activă a terasamentului 27

7.4 Compactarea rambleurilor 27

7.5 Înclinarea taluzurilor 28

7.6 Înclinarea taluzurilor la debleuri 29

7.7 Scurgerea apelor 29

7.8 Protecția taluzurilor 30

8 Dimensionarea structurii rutiere 31

9 Proiectarea lucrărilor de artă și a podețelor 32

10 Dotări ale drumurilor 34

10.1 Stații de transport în comun 34

10.2 Instalații de iluminare 34

10.3 Dotări și spatii ale drumurilor publice 35

10.4 Piste de cicliști, alee de pietoni, trotuare 38

10.4.1 Pistele de cicliști 38

10.4.2 Alee de pietoni și trotuare 41

10.4.3 Plantații rutiere 42

11 Măsuri pentru asigurarea siguranței rutiere 44

11.1 Rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare 44

11.2 Parapete de siguranță la drumuri de categoria II – V 44

11.3 Stâlpi de ghidare 50

11.4 Marcaje și indicatoare rutiere 51

12 Protecția mediului înconjurător 51

12.1 Evaluarea impactului asupra mediului (EIM) 52

12.2 Măsuri de prevenire a zgomotului 52

12.3 Măsuri de reducere a poluării 52

12.4 Măsuri de protecție împotriva vibrațiilor 53

12.5 Informarea publică, consultare și participare 53

13 Dispoziții finale 53

Anexa A (normativă) Zone climatice rutiere 54

Anexa B (normativă) Profile transversale tip 55

Anexa C (normativă) Clasificarea terenurilor și pămînturilor 57

Anexa D (informativă) Elementele terasamentului, structurii rutiere și clasificarea mlaștinilor 63

Bibliografie 64

**Întroducere**

Prezentul document normativ reprezintă modificarea documentului **NCM D.02.01- 2015** ”**Proiectarea drumurilor publice”**.

Pe parcurs a șapte ani de la aprobarea normativului s-au produs schimbări esențiale în legislație (Legea drumurilor, nr.509, Legea fondului rutier, nr. 720), documente normative și trecerea la standarde europene (HG 913/2016).

Față de ediția anterioară, modificările constau în actualizarea conținutului unor capitole, fiind în concordanță cu cerințele similare ale documentelor organismelor europene și internaționale de reglementare, precum și completarea cu unele poziții noi, care vin să îmbunătățească documentul normativ și respectiv condițiile de circulație pe drumurile publice.

La modificarea documentului normativ s-au luat în considerare unele propuneri ale specialiștilor din domeniu, reglementările recente în domeniul proiectării drumurilor aprobate în Uniunea Europeană (România, Franța) și în alte țări din regiune (Ucraina, Belarusi). S-a efectuat o analiză privind reglementarea parametrilor geometrici ai drumurilor în țările dezvoltate: SUA, Japonia, Germania, Anglia, etc.

|  |
| --- |
| **NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII** |
| **Proiectarea drumurilor publice**  Проектирование автомобильных дорог общего пользования  Public road design |
| **Data punerii în aplicare: 2023-00-00** |

**1 Domeniu de aplicare**

**1.1** Prezentul normativ stabilește normele de proiectare, elementele geometrice ale drumurilor, parametrii de calcul necesari pentru determinarea acestora precum și prescripțiile de proiectare a traseelor de drumuri, în plan și în spațiu, în scopul desfășurării circulației în condiții de siguranță, confort și eficiență.

**1.2** Normativul se aplică la construcții de drumuri noi și la modernizări (reconstrucții) și reabilitări (reparații capitale) de drumuri existente care fac parte din rețeaua drumurilor publice. Normativul se recomandă pentru proiectarea drumurilor de utilitate privată din extravilanul localităților.

**1.3** Normativul nu se aplică la: drumuri provizorii, forestiere, agricole, industriale și altora, de acces în incinte, cele din interiorul acestora, drumuri pentru organizările de șantier, străzi și drumuri publice din intravilanul localităților.

**1.4** Pentru autostrăzi, **(drumuri de categoria I)** în prezentul normativ sunt indicați parametrii de bază și principiile generale de proiectare. Normele de proiectare detaliate fac obiectul unui document normativ aparte.

**1.5** La proiectarea drumurilor naționale deschise traficului internațional (drumuri europene E) prezentul normativ se va aplica în conformitate cu prevederile [1].

**2 Referințe normative**

Următoarele documente, în totalitate sau parțial, sunt referințe normative în acest Cod și sunt indispensabile pentru aplicarea acestuia. Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a documentului la care se face referire (inclusiv, eventualele amendamente).

NCM B.01.05:2019 Urbanism. Sistematizarea și amenajarea localităților urbane și rurale

NCM D.02.03:2018 Normativ pentru amenajarea intersecțiilor la nivel pe drumuri publice

NCM E.04.02:2014 Protecția contra zgomotului

CP D.01.04-2007 Determinarea caracteristicilor hidrologice principale de calcul

CP D.01.05-2012 Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru condițiile Republicii Moldova

CP D.02.08-2014 Dimensionarea structurilor rutiere suple

CP D.02.11-2014 Recomandări privind proiectarea străzilor și drumurilor din localități urbane și rurale

СP D.02.XX:2023 Normativ privind proiectarea podurilor și podețelor

CP D.02.XX:2023 Normativ privind organizarea lucrărilor de drumuri

CP D.02.XX:2023 Reglementări privind protecția mediului în activitatea de proiectare, construcție, modernizare, reabilitare și întreținere a drumurilor

CP D.02.XX:2023 Proiectarea arhitecturală și peisagistica a drumurilor

SM SR 1848-7 Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere

SM SR 4032-1 Lucrări de drumuri. Terminologie

SM STAS 4032/2 Tehnica traficului rutier. Terminologie

**3. Termeni și definiții**

În prezentul Cod se utilizează termenii stabiliți în SM SR 4032-1, SM SR 4032/2 și următorii:

**3.1**

**ampriza drumului**

suprafața de teren ocupată de elementele constructive ale drumului: partea carosabilă, trotuare, piste pentru cicliști, acostamente, șanțuri, rigole, taluzuri, șanțuri de gardă, pavilioane pentru pasageri, parcaje și platforme pentru staționarea mijloacelor de transport, ziduri de sprijin și alte lucrări de artă.

**3.2**

**autostrăzi**

drumuri de mare capacitate și viteză, rezervate exclusiv circulației autovehiculelor, prevăzute cu două căi unidirecționale separate printr-o zonă mediană, având cel puțin două benzi de circulație pe sens și o bandă de staționare accidentală, intersecții denivelate și accese limitate, intrarea și ieșirea autovehiculelor fiind permisă numai prin locuri special amenajate, denumite noduri de circulație, dotate cu mijloace speciale pentru siguranța și confortul utilizatorilor.

**3.3**

**bandă de accelerare**

bandă de circulație suplimentară, adiacentă părții carosabile, prevăzută la intersecția dintre două drumuri pentru a permite autovehiculelor dintr-un flux lateral să atingă, la intrarea pe o autostradă sau pe un drum principal, viteza corespunzătoare arterei respective.

**3.4**

**bandă de circulație**

Subdiviziune longitudinală a părţii carosabile, materializată sau nu prin marcaje rutiere, destinată circulaţiei unui singur şir de vehicule.

**3.5**

**bandă de decelerare**

bandă de circulație suplimentară, adiacentă părții carosabile, prevăzută la intersecția dintre două drumuri pentru a permite autovehiculelor care își reduc viteza la ieșirea pe un drum lateral, să nu jeneze participanții la trafic de pe drumul pe care îl părăsesc.

**3.6**

**banda de ghidare (banda de încadrare)**

fâșie îngustă (0,5 - 0,75) m care încadrează pe ambele părți căile unidirecționale ale autostrăzilor, realizată cu aceeași structură rutieră ca și partea carosabilă.

**3.7**

**bandă suplimentară pentru traficul lent**

bandă de circulație realizată în zonele cu declivități mari și continue în scopul de a crea posibilitatea ca autovehiculele care circulă cu viteze reduse să urce fără a jena deplasarea autovehiculelor rapide care se deplasează pe banda curentă a părții carosabile.

**3.8**

**capacitate de circulație rutieră**

numărul maxim de vehicule care pot trece într-o unitate de timp printr-o secțiune de drum sau bandă de circulație dată.

**3.9**

**categoria drumului**

caracteristica drumului care determină parametrii tehnici ai acestuia în funcție de intensitatea de calcul.

**3.10**

**curbă**

porțiune de drum având axa definită printr-un centru și o rază de curbură constantă sau variabilă.

**3.11**

**curbă circulară**

curbă cu rază de curbură constantă în lungul arcului.

**3.12**

**curbă de racordare (sinonim: racordare progresivă)**

curbă progresivă dintre aliniament și curbă arc de cerc sau între două aliniamente, pentru facilitarea înscrierii vehiculelor în curbă.

**3.13**

**intensitatea de calcul (sinonime: debit de calcul)**

intensitatea medie zilnică anuală stabilită pentru o perioadă determinată care servește ca baza pentru determinarea categoriei drumului.

**3.14**

**intensitatea medie zilnică anuală a traficului (MZA)**

raportul între volumul total anual de trafic și numărul de zile ale anului. Se exprimă în vehicule fizice sau etalon în 24 ore și se determină pe baza prelucrării rezultatelor recensămintelor și/sau înregistrărilor automate de circulație.

**3.15**

**declivitate**

înclinarea liniei roșii a drumului față de orizontală, calculată prin tangenta trigonometrică a unghiului pe care îl face cu orizontala.

**3.16**

**dever**

înclinare transversală a benzilor de circulație în curbă în plan.

**3.17**

**dirijarea circulației rutiere**

ansamblul de măsuri privind reglementarea ordinii de trecere în intersecție, prin semnale luminoase sau semnale ale agentului de circulație

**3.18**

**drum**

cale de comunicație terestră special amenajată pentru circulația vehiculelor și pietonilor. Din punct de vedere constructiv fac parte integrantă din drum: podurile, viaductele, pasajele denivelate, tunelurile, construcțiile de apărare și consolidare, trotuarele, pistele pentru cicliști, locurile de parcare, oprire și staționare, indicatoarele de semnalizare rutieră și alte dotări pentru siguranța circulației, terenurile și plantațiile amplasate în zona drumului, mai puțin zonele de protecție. De asemenea, se consideră ca făcând parte din drum clădirile de serviciu și orice alte construcții, amenajări sau instalații destinate apărării sau exploatării drumurilor, inclusiv terenurile necesare aferente.

**3.19**

**drumuri expres**

Drum naţional cu două sau mai multe benzi de circulaţie accesibil numai in noduri sau intersecţii reglementate, care poate fi interzis anumitor categorii de utilizatori şi de vehicule şi pe care oprirea şi staţionarea pe partea carosabilă sunt interzise.

**3.20**

**drumul public**

drumul de utilitate publică destinat circulației rutiere, în scopul satisfacerii cerințelor de transport unitar ale economiei naționale, ale populației și de apărare a țării. Acestea sunt proprietate publică.

**3.21**

**durata de serviciu (sinonim: durata de exploatare)**

perioadă de timp, exprimată în ani, de la darea drumului în exploatare până la prima reparație capitală sau între două reparații capitale consecutive.

**3.22**

**fundația drumului**

strat sau ansamblu de straturi din structura rutieră care primește, transmite și repartizează patului drumului eforturile verticale provenite din trafic, astfel încât acestea să nu depășească portanța patului, în condițiile cele mai defavorabile care pot surveni în perioada de perspectivă considerată la dimensionarea complexului rutier.

**3.23 Insulă pentru dirijarea circulaţiei**

Suprafață situată pe partea carosabilă amenajată sau marcată special pentru canalizarea circulației rutiere

**3.23intensitate de trafic rutier (sinonim: debit de trafic rutier)**

numărul de vehicule care trec în unitatea de timp printr-o secțiune de drum, cale sau bandă de circulație dată.

**3.24**

**intersecție**

suprafața pe care două sau mai multe căi de comunicație terestre rutiere se alătură sau se încrucișează, incluzând toate facilitățile de amenajarea acestei suprafețe in vederea asigurării scurgerii traficului.

**3.25**

**îmbrăcămintea rutieră**

partea superioară a structurii rutiere, alcătuită din unul sau două straturi, rezistentă la uzură, care suportă direct acțiunea traficului și a agenților atmosferici și protejează straturile inferioare.

**3.26**

**lucrări anexe ale drumului (sinonim: dotări ale drumului)**

totalitate a lucrărilor și dispozitivelor de pe zona drumurilor (a se vedea drum).

**3.27**

**lucrare de artă**

construcție specială cum sunt poduri, viaducte, pasaje etc. care se execută cu scopul de a susține o cale de comunicație și pentru a-i asigura continuitatea în cazul apariției unor obstacole (văi adânci, cursuri de apă etc.).

**3.28**

**marginea părții carosabile**

linia dintre partea carosabilă și acostament.

**3.29**

**muchia platformei drumului (marginea platformei)**

linia de intersecție între planul platformei drumului și planul taluzului.

**3.30**

**nod rutier**

totalitate a construcțiilor și instalațiilor de semnalizare, precum și a dotărilor din zona de intersecție a două sau mai multe drumuri care se intersectează denivelat.

**3.31**

**patul drumului**

suprafață amenajată a terasamentelor care constituie suportul structurii rutiere.

**3.32**

**pantă**

sector de drum în lungul căruia se coboară în sensul kilometrajului drumului.

**3.33**

**pantă transversală**

înclinarea în raport cu orizontala, în profil transversal, a suprafeței părții carosabile și a acostamentelor, exprimată în general în procente.

**3.34**

**Parcare**

teren cu îmbrăcăminte consolidată destinat parcării vehiculelor separat de drum, amenajat cu benzile de accelerare și decelerare, cu dotarea corespunzătoare pentru asigurarea siguranței rutiere.

**3.35**

**pas de proiectare**

distanța dintre două schimbări consecutive de declivitate.

**3.36**  
**piste pentru cicliști**

căi de comunicație terestră din interiorul sau exteriorul localităților proiectate și construite special pentru circulația cicliștilor **și trotinetelor electrice** al căror traseu poate fi identic sau diferit de cel al drumurilor existente.

**3.37**

**plantații rutiere**

amenajările cu arbori, arbuști, liane plante floricole sau înierbări, care se execută în zona drumului.

**3.38**

**platforma drumului** - suprafață care cuprinde partea carosabilă și acostamentele sau,

după caz, benzi de separare**,** Insule pentru dirijarea circulaţiei**,** trotuare, piste pentru cicliști, zone verzi.

**3.39**

**profil transversal**

reprezentare a secțiunii drumului și a terenului natural într-un plan normal pe axa drumului într-un punct oarecare al traseului.

**3.40**

**profil longitudinal**

proiecție desfășurată pe un plan vertical a intersecției suprafeței generate de verticalele duse prin axa drumului cu suprafața părții carosabile și cu terenul natural.

**3.41**

**rugozitate**

asperități ale (aspect sau textură) suprafeței de rulare produsă prin dimensiunile, forma și asprimea suprafeței granulelor agregatelor naturale. Caracteristică a suprafeței de rulare care conferă o bună aderență [între pneurile] a pneurilor roților vehiculelor (și) la îmbrăcămintea rutieră.

**3.42**

**semnalizare rutieră**

ansamblu de instalații, accesorii și semne convenționale amplasate pe platforma sau în zona drumului pentru dirijarea, orientarea și siguranța circulației rutiere.

**3.43**

**serpentină**

construcție rutieră complexă prin care se amenajează o curbă cu rază mică în exteriorul unghiului dintre aliniamente și care permite întoarceri până la 180°.

**3.44**

**siguranța circulației rutiere**

ansamblul de măsuri necesare pentru dirijarea, organizarea și asigurarea desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță, astfel ca posibilitățile de producere a accidentelor să fie reduse la minimum.

**3.45**

**spații pentru servicii**

construcții anexe drumului, care asigură posibilități de repaus și refacere ale utilizatorilor prin dotarea cu baruri, restaurante, moteluri, magazine etc., precum și spatii pentru asigurarea condițiilor de funcționare normală a autovehiculelor (stații de alimentare cu carburanți și stații de întreținere și reparații auto).

**3.46**

**strat de formă**

Parte superioară a terasamentelor alcătuită din pământ îmbunătăţit sau stabilizat în scopul realizării unei capacităţi portante satisfăcătoare circulaţiei pe perioada execuţiei drumului şi pentru structura rutieră

**3.47**

**terasamente**

totalitatea lucrărilor executate din pământ și/sau în pământ, sau din alte materiale provenite din roci sau subproduse industriale, în vederea realizării rambleurilor și debleurilor ce constituie infrastructura drumurilor.

**3.48**

**traseul drumului**

proiecția axei drumului pe suprafața terenului.

**3.49**

**trecere la nivel cu calea ferată**

intersecția între drum și calea ferată la același nivel amenajată, de regulă, în afara gărilor și liniilor de manevrare și poată fi dirijată și nedirijată.

**3.50**

**trotuar**

partea laterală amenajată de-a lungul unei străzi, de regulă supraînălțată, destinată circulației pietonilor.

**3.51**

**vehicul etalon**

autovehicul, care se folosește ca unitate de referință pentru transformarea prin echivalare a diferitor vehicule care circulă pe un drum, ce servește pentru determinarea categoriei tehnice a drumului.

**3.52**

**viteza de proiectare (viteza de calcul)**

viteza maximă constantă cu care se poate deplasa un autoturism izolat pe un sector de drum, în condiții de confort și siguranță, când starea îmbrăcăminții drumului și condițiile atmosferice sunt favorabile circulației.

**3.53**

**zonarea climatică rutieră**

modul de repartiție a teritoriului țării pe zone cu condițiile climatice omogene în scopuri de proiectare și construcție a drumurilor. În funcție de gradul de umiditate, nivelul apelor subterane, adâncimii de îngheț și volumului mediu anual de precipitații teritoriu Republicii Moldova este împărțit în două zone climatice rutiere conform anexei A.

**3.54**

**zona drumului public**

suprafața de teren aferentă drumului, care include ampriza drumului și zonele de siguranță.

**3.55**

**zona mediană (sinonim: banda mediană, banda de separare)**

fâșie de teren necirculabilă care separă cele două căi unidirecționale ale autostrăzilor, de regulă amenajată cu plantații de arbuști, instalații pentru diminuarea efectului de orbire datorat luminii farurilor autovehiculelor, cu rol în amplasarea unor dispozitive de siguranță a circulației, stâlpi pentru portale de semnalizare, colectarea și evacuarea apelor etc.

**3.56**

**zona activă a terasamentelor (patul drumului)**

partea superioară a terasamentului cu adâncimea până la care se resimt încărcările provenite din transport.

**3.57**

**zonele de siguranță**

suprafețele de teren situate de o parte și de alta a amprizei drumului, destinate exclusiv pentru semnalizarea rutieră, plantațiile rutiere și pentru alte scopuri legate de întreținerea și exploatarea drumului sau pentru siguranța circulației.

**3.58**

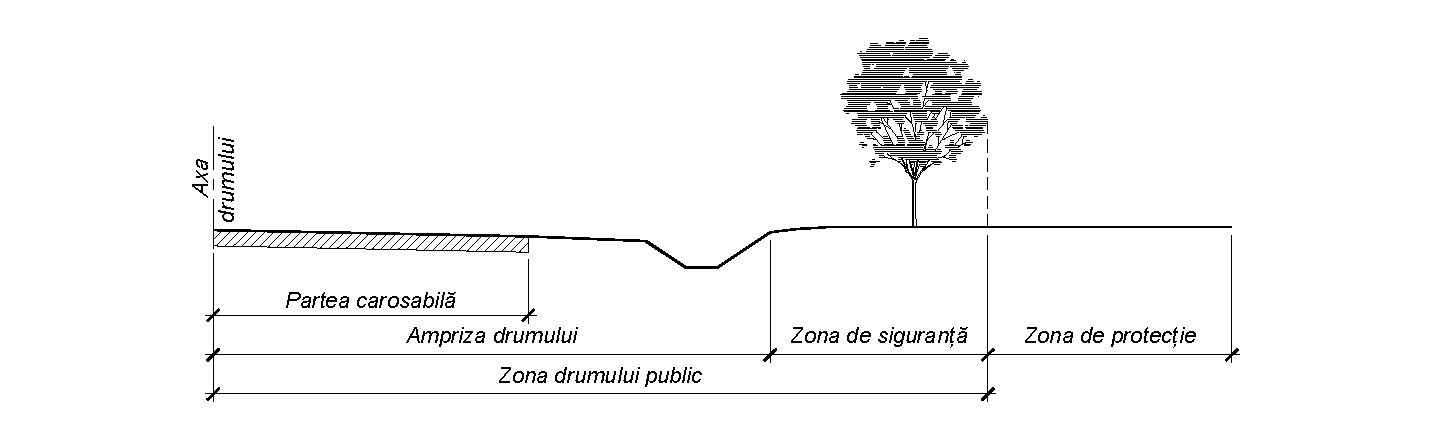
**zonele de protecție**

suprafețele de teren situate de o parte și de alta a zonelor de siguranță, necesare protecției și dezvoltării viitoare a drumului, asigurării condițiilor de întreținere și de circulație pe el.

**4 Clasificarea tehnică a drumurilor**

**4.1** Limitele zonelor drumurilor publice sau zona drumului public este suprafața de teren aferentă drumului, care include ampriza drumului și zonele de siguranță.

**4.2** Zonele de siguranță ale drumurilor sunt cuprinse de la limita exterioară a amprizei drumului până la marginea exterioară a plantațiilor rutiere.



**Figura 1 - Zona drumului public și zonele de protecție.**

**4.3** Zonele de siguranță a podului care includ și suprafețe amplasate sub pod sunt:

- 10 m de la limita exterioară a racordării podului cu terasamentul pentru podurile fără lucrări de apărare a malurilor (rampa de acces face parte integrantă din pod);

- la limita exterioară a lucrărilor de apărare a malurilor pentru podurile la care aceste apărări au o lungime mai mare de 10 m( rampa de acces face parte integrantă din pod).

**4.4** În cazul lipsei plantațiilor rutiere, lățimea zonei de siguranță ajunge până la:

a) 5,0 m de la marginea exterioară a șanțurilor sau 7,0 m de la marginea exterioară a acostamentului, pentru drumurile situate la nivelul terenului;

b) 7,0 m de la piciorul taluzului, pentru drumurile în rambleu;

c) 7,0 m de la marginea de sus a taluzului sau de la marginea exterioară a șanțului de gardă, pentru drumurile în debleu cu înălțimea de până la 5,0 m inclusiv;

d) 9,0 m de la marginea de sus a taluzului sau de la marginea exterioară a șanțului de gardă, pentru drumurile în debleu cu înălțimea mai mare de 5,0 m.

**4.5** Zonele de protecție sunt amplasate de-a lungul drumului după marginile exterioare ale zonelor de siguranță și au lățimea specificată în tabelul 1:

**Tabelul 1 - Lățimea zonei de protecție a drumului**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipul drumului | Lățimea zonei de protecție, m |
| Autostrăzi | 20,0 |
| Drumuri expres | 15,0 |
| Drumuri republicane **și regionale** | 10,0 |
| Drumuri de interes raional (municipal) | 5,0 |

**4.6** La proiectarea drumurilor publice se va ține seama de funcția pe care o au în rețeaua rutieră, de categoria tehnică, de utilizarea rațională a terenurilor, conservarea și protejarea mediului, de planuri de urbanism și de amenajare a teritoriului aprobate potrivit legii, precum și de necesitatea desfășurării circulației în condițiile de siguranță și confort.

