

R E P U B L I C A M O L D O V A

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

D.02.40

C O N S T R U C Ț I I H I D R O T E H N I C E , R U T I E R E Ș I S P E C I A L E

CP D.02.40:2025

Drumuri și poduri
Instrucțiune privind evaluarea activelor rutiere

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2025

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

CP D.02.40:2025

Instrucțiune privind evaluarea activelor rutiere

Cuvinte cheie: active rutiere, capitalizare, evaluarea costurilor, evidența activelor rutiere

Preambul

- 1 ELABORAT de către Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale. Executant I.P. OATUCL.
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C D(01-04) "Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale", procesul-verbal nr. 11 din 16.06.2025.
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale nr. 129 din 25.07.2025 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2025, nr. 409-412, art. 622), cu aplicare din 31.07.2025.
- 4 Elaborat pentru prima dată.

Cuprins**Pag.**

Introducere	IV
1 Domeniul de aplicare	1
2 Referințe normative	1
3 Termeni și definiții	1
4 Dispoziții generale	3
5 Aspectele evaluării bunurilor rutiere	3
6 Încorporarea evaluării activelor în planurile financiare de management al activelor rutiere	5
7 Definirea Evaluării activelor	5
7.1 Prevederi generale	5
7.2 Beneficiile evaluării activelor	6
7.3 Cifrele estimărilor versus cifrelor absolute.....	7
7.4 Procesul de evaluare	8
8 Recapitularea la punctele 6 și 7	8
9 Stabilirea valorii de bază și valorii țintă.....	8
10 Calculul valorii activelor rutiere pe baza performanței activelor, a beneficiilor comunității și a stării tehnice.....	9
10.1 Generalități	9
10.2 Principii și reguli de gestionare a activelor	11
10.3 Calculul valorii activelor	11
10.4 Concluzii	19
11 Modelul propus pentru implementare în Republica Moldova, metoda Cili	20
11.1 Prescripții generale	20
11.2 Colectarea și utilizarea informațiilor privind rețeaua rutieră	20
11.3 Colectarea de date	21
11.4 Inventarul activelor rutiere.....	21
11.5 Starea drumurilor	21
11.6 Inspecțiile vizuale a drumurilor.....	21
11.7 Resurse necesare pentru calculul costului activelor rețelei rutiere	22
11.8 Bazele conceptuale	22
11.9 Relația între starea fizică a unui drum și costul acestuia ca activ rutier	23
11.10 Ce este mai important: costul activului rețelei de drumuri sau deprecierea în timp?	23
11.11 Modul de efectuare a calculului	23
11.12 Avantajele utilizării „metodei Chile”	25
11.13 Durata de viață a unei metode de calcul.....	25
11 Principii de capitalizare a costurilor rutiere	25
Anexa A (informativă) Exemplu de foaie de calcul pentru evaluarea activelor rutiere	27
Anexa B (informativă) Exemplu de calcul a eficienței economice bazat pe costurile operaționale a mijloacelor de transport	30
Anexa C (normativă) Instrucțiune privind procedura de capitalizare a cheltuielilor pentru reparația și întreținerea drumurilor publice.....	37
Bibliografie.....	40
Traducerea autentică a prezentului document în limba rusă.....	41

Introducere

Infrastructura administrată de autoritatea rutieră de stat asigură arterele economiei și comunităților statului și este imposibil de supraestimat importanța acestei infrastructuri. Prin urmare, este vital ca aceste active să fie gestionate în mod durabil și eficient pentru a ne asigura că putem continua să îndeplinim așteptările poporului republicii și în viitor.

Activele rutiere, cum ar fi: structuri rutiere, terasamentele și lucrările de artă sunt de lungă durată. Durata de viață tipică a structurii rutiere este de la 40 până la 60 de ani, în timp ce lucrările de artă au o durată de viață proiectată între 50 și 100 de ani. Investițiile în active de această natură trebuie să fie realizate cu mare atenție, deoarece deciziile neadecvate pot afecta generațiile viitoare a țării.

Întreținerea acestor active este, de asemenea, esențială pentru sustenabilitatea (durabilitatea) lor financiară, deoarece până la 80% din costul pe durata de viață al unui activ rutier sunt cheltuiți după finalizarea lucrărilor și darea în exploatare a acestuia.

Evaluarea costului activelor rutiere este parte componentă a sistemului de gestionare a rețelei de drumuri.