**4.7** În funcție de traficul actual și de perspectivă, cât și din punct de vedere funcțional și administrativ, drumurile publice se împart în 5 categorii conform tabelului 2:

Tabelul 2 – Categoriile tehnice ale drumurilor publice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Clasificarea drumurilor** | | **Intensitatea medie zilnică anuală (MZA), veh./zi** | |
| **Funcția drumului** | **Categoria tehnică a drumului** | **Efective (fizice)** | **Etalon (autoturisme)** |
| **Autostradă** | **I** | **≥ 16000** | **≥ 21000** |
| **Drum expres,**  **Drum republican** | **II** | **8001 - 16000** | **11000 - 21000** |
| **Drum republican**  **Drum regional** | **III** | **3001 - 8000** | **4001- 11000** |
| **Drum regional, Drumde interes raional (municipal),**  **Drum comunal** | **IV** | **401– 3000** | **651- 4000** |
| **Drum comunal** | **V** | **< 400** | **< 650** |
| NOTĂ 1 – Limitele din tabel pentru vehiculele efective sunt stabilite în ipoteza unui trafic de perspectivă, având autocamioane până la 30%.  NOTĂ 2 – Clasificarea tehnică a rețelei actuale se face pe baza intensității traficului rezultat din datele ultimului recensământ de circulație.  NOTĂ 3 – Pentru planificarea și proiectarea lucrărilor de modernizare, îmbunătățire a condițiilor de circulație, precum și pentru construcțiile de drumuri noi, clasificarea tehnică se face după intensitatea traficului de perspectivă. Perioada de perspectivă recomandată este de 20 ani. Începutul perioadei de perspectivă se consideră anul finalizării construcției drumului.  NOTĂ 4 – Traficul de perspectivă pentru clasificarea drumului public se estimează pe baza datelor de trafic obținute din recensămintele efectuate pe acel drum, completate, după caz, cu anchete tip origine - destinație, la care se aplică coeficienții de evoluție a traficului în perspectivă, stabiliți pe baza datelor specifice de dezvoltare socio-economică a țării și/sau a zonei traversate de drum.  NOTĂ 5 – La încadrarea drumurilor în categoria I se vor avea în vedere, în afara aspectelor strict tehnice, aspectele privind corespunderea cu modelul național de transport , protecția mediului, conservarea patrimoniului, politica de dezvoltare generală a teritoriului, eliminarea disfuncționalităților existente pentru realizarea unei interconectări și interoperabilități cu rețelele magistrale europene.  NOTĂ 6 – În cazul în care toate intersecțiile sunt amenajate în diferite nivele (denivelate) drumul poate fi atribuit tipul de drum expres.  Nota 7 – La încadrarea drumurilor existente în categoria a II, în condiții grele de desfășurare a traseului, pe sectoare de drum cu lungime limitată, se permite, ca excepție, proiectarea a două benzi de circulație. Toate elementele geometrice, cu excepția numărului benzilor de circulație vor corespunde cerințelor de bază pentru categoria II. Realizarea proiectului se va prevedea în două etape: prima etapă va dura până la atingerea traficului de 14000 veh.et./zi, la a doua etapă se vor realiza patru benzi de circulație. Soluțua trebuie argumentată prin calcule tehnico – economice și coordonată  cu beneficiarul.    NOTĂ 8 – În anumite cazuri justificate - modernizări (reconstrucții), reabilitări de drumuri existente sau sectoare de drum, pentru drumuri, care se încadrează în categoria III, în funcție de intensitatea traficului pot fi prevăzute trei benzi de circulație, cu respectarea strictă a măsurilor de siguranță rutieră ce se impun în situația respectivă.  NOTĂ 9 – Pentru drumurile care se încadrează în categoria tehnică V, cu intensitatea media zilnică anuală până la 350 veh.et./zi, se poate prevedea o singură bandă de circulație, cu condiția asigurării unor platforme de încrucișare la o distanță care să asigure vizibilitatea la întâlnirea cu vehiculele din sens opus, dar nu mai mare de 250-300 m.  NOTĂ 10 – Intensitatea traficului ce servește la încadrare într-o categorie sau alta este cea care caracterizează cel puțin 60% din lungimea sectorului de încadrare. | | | |

Pentru a echivala intensitatea traficului de vehicule fizice în intensitatea traficului de vehicule etalon autoturisme trebuie folosiți următorii coeficienți de echivalare:

**Tabelul 3 - Coeficienții de echivalare a vehiculelor fizice în vehicule ”etalon” de tip autoturism**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipul unităților de transport | Coeficientul de echivalare |
| Biciclete, motorete, motociclete | 0,5 |
| Motociclete cu ataș, motociclete cu patru roți | 0,75 |
| Autoturisme, microbuze | 1,0 |
| Camioane cu capacitatea, tone |  |
| Până la 2,0 | 1,5 |
| de la 2,0 până la 6,0 | 2,0 |
| de la 6,0 până la 8,0 | 2,5 |
| de la 8,0 până la 14,0 | 3,0 |
| Mai mare de 14,0 | 3,5 |
| Vehicule articulate cu capacitatea, tone |  |
| Până la 12 | 1,8 |
| De la 12 până la 20 | 2,2 |
| De la 20 până la 30 | 2,7 |
| Mai mare de 30 | 3,2 |
| Autobuze de capacități mici | 1,4 |
| Autobuze de capacități medii | 2,5 |
| Autobuze de capacități mari | 3,0 |
| Autobuze articulate, troleibuze | 4,6 |
| NOTĂ – coeficienții de echivalare pentru automobilele speciale se stabilesc ca la automobilele de bază corespunzător capacității de transport. | |

**4.8** Pentru selectarea soluțiilor optimale de amplasare a drumului trebuie de elaborat variante alternative ale traseului cu compararea următorilor parametri tehnico-economici:

* parametrii planului traseului: lungimea, coeficientul de dezvoltare a traseului, raza minimă a curbelor, lungimea parcursului prin localități;
* parametrii profilului: lungimea sectoarelor cu declivități egale sau ce depășesc limitele admise, razele minime ale curbelor convexe și concave, numărul intersecțiilor într-un nivel, suprafața terenurilor agricole sau piscicole ocupate, mărimea coeficienților de siguranță și de avariere, costul lucrărilor de construcție, costul lucrărilor de exploatare și întreținere a drumului până la reparația capitală, termenul de recuperare a investițiilor.

Criteriul principal la selectarea variantei optimale a traseului este termenul minimal de recuperare a investițiilor.

**4.9** În scopul eficientizării investițiilor, decizia privind numărul benzilor de circulație, nodurile rutiere, structurile rutiere, elementele de protecție poate fi luată etapizat pe măsura creșterii traficului rutier.

**4.10** La elaborarea proiectelor de construcții noi a drumurilor naționale de categoria a I - III traseul se amplasează de regulă în afara localităților. La reconstrucția drumurilor existente decizia privind ocolirea localităților trebuie argumentată prin calcule tehnico-economice.

Se recomandă amplasarea drumurilor de ocolire la distanță de minimum 300 m, pentru categoria I,   
200 m – pentru categoria II și 120 m – pentru categoria III, de la marginea construcțiilor sau limita dezvoltării de perspectivă a localității [8].

**4.11** În cazul amplasării drumului În intravilanul localităților proiectarea se efectuează în conformitate cu normele NCM B.01.05, CP D.02.11.

**5 Elemente geometrice și parametrii de calcul**

**5.1 Principii generale**

Elementele geometrice ale drumurilor sunt:

a) în plan orizontal:

* aliniamente în plan;
* curbe, respectiv razele acestora.

b) în profil longitudinal:

* declivități;
* curbe verticale pentru racordarea declivităților succesive, respectiv razele acestora;
* pasul de proiectare.

c) în profil transversal:

* lățimi ale elementelor componente ale drumurilor în aliniamente;
* supralărgiri ale platformei și părții carosabile ale drumurilor în curbe;
* pante transversale (dever);
* înclinări de taluzuri.

Elementele geometrice adoptate trebuie să asigure desfășurarea circulației în condiții de siguranță și confort.

Elementele geometrice ale traseului drumurilor publice se stabilesc în funcție de categoria tehnică a acestora și de viteza de proiectare.

**5.2 Viteza de proiectare**

Viteza de proiectare este viteza care se alege la construcţia unui drum nou, la modernizarea, consolidarea sau reabilitarea unui drum existent, în vederea determinării caracteristicilor geometrice care să permită fiecărui vehicul să poată circula cu viteza respectivă, în siguranţă.

Valoarea vitezei de proiectare se alege pentru diverse categorii tehnice de drumuri în funcție de relieful regiunii și condițiile amplasării drumului conform tabelului 4.

**Tabelul 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Categoria tehnică a drumurilor** | **Viteza de proiectare în km/h în funcție de relief** | | |
| **șes** | **deal** | **accidentat** |
| I | 140 | 120 | 100 |
| II | 120 | 100 | 80 |
| III | 100 | 80 | 60 |
| IV | 90 (80) | 70 (60) | 50 (40) |
| V | 60 | 40 | 30 |

Notă - Viteza de proiectare, km/oră, pentru drumurile de categoria IV trebuie stabilită 90 km/oră în condiții de șes, 70 km/h în condiții de deal, 50 km/h în condiții de teren accidental - pentru drumurile cu îmbrăcăminte permanentă și semipermanentă;

80 km/oră în condiții de șes, 60 km/h în condiții de deal, 40 km/h în condiții de teren accidental - pentru drumurile cu îmbrăcăminte provizorie [8].

**5.3 Criteriile de determinare a condițiilor de relief pentru drumurile publice**

Condiția de relief pentru proiectarea drumurilor, este reprezentată de aspectul morfologic al reliefului regiunii în care se desfășoară traseul unui drum, care determină viteza de proiectare considerată economică pentru proiectarea elementelor geometrice ale drumului respectiv.

Stabilirea condițiilor de relief pentru proiectarea drumurilor:

* în regiunile de șes, se cuprind zonele de șes propriu-zise, podișurile, depresiunile și luncile majore ale râurilor;
* Regiuni de deal se consideră relieful unde diferența cotelor în amonte și în aval este de 50 m pe o distanță de 0,5 km
* regiuni de teren accidental se consideră relieful unde diferența cotelor **în amonte și în aval** depășește 50 m pe o distanță de 0,5 km .

Vitezele de bază a două sectoare adiacente nu trebuie să difere între ele cu mai mult de 20 km/h.

Vitezele de proiectare se aplică atât construcțiilor noi, cât și la modernizarea (reconstrucția), reparația capitală sau reabilitarea drumurilor existente.

**5.4 Elementele geometrice în profil transversal**

**5.4.1** Elementele geometrice în profil transversal componente ale drumurilor în aliniamente sunt date în tabelul 5.

**Tabelul 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denumirea elementelor profilului transversal** | **Parametrii profilului transversal pentru categoriile de drumuri** | | | | |
| **~~I~~** | **II** | **III** | **IV** | **V** |
| 1 Număr de benzi de circulație | n ≥ 4 | n ≥ 4 | 2 (3) | 2 | 2 (1) |
| 2 Lățimea benzii de circulație, m | 3,75 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 2,75 (4,5) |
| 3 Lățimea părții carosabile, m | 3,75×n | 3,5×n | 7 (10,5) | 6 | 5,5 (4,5) |
| 4 Lățimea acostamentului, m  inclusiv: | 3,75 | 3,0 | 2 | 1,5 | 1,00 |
| banda de încadrare, m | - | 0,75 | 0,50 | 0,50 | - |
| banda de staționare, m | 2,5 | – (2,5) | – | – | – |
| 5 Lățimea minimă a zonei mediane, inclusiv: | 2+s | – (2+s) | – | – | – |
| banda de ghidare | 0,75 | 0,5 | – | – | – |
| 6 Lățimea platformei | (2+s)+ (3,75×n) + (0,75 +3,75 + 2,5) ×2 | (2+s)+ (3,5 ×n) + (0,50 +3,00) ×2 | 11,0 (14,5) | 9,0 | 7,5 (6,5) |
| NOTĂ 1 – n – numărul de benzi.  NOTĂ 2 –s – lățimea parapetului care se amplasează pe banda mediană.  NOTĂ 3 –În cazul în care lățimea părții carosabile și a acestamentelor drumului supus reabilitării sau reconstrucției este mai mare decât cele indicate la pct. 5.4.1 se recomandă de a păstra aceasta fără modificări.  NOTĂ 4 –Lățimea acostamentelor drumurilor de categoriile IV și V în cazul instalării parapetelor de siguranță se mărește cu lățimea parapetului.  NOTĂ 5 –Lățimea benzii de staționare poate fi mărită până la 3 m în cazuri în care aceasta este justificat de intensitatea traficului greu.  NOTĂ 6 –Banda de staționare la drumuri de categoria II se amenajează în cazul în care intensitatea traficului depășește 15000 veh. et./24 h. În acest caz banda de încadrare nu se amenajează. | | | | | |

În cazul unui trafic foarte intens numărul benzilor de circulație se va adopta în conformitate cu tabelul 6

**Tabelul 6 - Numărul benzilor de circulație în dependență de traficul de calcul** [6]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Condițiile de relief | Traficul veh.et./zi | Numărul benzilor de circulație |
| Șes | Până la 40000 | 4 |
| De la 40000 până la 80000 | 6 |
| Mai mult de 80000 | 8 |
| Deluros sau accidental | Până la 34000 | 4 |
| De la 34000 până la 70000 | 6 |
| Mai mult de 70000 | 8 |

**5.4.2** În situația în care traficul de calcul pe drumul existent este depășit, este indicat să se adopte măsuri locale de sporire a capacității de circulație prin amenajarea intersecțiilor, construirea de benzi suplimentare pentru vehicule lente, corectarea curbelor, îmbunătățirea vizibilității etc., prin corectarea elementelor care conduc la reducerea capacității și fluenței circulației.

**5.4.3** Pe drumurile de categoria tehnică III, având circulație preponderentă de vehicule grele (peste   
20 % din trafic) pe sectoare cu declivități peste 4% având lungimea peste 0,5 km, și pe sectoare cu declivitatea peste 3 % având lungimea peste 1 km, se vor realiza benzi suplimentare pentru vehicule lente, pentru sensul care urcă. Lățimea benzilor suplimentare este de 3,50 m.

**5.4.4** Benzile suplimentare se vor prevedea pe tot sectorul în rampă și se vor prelungi cu minim   
100 m când intensitatea de calcul în direcția pantei este de până la 5000 veh./zi și de 200 m când intensitatea de calcul depășește 5000 veh./zi. după punctul cu declivitatea de 1 %. Racordarea benzilor suplimentare se va face pe o lungime de 60 m [8].

**5.4.5** Pe drumurile de categoria tehnică IV, când intensitatea de calcul depășește 2000 veh./zi, având circulație preponderentă de vehicule grele (peste 20 % din trafic) pe sectoare cu declivități peste 4% având lungimea peste 0,5 km, și pe sectoare cu declivitatea peste 3 % având lungimea peste 1 km, se vor realiza benzi suplimentare pentru vehicule lente, pentru sensul care urcă. Lățimea benzilor suplimentare este de 3,0 m.

**5.4.6** Benzile suplimentare se vor prevedea pe tot sectorul în rampă și se vor prelungi cu minim   
100 m când intensitatea de calcul în direcția pantei este de până la 3000 veh./zi și de 200 m când intensitatea de calcul depășește 3000 veh./zi., după punctul cu declivitatea de 1 %. Racordarea benzilor suplimentare se va face pe o lungime de 60 m.

**5.4.7** Lățimea acostamentelor pe sectoarele cu benzi suplimentare (pentru vehicule lente) se poate reduce până la 1,0 m.

**5.4.8**  Lățimea acostamentului se va majora în caz de amplasare a parapetelor de siguranță, panourilor fonoabsorbante, elementelor pentru evacuarea apelor pluviale etc.

**5.5 Panta transversală**

**5.5.1** Panta transversală (deverul) este determinată în aliniament de tipul îmbrăcăminții rutiere, iar în curbă în dependență de mărimile razelor.

**5.5.2** În aliniamente înclinarea profilului transversal, denumită pe scurt dever, este către dreapta în sensul de mers și are în mod curent valoarea de 2,0 – 2,5 %, pentru drumuri cu îmbrăcăminte rutieră permanentă și semipermanentă și 3 – 4 % pentru drumuri cu îmbrăcăminte tranzitorie**.** Declivitate transversală pentru acostamente va fi mai mare cu 1 – 2 % decât a părții carosabile.

**5.5.3** În curbele cu raze mai mari decât razele recomandabile prezentate în tabelul 7, se păstrează forma profilurilor transversale din aliniamente.

**Tabelul 7**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Viteza de proiectare, km/h** | **140** | **120** | **100** | **80** | **60** | **40** |
| Raza în plan, m | 3000 | 2000 | 2000 | 2000 | 1000 | – |
| – | – | – | 600 | 600 | 400 |
| NOTĂ – La numărător sunt indicate valorile pentru drumuri cu îmbrăcăminte rutieră permanentă sau semipermanentă, la numitor sunt indicate valorile pentru drumuri cu îmbrăcăminte de tip tranzitoriu. | | | | | | |

**5.5.4** În curbele cu raze mai mici decât razele recomandabile se realizează deverul pozitiv către interioarele curbelor.

**5.5.5** Convertirea pantei transversale se va începe în punctul cu raza corespunzătoare valorii din tabelul 7 și se va duce până la panta maximă pe sectorul arcului de cerc, conform tabelului 8.

**Tabelul 8**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Deverul, %** | **Raza minimă a arcului de cerc corespunzătoare deverului,**  **pentru drumuri de categoriile:** | | | |
| **I** | **II-IV** | **V (cu îmbrăcăminți rutiere permanente și semipermanente)** | **IV, V (drumuri cu îmbrăcăminte tranzitorie)** |
| 2,0 (2,5) | 1330 | 850 | 540 | – |
| 3,0 | 1240 | 800 | 510 | 300 |
| 4,0 | 1150 | 750 | 480 | 280 |
| 5,0 | 1060 | 700 | 450 | 260 |
| NOTĂ 1 **–** În cazul adoptării unor raze cu valori mai mici se va aplica deverul mai mare.  NOTĂ 2 **–** În zone în care în mod frecvent se produce polei se va evita adoptarea de raze pentru care deverul are valori apropiate de cele maxime (4%).  NOTĂ 3 **–** La traversarea localităților, în condiții restrânse, deverul se poate micșora până la valoarea de convertire sau se poate menține profilul cu dever negativ din aliniament. În această situație se vor prevedea semnalizările rutiere conform standardelor în vigoare pentru restricții de viteză. | | | | |

**5.5.6** Convertirea profilului se realizează pe lungimi, amplasate pe aliniamente până la punctele de tangență, dacă racordarea se face fără curbe de tranziție, sau de la începutul curbei de tranziție prin rotirea de jos în sus în jurul axei drumului a semiprofilului care în continuare pe curbă corespunde exteriorului acesteia.

**5.5.7** Înclinarea maximă a suprafeței îmbrăcămintei ca urmare a compunerii declivității longitudinale (pe sectoarele de convertire și supraînălțare) cu deverul nu trebuie să provoace deraparea autovehiculelor.

**5.5.8** Pentru evitarea derapării autovehiculelor valoarea maximă admisibilă a declivității suplimentare pe marginea părții carosabile exterioare față de declivitatea axei nu va depăși:

* pentru drumuri de categoria II – IV, rampe la noduri rutiere – 0,5 %;
* pentru drumuri de categoria V – 1,0 %;
* pentru toate categoriile pe sectorul de convertire – 0,3 %.

Aceste valori se determină prin ajustarea lungimii sectorului de convertire.

**5.5.9** Acostamentele din exterioarele curbelor urmează pantele îmbrăcămintei rotindu-se odată cu aceasta, în timp ce acostamentele din interioarele curbelor, își mențin panta până în punctul unde prin rotirea profilului îmbrăcămintei aceasta atinge valoarea deverului. De aici acostamentele încep să se rotească împreună cu îmbrăcămintea.

**5.5.10** Declivitatea rezultantă în orice punct al suprafeței sectorului de convertire nu trebuie să fie mai mică de 0,4 %.

**5.5.11** La drumurile de categoria II amenajarea curbelor în spațiu se realizează prin rotirea profilelor în jurul marginii benzii de ghidare dinspre zona mediană a căilor unidirecționale.

**5.5.12** În cazul a două curbe succesive dacă au același sens și lungimea dintre sectoarele convertite este mai mică decât lungimea pe care o parcurge autovehiculul cu viteza de bază în timp de 5 s, se menține convertirea și pe intervalul dintre ele.

**5.6 Supralărgirile părții carosabile și a platformei în curbe**

**5.6.1** Pentru a se putea asigura circulația unor autovehicule cu lungime mare, partea carosabilă a drumurilor în curbele cu raze mai mici de 1000 m, se supralărgește cu o mărime egală cu suma supralărgirilor ***e*** ale fiecărei benzi de circulație.

**5.6.2** Pentru a se putea menține neschimbate lățimile acostamentelor, se supralărgește și platforma cu aceeași mărime.

**5.6.3** În limitele curbelor în plan cu razele de 1000 m și mai mici (pentru drumurile de categoria a   
V – 300 m și mai mici) trebuie prevăzută supralărgirea părții carosabile din contul acostamentului. Supralărgirea se amenajează din partea interioară a curbei, lățimea acostamentului în acest caz trebuie să fie de minim 1 m.

**5.6.4** Realizarea supralărgirii, respectiv trecerea de la lățimea din aliniamente la lățimea supralărgită în curbe, se face proporțional cu lungimile pe care se realizează convertirea, situate pe aliniamente înainte de tangentele arcelor de cerc cu raze mai mari decât cele curente sau înainte de originile clotoidelor de racordare. Lungimile de convertire a supralărgirii coincid cu cele pe care se realizează convertirile.

**5.6.5** În cazul curbelor succesive, având aceleași sensuri trecerea de la lățimea supralărgită a căii din prima curbă, la lățimea supralărgită din cea de a doua, se face direct, fără a se mai trece prin lățimea din aliniamente.

**5.6.6** În cazul curbelor succesive cu sensuri opuse supralărgirile căii din prima curbă și cea din a doua se realizează pentru fiecare curbă separat, în interioarele acestora, ca și cum curbele ar fi izolate. În acest caz pot apărea pe intervalul dintre curbe, porțiuni de drum cu supralărgiri pe ambele părți, provenind de la ambele curbe.

**5.6.7** Valorile supralărgirilor trebuie adoptate conform tabelului 9.

**Tabelul 9 Supralărgirea părții carosabile a drumurilor cu două benzi de circulație.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Razele curbelor,  m | Mărimea supralărgirii, în cazul automobilelor cu distanța dintre osia din spate și partea din față a caroseriei, m | | | |
| până la 11 | de la 11  până la 13 | de la 13  până la 15 | de la 15  până la 18 |
| 1000 | - | - | - | 0,4 |
| 850 | - | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| 650 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,7 |
| 575 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,8 |
| 425 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,9 |
| 325 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,1 |
| 225 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| 140 | 0,9 | 1,4 | 1,5 | 2,2 |
| 95 | 1,1 | 1,8 | 2,0 | 3,0 |
| 80 | 1,2 | 2,0 | 2,3 | 3,5 |
| 70 | 1,3 | 2,2 | 2,5 | - |

(*continuă*)

**Tabelul 9 (sfârșit)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Razele curbelor,  m | Mărimea supralărgirii, în cazul automobilelor cu distanța dintre osia din spate și partea din față a caroseriei, m | | | |
| până la 11 | de la 11  până la 13 | de la 13  până la 15 | de la 15  până la 18 |
| 60 | 1,4 | 2,8 | 3,0 | - |
| 50 | 1,5 | 3,0 | 3,5 | - |
| 40 | 1,8 | 3,5 | - | - |
| 30 | 2,2 | - | - | - |
| NOTĂ 1 – În cazul când raza diferă de cele prezentate în tabel, mărimea supralărgirii se va adopta după mărimea razei mai mici.  NOTĂ 2 – Pe drumurile cu alt număr de benzi de circulație mărimea supralărgirii totale se va adopta prin înmulțirea mărimii din tabel la numărul de benzi și se va împărți la 2, [8].  NOTĂ 3 – Este necesar de adoptat supralărgirea pentru camionull numărul căruia predomină în fluxul de transport. | | | | |

**5.6.8** Pe drumurile pe care circulă autovehicule cu lungime mare supralărgirile *e* în m, pentru o bandă de circulație se stabilesc cu relația:

*e =D2 / 2R +0,1V /√ R (5.1)*

în care:

*D* - distanța dintre osia din spate și partea din față a caroseriei autovehiculelor speciale (lungi);

*R -* raza curbei;

V – viteza de calcul.

**5.7 Principalele elemente geometrice ale traseului**

**5.7.1** Proiectarea complexă, în plan orizontal, în profil longitudinal și în profil transversal a traseelor de drumuri se va face astfel încât să rezulte un ansamblu care să confere participanților la traficul rutier, siguranță și confort prin adoptarea de curbe cu raze mari și aliniamente scurte, ansamblu care să fie realizat cu volume minime de lucrări, costuri reduse, eficiență economică ridicată și consumuri de energie minime atât la construcția cât și la exploatarea drumului. Parametrii propuși trebuie să asigure posibilitatea reconstrucției drumului cu efort minim după expirarea duratei de serviciu.

**5.7.2** Elementele geometrice ale traseului drumurilor publice se stabilesc în funcție de categoria tehnică a acestora și de viteza de proiectare determinată în conformitate cu prevederile normelor tehnice. Elementele geometrice adoptate trebuie să asigure desfășurarea circulației în condiții de deplină siguranță și confort.