Este important de remarcat faptul că, deși îndrumările care vor fi prezentate în acest Cod practic sunt menite să fie în concordanță cu cele mai bune practici în contabilitatea sectorului public (în special seria SM ISO 55000 de standarde internaționale de gestionare a activelor și Manualul internațional de gestionare a infrastructurii), acest document nu este conceput ca un standard de contabilitate sau ca ghid pentru calcularea valorii activelor în sprijinul rapoartelor financiare ale autorității rutiere. Există mai multe standarde de contabilitate pentru evaluarea activelor pentru a sprijini raportarea financiară care abordează aceste subiecte cum ar fi Standardele Internaționale de Contabilitate pentru Sectorul Public (IPSAS). Standardele IPSAS se bazează pe standardele Consiliului pentru Standarde Internaționale de Contabilitate (IASB), în special pe Standardul Internațional de Contabilitate (IAS) 16 etc. Totodată trebuie de menționat că standardele de raportare financiară IFRS nu pot fi aplicate la activele publice cu o durată de serviciu foarte lungă.

Elaborarea Codului practic instrucțiuni privind evaluarea activelor rutiere s-a impus deoarece:

- Infrastructura rutieră este supusă evidenței tehnice, dar în multe cazuri nu este inclusă în evidențele contabile. O astfel de situație este comună în multe țări. Pe de altă parte, reglementările legale impun ca proprietatea – inclusiv infrastructura rutieră – să fie urmărită printr-o evidență financiară.
- Aceste valori sunt subestimate substanțial în Republica Moldova, cel puțin în comparație cu practicile de evaluare din alte țări. Deși aceste valori reprezintă mărimea relativă a valorii infrastructurii în comparație cu activele totale de capital ale țării, valorile nominale declarate sunt mult mai mici decât valorile reale ca urmare a standardelor contabile imperfecte utilizate.
- La începutul anilor 2000 cu suportul BM au fost propuse primele principii de evaluare a patrimoniului național rutier pentru Republica Moldova, iar valoarea generală a rețelei a fost apoi estimată la aproximativ 23 miliarde de lei moldovenești. Cu toate acestea, în aceeași perioadă, înregistrările contabile au arătat o valoare de aproximativ 7 miliarde de lei moldovenești. Ulterior, nici o evaluare suplimentară la nivel de rețea nu a fost efectuată. Astfel nu există o claritate cu privire la valoarea actuală a rețelei de drumuri din Moldova.
- Punctul slab principal al metodei actuale de evidență contabilă este că se presupune că drumurile sunt active fixe. În plus, metoda de amortizare actuală nu ține cont de valoarea de recuperare a drumurilor.

Cea mai precisă metodă de evaluare a valorii reale a activelor rutiere poate fi considerată metoda pe baza performanței activelor, a beneficiilor comunității și a stării tehnice. Cu toate acestea, pentru implementarea acestui model este necesar de un volum mare de date, inclusiv costul de operare a mijloacelor de transport precum și beneficiile sociale aduse utilizatorilor, care la moment și în viitorul apropiat nu pot fi colectate.

Principalele obiective a prezentului Cod sunt:

- descrierea și analiza principalelor modele de calculare a costului drumurilor (evaluarea activelor rutiere), utilizate și examinate pe plan mondial, cu propunerea unui model pentru Republica Moldova;
- propunerea unei metode de evaluare a activelor rutiere adaptat la condițiile Republicii Moldova.

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

Instrucțiune privind evaluarea activelor rutiere

Указания по оценке стоимости дорожных активов

Instructions on the assessment of the costs of road assets

Data punerii în aplicare: 2025-07-31

1 Domeniul de aplicare

1.1 Prezentul Cod practic în construcții (în continuare – Cod) stabilește condițiile tehnice privind evaluarea activelor rutiere și propune unui model adecvat de estimarea a costului rețelei de drumuri publice din republică.

1.2 Prezentul Cod se adresează tuturor factorilor implicați în procesul de administrare și gestionare a drumurilor publice: investitori, proprietari, administratori, economiști, contabili etc.

1.3 Acest Cod se aplică la implementarea managementului activelor rutiere.

2 Referințe normative

Următoarele documente, în întregime sau parțial, sunt referințe normative în prezentul Cod și sunt necesare pentru aplicarea acestuia. Pentru aceste referințe, se aplică cea mai recentă ediție a documentului la care se face referire (inclusiv orice modificări).