**5.7.3** Ori de câte ori va fi posibil în condiții economice, se vor adopta parametri superiori celor din tabelului 10, în care sunt prezentate valorile minime admisibile ale elementelor geometrice ale traseului.

**Tabelul 10 - Elementele geometrice minime admisibile pentru drumuri de categoria**

**tehnică II – V**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemente geometrice | | | U.M. | Viteza de proiectare (km/h) | | | | | | | |
| 120 | 100 | 90 | 80 | 60 | 50 | 40 | 30 |
| Razele minime ale curbelor în plan | | | m | 800 | 600 | 450 | 300 | 150 | 100 | 60 | 30 |
| Razele minime în serpentine | | | m | - | - |  | - | 30 | 25 | 20 | 20 |
| Declivități longitudinale maxime | | maxime | % | 4 | 5 | 5,5 | 6 | 6,5 | 7 | 7,5 | 8 |
| excepționale | % | - | - |  | - | - | - | 9 | 10 |
| Razele de racordare convexă a declivităților | | fără benzi separate | m | 15000 | 10000 | 7500 | 5000 | 2500 | 1500 | 1000 | 600 |
| cu benzi separate | m | 12000 | 6000 | 4500 | 3000 | 1500 | 1000 | 800 | 500 |
| Razele de racordare concavă a declivităților | | | m | 5000 | 3000 | 2500 | 2000 | 1500 | 1200 | 1000 | 600 |
| Distanța de vizibilitate | fără benzi separate | | m | - | 280 | 250 | 230 | 140 | 110 | 70 | 60 |
| cu benzi separate | | m | 230 | 140 | 120 | 100 | 70 | 55 | 35 | 30 |
| Pasul de proiectare minim | | | m | 250 | 150 | 125 | 100 | 80 | 60 | 50 | 50 |
| NOTĂ 1 – În condiții grele de desfășurare a traseului și/sau acolo unde condițiile de mediu adiacente drumului o impun, în vederea neafectării resurselor istorice și estetice și pentru evitarea unor lucrări costisitoare, razele minime ale curbelor în plan pot fi reduse cu 10 - 15 % pe baza unui calcul tehnico-economic.  NOTĂ 2 – Se va evita combinarea (îmbinarea) parametrilor limită în plan și profil longitudinal, corespunzători vitezei de proiectare respective pe același sector de drum.  NOTĂ 3 – În cazul modernizării și reabilitării drumurilor existente, pe unele sectoare, cu justificare tehnico-economică se permite adoptarea elementelor geometrice ale drumurilor conforme următoarei categorii inferioare. | | | | | | | | | | | |

**5.8 Asigurarea vizibilității**

**5.8.1** Vizibilitatea de ansamblu trebuie să permită sesizarea din timp a sectoarelor deosebite ca ramificații, accese, zone turistice în vederea perceperii desfășurării traseului în continuare, pe lungimi mari fără discontinuități, chiar în zonele cu relief accidentat sau obstacole artificiale.

**5.8.2** Vizibilitatea pe traseele rutiere trebuie asigurată, în plan orizontal și în profil longitudinal, la distanța pe care două vehicule circulând pe aceeași bandă din sensuri contrare să poată fi frânate; în curbe, măsurarea distanței se face pe axa benzii interioare.

**5.8.3** În plan orizontal se degajă spațiile din interioarele curbelor de orice obstacole ca: dâmburi de pământ sau rocă, clădiri, garduri, plantații, stâlpi etc.

**5.8.4** Spațiile degajate se pot amenaja numai cu plantații sau culturi cu înălțime mică care nu afectează vizibilitatea.

**5.8.5** În cazul în care, îndepărtarea obstacolelor din interioarele curbelor conduc la cheltuieli mari, distanțele de vizibilitate se pot micșora cu condiția separării benzilor de circulație prin insule de dirijare, având borduri denivelate tip trotuare pe lungimile curbelor sau racordărilor verticale, la care se adaugă câte 30 m la fiecare dintre capete. În aceste cazuri, lățimile libere ale fiecărei benzi de circulație sunt de minim 5,5 m.

**5.8.6** În cazurile foarte dificile, când vizibilitatea nu se poate asigura se prevăd semnalizări rutiere pentru reducerea vitezei de circulație și interzicerea depășirii conform reglementărilor legale în vigoare referitoare la circulația pe drumurile publice.

**5.8.7** În intersecții la același nivel cu alte drumuri și accese, trebuie asigurată și vizibilitatea reciprocă pe minimum 20 m către toate sensurile de circulație prin degajarea obstacolelor care o

împiedică. În aceste puncte se montează obligatoriu indicatoarele rutiere de prioritate conform reglementărilor legale în vigoare referitoare la circulația pe drumurile publice.

**5.8.8** Pentru asigurarea capacității de circulație a drumurilor, trebuie create posibilități de depășire prin asigurarea vizibilității în spațiu (în plan și profil longitudinal) pe sectoare cât mai lungi. Înainte de finalizarea proiectului traseului se calculează suma lungimilor pe care este asigurată vizibilitatea pentru depășire, recomandând-se ca această sumă să reprezinte din totalul lungimii drumului cel puțin:

* 60 % pentru drumurile de categoria tehnică II;
* 40 % pentru drumurile de categoria tehnică III;
* 30 % pentru drumurile de categoria tehnică IV;
* 25 % pentru drumurile de categoria tehnică V.

Valorile distanțelor de vizibilitate sunt conform tabelului 10.

**5.9 Proiectarea traseului în plan orizontal**

**5.9.1** Razele minime în plan se calculează cu relația:

, (5.2)

în care:

V –viteza de proiectare, km/h;

μ – coeficientul forței centrifuge care se determină cu relația:

μ = 0,2 – 7,5 × 10-4 × V, (5.3)

- i – deverul curbelor supraînălțate, în %.

* + 1. La proiectarea drumurilor noi:
* se vor evita aliniamente intre curbe în plan cu lungimi mai mici decât cele din tabelul 11.

**Tabelul 11**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Viteza de proiectare (km/h) | 120 | 100 | 90 | 80 | 60 | 40 |
| Lungimea aliniamentului, m | 500 | 400 | 375 | 350 | 325 | 300 |

* dacă unghiul dintre aliniamente este mai mic de 5° lungimea curbei (racordării în plan) va avea valori mai mari ca cele din tabelul 12.

**Tabelul 12**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Viteza de proiectare (km/h) | 120 | 100 | 90 | 80 | 60 | 40 |
| Lungimea curbei, m | 300 | 200 | 175 | 150 | 125 | 100 |

* pentru asigurarea confortului optic și omogenității traseului raportul dintre razele succesive urmează să respecte valorile din tabelul 13.

**Tabelul 13**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Situarea reciprocă a curbelor | Raportul *R2/R1*, pentru raza *R1*, m | |
| de la 300 până la 800 inclusiv | >800 - 1500 inclusiv |
| Aliniament cu lungimea mai mică de  700 m, cuprins între curbe | 2,0 | 2,5 |

* în cazul când lungimea aliniamentului dintre două curbe succesive cu razele   
  *R1 = R2 ÷ 1,5R2* este mai mică decât valoarea razei *R1* cele două curbe se înlocuiesc cu o singură curbă cu raza *R3*.
* pentru asigurarea confortului, curbele formate din arce de cerc sau din arce de cerc racordate prin arce de clotoidă, trebuie să aibă lungimi mai mari sau cel puțin egale cu distanțele care pot fi parcurse de autovehiculele circulând cu vitezele de bază în 5 s.

**5.9.3** La racordări în curbe formate din arce de cerc cu razele egale sau mai mici de 2000 m și în cazul curbelor succesive, când raportul razelor este mai mare de 1,3 se vor aplica curbe de tranziție (arce intermediare de clotoidă, sau alte tipuri de racordări).

**5.9.4** Lungimile minime ale curbelor de tranziție (cuprinse între aliniament și arcul de cerc) trebuie să corespundă celor din tabelul 14.

**Tabelul 14**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Raza arcului de cerc, m | Lungimile minime ale curbelor de tranziție pentru drumuri de categoria, în m | | |
| II, III | IV, V  (cu îmbrăcăminte rutieră permanentă și semipermanentă), rampele de acces la noduri rutiere | IV, V  (cu îmbrăcămințe rutiere provizorie ) |
| 2000 | 200 | 100 | – |
| 1500 | 150 | 100 | – |
| 1200 | 120 | 100 | – |
| 1000 | 120 | 100 | – |
| 800 | 150 | 100 | – |
| 600 | 170 | 120 | 60 |
| 500 | 130 | 140 | 70 |
| 400 | – | 150 | 90 |
| 300 | – | 130 | 120 |
| 250 | – | 100 | 100 |
| 200 | – | 90 | 90 |
| 150 | – | 80 | 80 |
| 100 | – | 70 | 70 |
| 60 | – | 60 | 60 |
| 50 | – | 50 | – |
| 30 | – | 40 | – |

**5.9.5** În zone cu relief accidentat, la modernizarea drumurilor existente, pentru evitarea unor cheltuieli importante privind demolări, derocări etc., în cazul racordărilor succesive cu sens invers la rampele nodurilor rutiere, cu justificarea tehnico-economică respectivă, se admite calcularea lungimilor arcelor de tranziție cu relația:

, (5.4)

în care:

*V*1– viteza maximă admisă din condiții de siguranță rutieră pentru raza dată, adoptată prin calcul, dar nu mai mare de valorile:

* pentru drumuri de categoria tehnică II - corespunzătoare vitezelor de proiectare respective;
* pentru drumuri de categoria tehnică III – 120 km/h;
* pentru drumuri de categoria tehnică IV, V cu îmbrăcăminți rutiere modernizate – 100 km/h;
* pentru drumuri de categoria tehnică IV,V cu îmbrăcăminți rutiere ușoare – 80 km/h.

Δk – diferența curburii elementelor traseului, racordate cu arcul de tranziție, m-1;

j –variația accelerației normale (centrifuge), în m/s3 , valoarea recomandată:

0,3 – pentru raze 300 m și mai mari;

0,4 – pentru raze mai mici de 300 m.

La reconstrucții de drumuri se admite majorarea valorii *j -* după cum urmează:

0,5 – pentru raze 300 m și mai mari;

0,7 – pentru raze de la 150 până la 300 m, și mai mari;

0,9 – pentru raze până la 150 m inclusiv.

**5.9.6** Dacă deplasarea arcului de cerc spre centru față de tangență, de la introducerea arcului de tranziție va constitui sub 0,2 m, racordarea se poate face fără arce de tranziție.

**5.9.7** În zonele de traversare a unor văi importante se va adapta traseul drumului astfel încât podurile să fie amplasate în aliniamente, sau dacă acest lucru nu este posibil se va evita suprapunerea pe poduri a sectoarelor de amenajare a profilurilor transversale în curbe (convertire sau supraînălțare și supralărgire). În cazurile când curbele sunt numai convertite (supralărgite sau nu), iar sectoarele de convertire coincid cu intrările (ieșirile) pe pod sau sunt chiar pe pod, lungimile *lcs* de convertire se amplasează în afara podului, iar profilul convertit și supralărgit se menține pe întreaga lungime a podului.

**5.9.8.** La proiectarea reabilitării, reconstrucției sau in condiții restrînse a curbelor in plan, cu raze mai mici decat cele minim admisibile in tabelul 7, proiectarea lor, se va executa cu delimitarea sensurilor de circulație prin utilizarea, barierelor de siguranța, parapete sau bordură, aplicate în afara sectoarelor destinate serpentinelor”.

**5.10** **Serpentine la drumuri de categoria III-IV**

**5.10.1** În zone cu relief accidentat și diferențe de nivel importante, unde drumurile trebuie să urce (coboare) versanți cu înclinare mare, iar înscrierea traseelor între punctele extreme de altitudine, cu elemente geometrice corespunzătoare vitezei de bază nu este posibilă fără lucrări de artă importante (tuneluri, viaducte) în vederea micșorării volumelor unor astfel de lucrări sau chiar evitării construirii acestora, precum și pentru micșorarea declivităților, se procedează la lungirea traseelor prin adoptarea unor soluții particulare denumite serpentine. Acestea presupun întoarceri, respectiv schimbări ale direcției de mers, cu unghiuri apropiate de 360°.

**5.10.2** Serpentinele racordează aliniamente între care unghiurile sunt sub 40 ° și sunt constituite din curbe cu raze de 20 ÷ 40 m pe care declivitățile sunt limitate la 3,5 %. Curbele, denumite curbe principale, sunt, de regulă, situate în exteriorul unghiului aliniamentelor, racordarea putându-se realiza direct ori prin intermediul unor curbe auxiliare cu raze mai mari.

**5.10.3** Pe serpentine, considerate ca puncte singulare de-a lungul drumurilor, vitezele de circulație se limitează la 20 - 30 km/h, prin indicatoare rutiere conform reglementărilor în vigoare.

**5.10.4** Pe curbele auxiliare ale serpentinelor, vitezele de circulație se reduc prin același mod la   
25 - 50 km/h în funcție de categoriile tehnice ale drumurilor.



**Figura 2**

**5.10.5** Pe serpentine, pasul de proiectare *lp* (Figura 2) trebuie să fie mai mare sau egal, cu suma tangentelor curbelor de racordare verticală la declivitățile adiacente la care se adaugă suma lungimilor arcelor de clotoidă și a arcului de cerc central.

**5.10.6** Se va evita schimbarea declivității pe tronsoanele dintre curbele principale a două serpentine vecine.

**5.11 Proiectarea traseului în profil longitudinal**

**5.11.1** Racordarea a două declivități succesive prin curbe verticale se face atunci când diferența algebrică dintre ele m = /d1 - d2/ este mai mare decât:

* 0,2 % la drumuri de categoria II;
* 0,5 % la drumuri de categoria III, IV și V cu îmbrăcăminte rutieră modernizată;
* 2,0 % la drumuri de categoria IV și V cu îmbrăcăminți rutiere tranzitorii.

Când diferența algebrică dintre declivități este mai mică decât valorile de mai sus, corespunzătoare categoriei drumului, se poate admite linia roșie a profilului cu frânturi cu condiția ca pasul de proiectare să nu fie mai mic de 150 m.

**5.11.2** Pasul de proiectare minim corespunzător vitezei de proiectare pentru drumurile de   
categoria II - V trebuie să corespundă valorilor din tabelul 15.

**Tabelul 15**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Viteza de proiectare, km/h | | 120 | 100 | 90 | 80 | 60 | 50 | 40 | 30 | 25 |
| Pasul de proiectare, m | minim | 220 | 150 | 125 | 100 | 80 | 60 | 50 | 50 | 50 |
| excepțional | 130 | 100 | 90 | 80 | 50 | 40 | 30 | 30 | 25 |

**NOTĂ** - Valorile excepționale se admit numai la modernizări și reabilitări de drumuri existente când nu sunt necesare racordări verticale conform art. 5.11.1.

**5.11.3** Două curbe de racordare verticală cu același sens, având raze *Rv1* și *Rv2* se înlocuiesc printr-o singură curbă cu raza *Rv3* prin renunțarea la pasul de proiectare *lp* intermediar atunci când acesta este mai mic decât 1,3 (*t1* + *t2*), în care *t1* și *t2* sunt lungimile tangentelor la curbe. La modernizarea drumurilor existente prevederea nu se aplică dacă implică demolări de construcții, sau lucrări dificile în partea carosabilă existentă pe distanțe mari.

**5.11.4** În cazul când o racordare verticală se suprapune peste o curbă în plan orizontal se proiectează astfel încât punctul de schimbare a declivității să fie cât mai apropiat de bisectoarea curbei orizontale evitându-se decalarea pronunțată a acestor puncte.

**5.11.5** Pe sectoarele de drum cu rampe prelungite, a căror medie ponderată este mai mare sau cel puțin egală cu 5 % după fiecare diferență de nivel de 75 ÷ 90 m, se introduc odihne de minimum   
100 m lungime (măsurare între punctele de tangență ale racordărilor verticale) pe care declivitățile nu vor depăși 2 % conform Figurii 3.



**Figura 3**

**6 Intersecții de drumuri**

**6.1 Intersecțiile dintre drumurile publice**

**6.1.1** Intersecțiile dintre drumurile publice se realizează denivelat sau la același nivel și se proiectează în baza datelor privind traficul de perspectivă și componența fluxurilor de transport în toate direcțiile

**6.1.2** În funcție de categoria drumurilor care se intersectează, intersecțiile se clasifică în patru clase:

* Clasa I de intersecții include noduri rutiere și intersecții denivelate de mare capacitate;
* Clasa II de intersecții include intersecții denivelate, intersecții semaforizate cu geometrie completă, turbogirații de mare capacitate;
* Clasa III de intersecții include intersecții semaforizate, turbogirații, sensuri giratorii de mare capacitate, intersecții nesemaforizate cu geometrie completă;
* Clasa IV de intersecții include sensuri giratorii minigirații, intersecții nesemaforizate, accese nedirijate.

**6.1.3** Intersecțiile se amplasează, de regulă pe terenuri libere și plate pe sectoare în aliniamente a drumurilor care se intersectează sau în curbe cu razele mai mari de 2000 m pentru drumurile de categoria II și cu razele mai mari de 800 m pentru drumurile de categoria III - IV. În cazul reconstrucției drumurilor existente intersecțiile sau accesele pot fi amplasate pe curbe cu razele nu mai mici de 1000 m pentru drumuri de categoria a II, 600 m – pentru drumurile de categoria a III. Declivitățile longitudinale la accesul către intersecție nu trebuie să depășească 4 %.

**6.1.4** Numărul intersecțiilor pe drumurile de categoriile I – III trebuie să fie cât mai puține. Se recomandă ca distanța între intersecții pe drumurile de categoria I să fie nu mai mică de 5 km, pe drumurile de categoria II nu mai mică de 2 km, și de 1,0 km pe drumurile din categoria III.

**6.1.5** Pe drumurile de categoriile I și II nu se admit accesele către drumurile de câmp, silvice, către întreprinderi agricole când este posibil accesul pe alte drumuri publice. Când lipsește această posibilitate accesele trebuise unite prin drum colector pentru asigurarea accesului la mai multe obiecte. În aceste cazuri se acceptă accesul numai cu virare la dreapta.

**6.1.6 Intersecții denivelate și noduri rutiere**

**6.1.7** Intersecțiile denivelate se proiectează:

- pe drumurile de categoriile I și II cu drumurile de toate categoriile;

- pe drumurile de categoria III cu drumurile de categoria III și IV în cazul când traficul de calcul sumar depășește 12000 auto/zi.

**6.1.8 Sunt** două tipuri de noduri rutiere:

- noduri de tip A la intersecțiile sau ramificațiile dintre autostrăzi, dintre autostrăzi și drumurile expres, dintre drumurile expres și

- noduri de tip B la intersecțiile sau ramificațiile autostrăzilor sau drumurilor expres cu drumuri de alte categorii.

**6.1.9** Nodurile rutiere pot avea o mulțime de forme care depind de complexitatea situației și topografia locală. Ele fac obiectul unor studii și proiecte speciale. Cele mai răspândite forme sunt de tip trifoi completă sau incompletă.

**6.1.10** Selectarea tipului și schemei nodului rutier precum și argumentarea soluțiilor tehnice se efectuează în baza comparării tehnico-economice a variantelor cu asigurarea capacității de trecere, siguranței la trafic, costurilor de construire, termenii de recuperare a investițiilor, protecția mediului, utilizarea rațională a terenurilor.

**6.1.11** Relațiile dintre diversele sensuri din nodurile rutiere se realizează prin bretele unidirecționale sau bidirecționale.

**6.1.12** Bretelele nodurilor rutiere, în cazul intersecției autostrăzilor cu drumurile expres, trebuie proiectate din condițiile asigurării vitezei de calcul 80 km/h, la intersecția cu alte drumuri – 60 km/h. Razele bretelelor de virare la stânga pentru drumurile de I –II categorie trebuie primită de minimum 60 m, pentru categoria III de minimum 50 m. În condiții restrânse sau de relief deluros se permit razele bretelelor cu virare la stânga de 30 m

**6.1.13** Numărul benzilor de circulație pe bretelese stabilesc în funcție de intensitatea traficului și capacitatea de transport a bretelelor

**6.1.14** Lățimea benzii de circulațieale bretelelor cu virare la dreapta este de 5,0 m, pentru bretelele cu virare la stânga a intersecțiilor de tip trifoi – de 5,5 m, fără supralărgiri în curbe. Lățimea acostamentelor la bretele este de 1,0 - 1,5 m.

**6.1.15** Declivitatea longitudinală a bretelelor nu trebuie să depășească 5 %.

**6.1.16** Raza minimă de racordare a declivităților longitudinale pe bretele sunt: 800 m la racordări convexe și 400 m – la racordări concave

**6.1.17** La drumurile expres se pot admite accese la nivel, la care intrarea și ieșirea din drumul expres se fac prin viraj la dreapta, dar nu se admit încrucișări sau accese prin viraj la stânga la același nivel.

**6.1.18 Intersecții la același nivel**

**6.1.19** Amenajarea intersecțiilor la același nivel între două drumuri se va face numai pe baza unui calcul de capacitate a intersecției, luându-se în considerare traficul orar de perspectivă.

**6.1.2****0** Proiectarea amenajărilor intersecțiilor de nivel se face asigurându-se circulația cu prioritate pe traseul de drum cu categoria tehnică superioară, considerat drum principal.

**6.1.21** Amenajarea la același nivel a intersecțiilor drumurilor publice din afara localităților se va face cu respectarea cerințelor NCM D.02.03, prevăzându-se pentru asigurarea fluenței și siguranței circulației benzi de virare, racordări de colț, benzi de stocaj și benzi de accelerare sau decelerare.

**6.1.22** În cazul depășirii capacității pentru o intersecție la nivel cu circulația reglementată prin indicatoare rutiere, se poate avea în vedere soluția semaforizării intersecțiilor situate în localități. În afara localităților, în asemenea situații, se va prevedea sens giratoriu sau intersecție denivelată.

**6.1.23** Lărgirile, benzile de accelerare și decelerare, de viraj și de stocare, precum și penele de racordare aferente amenajării intersecțiilor se realizează cu aceeași îmbrăcăminte și cu structură rutieră identică cu cea existentă pe drum**ul principal.**

**6.1.24** La proiectarea intersecțiilor dintre drumuri se vor evita pe cât posibil sectoarele cu declivități mai mari de 4 % și racordările în interiorul curbelor drumului principal

**6.1.25** În intersecții la nivel trebuie asigurată vizibilitatea laterală, care este calculată din condiția vizibilității de pe drumul principal a vehiculului care așteaptă pe drumul secundar momentul sigur pentru ieșirea pe drumul principal.

**6.1.26** Amenajarea drumurilor de acces se recomandă de efectuat în conformitate cu tabelul 16.

**Tabelul 16 - Distanțele minime dintre accese la drum public conform vitezei de proiectare**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V(km/oră) | 120 | 100 | 90 | 80 | 60 |
| Distanța minimă (m) | 1000 | 800 | 650 | 500 | 300 |
| NOTĂ 1 – Nu se referă la amenajarea intersecțiilor cu drumurile către localități, obiecte istorico - culturale și turistice, centre industriale.  NOTĂ 2 – Distanța minimă din tabel se referă la două accese succesive pe aceeași parte a drumului. | | | | | |

**6.1.27** În locurile formării fluxurilor intensive de pietoni pe drumurile din afara localităților este necesar de prevăzut treceri de pietoni.

**6.2 Benzile de accelerare și de decelerare**

**6.2.1** Benzile de accelerare și de decelerare trebuie prevăzute:

* pe drumuri de categoriile II și III – la conectarea cu bretelele nodurilor rutiere;
* în intersecții la același nivel pe drumuri de categoria II amenajarea benzii de decelerare (pentru ieșirea de pe drumul principal) și benzii de accelerare (pentru înserarea în traficul drumului principal) este obligatorie pentru drumuri de categoria III – a unui trafic de 100 veh. fiz./zi și mai mare;
* pe drumuri de categoriile II și III – la parcări și stații pentru servicii;
* la stații de transport în comun amplasate pe drumuri de categoriile ~~I-b~~, II și III, precum și de categoria IV – pentru un trafic de calcul care depășește 1000 veh. fiz./zi.

**6.2.2** Lungimea benzilor de accelerare și de decelerare trebuie adoptate conform tabelului 17.

În cazul în care benzile de accelerare și decelerare sunt amplasate pe sector cu declivitate longitudinală ce depășește 1,5 % lungimea acesteia determinată după tabelul 17 se înmulțește cu coeficientul k care se determină cu formule:

- pentru rampă *k* = 0,88 + 8*i*,

- pentru pantă *k* = 1,09 – 6*i*,

în care *i –* declivitatea longitudinală, %*.*

**Tabelul 17**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Viteza de calcu,l  Km/h | Lungimea benzii de decelerare  m | Lungimea benzii de accelerare,  m |
| 120 | 140 | 220 |
| 100 | 90 | 180 |
| 90 | 80 | 170 |
| 80 | 70 | 160 |

**6.2.3** Pe drumuri cu trafic redus (< 1000 veh. fiz./zi) la stațiile de transport în comun aceste benzi pot fi reduse la 40 m lungime, sau proiectate în formă de pane cu lungimea de 80 m pentru accelerare, și 60 m pentru decelerare.