NCM L.01.07	Regulament privind fundamentarea proiectelor investiționale în construcții
CP D.02.24	Clasificarea și periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparație a drumurilor publice
SM ISO 55000	Managementul activelor. Privire de ansamblu, principii și terminologie
SM ISO 55001	Managementul activelor. Sisteme de management. Cerințe
SM ISO 55002	Managementul activelor. Sisteme de management. Linii directoare pentru aplicarea ISO 55001
SM EN 12697-24	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 24: Rezistență la oboseală

3 Termeni și definiții

În prezentul Cod se utilizează termenii stabiliți în SM SR 4032-1 completate cu definițiile corespunzătoare:

3.1

amortizare

este practica de eșalonare a costului unui activ pe durata de viață utilă a acestuia.

3.2

comunitate

grup de oameni cu interese, credințe sau norme de viață comune; totalitatea locuitorilor unei localități, a Republicii Moldova

3.3**conservarea drumurilor**

un set larg de măsuri tehnice pentru garantarea funcționării adecvate pe termen lung a unui drum sau a unei rețele rutiere la cel mai mic cost posibil. Termenul de conservare include întreținerea (de rutină și periodică) și consolidarea suprafeței, inclusiv aplicarea unor straturi suplimentare pe drum, fără a modifica structura existentă a acestuia

3.4**depreciere**

este scăderea costului unui activ prin învechirea lui în timp și deteriorarea din cauza utilizării necorespunzătoare. Deprecierea unui activ rutier reflecta deteriorarea anticipată a acestuia.

3.5**durata de viață utilă**

- a) - perioada totală de timp de-a lungul căreia se așteaptă ca un activ să genereze beneficii economice pentru unul sau mai mulți utilizatori, sau
- b) - numărul unităților de producere sau unităților similare care se așteaptă a fi obținute din exploatarea activului de către unul sau mai mulți utilizatori.

3.6**eficiența**

reprezintă raportul dintre rezultatele obținute în activitatea economică și eforturile depuse.

3.7**eficacitatea**

capacitatea de a atinge un obiectiv folosind cea mai mică cheltuială de resurse posibilă. Măsoară rezultatele și resursele utilizate față de obiectivele propuse și costurile preconizate.

3.8**interpretabilitate**

proprietatea a ceea ce poate fi interpretat.

3.9**randamentul investițiilor (Return on Investments, ROI)**

indicator de performanță utilizat pentru măsurarea eficienței unei investiții sau pentru a compara eficiența mai multor investiții diferite. Indicatorul se calculează ca raport între profitul net (venituri totale - costurile totale) și costurile totale ale investiției.

3.10**rata internă de rentabilitate (Internal Rate of Return IRR)**

rata dobânzii primite pentru o investiție constând din plăți (valori negative) și încasări (valori pozitive) care apar la perioade regulate.

3.11**valoarea actualizată netă (NPV)**

diferența dintre valoarea prezentă a intrărilor de mijloace bănești și valoarea prezentă a ieșirilor de mijloace bănești. NPV este utilizată în bugetarea activelor pe termen lung (de capital), pentru a analiza profitabilitatea unei investiții sau proiect de investiții.

3.12**analiza cost – beneficiu (ACB)**

metodă cantitativă de estimare a unui proiect sau a unei politici guvernamentale pe baza calculului raportului dintre costurile și beneficiile viitoare.

3.13**cost de înlocuire amortizat (RDC)**

costul actual al înlocuirii unui activ cu un activ echivalent curent, minus deducerile pentru deteriorarea fizică și toate formele relevante de învechire și optimizare.

3.14**activ rutier (Road asset)**

orice bun material, aflat pe sau în zona drumului public, care are o funcție în operarea, siguranța sau întreținerea rețelei rutiere și care este inventariat și gestionat ca parte a unui sistem de management al activelor rutiere.

4 Dispoziții generale

4.1 Pe parcursul mai multor ani specialiști din diferite state au efectuat o căutare extinsă de informații despre subiect și subiectele conexe, având ca scop obținerea unei viziuni de perspectivă asupra diferitelor probleme asociate cu evaluarea activelor drumurilor. Constatările acestor căutări oferă o înțelegere suplimentară a abordărilor și metodelor existente pentru evaluarea activelor; servesc drept bază pentru evaluarea limitărilor metodelor existente și pentru dezvoltarea de noi metode; și să examineze fezabilitatea încorporării valorii activelor în evaluarea investițiilor legate de activele rutiere.

4.2 În prezent Consiliul pentru standardele de contabilitate Guvernamentală (Governmental Accounting Standards Board Statement 34 (GASB 34) din SUA) a definit următoarele abordări ca acceptabile pentru evaluarea valorii unui activ rutier. Totodată GASB nu exclude alte abordări la decizia guvernului respectiv [1].

4.2.1 Prima este o abordare modificată constând din metode alternative care iau în considerare starea activului și costul său inițial pentru a determina valoarea acestuia în fiecare an.

4.2.2 A doua abordare include metode care utilizează doar costul istoric (inițial) sau costul de înlocuire al activului și nu include amortizarea sau deteriorarea activului pe durata de viață. Costul istoric este suma cheltuită pentru construcția bunului. Costul de înlocuire sunt cheltuielile actuale pentru construcția unui activ echivalent.

4.2.3 A treia abordare își propune să facă legătura între abordarea economică a managementului activelor cu abordarea tehnică a ciclului de viață a structurii rutiere, și anume rezistența și performanța acesteia. Metoda de calcul a valorii unui bun se bazează atât pe aspectele socio-economice ale beneficiilor pentru societate ale bunului, cât și pe aspectul tehnic - starea și durata de viață reziduală a infrastructurii rutiere.

4.3 O ipoteză făcută în abordările de evaluare a activelor este că costurile capitalizate se adaugă la valoarea activului, în timp ce cheltuielile curente nu. Cheltuielile curente sunt costuri care se repetă în fiecare an pe parcursul duratei de viață a activului pentru a-i menține starea.

4.4 De exemplu, dacă pe un pod a fost executată o etanșare a rosturilor de pe calea lui, o activitate de întreținere de rutină, atât abordarea cu amortizare, cât și abordarea modificată vor considera această activitate ca o cheltuială curentă și, prin urmare, nu o vor lua în considerare în mod explicit în evaluare. Pentru abordarea cu amortizarea, un pod care a fost reabilitat generează o creștere bruscă a valorii ca urmare a reabilitării.

5 Aspectele evaluării bunurilor rutiere

5.1 Infrastructura rutieră este supusă evidenței tehnice, dar nu este inclusă în evidențele contabile. Această situație este comună în multe țări. Totodată reglementările legale impun ca proprietatea, inclusiv infrastructura rutieră, să fie urmărită printr-o evidență contabilă.

5.2 Pentru a face față acestei probleme, autoritățile rutiere trebuie să creeze o evidență contabilă inițială, evaluând costul activelor sale. Aceasta este o sarcină complexă de modelare care necesită o combinație de cunoștințe și abilități în contabilitate, inginerie și analiza datelor.

5.3 Pentru a înțelege pe deplin diferitele aspecte ale evaluării bunurilor rutiere, ar trebui de analizat ce reprezintă valoarea unui drum. Această problemă poate fi analizată din diferite puncte de vedere, care sunt ilustrate în Figura 1.

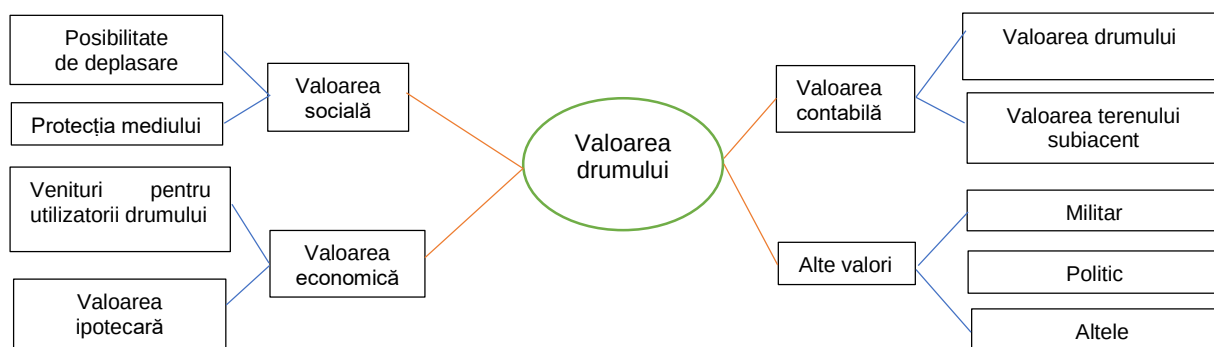


Figura 1 - Diferite aspecte asupra valorii unui drum

5.4 De exemplu, valoarea creditului ipotecar. Aceasta depinde de elementele de proprietate, care își păstrează valoarea mult timp. În cazul drumurilor, acestea ar fi terasamentele și structura rutieră, în timp ce valoarea ipotecară a marcajelor este neglijabilă.