**6.2.4** Lățimea benzilor de accelerare și decelerare trebuie adoptată egală cu benzile de circulație a părții carosabile. Se admite ca fâșiile din acostamente de-a lungul benzilor să nu fie consolidate.

**6.2.5** Lungimea penelor de racordare a benzilor de accelerare și de decelerare trebuie adoptate conform tabelului 18.

**Tabelul 18**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Viteza de calcul, km/h | Lungimea panei, m | |
| banda de decelerare | banda de accelerare |
| 120 | 30 | 60 |
| 100 | 30 | 60 |
| 90 | 30 | 50 |
| 80 | 30 | 30 |

**6.3 Intersecțiile drumurilor publice cu căile ferate**

**6.3.1** Intersecțiile autostrăzilor și drumurilor expres cu calea ferată se fac denivelat.

**6.3.2** Pentru drumurile de categoria II intersecțiile vor fi denivelate.

**6.3.3** Pentru celelalte categorii de drumuri necesitatea realizării intersecției denivelate se stabilește pe baza eficienței economice și a intensității de perspectivă, determinate în conformitate cu metodologia în vigoare.

**6.3.4**  În cazul intersecțiilor la nivel dintre drumuri și căi ferate se va urmări ca aceasta să se facă, de regulă, respectându-se următoarele condiții:

* intersecția să se facă sub un unghi cât mai aproape de 90 ° dar nu mai mic de 60°;
* ambele căi de comunicație să fie pe cât posibil în aliniament;
* în cazuri excepționale, se poate admite amplasarea intersecției într-o zonă în care una dintre cele două căi de comunicație este în curbă, numai dacă declivitatea uneia și înclinarea în profil transversal a celeilalte sunt în același sens, iar diferența dintre ele nu depășește 5 ‰;
* declivitatea liniei în zona intersecției nu trebuie să depășească cu mai mult de 5 ‰ înclinarea profilului transversal al drumului.

**6.3.5** În cazul intersecțiilor la nivel nedirijate dintre drumuri și căi ferate trebuie asigurate condițiile de vizibilitate prin care conducătorul auto, în condițiile reglementate în tabelul 10 trebuie să vadă trenul la distanță nu mai mică de 400 m, iar mașinistul trenului trebuie să vadă intersecția cu drumul la distanță nu mai mică de 1000 m.

**6.3.6** Lățimea părții carosabile la intersecția drumului cu căile ferate la același nivel se va adopta egală cu lățimea părții carosabile a drumului, dar nu mai mica de 6 m. Accesul drumului către calea ferată pe lungimea de 50 m se va proiecta cu îmbrăcăminte rutieră permanentă și declivitate longitudinală nu mai mare de 3%.

**6.3.7** Tipul de echipare a intersecției dintre drumurile publice și calea ferată, precum și semnalizarea se stabilesc în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare.

**6.4 Intersecția drumurilor publice cu rețelele tehnico-edilitare**

**6.4.1** Intersecțiile drumurilor cu rețelele tehnico-edilitare subterane si supraterane trebuie să fie amenajate în conformitate cu cerințele normativelor de proiectare ale acestor structuri.

**6.4.2** Nu este permisă amplasarea de rețele în ampriza drumului cu excepția cazului în care acestea se intersectează cu drumurile.

**6.4.3** Distanța pe orizontală de la marginea platformei drumului până la baza stâlpilor de rețele aeriene nu trebuie să fie mai mică decât înălțimea stâlpului, plus 5 m.

**6.4.4** Această distanță poate fi redusă pentru linii electrice aeriene (LEA) în condiții de lipsă de spațiu în zone dens construite, cu relief accidentat, etc. dar nu mai mică de, m:

1) în intersecție, de la orice parte a stâlpului până la piciorul taluzului de rambleu (sau fundul rigolei adiacente):

pentru drumuri de categoria II:

* LEA cu tensiunea de 220 kV – 5;
* LEA cu tensiunea de 330-500 kV – 10;

pentru alte drumuri:

* LEA cu tensiunea până la 20 kV – 1,5;
* LEA cu tensiunea până la 35-220 kV – 2,5;
* LEA cu tensiunea până la 330-500 kV – 5;

2) în cazul amplasării LEA în paralel cu drumul, de la firul lateral cel mai apropiat până la marginea platformei:

* LEA cu tensiunea 20 kV – 2;
* LEA cu tensiunea 35-110 kV – 4;
* LEA cu tensiunea 150 kV – 5;
* LEA cu tensiunea 220 kV – 6;
* LEA cu tensiunea 330 kV – 8;
* LEA cu tensiunea 500 kV – 10.

**6.4.5** Distanța pe verticală de la firele aeriene de telecomunicație până la partea carosabilă nu trebuie să fie mai mică de 6 m.

**6.4.6** Distanța pe verticală, (gabaritul de înălțime) de la firele LEA până la partea carosabilă a drumurilor nu trebuie să fie mai mică decât cea indicată în tabelul 19.

**Tabelul 19**

|  |  |
| --- | --- |
| **LEA cu tensiunea, kV** | **Gabarit de înălțime, m** |
| până la 1 inclusiv | 6 – pentru drumuri de categoria III - VI |
| până la 110 inclusiv | 7 – pentru drumuri de categoria I și II |
| peste 1 până la 110 inclusiv | 7 |
| peste 110 până la 150 inclusiv | 7,5 |
| peste 150 până la 220 inclusiv | 8 |
| peste 220 până la 330 inclusiv | 8,5 |
| peste 330 până la 500 inclusiv | 9 |
| peste 500 până la 750 inclusiv | 16 |
| NOTĂ - Gabaritul de înălțime se determinată la cea mai înaltă temperatura a aerului, fără a fi luata în considerație încălzirea firelor de la curentul electric, sau când firele sunt acoperite cu gheață în condiții de polei, fără vânt. | |

**6.4.7** La intersecțiile cu linii electrice aeriene cu tensiunea de peste 330 kV și cu conducte magistrale cu presiunea de lucru peste 25 MPa pe drumuri trebuie prevăzută instalarea semnelor de circulație care interzic oprirea vehiculelor în zona de protecție a acestor rețele.

**6.4.8** Zona de protecție de-a lungul liniilor electrice aeriene este determinată de spațiul delimitat de planurile verticale situate paralel la distanța de la firele exterioare în m, conform tabelului 20.

**Tabelul 20**

|  |  |
| --- | --- |
| **LEA cu tensiunea, kV** | **Zona de protecție, m** |
| până la 20 kV inclusiv | 10 |
| > 20 până la 35 inclusiv | 15 |
| > 35 până la 110 inclusiv | 20 |
| > 110 până la 220 inclusiv | 25 |
| > 220 până la 500 inclusiv | 30 |
| > 500 până la 750 inclusiv | 40 |

**6.4.9** În zona de protecție a liniilor electrice aeriene cu tensiunea peste 1 kV, conducte magistrale de gaze cu presiunea de lucru peste 1,2 MPa, oleoducte, este interzisă amplasarea stațiilor de transport în comun, parcărilor, spațiilor pentru servicii și odihnă.

**6.5 Amplasarea rețelelor tehnico-edilitare în raport cu drumul**

**6.5.1** Amplasarea rețelelor inginerești subterane și aeriene în lungul drumului trebuie efectuate în conformitate cu cerințele documentelor normative pentru proiectarea acestor rețele, dânduse prioritate elementelor drumului**.**

**6.5.2** Pozarea comunicațiilor inginerești sub terasament în lungul drumului este interzisă.

**6.5.3** Rețelele edilitare subterane se amplasează în afara amprizei și în afara zonei de siguranță a drumului public.

**7 Terasamente și evacuarea apelor**

**7.1 Principii generale de proiectare**

**7.1.1** La proiectarea terasamentelor drumurilor se vor lua în considerație următorii factori:

* + - categoria drumului, tipul structurii rutiere, înălțimea rambleurilor și adâncimea debleurilor;
    - condițiile naturale a regiunii unde se va construi drumul, specificul condițiilor hidrogeologice (clima, zona climatică rutieră, condițiile de umiditate, tipul pământului din zona activă a terasamentului, și schema de umezire a terasamentului drumului pe diferite sectoare, regimul hidrologic, sistemul natural de scurgere a apelor, și căile de migrație (traversare) pentru diferite specii etc.);
    - caracteristicile fizico-mecanice ale pământurilor utilizate la terasamente;
    - condițiile tehnologice la construcția terasamentului, asigurarea pe perioada execuției drumului, a circulației utilajelor de construcție și a vehiculelor de transport al materialelor rutiere;
    - experiența întreținerii drumurilor existente în condiții similare (dacă s-au produs degradări din îngheț-dezgheț, deformații ale terasamentului, eroziuni etc);
    - cerințe de exploatare față de drum, condiții de reparație și întreținere preconizate;
    - cerințe cu privire la protecția mediului înconjurător (impactul asupra stabilității terenurilor aferente, prevenirea alunecărilor, eroziunilor, inundațiilor, degradărilor de terenuri agricole).

**7.1.2** Proiectarea terasamentelor se va face având la bază prognoza acțiunii fenomenului de îngheț-dezgheț, variației umidității și gradului de compactare a pământului din patul drumului, diminuarea capacității portante a pământului de fundație în timpul dezghețului, diminuarea capacității portante la baza terasamentelor, stabilitatea taluzurilor în funcție de condițiile hidrologice ale terenului.

**7.2 Pământuri pentru terasamente**

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la executarea terasamentelor de drumuri, sunt clasificate conform SM EN ISO 14688-1, SM EN ISO 14688-2 și anexa C.

**7.3 Zona activă a terasamentului**

**7.3.1** Zona activă a terasamentului trebuie să protejeze terenul de fundare contra intemperiilor și să preia, în perioada construirii drumului, sarcina circulației utilajelor de șantier.

Îndeplinirea acestor funcțiuni impune diferențierea condițiilor tehnice de calitate pe care trebuie să le îndeplinească terasamentele rutiere, și anume:

* condiții tehnice pe termen scurt, asociate cu construcția drumului;
* condiții tehnice pe termen lung, asociate cu dimensionarea structurii rutiere.

**7.3.2** Pe termen scurt, zona activă a terasamentului trebuie să prezinte caracteristici minime:

* de asigurare a circulației, pe perioada execuției structurii rutiere, a utilajelor de construcție și a vehiculelor de transport a materialelor rutiere;
* de nivelment, pentru a garanta uniformitatea grosimii structurii rutiere;
* de deformabilitate, pentru a permite compactarea corespunzătoare a straturilor rutiere.

**7.3.3** Pe termen lung, zona activă a terasamentului trebuie să prezinte o capacitate portantă minimă, definită de valoarea de calcul a modulului de elasticitate, aplicată în dimensionarea structurii rutiere, corespunzătoare tipului climatic al zonei în care se situează drumul, regimului hidrologic al complexului rutier și tipului de pământ, clasificat conform anexei C.

**7.3.4** Pentru asigurarea stabilității și rezistenței zonei active a terasamentului și a structurii rutiere supraînălțarea minimă a suprafeței de rulare trebuie să se conformeze celor indicate în tabelul 21.

**Tabelul 21 - Supraînălțarea minimă a suprafeței de rulare**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pământul din zona activă a terasamentului | Supraînălțarea minimă a suprafeței îmbrăcăminții rutiere, m în limitele zonelor climatice rutiere. | |
| III | IV |
| Nisip mărunt, nisip argilos ușor mare, nisip argilos ușor | 0,9  0,7 | 0,75  0,55 |
| Nisip prăfos, nisip argilos prăfos | 1,2  1,0 | 1,1  0,8 |
| Argilă nisipoasă ușoară, argilă nisipoasă grea, argilă | 1,8  1,4 | 1,5  1,1 |
| Nisip argilos greu prăfos, argilă nisipoasă ușoară prăfoasă, argilă nisipoasă grea prăfoasă | 2,1  1,5 | 1,8  1,3 |
| NOTĂ 1 – La numitor este indicată supraînălțarea suprafeței îmbrăcăminții rutiere asupra nivelului apelor freatice, la numărător – de asupra suprafeței terenului cu staționarea apelor pe termen scurt (mai puțin de 30 de zile).  NOTĂ 2 – Supraînălțarea nivelului suprafeței îmbrăcăminții rutiere asupra nivelului apelor freatice în cazul pământurilor cu salinizare slabă și moderată trebuie mărită cu 20%, (pentru argile nisipoase și argile – cu 30%) în cazul pământurilor cu salinizare puternică și foarte puternică – cu 40 – 60%, în zonele cu irigare permanentă supraînălțarea suprafeței îmbrăcăminții rutiere trebuie mărită cu 0,4 m în zona IV și cu 0,2 m în zona III. | | |

**7.4 Compactarea rambleurilor**

**7.4.1** Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare definit ca coeficientul de compactare a pământului conform tabelului 22.

**Tabelul 22**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elementele terasamentului | Adâncimea stratului de la suprafața părții carosabile, m | Coeficientul de compactare a pământului minim pentru structuri rutiere de tip | | | |
| permanente | | semipermanente și provizorii | |
| în zonele climatice rutiere | | | |
| III | IV | III | IV |
| Zona activă a terasamentului | până la 1,5 | 1,0-0,98 | 0,98-0,95 | 0,98-0,95 | 0,95 |
| Partea terasamentului nesupusă inundării | de peste 1,5 până la 6 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,90 |
| de peste 6 | 0,98 | 0,95 | 0,95 | 0,90 |
| Partea terasamentului supusă inundării | de peste 1,5 până la 6 | 0,98-0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| de peste 6 | 0,98 | 0,98 | 0,95 | 0,95 |
| În zona activă a debleului sub adâncimea de îngheț | până la 1,2 | 0,95 | - | 0,95-0,92 | - |
| până la 0,8 | - | 0,95-0,92 | - | 0,90 |

**7.4.2** În cazul utilizării standardelor internaționale se admite și metoda Proctor Normal la determinarea gradului de compactare conform standardelor respective.

În acest caz valorile gradului de compactare pentru terasamente vor fi conform tabelului 23.

**Tabelul 23**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare) | Pământuri | | | |
| Necoezive | | Coezive | |
| îmbrăcăminți  modernizate | îmbrăcăminți ușoare | îmbrăcăminți modernizate | Îmbrăcă-minți ușoare |
| a) primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: h < 2,00 m | 100 | 95 | 97 | 93 |
| h > 2,00 m | 95 | 92 | 92 | 90 |
| b) în corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: h < 0,50 m | 100 | 97 | 100 | 100 |
| 0,5 < h < 2,00 m | 100 | 97 | 97 | 94 |
| h > 2,00 m | 95 | 92 | 92 | 90 |
| Patul drumului | 100 | 100 | 100 | 100 |

**7.5 Înclinarea taluzurilor**

**7.5.1** Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime indicate în tabelul 24.

**Tabelul 24**

|  |  |
| --- | --- |
| Natura materialului în rambleu | Înălțimile maxime,  m |
| Argile prăfoase sau argile nisipoase | 6 |
| Nisipuri argiloase sau praf argilos | 7 |
| Nisipuri | 8 |
| Pietrișuri sau balasturi | 10 |

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele prezentate în tabelul 24, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:1,75.

**7.5.2** La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de min 1,3.

**7.5.3** Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, hmax indicate în tabelul 24, în funcție de caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundație.

7.5.4 Taluzurile rambleelor mici cu inaltimea pana h ≤ 2,0 m, la care nu sunt proiectate parapete de siguranță, vor avea înclinarea taluzurilor nu mai puțin de 1:3.

**7.5.5.** Toate rambleele executate cu înălțimi h > 2 m, se vor proiecta, din considerentele siguranței rutiere, cu bariere/parapete de siguranță dimensuinate la categoria tehnică de drum.

**7.6 Înclinarea taluzurilor la debleuri**

Înclinarea taluzurilorla debleuri pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 25, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

**Tabelul 25**

|  |  |
| --- | --- |
| Natura materialelor din debleu | Înclinarea taluzurilor |
| Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase | 1,0:1,5 |
| Pământuri marnoase | 1,0:1,0...1,0:0,5 |
| Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide) | 1,0:0,1 |
| Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor | 1,0:1,5...1,0:1,0 |
| Roci stâncoase nealterabile | 1,0:0,1 |

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de băltiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

**7.7 Evacuarea apelor**

**7.7.1** Lucrările de colectare și evacuare a apelor la drumuri și străzi au scopul de a evita: degradarea corpului drumului, reducerea capacității portante a terenului de fundație, degradarea terenurilor aferente drumurilor prin stagnări de ape, spălări, băltiri, evacuări cu întârziere etc.

**7.7.2** Construcțiile anexe pentru colectarea și evacuarea apelor se clasifică, după destinația lor, astfel:

pentru colectarea și evacuarea apelor meteorice:

* șanțuri la marginea platformei,
* șanțuri de gardă,
* rigole la marginea platformei,
* rigole la bordura trotuarului,
* rigole de acostament,
* casiuri,
* sisteme de canalizare,
* canale de evacuare,
* puțuri absorbante,
* canale de fugă;

pentru colectarea și evacuarea apelor din fundația drumurilor:

* drenuri transversale de acostament,
* drenuri transversale de intercepție,
* drenuri longitudinale sub acostamente sau sub rigole,
* strat drenant continuu;

pentru asanarea drumului:

* drenuri de adâncime (drenuri longitudinale, transversale, forate etc.),
* drenuri de taluz.

**7.7.3** Proiectarea rigolelor, șanțurilor și casiurilor se va face în conformitate cu prevederile aferente acestor lucrări din proiectele tip, ținând seama de capacitățile de scurgere, a debitelor apelor meteorice precum și de caracteristicile geometrice (forme, dimensiuni) ale acestor lucrări.

**7.7.4** Pentru stabilirea debitului apelor meteorice se vor efectua calculele conform CP D.01.04 și   
CP D.01.05. Aceste cantități de ape meteorice se vor corela cu datele hidrologice și studiile topografice și geotehnice întocmite conform normelor și standardelor în vigoare, cit și cu sistemele de desecare, irigații sau alte sisteme hidrotehnice existente sau prevăzute a se realiza în apropierea lucrărilor de drumuri.

**7.7.5** Caracteristicile geometrice ale rigolelor, șanțurilor și casiurilor, pentru fiecare tip în parte, în funcție de debitul apelor meteorice și de panta longitudinală ale acestora se vor determina conform [3].

**7.7.6** Amplasarea rigolelor și șanțurilor de colectare și evacuare a apelor se va face în funcție de poziția platformei drumului în profil transversal (rambleu, debleu sau la nivelul terenului).

**7.7.7** Asigurarea debitului de calculla accesele către poduria terasamentelortrebuie primite, %:

1 – pentru drumuri de categoria I–III;

2 – pentru drumuri de categoria IV și V la accese către poduri mari;

3 – pentru alte drumuri.

La accesele către podețe asigurarea debitului de calcultrebuie primite, %:

1 – pentru drumuri de categoria I-III;

3 – pentru alte drumuri.

**7.8 Protecția taluzurilor**

**7.8.1** Taluzurile rambleurilor și debleurilor trebuie să fie protejate împotriva efectului agenților atmosferici prin următoarele măsuri:

a) semănarea unui amestec de specii de iarbă;

b) plantarea unor specii de arbuști corespunzătoare;

c) plantarea unor specii de arbori corespunzătoare.

Problema întreținerii vegetației trebuie avută în vedere încă din momentul proiectării.

**7.8.2** Pe taluzurile debleurilor, acolo unde este dificil să se aplice un nou strat de pământ vegetal, suprafața se poate amenaja pentru plantații, recurgându-se la anumite tehnici de corectare a caracteristicilor fizice și organice, cum ar fi:

1. utilizarea de îngrășăminte organice și chimice;
2. folosirea de geotextile sau alte mijloace auxiliare în vederea păstrării unui strat vegetal fertil, până când această sarcină va fi preluată de către plante și alte lucrări de consolidare.

**7.8.3** În vederea asigurării unei consolidări eficiente permanente pentru zonele predispuse la alunecări, pe taluzurile mari, este necesar să se recurgă la tehnici de împădurire.

**8 Dimensionarea structurii rutiere**

**8.1** Dimensionarea structurii rutiere se face în funcție de intensitatea și de componența traficului de perspectivă, de caracteristicile fizico-mecanice și de deformabilitate ale materialelor, conform reglementărilor în vigoare.

**8.2** Alegerea tipului de structură rutieră se va face pe baza unor calcule tehnico-economice, ținându-se seama și de lucrările de întreținere necesare fiecărui tip de îmbrăcăminte rutieră în exploatare.

**8.3** Grosimile minime admise la alcătuirea structurii rutiere se vor lua în corespundere cu tabelul 26.

**Tabelul 26 - Grosimile minime admise ale straturilor structurii rutiere**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr. crt. | Denumirea stratului | Grosimea minimum admisă, cm |
| 1 | Strat din beton asfaltic cu criblură BA 8, Mixtură asfaltică stabilizată MAS 8. | 3,0 |
| 2 | Strat din beton asfaltic cu criblură, BA11,2, BA16, Mixtură asfaltică stabilizată MAS12, MAS16 | 4,0 |
| 3 | Strat din mixtură asfaltică poroasă MAP16, Beton asfaltic deschis BAD20, BAD25 | 6,0 |
| 4 | Strat din anrobat bituminos cu criblură AB16, AB25 | 8,0 |
| 5 | Strat din beton de ciment | 16 |
| 6 | Strat din beton cilindrat | 14 |
| 7 | Strat din piatră spartă anrobată prin metoda de penetrare | 10 |
| 8 | Strat din amestecuri granulate, inclusiv din asfalt frezat (0-31,5) consolidate cu lianți organici sau neorganici. | 12 |
| 9 | Strat din amestecuri granulate (0-41mm, 0-63) așternute pe strat stabil (din piatră spartă sau pământ stabilizat) | 15 |
| 10 | Strat din amestecuri granulate (0-63) așternute pe strat din nisip | 17 |
| 11 | Strat din nisip | 10 |
| 12 | Strat de formă | 20 |

**8.4** Pe sectoarele de drum unde sunt semnalate degradări datorate fenomenului de îngheț-dezgheț, se vor lua măsuri pentru sporirea rezistenței structurii rutiere la acest fenomen.

**8.5** Pentru asigurarea confortului și siguranței circulației în exploatare, la realizarea îmbrăcămintei rutiere se vor utiliza materiale, echipamente și tehnologii care să asigure realizarea condițiilor privind planeitatea, uniformitatea și rugozitatea suprafeței de rulare, corelate cu vitezele de proiectare în conformitate cu prescripțiile în vigoare.

**8.6** Tipul structurii rutiere și materialele folosite la alcătuirea la îmbrăcăminții rutiere în dependență de categoria drumului sunt redate în tabelul 27.

**Tabelul 27 - Materialele folosite în dependență de categoria drumului și tipurile îmbrăcăminții rutiere**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Categoria tehnică a drumului | Tipul îmbrăcămintei rutiere | Materialele îmbrăcăminții rutiere |
| I - II | Permanentă | Mixtură asfaltică stabilizată, MAS, Beton asfaltic (pregătit la cald) cu lianți din bitum modificat cu polimeri sau cu adausuri speciale, Beton de ciment. |
| III | Permanentă | Mixtură asfaltică stabilizată, MAS, Beton asfaltic (pregătit la cald) cu lianți din bitum modificat cu polimeri sau cu adausuri speciale, Beton de ciment. |
| IV | Permanentă | Beton asfaltic pregătit la cald, Beton de ciment. |
| Semipermanentă | Mixturi asfaltice pe bază de materiale locale,  Amestecuri anrobate bituminoase (0 – 31,5mm), inclusiv prin penetrare cu aplicarea tratamentului bituminos. |
| Provizorie | Amestecuri optimizate din agregate (0 – 41mm, 0 – 63mm). |
| V | Permanentă | Beton asfaltic, Beton de ciment cilindrat, pavaj. |
| Semipermanentă | Mixturi asfaltice pe bază de materiale locale,  anrobate bituminoase, inclusive prin penetrare cu aplicarea tratamentului bituminos. |
| Provizorie | Amestecuri optimizate din agregate (0 – 41mm, 0 – 63mm) |
| NOTE:  1. La alcătuirea îmbrăcăminții rutiere pot fi folosite și alte materiale proprietățile fizice și de rezistență ale căror corespund celor indicate în tabel.  2**.** La alcătuirea îmbrăcăminții rutiere a bretelelor de racordare, benzilor de accelerare-decelerare, se va utiliza același tip de îmbracaminte rutieră ca și la drumul principal  3. La alcătuirea îmbrăcăminții rutiere pentru drumurile de categoria IV și V, care duc catre unități agro-industriale, turistice sau altele după caz, la solicitarea beneficiarului, pot fi executate cu îmbrăcăminte tip permanentă. | | |

**8.7** Alcătuirea și dimensionarea structurilor rutiere de tip suplu a drumurilor publice se face conform prescripțiilor normativului CP D.02.08.