5.5 Alternativ, poate fi evaluată valoarea serviciului unei proprietăți, adică venitul pe care îl oferă drumul utilizatorilor. De exemplu, ocolirea secțiunii de drum închise (de exemplu, pentru a o repara) are ca rezultat costuri suplimentare de combustibil și timp petrecut în drum de șoferi și pasageri.

5.6 Evaluarea acestor costuri poate ajuta la deciderea modului de reparare a secțiunii: închiderea câte o bandă și introducerea circulației reversibile sau construirea un drum temporar de ocolire în apropiere. Ultima variantă este mai scumpă pentru autoritatea rutieră, dar ar putea fi cea mai ieftină pentru întreaga comunitate.

5.7 Managementul elementelor patrimoniului rutier presupune estimarea valorii activelor de infrastructură, deoarece această valoare este un factor important în revizuirea politicilor de management curente și în determinarea priorităților pentru viitoarele investiții. Într-o țară ca Moldova, unde resursele pentru sectorul rutier sunt insuficiente, evaluarea activelor de drumuri are potențialul de a deveni un instrument esențial în gestionarea rețelei de drumuri naționale.

5.8 Valorile activelor pot fi exprimate în moduri diferite:

- o valoare economică intrinsecă la rețeaua de transport mai largă sau
- o valoare de capital echivalentă costului de reparație sau înlocuire completă.

În prezent, este o practică ca autoritățile rutiere să fie solicitate să pună în aplicare abordări standardizate ale inventarului de active, ale evaluării și amortizării acestor elemente ale patrimoniului rutier și să extindă informațiile furnizate ca parte a situațiilor financiare anuale, la fel ca și firmele din sectorul privat.

5.9 Unul dintre scopurile principale ale evaluării este prezentarea rapoartelor în termeni financiari, pentru a reflecta starea fizică a rețelei rutiere, precum și pentru a oferi consultanță cu privire la efectele diferitelor strategii de finanțare. Există o serie de abordări pentru evaluarea activelor de infrastructură, însă nici o abordare nu a fost adoptată la nivel mondial. Pe scară largă abordările utilizate includ:

- a) Valoare economică: derivată din valoarea activului pentru întreaga comunitate vizând valoarea circulației eficiente;
- b) Costul istoric: costul de achiziție de bază sau costul inițial pentru construirea activului (în anul în care a fost construit);
- c) Costul actual de înlocuire: costul tehnic estimat pentru a înlocui costul activului existent cu costul unui activ, cu o capacitate echivalentă, ținând seama de eficiența costurilor ocazionate din progresele din tehnologie.

Metodele de estimare a costurilor b) și c) se încadrează în metoda de evaluare numită „evaluare de capital”.

5.10 Asemănarea abordărilor acceptate la nivel mondial indică faptul că, la implementarea metodelor standard de contabilitate și valorificare pentru infrastructura rutieră, trebuie să ia în considerare următoarele:

- a) Informații exacte și la zi cu privire la inventarul și starea activelor;
- b) o metodă adecvată și consecventă de evaluare a activelor;
- c) includerea raportului de evaluare a infrastructurii rutiere în situațiile financiare

6 Încorporarea evaluării activelor în planurile financiare de management al activelor rutiere

6.1 Autoritățile rutiere la nivel mondial se confruntă cu o sarcină dificilă de a întreține, a păstra și a îmbunătăți activele rutiere pentru generațiile actuale și viitoare, în același timp activând în condițiile unei finanțări destul de limitate.

6.2 Deoarece activele precum structurile rutiere și lucrările de artă, au o durată de viață utilă lungă, gestionarea corectă a activelor de asemenea necesită o abordare pe termen lung. Experiențele agențiilor internaționale de gestionare a activelor, arată că menținerea stării activelor este ajutată de planuri financiare pe termen lung care sunt legate de strategiile de gestionare a activelor de asemenea pe termen lung. Planurile de gestionare a activelor rutiere cuprinzătoare asigură previziunile așteptate și dorite ale performanței și a stării activelor pentru viitorii zece sau mai mulți ani.

6.3 Un astfel de plan poate lua în considerare valoarea investiției necesare în fiecare an pentru reabilitarea, conservarea și întreținerea activelor în perioada de valabilitate a planului. Planul financiar asociat poate fi legat de performanța vizată și de starea activelor pentru a documenta eventualele deficiențe de finanțare.

6.4 De asemenea, planul financiar poate ilustra starea financiară a autorității rutiere și poate exprima necesitățile financiare pentru perioada de valabilitate a planului. Strategiile din planul financiar pot evidenția succint acțiunile care trebuie întreprinse pe termen lung pentru a menține funcționalitatea, performanța și starea activelor.

6.5 Planul financiar poate aborda și riscurile financiare. Aceasta ar putea permite autorității rutiere să monitorizeze și să compare finanțarea disponibilă cu finanțarea prognozată pe perioada planificată, să documenteze compromisurile și să noteze acțiunile corective pentru a îndeplini obiectivele autorității rutiere de gestionare a activelor. Prin recunoașterea acestor riscuri, planul financiar aduce credibilitate unui plan de management al activelor.

6.6 Planurile financiare permit autorităților rutiere să asigure câteva obiective importante. Acestea includ:

- a) aducerea la cunoștința publicului și părților interesate informațiile privind valoarea activelor rutiere
- b) prezentarea stării actuale, planificate și așteptate a activelor;
- c) documentarea finanțării necesare pentru a menține aceste condiții;
- d) explicarea riscurilor financiare și previziunile de venituri aferente.

7 Definirea evaluării activelor

7.1 Prevederi generale

7.1.1 În prezentul Cod evaluarea activelor este definită ca atribuirea unei valori financiare a infrastructurii în funcție de: dimensiunea, vechimea și starea acesteia.

7.1.2 Evaluarea activelor este ambiguă, deoarece înseamnă lucruri diferite pentru diferite discipline. Pentru un economist, valoarea infrastructurii constă în contribuția acesteia la activitatea economică. În viziunea economistului, valoarea drumurilor, lucrărilor de artă poate fi determinată de economisirea timpului de călătorie, reducerea accidentelor sau activitatea economică. Pentru un om de afaceri, potențialul generator de venituri sau prețul de piață al activelor comparabile aprecierii valorii acestora. Experții în evaluarea afacerilor estimează valoarea unui activ în funcție de mărimea venitului care acesta poate genera sau prin aceia cât un cumpărător ar fi dispus a plăti pentru el.

7.1.3 În acest document, valoarea activelor se bazează pe natura lor fizică, dimensiunea, vârsta, starea, componentele lor. În cadrul Sistemelor de transport internaționale de gestionare a activelor evaluarea activelor se referă în general la aceste caracteristici fizice inerente activelor. Ele evaluează

unele active, (punctele de deservire a drumurilor cu peaj) generatoare de venituri, pe baza prețului lor potențial de vânzare.

7.1.4 Cu toate acestea, autoritățile internaționale de regulă apreciază majoritatea activelor în funcție de costul, vechimea și starea acestora, ignorând valoarea. Prin concentrarea evaluării activelor pe vârsta sau starea activului, se sprijină întreținerea corectă pe termen lung a acestuia.

7.2 Beneficiile evaluării activelor

7.2.1 Evaluarea activelor joacă un rol important în mai multe sisteme internaționale de gestionare a activelor, deoarece subliniază că activele rutiere reprezintă cea mai mare investiție de capital a guvernului. Drumurile și podurile sunt capital public și cuprind una dintre cele mai mari surse ale patrimoniului public. Evidența infrastructurii în calitate de capital reflectă viziunea evidenței contabile a sectorului de afaceri, care subliniază faptul, că patrimoniu unei entități nu se limitează doar la mijloacele financiare, acțiuni sau obligațiuni.

7.2.2 Terenul, clădirile, fabricile iar în cazul autorităților rutiere - drumurile, constituie o mare componentă a patrimoniului. Așa cum guvernul trebuie să gestioneze cu responsabilitate mijloacele financiare sau obligațiunile de stat, ar trebui să fie și un administrator responsabil al tuturor activelor de capital, dintre care cea mai mare este rețeaua de drumuri (mai cu seamă pentru Republica Moldova).

7.2.3 După cum afirmă un îndrumar britanic: „evaluarea activelor în valori financiare este importantă, deoarece subliniază valoarea substanțială care este legată de acestea și, prin urmare, este necesar de a investi în menținerea valorii lor”. [2] Dimensiunea relativ mare a acestor investiții este cuprinsă în rapoartele financiare anuale ale statelor.

7.2.4 După cum cunoaștem, aceste valori sunt subestimate esențial în Republica Moldova, cel puțin în comparație cu practicile de evaluare din alte țări. Deși aceste valori reprezintă mărimea relativă a valorii infrastructurii în comparație cu activele totale de capital ale RM, valorile nominale declarate, ca urmare a utilizării standardelor contabile imperfecte, sunt mult mai mici decât valorile reale.