Structurile rutiere rigide se proiectează conform normelot tehnice în vigoare.

**8.8** La alcătuirea și dimensionarea structurilor rutiere se va lua în considerare posibilitatea utilizării tehnologiilor performante și materialelor agrementate pe teritoriul Republicii Moldova.

**9 Proiectarea lucrărilor de artă**

**9.1** Lucrări de artă sunt construcţiile speciale ca poduri, viaducte, pasaje superioare etc. care se execută cu copul de a susţine o cale de comunicaţie (şi) pentru a-i asigura continuitatea in cazul apariţiei unor obstacole (văi adanci, cursuri de apă etc.).

**9.2** Amplasamentul lucrărilor de artă pe drumurile publice nu trebuie să introducă schimbări spontane și neașteptate pentru participanții la trafic, în scopul continuității circulației. Parametrii lucrărilor de artă vor asigura uniformitatea condițiilor de circulație pe drum.

**9.3** Lățimea părții carosabile pentru lucrările de artă amplasate în curbă va fi supralărgită în conformitate cu prevederile din tabelul 9. La podurile amplasate pe drumurile de categoria III se va admite supralărgirea părții carosabile din contul benzii de siguranță (lățimii suplimentare datorită efectului optic de îngustare Eo) cu condiția că lățimea Eo nu va fi mai mică de 1,0 m.

**9.4** Proiectarea lucrărilor de artă se va efectua în funcție de categoria tehnică a drumului, ținându-se cont de clasele de încărcare indicate în normativul tehnic NCM D.02.XX și SM EN 1991-1. Clasele de încărcare și convoaiele de calcul pentru dimensionarea structurilor de poduri și podețe se vor aplica atât la edificarea construcțiilor noi, cât și la reconstruirea acelor existente.

**9.5** Pentru poduri amplasate pe drumuri publice cu trafic de vehicule speciale pentru transport piese grele, la propunerea unităților de administrare a drumului respectiv, la solicitarea beneficiarului transportului și cu aprobarea organului central de specialitate se pot lua în considerare, la dimensionare, tipuri de convoaie excepționale, corelate cu dimensiunile și greutățile pieselor, în conformitate cu prescripțiile în vigoare.

**9.6** La realizarea pasajelor denivelate se va ține seama de traficul actual și de evoluția acestuia în perspectivă, de necesitatea asigurării fluenței și siguranței circulației și de eficiența tehnico-economică.

**9.7** Pe drumurile naționale de categoriile II se vor prevedea pasaje denivelate la toate intersecțiile cu linii de cale ferată principale.

**9.8** Lățimea gabaritelor de liberă trecere la nivelul căii pe lucrările de artă se va corela cu lățimea platformei și a părții carosabile a drumului și se va aplica in conformitate cu tabelul 28.

**Tabelul 28**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Categoria de drum | Număr de benzi de circulație | Lățimea gabaritului de liberă trecere la nivelul căii (G), m | Lățimea, m | |
| suplimentară datorită  efectului optic de  îngustare (Eo) | părții  carosabile (B) |
| II | 4 | 9,0 + C + 9,0 | 1,5 | 2x7,5 |
| III | 2 | 9,0 | 1,0 | 7,0 |
| IV | 2 | 7,5 | 0,75 | 6,0 |
| V | 2 (1) | 6,5 (5.5) | 0,5 | 5,5 (4.5) |
| NOTĂ 1 – Pentru drumurile de categoria II gabaritele de liberă trecere sunt indicate pentru cazurile când lipsește parapetul de siguranță pe zona mediană. Pentru cazurile cu existența parapetului de siguranță pe zona mediană sau separarea suprastructurii podului pentru fiecare sens de circulație în parte, gabaritele pentru fiecare pod se va stabili după formula:  G= Eod+ B + Eos,  în care:  B – lățimea părții carosabile, m;  Eod – lățimea suplimentară datorită efectului optic de îngustare din dreapta, m;  Eos – lățimea suplimentară datorită efectului optic de îngustare din stânga, m.  Valorile B și Eo sunt indicate în tabelul 25.  NOTĂ 2 – Lățimea benzii mediane C pe lucrări de artă se va lua drept egală cu banda mediană a drumului pe accese. Pe podurile cu lungimi mai mari de 100 m, în cazurile corespunzător argumentate, se va admite reducerea lățimii benzii mediane C, dar se va aplica nu mai mică de 2,0 m plus lățimea minimă pentru amplasarea parapetelor (glisierelor) de siguranță. | | | | |

**9.9** La amplasarea pilelor de pasaje pe zona mediană, distanța minimă între muchia părții carosabile și pilă se va stabili luând în considerare lățimea minimă necesară pentru amplasarea parapetelor (glisierelor) de siguranță.

**9.10** Înălțimea gabaritului de liberă trecere a podurilor și pasajelor peste drumuri publice este de minimum 5,50 m pentru drumurilew de categoriile I și II indiferent de categoria tehnică, este de minim 5,0 m.

**9.11** Alte gabarite de apropiere a construcțiilor de poduri și pasaje vor fi aplicate în conformitate cu NCM D.02.XX

**9.12** În cazul modernizării și reabilitării drumurilor și podurilor existente, pe unele sectoare, cu justificare tehnico-economică se permite adoptarea elementelor geometrice ale drumurilor și podurilor conforme următoarei categorii inferioare.

**9.13** Structurile de rezistență ale lucrărilor de artă se vor proiecta în conformitate cu   
NCM D.02.XX

**10 Dotări ale drumurilor**

**10.1 Stații de transport în comun**

**10.1.1** Pe drumurile publice, pe care se desfășoară frecvent circulația autobuzelor pe linii regulate se vor prevedea stații de transport în comun. Amplasarea lor se va face la propunerea administrației publice locale, cu avizul administratorului drumului și al Inspectoratului național de patrulare.

**10.1.2** Stațiile de transport în comun nu pot fi folosite ca locuri de staționare sau parcaje.

**10.1.3** Stațiile de transport în comun trebuie amenajate cu platforme pentru oprire, peroane, trotuare, refugii sau copertine, coșuri de gunoi, panouri cu informații accesibile și pentru persoane cu dizabilități etc.

**10.1.4** Ieșirea și intrarea autobuzelor din/în fluxul de trafic pe drum se va face prin benzi suplimentare **delimitate** de accelerare și decelerare. Acestea se prevăd la stațiile amplasate pe drumuri de categoriile, II, III. Lungimea benzilor de accelerare și de decelerare se adoptă conform prevederilor capitolului 6. fluxul de trafic pe drum se va face prin benzi suplimentare delimitate, de accelerare și decelerare

**10.1.5** Lățimea benzilor de staționare pentru transportul în comun va fi egală cu cea a benzii de circulație. Sectoarele de racordare la partea carosabilă se vor proiecta in forma de pană cu lungime minimă de 15 m fiecare. Lungimea benzii de staționare va fi adoptată în funcție de numărul de autobuze, care vor staționa în același timp, dar nu mai mică de 12 m.

**10.1.6** Peroanele trebuie să fie supraînălțate față de suprafața carosabilă cu 0,15 m. Suprafața peroanelor trebuie pavată pe o lățime minimă de 2 m, iar lungimea va corespunde cu cea a benzii de staționare. Acestea trebuie să prevadă rampă de trecere/accesibilitate pentru persoane cu mobilitate redusă sau cu dizabilități.

**10.1.7** Elementele fațadelor copertinelor sau refugiilor pentru pietoni nu trebuie sa fie amplasate mai aproape de 3 m de la marginea benzii de staționare.

**10.1.8** În afara localităților se va evita plasarea stațiilor de transport în comun pe sectoare cu vizibilitate redusă, curbe în plan și curbe convexe în profil longitudinal cu raze sub cele minime, conform tabelelor 10 și pe sectoare cu declivitatea mai mare de 6 %.

**10.1.9** Amplasarea stațiilor de transport în comun în aceiași secțiune transversală al drumului este interzisă.

**10.1.10** Stațiile de transport în comun trebuie să fie amplasate în sensul drumului după trecerea pietonală la același nivel. În cazul amplasării stației înainte de trecerea pentru pietoni, distanța minimă de la stație până la trecere va corespunde cu distanța minimă de vizibilitate conform tabelului 7.

**10.1.11** În cazul amplasării stațiilor în zona intersecțiilor la nivel, distanța de la curba de racordare a intersecției până la platforma situată pe aceeași parte a drumului trebuie să fie minimum 50 m pentru drumuri de categoria II și III, și minim 30 m în cazul drumurilor de categoria IV.

**10.1.12** În cazul amplasării stațiilor de transport în comun la intersecții în T pe partea opusă a drumului și la racordări, prevăzute numai cu virare la dreapta, distanța de la capătul racordării până la platformă trebuie adoptată de minim 30 m.

**10.2 Instalații de iluminare**

**10.2.1** Pentru a spori vizibilitatea pe timp de noapte se recomandă asigurarea iluminatului public:

* pe toate tronsoanele de drum național care traversează localitățile;
* la intersecții la nivel cu căile ferate;
* în intersecții giratorii la nivel;
* pe poduri mari, pasaje și viaducte;
* la intersecțiile denivelate a drumurilor de categoria I – III;
* treceri pietonale denivelate, inclusiv accesele acestora;
* în zonele de intersecție cu pistele de cicliști;
* la posturile de control al gabaritelor și masei pe axă;
* la stații de transport în comun, inclusiv trecerile de pietoni, în cazul staționării pe timp de noapte a mai mult de 2 autobuze pe oră și prezenței unui flux important de pasageri pe drumuri de categoria II și III, și pe alte drumuri, (se vor utiliza rețelele electrice existente și surse autonome de electricitate);
* între localitățile amplasate la distanță de până la 500 m și între sectoarele iluminate amplasate la distanță de până la 250 m de tip continuu.

**10.2.2** Iluminanța medie a suprafeței părții carosabile în afara localităților trebuie să fie 0,8 сd/m2, la ramificații ale rampelor de legătură în noduri rutiere - 0,4 сd/m2, iar gradul de luminare medie pe orizontală - 15 lx și, respectiv, 10 lx.

Raportul dintre iluminanța maximă a suprafeței părții carosabile și cea minimă trebuie să fie mai mic de 3:1, la norma de luminozitate medie > 0,6 cd/m2 și 5:1 - la o normă mai mică decât luminanță medie de 0,6 cd/m2, iar rata de orbire, nu trebuie să depășească 150.

**10.2.3** Iluminarea sectoarelor de drumuri publice care trec prin localități să fie efectuată în conformitate cu cerințele normativelor pentru iluminare exterioară. Intersecțiile la nivel cu căile ferate trebuie de iluminat în conformitate cu standardele de siguranță în transportul feroviar.

**10.2.4** Stâlpii de iluminat în afara localităților trebuie să fie amplasați la o distanta de cel puțin 4 m de la marginea părții carosabile. În cazurile dificile, dacă se vor instala la o distanță mai mică, se vor prevedea parapete de siguranță conform standardelor respective. Pentru instalarea stâlpilor pe ramblee, se amenajează contrabanchete sau fundații pe piloți cu cap.

Înălțimea corpurilor de iluminat de pe stâlpi trebuie să fie nu mai puțin de 6,5 m deasupra carosabilului.

**10.2.5** Trebuie utilizați stâlpi pentru corpurile de iluminat rezistenți la impact, pe drumuri în afara localităților, după caz, să se refuze la utilizarea stâlpilor din beton armat, acordând preferință structurilor din metal;

**10.2.6** Conectarea iluminării sectoarelor de drum se va efectua la micșorarea nivelului de iluminare naturală până la 10 – 15 lx, iar deconectarea – la mărirea ei până la 10 lx.

**10.2.7** Pe timp de noapte, pe sectoare de drum cu lungimea de peste 300 m se va prevedea micșorarea nivelului iluminării prin deconectarea până la jumătate din corpurile de iluminat. În acest caz nu se admite deconectarea a două corpuri de iluminat consecutive.

**10.3 Dotări și spații ale drumurilor publice**

**10.3.1** Pentru organizarea serviciilor de întreținere și reparație a drumurilor, de deservire a transporturilor de mărfuri și călători și altor participanți la trafic în proiectele tehnice trebuie prevăzute spații pentru amplasarea de:

* complexe de dotări și spații pentru administrarea drumurilor, case de linie, dotările serviciilor rutiere, baze de producere, comunicații tehnologice, spații pentru cântărirea unităților de transport etc.,
* puncte de control etc.,
* gări și stații auto, stații de transport în comun etc.,
* servicii auto care includ:

moteluri, campinguri, zone de odihnă,

parcaje,

cantine,

obiecte de comerț,

stații de alimentare cu combustibil șau energie electrică.

stații service,

spălătorii auto.

**10.3.2** Dotările și serviciile comune sunt următoarele:

a) benzi de accelerare și decelerare;

b) indicatoare și marcaje rutiere;

c) sistem de canalizare menajeră și pluvială;

d) energia electrică și gospodărie de apă potabilă;

e) sistem de iluminare exterioară;

f) telefon;

g) spații pentru parcări autoturisme, autocamioane (cu excepția parcărilor de scurtă durată) și autobuze;

h) spații de agrement;

i) împrejmuire;

j) WC public.

z) statii de alimentare cu comustibil sau energie electrică

Dotările și serviciile comune să fie accesibile persoanelor cu dizabilități în conformitate cu reglementările in vigoare.

**10.3.3** Tipurile de spații pentru servicii vor fi următoarele:

a) spațiu pentru servicii tip S1;

b spațiu pentru servicii tip S2;

c) spațiu pentru servicii tip S3.

Spațiu pentru servicii tip S1 va avea următoarele combinații de servicii:

a) stație de alimentare cu carburanți sau electricitate și spațiu comercial;

b) bufet.

Spațiu pentru servicii tip S2 va avea următoarele combinații de servicii:

a) stație de alimentare cu carburanți sau electricitate;

b) spații comerciale;

c) restaurant;

d) autoservice.

Spațiu pentru servicii tip S3 va avea următoarele combinații de servicii:

a) stație de alimentare cu carburanți sau electricitate;

b) spații comerciale;

c) motel și restaurant;

d) auto service.

Se recomandă ca spațiile comerciale să fie amplasate înainte de punctul de alimentare cu carburanți **sau electricitate** (în sensul de parcurgere al spațiului). Se recomandă ca motelul să aibă parcaj propriu.

**10.3.4** Criteriile de dimensionare pentru parcări și spatii pentru servicii sunt:

a) traficul mediu zilnic, anual;

b) componența traficului;

c) tipul serviciilor oferite;

d) distanțele până la alte servicii similare;

e) valorificarea avantajelor oferite de mediul ambiant.

**10.3.5** Distanța de amplasare a parcărilor sau a spațiilor pentru servicii față de nodurile rutiere va fi de minimum 2,0 km. În cazul în care nu poate fi respectată această distanță, spațiile pentru servicii pot fi amplasate și adiacent nodurilor rutiere dar nu mai mică de 100 m cu condiția ca ieșirea și intrarea pe drumul principal să se facă în punctele comune pentru ambele funcționalități.

Spațiile pentru servicii nu se amplaseză la distanță mai mică de 100 m după o curbe cu raze minime convex și a curbei orizontale cu raza minimă, sau in intersecții.

Distanța de amplasare una față de alta a parcărilor se recomandă a fi de 5 - 15 km funcție de condițiile locale.

**10.3.6** Se recomandă de a prevedea pe drumurile naționale parcările și spațiile pentru servicii de tipul S1 și tipul S2, în funcție de trafic și categoria drumului.

Parcările și spațiile pentru servicii de tipul S1 se vor amplasa pe drumurile naționale la intervale, nu mai mici de:

15 km – pe drumuri de categoria II;

30 km – pe drumuri de categoria III.

Parcările și spațiile pentru servicii de tipul S2 se vor amplasa pe drumurile naționale la intervale, nu mai mici de:

40 km – pe drumuri de categoria II;

50 km – pe drumuri de categoria III.

Schema de amplasare a parcărilor și spațiilor pentru servicii este prezentată în Figura 4.



**Figura 4**

NOTĂ – stațiile cu dotări se prevăd perechi câte unul pentru fiecare sens de circulația sau pentru o singură parte având capacitatea dublă cu nod rutier.

**10.3.7** Amplasarea parcărilor și a spațiilor pentru servicii, se recomandă a se face alternativ.

Distanța de amplasare una față de alta a parcărilor se recomandă a fi de 5-15 km în funcție de condițiile locale.

Alegerea amplasamentului parcărilor sau al spațiilor pentru servicii se va face prin luarea în considerare a următorilor factori:

a) topografia terenului;

b) traseul în plan și profil longitudinal;

c) apropierea fată de localități;

d) existența punctelor de atracție turistică.

Parcările și spațiile pentru servicii trebuie prevăzute cu benzi de accelerare și decelerare proiectate conform capitolului 6.

**10.3.8** În funcție de topografia terenului, parcările și spațiile pentru servicii se vor amplasa perechi (stânga-dreapta), astfel încât să nu fie necesară traversarea la nivel a căilor de circulație. În mod excepțional, se poate admite o decalare a amplasamentelor de pe o parte fată de alta, cu o distanță, ce se recomandă să nu fie mai mare de 2,0 km.

**10.3.9** În cazul parcărilor, topografia denivelată a terenului poate fi folosită în mod favorabil la crearea unor spații speciale sau a unei ambianțe deosebite.

**10.3.10** În ceea ce privește spațiile pentru servicii, alegerea amplasamentelor se va face astfel încât să se reducă la maximum lucrările de terasamente.

Distanta necesară pentru oprire trebuie să fie întotdeauna asigurată, mai ales în apropierea punctelor de intrare și ieșire de pe drumul principal. Se recomandă ca spațiile pentru servicii să nu fie amplasate imediat după o curba cu raza minimă convexă și nici în imediata apropiere a curbei orizontale cu raza minimă.

**10.3.11** Apropierea față de localități trebuie avută în vedere mai ales din rațiuni economice și în special în cazul spațiilor pentru servicii. Se va urmări o amplasare optimă față de rețelele de alimentare cu apă și canalizare, rețele electrice, rețele telefonice, rețele de drumuri obișnuite etc. Racordurile cu rețelele menționate vor fi preferate întotdeauna față de construirea sistemelor independente.

**10.3.12** Amplasamentele parcărilor și ale spațiilor pentru servicii se vor face luând în considerare și existența în zonă a obiectivelor turistice. Amplasarea acestor spații trebuie făcută astfel încât să se evite deteriorarea valorilor peisagistice sau istorice, dar, în același timp, să permită utilizatorului să se bucure de atracțiile amplasamentului.

**10.3.13** Stațiile de alimentare cu carburanți sau electricitate, motelurile, spațiile comerciale, centrele service auto, serviciile de întreținere și administrare a drumurilor, se vor construi conform unor proiecte individuale, coordonate cu administratorul drumului.

**10.3.14** În cazuri de urgență pe drumuri poate fi utilizat sistemul general de telefonie și semne care indică poziția celui mai apropiat punct de telefonie publică.

**10.3.15** Pe drumurile de categoriile II sistemele de comunicații de urgență pot fi instalate prin condiții speciale la solicitarea Beneficiarului.

**10.4 Piste de cicliști și transport alternativ alee de pietoni, trotuare**

**10.4.1 Pistele pentru cicliști**

**10.4.1.1** Drumurile (pistele) pentru cicliști sunt căi de comunicație terestră din interiorul sau exteriorul localităților proiectate și construite special pentru circulația cicliștilor și trotinetelor electrice al căror traseu poate fi identic sau diferit de cel al drumurilor existente.

**10.4.1.2** Pistele pentru cicliști în lungul drumurilor se prevăd când traficul rutier depășește   
1000 veh./zi, iar intensitatea de circulație a bicicliștilor în primii 5 ani de exploatare în ora de vârf va depăși 50 unit./oră.

**10.4.1.3** Pistele pentru cicliști (altele decât p.10.4.1.1) trebuie amplasate pe un terasament separat, la talpa rambleurilor și în afara taluzurilor debleurilor sau pe berme special amenajate. Pe accese la lucrări de artă se admite amenajarea pistelor pentru cicliști pe acostament cu delimitarea lor de partea carosabilă cu parapete sau benzi de separare. Lățimea benzii de separare dintre drum și pista pentru cicliști trebuie să fie de minim 1,5 m. În condiții restrânse se admite banda de separare cu lățime de 0,7 m cu instalarea obligatorie a parapetelor de siguranță.

**10.4.1.4** Traseul în plan al pistei pentru cicliști este dispus, pe cât posibil, paralel cu axa drumului. În funcție de condițiile locale, traseul pistei de cicliști se poate îndepărta, mai mult sau mai puțin de ampriza drumului, în vederea asigurării celor mai economice lucrări.

**10.4.1.5** Pentru pistele de cicliști amenajate în lungul drumurilor este necesar să se asigure un spațiu de siguranță de minim 1,0 m lățime față de **muchia** acostamentului.

**10.4.1.6** Daca profilul transversal al drumului este amenajat cu rigole descoperite pista pentru cicliști se va proiecta la o distanță de cel puțin 1,0 m de acestea.

**10.4.1.7** În condiții de teren restrânse și în zonele de acces la poduri, viaducte se admite amplasarea pistelor pentru cicliști pe platforma drumului. În acest caz ele vor fi protejate cu parapete de siguranță conform standardelor respective.

**10.4.1.8** Pentru distanțe mai scurte de 5 km între localități, pistele pentru cicliști trebuie amenajate pe ambele părți ale drumului, câte una pentru fiecare sens.

**10.4.1.9** Pentru distanțe mai lungi de 5 km se admite proiectarea unei singure piste pentru cicliști, cu dublu sens, pe o parte a drumului.

**10.4.1.10** Declivitatea longitudinală a pistei pentru cicliști urmărește de regulă declivitatea părții carosabile a drumului. În cazul terenurilor accidentate, pista pentru cicliști se amenajează astfel, încât să se reducă la strictul necesar volumele de lucrări și suprafața de teren ocupată, fără a se depăși declivitatea de 4 %.

**10.4.1.11** În anumite cazuri justificate tehnic si economic, se admit și declivități mai mari, până la   
7 %, dar pe lungimi reduse, conform tabelului 29.

**Tabelul 29**

|  |  |
| --- | --- |
| Declivitatea maximă longitudinală, % | Lungimea maximă a sectorului cu această declivitate, m |
| 5 | 300 |
| 6 | 150 |
| 7 | 75 |

**10.4.1.12** Lățimea minimă a pistelor de cicliști trebuie să fie de 1,00 m pentru o bandă și un sens de circulație, 1,50 m pentru două benzi și un sens de circulație și 2,00 m pentru două benzi în ambele sensuri de circulație.

**10.4.1.13** La racordarea pistei de cicliști cu partea carosabilă a drumului se prevăd borduri teșite cu înclinarea 1:3. Când pista pentru cicliști este adiacentă trotuarului, între acestea se prevede o bordură de delimitare.

**10.4.1.14** În profil transversal, pista pentru cicliști se amenajează cu pantă transversală unică, în funcție de tipul îmbrăcăminților conform valorilor tabelul 30.

**10.4.1.15** Gabaritul pistei pentru cicliști asigură o înălțime liberă de trecere **minimum** de 2,40 m.

**10.4.1.16** Spațiul minim de siguranță de la marginea pistei pentru cicliști la construcții sau alte căi de circulație învecinate, este de:

* 0,50 m până la construcțiile laterale;
* 1,50 m până la alte căi de circulație paralele, altele decât trotuarele și aleile de pietoni

**Tabelul 30 - Parametrii pistelor pentru cicliști**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indicatorul normat | Valorile recomandate | |
| construcție nouă | minime la amenajare și în condiții restrânse |
| Lățimea benzii pentru cicliști , m: |  |  |
| cu o singură bandă | 1,0 | 0,75 |
| cu două benzi (circulație în două sensuri) | 2,0 | 1,50 |
| Raza minimă a curbelor în plan, m: |  |  |
| în lipsa deverului | 75 | 50 |
| la amenajarea deverului cu declivitatea de  3-4% | 20 | 10 |
| Raza minimă a curbelor verticale, m: |  |  |
| Convexe | 500 | 400 |
| Concave | 150 | 100 |
| Declivitatea longitudinală maximă**, %** | 6,0 | **7,0** |
| Declivitatea transversală a părții carosabile, **%** | 1,5-2,0 | 1,5-2,0 |
| Gabaritele după înălțime, m | 2,50 | 2,25 |
| Distanța minimă până la obstacolul lateral, m | 0,50 | 0,50 |

**10.4.1.17** În cazul în care nu se pot proiecta piste pentru cicliști pe drumurile interurbane, se poate utiliza acostamentul consolidat pentru amenajarea de benzi pentru biciclete/trotinete. Se va permite altor vehiculelor să oprească pe acostament în caz de urgență și se va permite trecerea vehiculelor cu regim de circulație prioritar. Se recomandă ca lățimea acostamentului sa fie minim 2,00 metri, din care 0,50 m va servi ca spațiu de siguranță între banda carosabilă și culoarul pentru biciclete/trotinete.

**10.4.1.18** La locurile de agrement pe termen scurt, la magazine și alte obiecte sociale trebuie amenajate parcajele pentru biciclete. Acestea se dotează cu suporturi, boxe sau alte dispozitive pentru staționarea și păstrarea bicicletelor/trotinetelor.

**10.4.1.19** Pe traseele interurbane, marcajul orizontal „bicicletă”, conform SM SR 1748-7/A91 însoțit de direcția de deplasare se va aplica pe suprafața de rulare la fiecare 100 m.

**10.4.1.20** Este recomandat ca intersecțiile traseelor interurbane pentru biciclete să fie decalate față de intersecțiile traficului motorizat (a se vedea Figura 5).

**10.4.1.21** Se recomandă ca traversările pentru biciclete aflate la intrările în localități sau în intersecții dirijate să fie supraînălțate, pentru a obliga autovehiculele să reducă viteza. În zonele critice, pe distanțe de maxim 100 m, spațiul de siguranță poate fi înlocuit cu un parapet.

**10.4.1.22** Îmbrăcămințile rutiere utilizate pe traseele pentru biciclete/trotinete trebuie să îndeplinească cerințele privind:

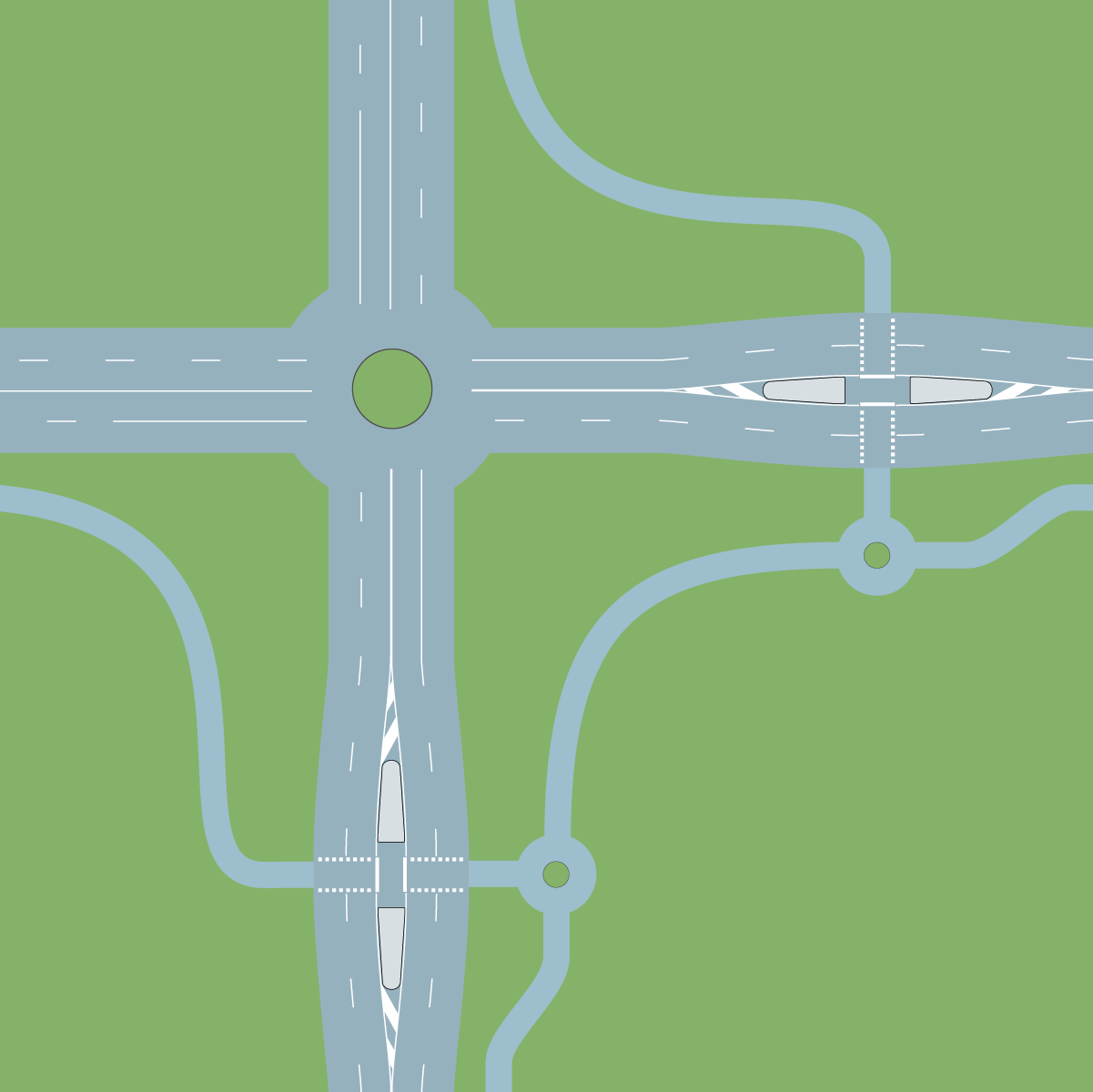
a) Planeitatea suprafeței, în profil longitudinal și transversal;

b) Rugozitatea suprafeței;

c) Colectarea și evacuarea apelor.

**10.4.1.23** Proiectanții pot alege dintre trei tipuri diferite de structuri rutiere: suplă, semirigidă și rigidă.

**10.4.1.24** Îmbrăcămințile din beton asfaltic sunt cele mai potrivite pentru pistele pentru cicliști. Pavajele și îmbrăcămințile din beton de ciment sunt mai puțin comode pentru cicliști din cauza rosturilor.



**Figura 5 - Intersecție decalată la trasee interurbane pentru biciclete**

**10.4.1.25** Pe sectoarele de drumuri publice în limita localităților pistele pentru cicliști se vor amenaja conform prevederilor NCM B.01.05 și CP D.02.11.

**10.4.2 Alee de pietoni și trotuare**

**10.4.2.1** Aleile de pietoni și trotuarele trebuie prevăzute în lungul sectoarelor de drumuri publice în limita localităților, iar în zone cu parcări, stații de transport în comun și locuri de agrement, când intensitatea pietonilor depășește 200 de pietoni/zi.

**10.4.2.2** Lățimea minimă a trotuarului sau a aleii de pietoni trebuie să fie de 1,0 m, **limitele intre bordur**i. Atunci când intensitatea pietonilor depășește 200 de pietoni/h, lățimea trotuarului se prevede de 1,5 m, cu extensia a câte o bandă de 0,75 m lățime, pentru fiecare 200 de pietoni/h.

**10.4.2.3** Aleile de pietoni trebuie amplasate pe platforme separate de drum sau pe berme speciale. În condiții de teren restrânse și în zonele de acces la poduri se admite amplasarea trotuarelor pe platforma drumului. În acest caz ea va fi protejată cu bariere/parapete de siguranță conform standardelor respective.

**10.4.2.4** Trotuare la marginea pârții carosabile, amplasate denivelat prin borduri sunt permise numai în zona traversării localităților.

**10.4.2.5** La drumuri din localitățile rurale, trotuarele sunt de regulă adiacente rigolelor sau șanțurilor, în cazul când distanța dintre fronturile construcțiilor sau dintre garduri permite amenajarea unor banchete între trotuare și rigolă (sau șanț), acestea au lățimea minimă de 0,50 m.

**10.4.2.6** În profil longitudinal, declivitatea trotuarului urmărește, de regulă, declivitatea părții carosabile. În cazul terenurilor accidentate, declivitatea trotuarului poate fi diferită de cea a drumului.

**10.4.2.7** Declivitatea maximă a trotuarelor este de 6 % în cazul intensității de circulație mai mare de 1000 pietoni pe oră și 8 % - pentru intensități mai mici. Când declivitatea trotuarului depășește 6 %, respectiv 8 % trotuarele se amenajează cu trepte.

**10.4.2.8** Trotuarele care se amenajează cu trepte au înălțimea acestora de max. 12 cm, iar lățimea de minim 38 cm.

**10.4.2.9** Îmbrăcămințile rutiere pentru pistele de cicliști, alei pietonale și trotuare, trebuie prevăzute modernizate din pavaj, beton asfaltic, beton de ciment sau alte materiale alternative.

**10.4.2.10** Pe alei pietonale și trotuare trebuie asigurată deplasarea fără obstacole a persoanelor **cu dezabilități** în scaune cu rotile și pietonilor cu cărucioare pentru copii.

**10.4.2.11** Pentru protejarea pietonilor și a cicliștilor în sectoarele periculoase cu circulația foarte intensă, la intersecții se prevăd parapete de siguranță între partea carosabilă și trotuare, respectiv piste de cicliști.

**10.4.2.12** La drumuri cu patru benzi de circulație, precum și la drumurile de categoria II cu Intensitatea minimă a circulației pietonilor mai mare de 200 de pietoni/h, traversările de pietoni se pot prevedea, cu pasaje denivelate, pasarele sau treceri subterane. La elaborarea calculelor de eficiență se iau în vedere și datele despre accidente rutiere.

**10.4.2.13** La proiectarea scărilor și treptelor, trebuie să fie prevăzute rampe speciale sau alte măsuri pentru a asigura deplasarea fără obstacole a persoanelor cu dezabilități utilizatorilor de scaune rulante și persoanelor cu deficiențe de vedere.

**10.4.2.14** La pasajele pietonale denivelate trebuie prevăzute măsuri de siguranță pentru a nu permite accesul pietonilor la partea carosabilă.

**10.4.2.15** La trecerile de pietoni la același nivel pe drumuri de categoria II și III trebuie prevăzute refugii pentru pietoni, insule centrale, cu îmbrăcăminte rutieră diferită de carosabil, sau supraînălțate cu borduri.

**10.4.3 Plantații rutiere**

**10.4.3.1** Plantațiile rutiere se realizează în zonele ce mărginesc drumurile în scopul îndeplinirii unui complex de funcții cu predominarea celor tehnice, rutiere, ecologice și peisagistice:

funcții tehnice:

- protecția taluzurilor erodabile;

- asanarea apelor ce vin spre partea carosabilă;

- reținerea zăpezii, nisipului, prafului eoliene.

funcții rutiere:

- siguranța rutieră: asigurarea clarității vizuale a drumului necesară pe timp de iarnă și ceață

- confort optic și agrement: peisaj, umbră.

- marcarea și accentuarea zonei de relief a traseului

funcții ecologice:

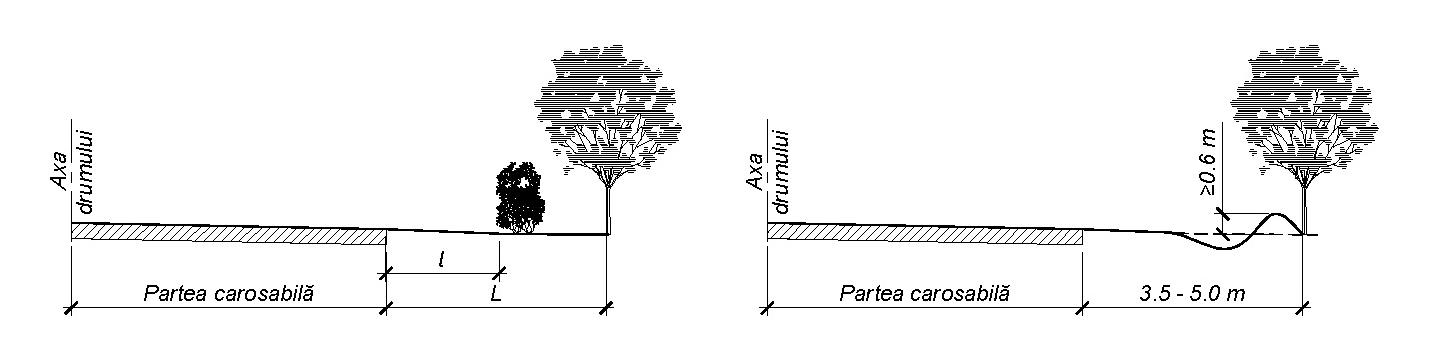
* microclimat favorabil;
* ecran antifonic vegetal;
* filtrare a noxelor din trafic;
* adăpost pentru faună.

funcții peisagistice:

* încadrarea peisajului,
* valorificarea peisajului rutier;
* funcție estetică și eliminarea monotoniei;
* mascarea zonelor inestetice din lungul drumului.

**10.4.3.2** Realizarea principalelor funcții ale plantațiilor rutiere se efectuează în general prin plantarea arborilor și arbuștilor. Plantarea cu arbori și arbuști se execută de regulă în rânduri la marginea exterioară a zonei de siguranță pe ambele părți ale drumului simetric și paralel cu axa drumului.

**10.4.3.3** Amplsarea arborilor se efectuează la marginea exterioară a zonei de siguranță în conformitate cu prevederile p. 4.4.

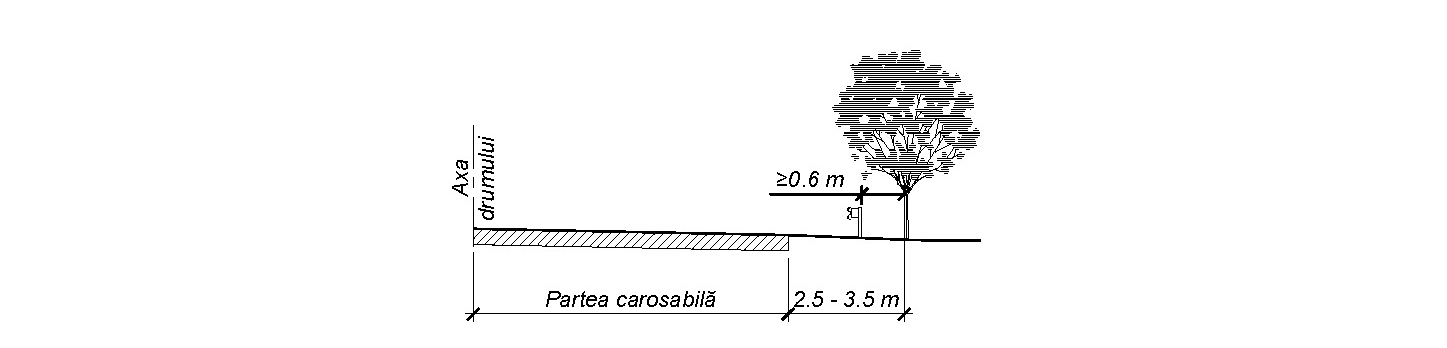


**Figura 6 - Amplasarea arborilor și arbuștilor în raport cu marginea părții carosabile**

**10.4.3.4** Pentru asigurarea siguranței la trafic, în cazul proiectelor de reabilitare și modernizare a drumurilor existente se vor întreprinde măsuri pentru evitarea tamponării frontale a automobilelor cu arborii și de protecție a acestora.

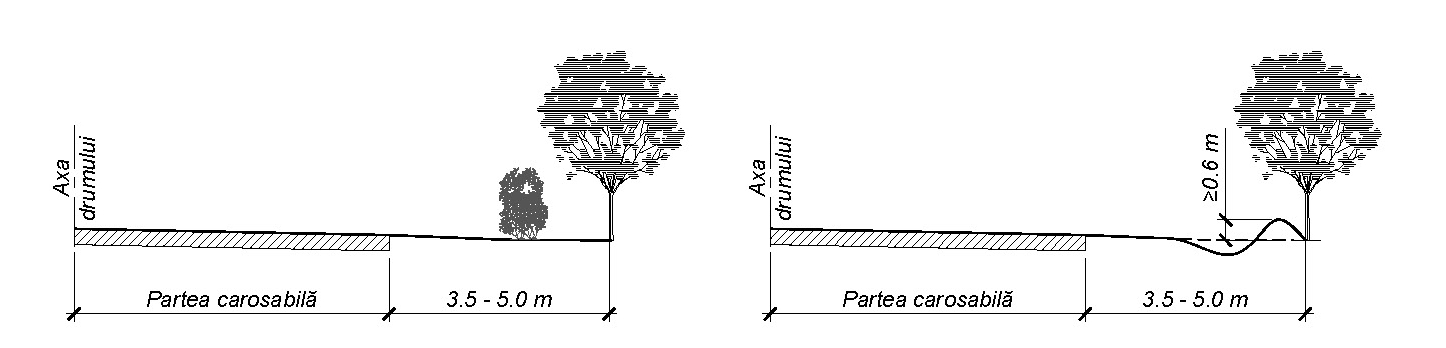
**10.4.3.5** Se recomandă defrișarea arborilor amplasați la o distanță mai mică de 2,5 m de la marginea părții carosabile.

**10.4.3.6** În cazul amplasării arborilor la distanța de 2,5 m – 3,5 m, pentru îmbunătățirea siguranței la trafic, se vor instala parapete metalice (a se vedea Figura 7). Distanța de la corpul parapetului până la tulpina copacului nu trebuie să fie mai mică de 0,60 m.



**Figura 7 - Parapete metalice pentru excluderea tamponării frontale cu arborii**

**10.4.3.7** În cazul amplasării arborilor la distanța de 3,5 m – 5,0 m, se vor întreprinde alte măsuri de protecție, cum ar fi plantarea unui rând de arbuști sau crearea unui val de pământ cu înălțimea de peste 0,60 m (a se vedea Figura 8).



**Figura 8 - Măsuri pentru îmbunătățire siguranței la trafic prin plantare de arbuști sau formarea unui val de pământ în fața rândului de arbori.**



**Figura 9 - Exemplu de protecție împotriva tamponării frontale cu arborii prin amplasarea parapetului metalic (Franța)**

**11 Măsuri pentru asigurarea siguranței rutiere**

**11.1 Rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare**

**11.1.1** Rezistența și stabilitatea mecanică a drumurilor vor fi asigurate prin respectarea normelor tehnice în vigoare atât pentru dimensionarea structurilor rutiere cât și pentru execuția lucrărilor și întreținerea lor.

**11.1.2** Siguranța în exploatare va rezulta din ansamblul de măsuri necesare pentru dirijarea, organizarea și asigurarea desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță și confort, astfel încât posibilitățile de producere a accidentelor rutiere să fie reduse la minimum.

**11.1.3** Se vor adopta soluții privind siguranța circulației prin:

* asigurarea confortului optic, rezultat din suprapunerea efectelor geometrice în plan, profil longitudinal și transversal, care definește calitatea unui drum referitoare la perceperea de la o distanță suficient de mare a platformei și alurii traseului ce urmează să fie parcurs, precum și încadrarea în peisajul înconjurător;
* amenajarea curbelor în plan și spațiu, amenajarea intersecțiilor;
* separarea fluxurilor de circulație prin bariere longitudinale;
* semnalizare verticală și orizontală;
* distanțe de vizibilitate corespunzătoare;
* aplicarea unui sistem informațional ușor de perceput.

**11.1.4** În zonele cu pante abrupte prelungite unde terenul o permite, se recomandă proiectarea unor refugii în contrapantă pentru stoparea vehiculelor scăpate de sub control.

**11.1.5** Pe drumurile naționale, pe teritoriul localităților rurale se recomandă amenajarea unor trasee ocolitoare ori construirea de drumuri speciale pentru tractoare, căruțe, biciclete și alte tipuri de transport**.**

**11.1.6** Numărul de indicatoare și marcaje rutiere va trebui să fie suficient, acestea fiind amplasate în condiții de vizibilitate care să asigure desfășurarea traficului în siguranță, evitându-se însă excesul pentru a nu conduce la obosirea conducătorului auto și la posibilitatea pierderii de către acesta a unor informații vitale pentru activitatea de conducere.

**11.1.7** Se va evita amplasarea panourilor publicitare în apropierea drumurilor, de natură a influența negativ percepția conducătorului auto asupra semnalizării rutiere. Amplasarea panourilor în intersecții este interzisă**.**

**11.2 Parapete de siguranță la drumuri de categoria I – V**

**11.2.1** Parapetele se amplasează, pe drumurile publice de categoria tehnică II – V pe sectoarele periculoase din punct de vedere al siguranței circulației, pentru protejarea vehiculelor împotriva ieșirilor de pe platforma drumului și pentru ghidarea optică a acestora.

**11.2.2** Parapetele, după felul construcției și comportarea la impactul produs de autovehicule pot fi:

* rigide;
* deformabile (glisiere).

**11.2.3** Parapetele rigide se execută din beton armat, zidărie de piatră sau beton simplu și pot fi de tip ușor, semi-greu, greu și foarte greu. Aceste parapete se prevăd pentru ghidarea optică și împiedicarea autovehiculelor de a ieși de pe platforma drumului în anumite limite de viteză, masă și unghi de lovire neasigurând alunecarea sau readucerea autovehiculelor pe partea carosabilă.

**11.2.4** Parapetele deformabile se execută din elemente metalice și pot fi de tip semigreu, greu și foarte greu. Aceste parapete permit, în general, alunecarea sau ghidarea în lungul lor a jantei roților autovehiculelor și revenirea acestora pe partea carosabilă.

**11.2.5** Parapetele se amplasează în profil transversal, în afara lățimii platformei sau în cadrul lățimii acostamentelor conform reglementărilor în vigoare.

* + 1. La amplasarea parapetelor de siguranta se eau in vedere urmatoarele criterii:

**a) nivelul de rise pentru terti (prezenta unor constructii in apropiere de drum care trebuie protejate)**

În situația în care marginea platformei drumului se află la o distanță mai mică de 10 m de o construcție (gaze, ghjlese petroliere, linii de medie și înaltă tensiune electrică, parcări, spații comerciale, căi ferate)

**b) obstacole cu risc pentru pasagerii din autovehiculele care circula pe drumul proiectat:**

- zone de debleu cu șanțuri pereale (cu taluzuri > de 1:6) situate la marginea platformei si taluzuri ascendente cu pante > 1:3 (parapet H1);

- zone de rambleu cu taluzuri descendente (înălțimea totală > 2 m; pamblei + șanț);

- zone de rambleu cu taluze > 1:5 la drumuri de categoria tehnică I și II și > ca 1:3 la drumuri de categoriile III,

- IV și V și înălțimea totală < 4,0 m (parapet H1);

- în zone cu ziduri având h < 4,0 m (parapet H2);

- zone cu rambleu având h > 4,0 m sau în zona cu ziduri cu h > 4,0 m (parapet H3);

- drumuri amplasate în lungul unor râuri sau lacuri;

- drumuri amplasate pe versanți cu înclinări > 1:7;

- zone cu risc de prăbușire a vehicolelor de pe pasaje peste căi ferate, căi navigabile sau de pe pasaje peste drumuri de mare viteză (parapete h4);

**c) viteza de circulatie pe drumurile respective - peste 80 km/h sau - sub 80 km/h:**

- viteza de circulație mare, peste 80 km/h: autostrăzi și drumuri ci patru benzi de circulație;

- viteza de circulație moderată sub 80 km/h ;

**d) zone cu posibilitatea ca autovehiculele sa paraseasca partea carosabila:**- zone cu multe curbe succesive cu raze mai mici decât razele recomandate;

- zone cu ,modificări mari și atipice de direcție (unghuri la vârf sub 100 g la autostrăzi sau unghiuri ascuțite în zjna serpentinelor la drumuri);

- tronsoane de drumuri existente cu frecvența ridicată a accidentelor;

**e) intensitatea traficului (MZA)**

- peste 3500 vehicule fizice/24 h și prezența în aceste a peste 15% vehicole grele (> 3,5 t).

**f) poziția parapetului (pe zona mediană sau pe zona marginală):**

**-** pe zonele centrale (mediane) se vor realiza parapete H2, iar pentru protecția obstaculelor izolate nedeformabile, în zona mediană (parapet H3);

- pe zonele laterale ale autostrăzilor parapete de tip H1…H3, iar pe alte drumuri naționale de tip N2..H3;

**g) parapete pe poduri sau ziduri de sprigin (tab. 32).**

* + 1. Amplasarea parapetelor, în cazul când drumul este la nivelul terenului sau în rambleu se face conform tabelului 31.