7.2.5 Autoritățile rutiere europene consideră evaluarea ca o componentă semnificativă a managementului activelor rutiere. În multe țări, inginerii de drumuri și specialiștii în planificare au colaborat cu contabilii pentru a trece la o abordare comună de raportare. Intenția este ca disciplinele să „folosească un limbaj comun”, astfel încât personalul financiar și de inginerie să păstreze capitalul fizic cu sârghința comparabilă cu gestionarea capitalului financiar.

7.2.6 De exemplu, Institutul Autorizat de Finanțe Publice și Contabilitate (CIPFA) în colaborare cu alte instituții guvernamentale la nivel mondial au elaborat un cod practic pentru managementul activelor rutiere, care cuprinde linii directe privind atribuirea valorii financiare a activelor fizice. De asemenea, au fost coordonate ghidurile de evaluare și management financiar al activelor rutiere cu sistemul de management al structurilor rutiere și sistemul de management al podurilor. Intenția a fost și este de a genera valori comune pentru managementul activelor și luarea deciziilor de management financiar.[3]

7.2.7 CIPFA menționează că codul de raportare financiară, în ceea ce privește evaluarea activelor, sprijină planificarea financiară și bugetarea pe termen lung, o bună gestionare a activelor bazată pe date reale și informații transparente despre gestionarea activelor de către autoritățile de drumuri. Totodată susține afirmațiile că rețelele de drumuri și alte infrastructuri de transport reprezintă cel mai mare activ de capital pe care îl deține sectorul public din multe țări.

7.2.8 Cu toate acestea, puține guverne cunosc cât valorează infrastructura lor, iar informațiile detaliate despre inventar și starea acestora nu sunt disponibile. Deși există percepția că activele rutiere sunt finanțate insuficient, valoarea investițiilor pentru susținerea acestora este necunoscută.

7.2.9 În ultimul timp se promovează conceptul că activele fizice au valoare financiară, afirmând că o bună planificare financiară și o bună inginerie se suprapun cu gestionarea activelor rutiere. Ca exemplu poate servi inventarierea activelor. În unele țări, inventarierea activelor este percepută ca un instrument de asistență pentru planificare, proiectare sau întreținere. Totodată inventarierea activelor se consideră și ca instrumente financiare, care permit identificarea și evaluarea capitalului propriu al autorităților. Similar, sistemele de management PMS și BMS servesc necesităților inginerilor, proiectanților, programatorilor și contabililor care iau decizii referitoare la proiecte și programe.

7.2.10 Pentru contabili, curbele de deteriorare și scenariile de prognoză susțin estimări ale necesităților de investiții pe termen lung pe care ei și personalul financiar ar trebui să le anticipeze. Datele veridice privind costurile unitare pe lângă faptul că ajută inginerul de planificare și estimatorul, permit personalului financiar să îmbunătățească prognozarea necesităților de investiții. Suprapunerea activității ingineresti și financiare a contribuit la elaborarea unui cod de bune practici pentru a satisface necesitățile ambelor părți. Astfel se încearcă să se identifice standarde, care vor genera date pentru a permite atât managerilor activelor rutiere, cât și personalului financiar al autorității rutiere să-și îndeplinească atribuțiile.

7.2.11 Suprapunerea suplimentară a managementului activelor și a managementului financiar este încurajată prin utilizarea actelor de verificare a activelor pentru a ajuta la estimarea valorii acestora. Unul dintre primii pași în evaluarea activelor este identificarea componentelor acestora. De exemplu, terenul zonei drumului și terasamentele practic nu se depreciază. Cu toate acestea, structurile rutiere și componentele sistemului de colectare și evacuare a apelor de suprafață se depreciază. În scopul evaluării, inventarul este divizat/identificat pe componente și fiecare component este evaluat și depreciat separat.

7.2.12 Această divizare/identificare pe componente se recomandă a fi în concordanță cu rapoartele de investigare. Dacă componentele podului sunt inspectate ca elemente individuale ale structurii, aceleași clasificări ale componentelor trebuie utilizate pentru a determina valoarea diferitelor elemente de pod. Astfel, de exemplu, valoarea unui tablier de pod ar putea fi diferențiată de valoarea suprastructurii, la fel cum starea tablierului poate fi diferențiată de starea suprastructurii. În mod similar, dacă suprafețele îmbrăcămînții sunt investigate, rapoartele de investigare prezintă date privind vechimea și starea îmbrăcămînții rutiere, care determină valoarea straturilor îmbrăcămînții rutiere.