**Tabelul 31 – Amplasare parapete pe drumuri de categoria I şi II**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Categoria tehnică a drumului | 1. Parapete separatoare (zonă mediană) | | | 2. Parapete marginale | | | 3. Parapete pe poduri | |
| Zona care trebuie protejată | Caracteristici obţinute la  încercări (la şoc) | | Zona care trebuie protejată | Caracteristici obţinute la  încercări (la şoc) | | Caracteristici obţinute la  încercări (la şoc) | |
| Nivel de protecţie necesar | Lăţime maximă de lucru la încercare *W* | Nivel de protecţie necesar | Lăţime maximă de lucru la încercare *W* | Nivel de protecţie | Lăţimea maximă de lucru la încercare *W* |
| Autostrăzi (drum de categoria I) | 1) În cale  - parapete cu o faţă montate la marginile  zonei mediane | *H2 L2* | *W5* | 1) Zone de debleu cu şanţuri pereate având taluzele cu înclinarea >1:6 şi taluze ascendente cu  panta > 1:3 | *H1 L1* | *W5* | *H4b, L4b* | *W6* |
| - parapet cu două feţe montat în centrul zonei mediane | *H2 L2* | *W5* |
| 2) Zone de rambleu  cu înălţimea 4 m< h şi panta taluzelor > 1:5 | *H1 L1* | *W5* |
| 3) Zone de rambleu  cu înălţimea 4< h<6 m şi panta taluzelor  > 1:5 sau ziduri cu înălţimea h<4 m | *H2 L2* | *W5* |
| 2) Protecţia  obstacolelor izolate nedeformabile, amplasate în zona mediană | *H3 L3* | *W5* | 4) Zone de rambleu  cu înălţimea h>6 m şi panta taluzelor > 1:5 sau ziduri cu înălţimea h>4 m | *H3 L3* | *W5* |

(*continuă*)

**Tabelul 31** (*sfârșit*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Categoria tehnică a drumului | 1. Parapete separatoare (zonă mediană) | | | 2. Parapete marginale | | | 3. Parapete pe poduri | |
| Zona care trebuie protejată | Caracteristici obţinute la  încercări (la şoc) | | Zona care trebuie protejată | Caracteristici obţinute la  încercări (la şoc) | | Caracteristici obţinute la  încercări (la şoc) | |
| Nivel de protecţie necesar | Lăţime maximă de lucru la încercare *W* | Nivel de protecţie necesar | Lăţime maximă de lucru la încercare *W* | Nivel de protecţie | Lăţimea maximă de lucru la încercare *W* |
| Drumuri naţionale cu patru benzi (drumuri de categoria II) | 1) Separare  circulaţie | *H2* | *W5* | 1) Zone de rambleu cu înălţimea totală\* 2<h<4m şi panta taluzelor > 1:5 | *H1* | *W5* | *H4b* | *W6* |
| 2) Protecţia obstacolelor izolate nedeformabile, amplasate în zona mediană | *H3* | *W5* |
| 2) Zone de rambleu  cu înălţimea 4< h<6 m şi panta taluzelor  > 1:5 sau ziduri cu înălţimea h<4 m | *H2* | *W5* |
| 3) Zone de rambleu cu înălţimea h>6 m şi panta taluzelor > 1:5 sau ziduri cu  înălţimea h>4 m | *H3* | *W5* |

**Tabelul 32 – Amplasare parapete pe drumuri de clasa tehnică III şi IV**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemente geometrice ale traseului (Viteză de proiectare)  (km/h) | Înălţime rambleu (m) | Categoria tehnică a drumurilor | | | | | |
| III (*MZA* 3001-8000)  (VF) | | | IV (*MZA* 401-3000) V (*MZA* < 400)  (VF) (VF) | | |
| Protecţia necesară | | | Protecţia necesară | | |
| Normală  (*N2*) | Ridicată  (*H1...H3*) | Foarte  ridicată (*H4b*) | Normală  (*N1, N2*) | Ridicată  (*H1...H3*) | Foarte ridicată  (*H4b*) |
| **a) Drumuri** | | | | | | | |
| Aliniamente şi interiorul curbelor cu R > 250 m  (V = 60-100 km/h) | 2 < h < 4\*) |  | *H1* |  | *N2* |  |  |
| 4 < h < 6 |  | *H2* |  |  | *H1* |  |
| h > 6 |  | *H3* |  |  | *H2* |  |
| Exteriorul curbelor cu R > 250 m şi interiorul curbelor cu  125 < R < 250 m  (V > 60 km/h) | 2 < h < 4\*) |  | *H1* |  |  | *H1* |  |
| 4 < h < 6 |  | *H2* |  |  | *H1* |  |
| h > 6 |  | *H3* |  |  | *H2* |  |
| Exteriorul curbelor cu  125 < R < 250 m şi interiorul curbelor cu R < 125 m (V < 60 km/h) | 2 < h < 4\*) |  | *H1* |  | *N2* |  |  |
| 4 < h < 6 |  | *H2* |  |  | *H1* |  |
| h > 6 |  | *H3* |  |  | *H2* |  |

(*continuă*)

**Tabelul 32** (*continuare*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemente geometrice ale traseului (Viteză de proiectare)  (km/h) | Înălţime rambleu (m) | Categoria tehnică a drumurilor | | | | | |
| III (*MZA* 3001-8000)  (VF) | | | IV (*MZA* 401-3000) V (*MZA* < 400)  (VF) (VF) | | |
| Protecţia necesară | | | Protecţia necesară | | |
| Normală  (*N2*) | Ridicată  (*H1...H3*) | Foarte  ridicată (*H4b*) | Normală  (*N1, N2*) | Ridicată  (*H1...H3*) | Foarte ridicată  (*H4b*) |
| Exteriorul curbelor cu 30 < R < 125 m  (V < 60 km/h) | 1 < h < 2\*) |  | *H1* |  | *N2* |  |  |
| 2 < h < 4\*) |  | *H2* |  |  | *H1* |  |
| 4 < h < 6 |  | *H2* |  |  | *H2* |  |
| h > 6 |  | *H3* |  |  | *H3* |  |
| Exteriorul curbelor cu R < 30 m  (V = 25-30 km/h) | 1 < h < 2\*) |  | *H1* |  |  | *H1* |  |
| 2 < h < 4 |  | *H2* |  |  | *H2* |  |
| h > 4 |  | *H3* |  |  | *H3* |  |
| **b1) Amplasarea parapetelor pe lucr**ă**rile de art**ă **(ziduri de sprijin)** | | | | | | | |
| Aliniamente, interiorul curbelor de  orice rază şi exteriorul curbelor cu rază  R < 250 m  (V = 60-100 km/h) | 1 < h < 2 |  | *H1* |  |  | *H1* |  |
| 2 < h < 4 |  | *H2* |  |  | *H2* |  |
| h > 4 |  | *H3* |  |  | *H3* |  |

(*continuă*)

**Tabelul 32** (*sfârșit*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemente geometrice ale traseului (Viteză de proiectare)  (km/h) | Înălţime rambleu (m) | Categoria tehnică a drumurilor | | | | | |
| III (*MZA* 3001-8000)  (VF) | | | IV (*MZA* 401-3000) V (*MZA* < 400)  (VF) (VF) | | |
| Protecţia necesară | | | Protecţia necesară | | |
| Normală  (*N2*) | Ridicată  (*H1...H3*) | Foarte  ridicată (*H4b*) | Normală  (*N1, N2*) | Ridicată  (*H1...H3*) | Foarte ridicată  (*H4b*) |
| Exteriorul curbelor cu rază R < 250 m  (V < 60 km/h) | h < 2 |  | *H2* |  |  | *H2* |  |
| h > 4 |  | *H3* |  |  | *H3* |  |

\*) Înălţimea totală a rambleelor se consideră de la cota marginii platformei drumului până la fundul şanţului/rigolei.

NOTĂ 1 - Lăţimea maximă de lucru la încercare va fi *W5.*

NOTĂ 2 - În cazul când autovehiculele cu masă totală > 3,5 t reprezintă minim 15% din traficul de perspectivă (10 ani), se prevăd parapete de protecţie ridicată (*H1*) în locul celor de protecţie normală (*N2*).

NOTĂ 3 - htotal = cotă cale – cotă fund albie

NOTĂ 4 - Pe drumurile situate la limita unui versant abrupt - prăpastie, se va amplasa parapet de protecţie ridicată sau foarte ridicată (drumuri categoria IV-V) şi protecţie foarte ridicată (drum categoria I, II și III).

NOTĂ 5 - Masa totală (în tone) a vehiculului de încercare (la şoc):

*N1, N2* (1,5 t); *H1* (10 t); *H2* (13 t); *H3* (16 t); *H4a* (30 t); *H4b* (38 t)

NOTĂ 6 - În cazul cand traseul drumului este situat in lungul unui curs de apa sau langa malul unui lac la o distanta de maxim 10 m de la marginea platformei se amplaseaza parapete de protectie foarte ridicata (H4).

NOTĂ 7 - În cazul cand traseul drumului este paralel cu o alta cale de comunicatie ( cale ferata sau drum) situate la nivel superior pana la maxim 1,00 m fata de nivelul drumului, la același nivel sau la nivel inferior și la distanta de maxim 10,00 m (masurate intre marginile adiacente ale platformelor) se prevad parapete cu protectie ridicata (H2) in conditiile avizate de administratorul ca.ii ferate.

NOTĂ 8 - Materialul din care este fabricat parapetul poate fi beton de ciment sau metal.

**11.2.8** În cazul când drumul este situat pe un versant, cu panta mai mare de 1:5, măsurată la 15 m distanță de la marginea platformei, sau cu panta mai mare de 1:3, măsurată la 10 m, amplasarea parapetelor se face asimilând versantul cu un rambleu.

**11.2.9** Pe sectoarele de drum în care marginea platformei drumului este situată la limita unui versant abrupt se prevăd parapete de protecție foarte ridicată sau ridicată în funcție de categoria tehnică a drumului.

**11.2.10** Amplasarea parapetelor, în cazul când sectoarele de drum sunt prevăzute cu ziduri de sprijin la marginea platformei spre aval, se face conform tabelului 32.

**11.2.11** În cazul când traseul drumului este situat în lungul unui curs de apă sau lângă malul unui lac, la o distanță de max. 10 m de la marginea platformei, parapetele se amplasează astfel:

* când nivelul cursurilor de apă în râuri calculat pentru un debit maxim cu o probabilitate anuală de depășire de 2 %, sau când nivelul apei din lac este < 1,50 m față de fundul albiei, se ia în considerare cota de la marginea platformei față de fundul albiei și se procedează pentru amplasarea parapetelor, după caz,
* când nivelul cursurilor de apă calculat pentru un debit maxim cu o probabilitate anuală de
* prevăd conform tabelului 34.

**11.2.12** În cazul când traseul drumului este paralel cu o altă cale de comunicație (cale ferată sau drum) situată față de nivelul drumului la nivel superior, însă până la max. 1,00 m, la același nivel sau la nivel inferior, și la distanță de max. 10,00 m (măsurată între marginile adiacente ale platformelor) se prevăd parapete de tip H la drumurile de categoriile II și III și de tip N la drumurile de categoriile IV - V.

**11.2.13** Când porțiunile de drum se găsesc la o cotă superioară cotei căii ferate, iar la marginea platformei dinspre calea ferată există zid de sprijin, parapetele se montează potrivit celei mai defavorabile situații, ținând seamă de prevederile tabelului 32.

**11.2.14** Pe porțiunile de drum, în care în imediata vecinătate a platformei sunt amplasate construcții care pot periclita siguranța circulației rutiere (exemplu pile de pasaje superioare etc.) sau care pot fi deteriorate datorită ieșirii vehiculelor de pe platforma drumului, trebuie să se prevadă parapete deformabile de tip semigreu pe drumurile de categoria tehnică II și III și parapete de tip ușor pe drumurile de categoria tehnică IV- V. Pot fi de asemenea utilizate parapete rigide din beton armat cu argumentarea tehnico-economică.

**11.2.15** Lungimile pe care se amplasează parapetele trebuie să depășească cu câte 10 m, la fiecare dintre capete lungimile care îndeplinesc condițiile din tabelele 31 – 32. În cazul când sectoarele pe care trebuie montate parapetele sunt situate la distanțe mai mici de 25 m între ele, se prevăd parapete continue.

**11.2.16** Pentru sporirea siguranței circulației rutiere și asigurarea continuității semnalizării laterale, la parapetele situate pe drumurile având îmbrăcăminți bituminoase, din beton de ciment sau pavaje, se prevăd dispozitive reflectorizante, similare cu ale stâlpilor de ghidare.

**11.3 Stâlpi de ghidare**

**11.3.1** Stâlpii de ghidare se folosesc la drumuri publice cu îmbrăcăminți bituminoase, din beton de ciment sau pavaje, cu un trafic mediu anual >300 veh./24h, pentru ghidarea optică a vehiculelor, în special în timpul nopții, prin dispozitive reflectorizante.

**11.3.2** Stâlpii de ghidare se amplasează pe drumurile dintre localități prevăzute la pct. 11.4.1, pe ambele părți ale platformei, în toate cazurile când nu sunt necesare parapete.

**11.3.3** Stâlpii de ghidare se amplasează numai pe o parte a platformei sectorului de drum atunci când pe cealaltă parte a platformei sunt necesare parapete.

**11.3.4** Stâlpii de ghidare se montează pe acostamente la distanțe de 0,25 m de la marginea exterioară a platformei, astfel încât dispozitivele reflectorizante să fie vizibile din ambele sensuri de circulație.

**11.3.5** Stâlpii de ghidare se amplasează de-a lungul drumului alternativ, de o parte si de cealaltă, în profile transversale diferite (în zig-zag), la distanțe în funcție de categoriile tehnice ale drumului și de elementele geometrice în plan ale traseului de drum conform tabelului 35.

**Tabelul 35**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Elementele geometrice în plan ale traseului de drum | Categoria tehnică a drumului: | |
| II | III și IV |
| Distanța intre stâlpii de ghidare de pe aceeași parte a platformei, în m | |
| 1 | Aliniamente și curbe cu raza> 1600 m | 100 | 125 |
| 2 | Curbe cu raze între 1001 ...1600 m | 75 | 100 |
| 3 | Curbe cu raze intre 651...1000 m | 50 | 75 |
| 4 | Curbe cu raze intre 241...650 m | 25 | 50 |
| 5 | Curbe cu raze intre 96...240 m | 15 | 25 |
| 6 | Curbe cu raze între 21.. 95 m | 10 | 15 |
| 7 | Curbe cu raze intre 10...20 m | - | 5 |
| NOTĂ - În cazul când pe tronsoane de 2 - 3 km lungime elementele geometrice ale traseului de drum se schimbă des, impunând modificări frecvente ale distanțelor dintre stâlpi, pentru uniformizare, se adopta intre stâlpi o distanță corespunzătoare situației sau situațiilor preponderente și care însumează min. 30 % din lungimea tronsonului. | | | |

**11.3.6** Pe sectoarele de drum situate în vârf de pantă cu racordări convexe având raza < 1600 m (raza minimă pentru viteza V = 60 km/h) se prevăd stâlpi de ghidare la distanțe de 10 m.

**11.4 Marcaje și indicatoare rutiere**

**11.4.1** Marcajele rutiere se aplică pe suprafața părții carosabile a drumurilor cu îmbrăcăminți moderne, pe borduri, pe lucrări de artă, pe accesorii ale drumurilor, precum și pe alte elemente din zona drumului pe baza unui proiect aprobat de administratorul drumului și coordonat cu Inspectoratul General de Patrulare (IGP).

**11.4.2** Marcajele servesc la organizarea circulației, avertizarea sau îndrumarea participanților la traficul rutier. Ele pot fi folosite singure sau împreună cu alte mijloace de semnalizare rutieră pe care se completează sau le precizează semnificația.

**11.4.3** Formele, dimensiunile, locul de aplicare, semnificația și prevederile generale se execută în conformitate cu CP D.02.XX și standardul SM SR 1848-7.

**11.4.4** Marcajele rutiere trebuie să fie reflectorizante pentru a fi vizibile pe timp de noapte.

**11.4.5** Pentru categoriile drumurilor I și II delimitarea părții carosabile se recomandă de realizat prin marcaje rezonatoare.

**11.4.6** Marcajele autostrăzilor și drumurilor expres trebuie să fie rezistente la derapare, atât în condiții de umezeală, cât și în condiții de uscat. Aceasta este important la marcarea trecerilor de pietoni, când sunt posibile frânări de urgență.

**11.4.7** Pe drumurile cu traficul mai mare de 3000 veh./zi și lățimea părții carosabile mai mare de 7,0 m la trecerile de pietoni se recomandă amenajarea „insulelor de siguranță”.

**11.4.8** Din punct de vedere al percepției indicatoarele rutiere trebuie să atragă atenția și să fie distincte ușor. Indicatoarele rutiere pot fi suplimentate cu panouri adiționale amplasate mai jos.

**11.4.9** Formele, simbolurile, înscrisurile, culorile și condițiile de amplasare a indicatoarelor rutiere sunt indicate în SM SR EN 1848 - 1. Prescripțiile tehnice privind executarea indicatoarelor rutiere sunt stabilite în SM SR EN 1848-2.

**12 Protecția mediului înconjurător**

La selectarea variantelor de traseu ale drumurilor și părților componente ale acestora (debleuri, rambleuri, poduri, viaducte și pasaje), trebuie să fie evaluat impactul asupra mediului înconjurător în timpul construcției și exploatării drumului.

Drumul proiectat trebuie să prezinte aspect estetic și să reducă, pe cât posibil, orice formă de poluare a mediului înconjurător.

La întocmirea studiilor de mediu se vor avea în vedere prevederile [2], [4], CP D.02.XX:2023 (Reglementări privind protecția mediului în activitatea de proiectare, construcție, modernizare, reabilitare și întreținere a drumurilor), CP D.02.XX:2023 (Proiectarea arhitecturală și peisagistica a drumurilor) și alte reglementări și normative în vigoare cu privire la protecția mediului înconjurător.

**12.1 Evaluarea Impactului asupra mediului (EIM)**

Evaluarea Impactului asupra Mediului (EIM) va identifica, descrie și evalua, într-un mod corespunzător, pentru fiecare caz în parte, efectele directe și indirecte ale proiectului, asupra următorilor factori [13] :

1. ființe umane, faună și floră;
2. sol, apă, aer, climă și peisaj, subsolul;
3. valori materiale și monumente culturale;
4. interacțiunea dintre factorii menționați la primele trei subpuncte.

Drumul trebuie să prezinte un impact minim asupra mediului înconjurător în care se dezvoltă traseul.

Măsurile de protecție a mediului trebuie să asigure prevenirea zgomotului și reducerea poluărilor de toate categoriile.

In vederea prevenirii procesului de eroziune, orice defrișare trebuie compensată prin plantare de arbori, taluzurile rambleurilor și debleurilor trebuie însămânțare cu iarbă.

De pe întreaga suprafață de teren ocupată de drumuri si construcții anexe, și de pe terenurile ocupate temporar în timpul construcției, trebuie să fie îndepărtat stratul de sol fertil, cu proprietăți chimice și fizice corespunzătoare standardelor. Solul fertil îndepărtat se va utiliza la valorificarea terenurilor erodate sau cu productivitate agricolă scăzută.

**12.2 Măsuri de prevenire a zgomotului**

Drumurile cu trafic intens trebuie să fie amplasate cât mai departe posibil de clădiri în zonele urbane, pentru a evita producerea unui nivel de zgomot mai ridicat decât cel admisibil.

Limitele de zgomot precum și metodologiile de măsurare ale acestuia sunt indicate în NCM E.04.02, Directiva (UE) 2015/996 [11] și standardele în vigoare.

Proiectarea profilului longitudinal, alegerea tipurilor nodurilor rutiere, sistemelor de informare și management legate de trafic trebuie să conducă la reducerea impactului negativ al zgomotului asupra mediului. Declivitățile mari pe tronsoane lungi trebuie evitate.

Activitățile legate de execuție trebuie organizate astfel încât să se reducă la minimum poluarea prin zgomot.

Poluarea fonică din zonele rezidențiale din preajma drumurilor poate fi redusă prin prevederea de:

1. taluzurile de rambleuri și debleuri acoperite cu sol organic;
2. ecrane, bariere și praguri de atenuare a zgomotelor;
3. plantații (cu un efect protector contra zgomotului) care să diminueze disconfortul cauzat de zgomotul traficului;
4. combinații de rambleuri și plantații rutiere;
5. introducerea limitelor de viteză la camioane;
6. îmbrăcăminți rutiere cu efect de reducere a zgomotului produs de pneuri;
7. izolarea fațadelor.

**12.3 Măsuri de reducere a poluării**

În vederea reducerii poluării aerului se impun o serie de măsuri CP D.02.XX:2023 Reglementări privind protecția mediului în activitatea de proiectare, construcție, modernizare, reabilitare și întreținere a drumurilor:

* trebuie să se acorde o atenție deosebită evitării tuturor situațiilor în care apar ambuteiaje repetate ale traficului;
* proiectarea profilului longitudinal, alegerea tipului de nod rutier, sistemele de informare și management legate de trafic și amplasarea plantațiilor trebuie efectuate ca acestea să contribuie la reducerea impactului negativ asupra calității aerului;
* activitățile de construcție trebuie organizate astfel încât să se reducă la minimum poluarea atmosferică produsă de acestea.

Protecția resurselor de apă (deseori folosite ca surse de apă potabilă), în care se descarcă și apa poluată scursă de pe drum, trebuie să se facă cu ajutorul unor sisteme de drenare eficiente și corespunzătoare.

Plantarea zonelor adiacente drumului contribuie la protecția florei și faunei existente și poate oferi habitate suplimentare și căi de migrație pentru fauna locală.

Impactul construcției asupra florei și faunei sunt deosebit de importante și necesită o atenție specială încă din faza de proiectare.

**12.4 Măsuri de protecție împotriva vibrațiilor**

Încă din faza de proiectare trebuie avut în vedere că drumurile trebuie să fie amplasată cât mai departe de zonele construite. Dacă este neapărată nevoie să se afle în apropierea unor clădiri cu o stabilitate limitată, sau care conțin instrumente de precizie, se recomandă adoptarea următoarelor măsuri:

1. evitarea fundării căii rutiere și a structurilor sale pe același strat de rocă pe care se reazemă și fundațiile clădirilor;
2. prevederea de îmbrăcăminți rutiere flexibile.

Pentru a reduce vibrațiile, este necesar să se prevină deformarea suprafeței de rulare. Acest lucru necesită:

1. protecția eficientă împotriva înghețului;
2. drenarea eficientă a apelor de suprafață și subterane.

Activitățile de construcție în faza de execuție trebuie să fie organizate astfel încât să se reducă la minimum efectele vibrațiilor produse de acestea.

**12.5 Informarea publică, consultare și participare**

Comunicarea și informarea publică trebuie asigurata în decursul procesului de proiectare, în condițiile în care implicarea publică este parte integrantă din Evaluarea Impactului asupra Mediului înconjurător.

**13 Dispoziții finale**

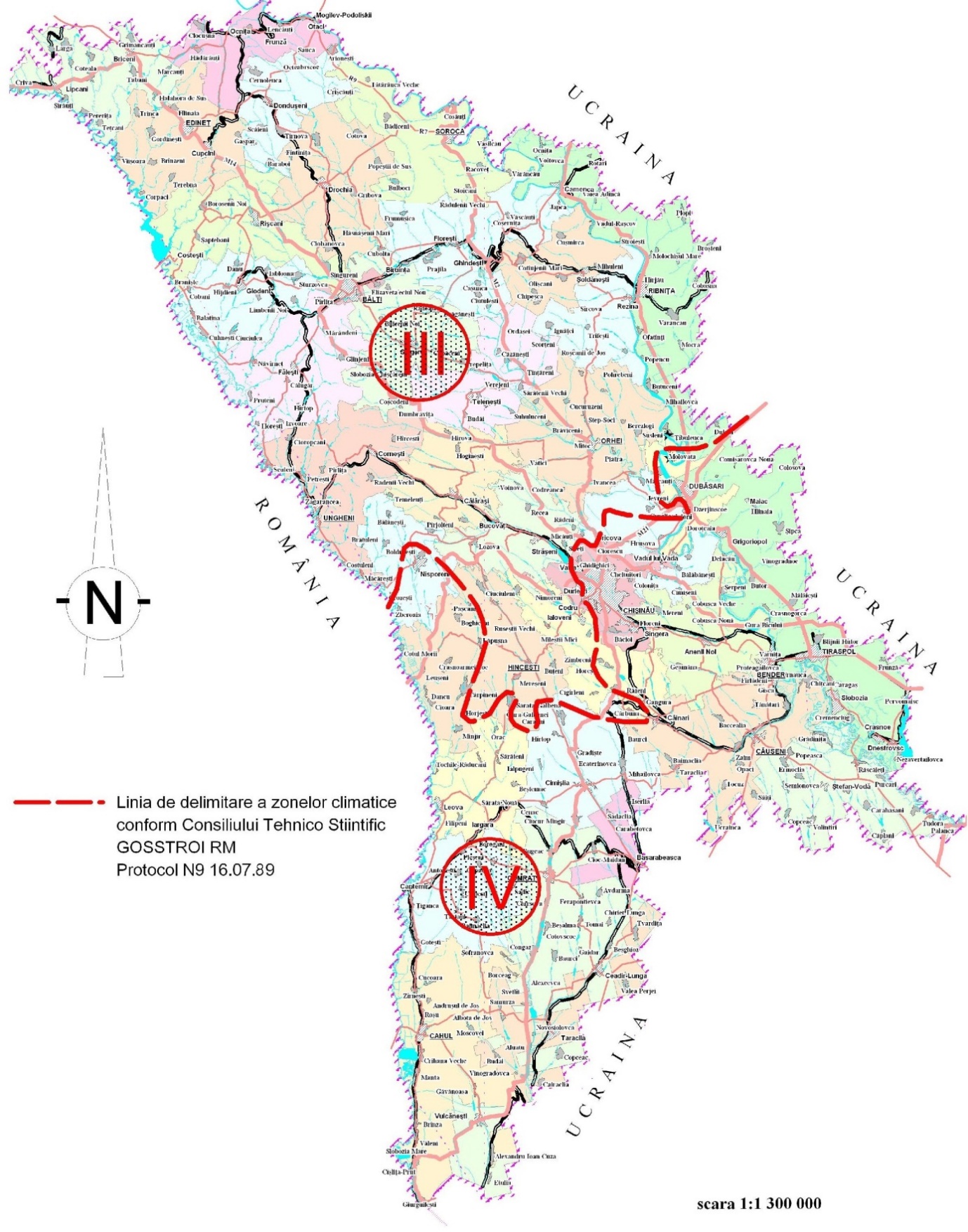
Prezentele norme tehnice se completează cu prevederile din reglementările în vigoare, aferente fiecărei categorii de lucrări care intră în componența drumului public.

În cazul modernizării, consolidării sau reabilitării unor sectoare de drumuri existente, fără defecte majore structurale: sunt în rambleurile înalte sau debleurile adânci, au lucrări grele de sprijinire și consolidare, sunt în traversarea localităților cu numeroase accese și prezintă elemente geometrice care nu se încadrează în cele prevăzute în norme, iar amenajarea în condițiile normelor ar necesita lucrări de volume mari și costisitoare, exproprieri și/sau demolări etc. cu acordul administratorului drumului, acestea se pot corela cu viteza de proiectare în cadrul unui proces de proiectare excepțională, prin adoptarea unor elemente la limita celor rezultate din calcule, fără însă a afecta siguranța circulației, prevăzându-se măsuri corespunzătoare.

**Anexa A**

(normativă)

**Zone climatice rutiere**



**Anexa B**

(normativă)

**Profile transversale tip**

**II**



**III**



**IV**



**V**



**Anexa C**

(normativă)

**Clasificarea terenurilor și pământurilor**

**Tabelul C.1 – Tipuri de terenuri în funcție de caracterul și gradul de umiditate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipul terenului | Caracteristicile în funcție de zonele climatice rutiere | |
| III | IV |
| 1 | Evacuarea apelor pluviale este asigurată; apele freatice nu influențează umezirea părții superioare a profilului de sol; solurile cenușii, de pădure slab podzolice, în partea de nord a zonei – cenușii molice și cernoziomuri podzolite și levigate | Evacuarea apelor pluviale este asigurată; apele freatice nu influențează umezirea părții superioare a profilului de sol; solurile – cernoziomuri bine humificate, în partea de sud a zonei – cernoziomuri sudice și soluri brune. |
| 2 | Evacuarea apelor pluviale nu este asigurată; apele freatice nu influențează umezirea părții superioare a profilului de sol; solurile podzolite sau mocirle cu semne de gleizare, în partea de sud cernoziomuri levigate, solonețuri și solonceacuri. | Evacuarea apelor pluviale nu este asigurată; apele freatice nu influențează umezirea părții superioare a profilului de sol; soluri – cernoziomuri alcalizate puternic brune, solonețuri și solonceacuri. |
| 3 | Apele subterane sau stagnări de apă de lungă durată (de peste 30 zile) influențează umezirea părții superioare a profilului de sol; solurile turboase sau semi-înmlăștinite. | Apele subterane sau stagnări de apă de lungă durată (de peste 30 zile) influențează umezirea părții superioare a profilului de sol; soluri înmlăștinite sau semi-înmlăștinite, solonețuri și solonceacuri. |
| NOTĂ 1 – Zonele cu soluri de nisip și prundiș sau soluri nisipoase (cu excepția nisipurilor prăfoase mărunte) cu grosimea stratului de peste 5 m în cazul în care nivelul apelor freatice se află la adâncimea de peste 3 m în zona climatică rutieră III și de peste 2 m în zona climatică rutieră IV, se referă la tipul 1 indiferent de asigurarea evacuării apelor pluviale (în cazul lipsei inundărilor de durată).  NOTĂ 2 – Apele freatice nu influențează umezirea părții superioare a profilului de sol în cazul în care nivelul acestora în perioada precedentă înghețului se află sub nivelul adâncimii de îngheț la o adâncime de cel puțin 2,0 m în argile, argile nisipoase grele fine și grele; la 1,5 m în argile nisipoase ușoare fine și ușoare, nisipuri argiloase grele fine și fine; la 1,0 m în nisipuri argiloase ușoare, ușoare mari și nisipuri fine.  NOTĂ 2 – Evacuarea apelor pluviale se consideră asigurată în cazul în care declivitatea suprafeței pământului în limitele amprizei și zonelor de siguranță a drumului depășește 2 ‰. | | |

**Tabelul C.2 - Tipuri și subtipuri de pământuri argiloase**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pământuri | | Indicii | |
| tipuri | subtipuri | conținutul particulelor nisipoase, % din masă | numărul de plasticitate  *IP* |
| Nisip argilos | Ușoară mare | > 50 | 1 - 7 |
| Ușoară | > 50 | 1 - 7 |
| Prăfoasă | 50 - 20 | 1 - 7 |
| Grea prăfoasă | < 20 | 1 - 7 |
| Argilă nisipoasă | Ușoară | > 40 | 7 - 12 |
| Ușoară prăfoasă | < 40 | 7 - 12 |
| Grea | > 40 | 12 - 17 |
| Grea prăfoasă | < 40 | 12 - 17 |

(*continuă*)

**Tabelul C.2** (*sfârșit*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pământuri | | Indicii | |
| tipuri | subtipuri | conținutul particulelor nisipoase, % din masă | numărul de plasticitate  *IP* |
| Argilă | Nisipoasă | > 40 | 17 - 27 |
| Prăfoasă | < 40 | 17 - 27 |
| Grasă | nu se normează | > 27 |
| NOTĂ 1 – Pentru nisipuri argiloase ușoare mari se ia în considerare conținutul particulelor de nisip cu dimensiuni de 2-0,25 mm, pentru alte tipuri de pământuri – 2-0,05 mm.  NOTĂ 2 – În cazul în care conținutul pe masă a particulelor cu dimensiuni ce depășesc 2 mm constituie 25-50 % la denumirea pământurilor argiloase se adaugă cuvântul ”de prundiș” (pentru particule rotunjite) sau ”de pietriș” (pentru particule nerotunjite). | | | |

**Tabelul C.3 – Clasificarea pământurilor după grad de salinizare**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Denumirea pământurilor | Conținutul sumar de săruri ușor solubile,  % din masa pământului uscat | |
| salinizarea clorurică, sulfatico-clorurică | salinizarea sulfatică, clorurico-sulfatică |
| Salinizate slab | 0,3 - 1,0 | 0,3 - 0,5 |
| Salinizate moderat | 1,0 - 5,0 | 0,5 - 2,0 |
| Salinizate puternic | 5,0 - 8,0 | 2,0 - 5,0 |
| Foarte puternic salinizate | de peste 8,0 | de peste 5,0 |

**Tabelul C. 4 – Clasificarea pământurilor în funcție de gradul de umflare**

|  |  |
| --- | --- |
| Denumirea pământurilor  (pentru umiditatea de 0,5 Wо) | Deformația relativă de umflare,  % din grosimea stratului umezit |
| Fără umflare | sub 2 |
| Cu umflare scăzută | de la 2 până la 4 |
| Cu umflare medie | de la 5 până la 10 |
| Cu umflare excesivă | de peste 10 |

**Tabelul C.5 – Clasificarea pământurilor conform gradului de tasare**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipul pământului | Coeficientul tasării | Deformația relativă a tasării, % din grosimea stratului supus umezirii |
| Netasabile | peste 0,92 | sub 2 |
| Tasabile slab | de la 0,85 până la 0,91 | de la 2 până la 7 |
| Tasabile | de la 0,80 până la 0,84 | de la 8 până la 12 |
| Tasabile excesiv | sub 0,79 | peste 12 |
| NOTĂ– Clasificarea nu se aplică în cazul pământurilor stâncoase rezistente la umezire și pământurilor cu excluderea substanțelor care cimentează, insolubile în apă, tasarea cărora se determină prin datele încercărilor de laborator. | | |

**Tabelul C.6 – Clasificarea pământurilor conform gradului de umflare la îngheț**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grupele de pământ conform  umflării | Gradul de umflare | Umflarea relativă de îngheț |
| I | Stabil la umflare | ≤ 1 |
| II | Cu gradul de umflare redus | 1 ÷ 4 |
| III | Cu gradul de umflare mediu | 4 ÷ 7 |
| IV | Cu gradul de umflare mare | 7 ÷ 10 |
| V | Cu gradul de umflare excesiv | > 10 |
| NOTĂ 1 – Încercările la umflare la îngheț se efectuează în laborator în conformitate cu metodologia cu infiltrație de apă. Se admite determinarea grupei de umflare conform tab.C.7.  NOTĂ 2 – În cazul determinării valorii de umflare la îngheț prin calcul încercările pământurilor la intensitatea umflării la îngheț se efectuează în conformitate cu metodologia specială.  NOTĂ 3 – În cazurile în care încercările de umflare la îngheț se efectuează, se admite determinarea grupei de umflare la îngheț conform tab. C.7, iar valoarea medie relativă a umflării la îngheț a zonei de îngheț – conform tab. C.8. | | |

**Tabelul C.7 – Grupele de pământuri conform gradului de umflare**

|  |  |
| --- | --- |
| Pământ | Grupa |
| Nisip din prundiș, mare și mijlociu cu conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm până la 2 % | I |
| Nisip din prundiș, mare și mijlociu cu conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm de până la 15 %, fine cu conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm de până la 15 %, nisip argilos mășcat | II |
| Nisip argilos ușor, argilă nisipoasă ușoară și grea, argile | III |
| Nisip prăfos; nisip argilos prăfos; argilă nisipoasă grea prăfoasă | IV |
| Nisip argilos greu prăfos; argilă nisipoasă ușoară prăfoasă | V |
| NOTĂ – Valoarea coeficientului de umflare la îngheț a nisipurilor din pietriș, din prundiș, din roci sedimentare concasate în cazul în care conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm depășește 15 % se ia aproximativ ca pentru nisip prăfos și se verifică în laborator. | |

**Tabelul C.8 – Valoarea umflării la îngheț**

|  |  |
| --- | --- |
| Pământ | Valoarea medie a umflării relative la îngheț în cazul înghețării la o adâncime de 1,5 m, % |
| Nisip din prundiș mare și mijlociu cu conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm până la 2 % | 1  1 |
| Nisip din prundiș, mare și mijlociu cu conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm de până la 15 % și fine cu conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm de până la 2 % | 1  1-2 |
| Nisip mărunt cu conținutul particulelor mai mici de 0,05 mm până la 15 %, nisip argilos mare | 1-2  2-4 |
| Nisip prăfos, nisip argilos prăfos; argilă nisipoasă grea prăfoasă | 2-4  7-10 |
| Nisip argilos ușor | 1-2  4-7 |
| Nisip argilos greu prăfos; argilă nisipoasă ușoară prăfoasă | 4-7  10 |
| Argilă nisipoasă ușoară și grea, argilă | 2-4  4-7 |
| NOTĂ– În numărător – pentru terenuri de tip 1 în funcție de gradul de umiditate conform tab. C.1, în numitor –pentru terenuri de tip 2 și 3. | |

**Tabelul C.9 – Tipurile de pământuri în funcție de gradul de umezire**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipurile pământurilor | Umiditate |
| Umede insuficient | sub 0,9 Wo |
| Umede normal | de la 0,9 Wo până la Wadm |
| Supra umede | de la Wadm până la Wmax |
| Umede excesiv | peste Wmax |
| NOTĂ - WMAX – umiditatea maxim posibilă a pământului cu coeficientul de compactare 0,9. | |

**Tabelul C.10 – Umiditatea admisibilă a pământurilor la compactare**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pământuri | Umiditatea admisibilă în părți din umiditatea optimă pentru coeficientul necesar al compactării pământului mb | | | |
| > 1,0 | 1,0 - 0,98 | 0,95 | 0,90 |
| Nisipuri prăfoase, nisipuri argiloase mășcate | 1,30 | 1,35 | 1,60 | 1,60 |
| Nisipuri argiloase ușoare și prăfoase | 1,20 | 1,25 | 1,35 | 1,60 |
| Nisipuri grele prăfoase; argile nisipoase ușoare și ușoare prăfoase | 1,10 | 1,15 | 1,30 | 1,50 |
| Argile grele și grele prăfoase, argile | 1,0 | 1,05 | 1,20 | 1,30 |
| NOTĂ 1 – La executarea rambleurilor din nisipuri prăfoase în condiții de vară umiditatea admisibilă nu se limitează.  NOTĂ 2 – Prezentele restricții nu se aplică în cazul rambleurilor executate prin hidromecanizare.  NOTĂ 3 – La executarea rambleurilor pe timp de iarnă umiditatea, de regulă, nu trebuie să depășească 1,3 WO pentru pământuri nisipoase și nisipuri argiloase neprăfoase, 1,2 WO – pentru nisipuri argiloase prăfoase și argile nisipoase ușoare și 1,1 WO – pentru alte pământuri coezive.  NOTĂ 4 – Valoarea umidității admisibile a pământului poate fi precizată luând în considerare posibilitățile tehnologice a mijloacelor concrete disponibile pentru compactare, în conformitate cu normele NCM D.02.XX. | | | | |

**Tabelul C.11 – Schemele de umezire**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Schema de umezire a zonei active a terasamentului | Sursa de umezire | Condiții de raportare la tipul dat de umezire |
| 1 | Precipitații atmosferice | Pentru rambleurile de pe sectoarele de tip 1 conform condițiilor de umezire.  Pentru rambleurile de pe sectoarele de tip 2 și 3 conform condițiilor de umezire, unde suprafața de rulare se înalță de asupra nivelului apelor subterane de calcul și al nivelului apelor pluviale sau al nivelului terenului și depășește cerințele din tab. C.12 de peste 1,5 ori. |
| Pentru rambleurile de pe sectoare de tip 2 unde distanța de la marginea oglinzii apelor (care lipsește de minim 2/3 din perioada de vară) depășește 5-10 m în nisipuri argiloase; 2-5 m în argile nisipoase ușoare și 2 m în argile nisipoase grele și argile (valorile mai mici se adoptă pentru pământuri cu numărul de plasticitate mai mare; în cazul pământurilor diferite – se aprobă valori mai mari). |
| În debleurile executate în pământuri nisipoase și argiloase unde declivitatea șanțurilor depășește 20 ‰ (în zona climatică rutieră III) și unde supraînălțarea suprafeței de rulare se înalță deasupra nivelului de calcul al apelor subterane ce depășește de 1,5 ori cerințele tabelului C.12. La aplicarea metodelor speciale de reglare a regimului hidro-termic (straturi anticapilare, hidroizolante, termoizolante și substraturi cu funcție de armare, drenaj, etc.), stabilite conform calculelor speciale. |
| 2 | Stagnări de apă de scurtă durată (până la 30 zile), precipitații | Pentru rambleurile din sectoarele de tip 2 conform condițiilor de umezire când supraînălțarea suprafeței de rulare este cuprinsă între valoarea stabilită în tabelul C.12 și valoarea care o depășește de maxim 2 ori, când panta taluzurilor este de minim 1:1,5 și profilul transversal al rambleului este simplu (fără berme).  Pentru rambleurile din sectoarele de tip 3 la aplicarea măsurilor speciale de protecție contra apelor subterane (straturi anticapilare, drenuri) stabilite conform calculelor speciale în lipsa stagnării de apă de lungă durată (de peste 30 de zile) și respectarea condițiilor aliniatului precedent. |
| 3 | Apele subterane sau stagnări de apă de lungă durată (de peste  30 zile); precipitații. | Pentru rambleurile din sectoarele de tip 3 conform condițiilor de umezire când supraînălțarea suprafeței de rulare, care corespunde cerințelor tabelului C.12, dar nu depășește acestea mai mult de 1,5 ori. Idem, pentru debleurile în fundația cărora sunt prezente apele subterane, amplasarea nivelului cărora după adâncime nu depășește cerințele tabelului C.12 de maxim 1,5 ori. |

**Tabelul C.12 – Valorile coeficienților de compactare relativă**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Coeficientul de  compactare necesar | Valorile coeficienților de compactare relativă К1 pentru pământuri | | | | | | |
| nisipuri, nisipuri argiloase, argile  nisipoase prăfoase | argile nisipoase, argile | loessuri și pământuri loissoide | pământuri de stâncă  excavate cu masa  volumetrică, g/cm3 | | | zguri, depozite de resturi a industriei de prelucrare |
| 1,9-2,2 | 2,4-2,4 | 2,4-2,7 |
| 1,00  0,95  0,90 | 1,10  1,05  1,00 | 1,05  1,00  0,95 | 1,30  1,15  1,10 | 0,95  0,90  0,85 | 0,89  0,85  0,80 | 0,84  0,80  0,76 | 1,26-1,47  1,20-1,40  1,13-1,33 |

**Anexa D**

(informativă)

**Elementele terasamentului, structurii rutiere și clasificarea mlaștinilor**

**D.1 Terasamente**

**Fundația rambleului** – pământul în condiții naturale, amplasat sub stratul de umplutură, iar pentru rambleuri mici – sub limita zonei active a terasamentului.

**Fundația debleului** – pământul amplasat sub limita zonei active a terasamentului.

**Coeficientul de compactare a pământului** – raportul între densitatea scheletului pământului în structură și densitatea maximă a scheletului aceluiași pământ la compactarea standard.

**Straturile stabile ale rambleului** – straturi care se execută din pământuri dezghețate sau necoezive înghețate densitatea cărora în rambleu corespunde normelor din tab. 18.

**Straturile instabile ale rambleului** – straturi executate din pământuri înghețate sau dezghețate suprasaturate cu apă, densitatea cărora în rambleu nu corespunde normelor din tab. 18 și în urma dezghețului sau aplicării sarcinilor de durată pot duce la apariția deformației stratului.

**D.2 Trebuie deosebite trei tipuri de mlaștini:**

**I** – umplute cu pământuri înmlăștinite, rezistența cărora în starea naturală permite executarea rambleului cu o înălțime de până la 3 m fără apariția procesului de extrudare laterală a pământului slab;

**II** – care conțin în limitele stratului înmlăștinite cel puțin un strat care poate fi extrudat la o oarecare intensitate de executare a rambleului cu înălțime de până la 3 m, iar nu se extrudează la intensitatea de execuție a rambleului mai mică;

**III** – care conțin în limitele stratului înmlăștinite cel puțin un strat care la executare a rambleului cu înălțime de până la 3 m se extrudează indiferent de intensitatea de executare a rambleului.

**D.3 Structurile rutiere**

**D.3.1 Clasificarea:**

**structuri rutiere permanente** –structuri pentru drumuri cu trafic intens și greu, cu capacitatea portantă înaltă și termen de serviciu de peste 15 ani.

**structuri rutiere semipermanente** – structuri pentru drumuri cu trafic redus si mijlociu și termen de serviciu de 10 – 15 ani.

**structuri rutiere provizorii** – structuri pentru drumuri cu trafic redus și termen de serviciu de 8 – 10 ani, care pot fi realizate din macadam, amestecuri optime din pietriș, prundiș și nisip etc.

**D.3.2 Straturile structurii rutiere se divizează în:**

**îmbrăcămintea rutieră** – partea superioară a structurii rutiere care suportă direct acțiunea roților vehiculelor și supusă acțiunilor directe a factorilor atmosferice; îmbrăcămintea rutieră trebuie să asigure calitățile necesare de exploatare a părții carosabile; îmbrăcămintea rutieră cuprinde stratul de uzură și straturi cu suprafața rugoasă;

**fundația** – partea structurii rutiere care în comun cu îmbrăcămintea rutieră asigură redistribuirea și micșorarea presiunii asupra straturilor suplimentare inferioare sau pământul terasamentului;

**straturi suplimentare a fundației** (straturi de protecție contra înghețului, straturi de termoizolare, straturi de drenare) – straturi amplasate între fundație și suprafeței patului drumului care asigură rezistența la îngheț și drenare a structurii rutiere și părții superioare a terasamentului.

**Bibliografie**

[1] Acord European asupra marilor drumuri de circulație internațională (AGR), aprobat prin Legea nr. 17-XVI din 10 februarie 2006.

[2] Legea Nr. 1515-XII din 16 iunie 1993 privind protecția mediului înconjurător.

[3] Proiect Tip 503.09-7.84 Construcții pentru evacuarea apelor de pe drumuri a rețelei publice.

[4] Legea Nr. 86-XIX din 29.05.2014 privind evaluarea impactului asupra mediului.

[5] **Extrait du règlement de voirie départementale approuvé par arrêté du président du Conseil général de l'Eure le 8 octobre 1990** article.

[6] ДБН В.2.3-4:2015 Автомобiльнi Дороги. Частина I. Проетування. Ucraina.

[7] MINISTÈRE DE L´URBANISME, DU LOGEMENT ET DES TRANSPORTS Direction des routes CM Direction de la sécurité et de la circulation routières SR/R Circulaire n° 84-81 du 28 novembre 1984 relative aux conditions techniques des plantations d´alignement sur routes nationales hors agglomération.

[8] СН 3.03.04-2019 Автомобильные дороги. Республика Беларусь, Минск 2020.

[9] Legea 509 – XIII din 22.06.1995 privimd drumurile.

[10] Legea 721 – XIII din 02,02.1996 privind calitatea în construcții.

[11] Directiva (UE) 2015/996 a Comisiei din 19 mai 2015 de stabilire a unor metode comune de evaluare a zgomotului.

[12] PD 162-2002 ”Normativ privind proiectarea autostrăzilor extravilane”. București, 2003

[13] AND 598/2013 Normativ privind proiectarea drumurilor expres pe rețeaua rapidă de comunicații.

[14] ВСН 197-91 Инструкция по проектированию жестких дорожных одежд.

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică în construcții CT-C D(01-04), care au acceptat proiectul documentului normativ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Președinte | Anii Ruslan |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Secretar | Eremia Ion |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Reprezent al MIDR | Rogovei Radu |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Membri | Bricicaru Ilie |  |
|  |  |  |
|  | Proaspăt Eduard |  |
|  |  |  |
|  | Buraga Andrei |  |
|  |  |  |
|  | Bejan Sergiu |  |
|  |  |  |
|  | Railean Alexandr |  |
|  |  |  |
|  | Pașa Iurie |  |
|  |  |  |
|  | Braguța Eugen |  |
|  |  |  |
|  | Codocinicov Anatolie |  |
|  |  |  |

Utilizatorii documentului normativ sunt responsabili de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indicativul amendamentului** | **Publicat** | **Punctele modificate** |
|  |  |  |

*Ediție oficială*

**NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII**

**NCM D.02.01:2023**

**”Proiectarea drumurilor publice”**

Responsabil de ediție G. Curilina

|  |
| --- |
| Tiraj Comanda nr |

**Tipărit ICȘC «INCERCOM» Î.S.**

**str. Independenței 6/1**

[**www.incercom.md**](http://www.incercom.md)