7.3 Cifrele estimărilor versus cifrelor absolute

7.3.1 Pentru a înțelege pe deplin situațiile financiare, trebuie să înțelegem că cifrele acestora reprezintă adesea aproximări. Deși un cont care definește numerar sau documente bănești este echilibrat până la un ban, o astfel de precizie nu este posibilă atunci când se fac previziuni ale veniturilor. Cu toate acestea, previziunile privind veniturile viitoare și alocarea deprecierii pe termen lung sunt estimări „de angajamente”.

7.3.2 Conceptele de bază în contabilitate sunt „angajarea”, „alocarea” și „recunoașterea”. Acestea înseamnă că veniturile, cheltuielile și profiturile sunt adesea estimate și repartizate pe mai multe luni, ani sau chiar decenii. De exemplu, dacă echipamentul ajută la producerea unui produs timp de 10 ani, prețul său de achiziție este repartizat sau acumulat pe costul de producție timp de 10 ani. Aceste practici duc la cifre din rapoartele financiare care nu se corelează cu nici un venit sau cheltuieli reale. Prețul de 1 milion de lei al echipamentului poate să nu apară niciodată în rapoartele financiare ca o cheltuială de 1 milion de lei. De asemenea, problema este că există multe modalități diferite de a amortiza echipamentul, fiecare generând un cost anual de amortizare diferit.

7.3.3 *„Adevărul este că contabilitatea și finanțele ... sunt într-adevăr la fel ca artă, cât și știință”, spune publicația „Financial Intelligence”. „Credem că, dacă o cifră apare în situațiile financiare sau în raportul departamentului financiar către conducere, acesta trebuie să reprezinte cu exactitate realitatea. Artă contabilității și a finanțelor este arta de a folosi date limitate pentru a se apropia cât mai mult posibil de o descriere exactă a performanței unei companii. Contabilitatea și finanțele nu sunt o realitate, ele sunt o reflectare a realității”. [4]*

7.3.4 Necesitatea de aproximare și evaluare este valabilă și pentru evaluarea activelor rutiere. Evaluările autorităților rutiere vor fi întotdeauna estimări. Punctul-cheie este, ca o autoritate să folosească un proces de evaluare consecvent comparabil pe parcursul mai multor ani cu costul anual de depreciere.

7.3.5 Activele cu cele mai mari costuri merită cea mai mare atenție. Astfel, structurile rutiere și podurile, care reprezintă mai mult de 90 la sută din activele unei autorități rutiere tipice, merită cea mai mare complexitate de gestionare, în timp ce activele mai puțin complexe, cum ar fi indicatoarele, necesită mai puțină complexitate. O diferență-cheie în orientările privind evaluarea activelor este că unele țări utilizează ceea ce este cunoscut sub numele de „costuri istorice” versus „costuri de înlocuire depreciate”.

7.3.6 Pentru „costurile istorice” procesul de evaluare separă starea bunului de valoarea sa, ceea ce este alogic pentru un inginer sau proiectant. Majoritatea țărilor corelează mai strâns valoarea activului cu starea lui, generând rezultate mult mai mari.

7.4 Procesul de evaluare

7.4.1 Pentru un economist sau inginer, evaluarea unui activ joacă un rol mic în deciderea modului de gestionare a acestuia. În schimb, se concentrează asupra stării activelor. Această lipsă de interes se datorează în parte pentru lipsa de informații publicate, dar și pentru că logica folosită pentru a evalua activele este diferită de logica folosită de ingineri și economiști pentru a investi în active.

7.4.2 Contabilii și finanțistii recunosc că o mare parte din „capitalul” public nu a fost raportat în bugetele autorităților și în situațiile financiare. În mod similar, situațiile financiare ale autorităților au ignorat înrăutățirea stării activelor rutiere, care reprezintă o pierdere de valoare a patrimoniului public.

8 Recapitularea la punctele 6 și 7

8.1 Discutarea stării activelor în ceea ce privește valorile activelor poate să nu rezoneze cu fiecare membru al publicului. Unele pot fi atinse mai eficient prin discutarea numărului de gropi care vor apărea la un anumit nivel de investiție sau a modului în care mai multe poduri pot fi limitate la sarcină. Cu toate acestea, pentru membrii publicului cu anumite cunoștințe medii contabile sau de afaceri, vor avea rezonanță informații despre valoarea contabilă, capitalul propriu sau valoarea justă. Acestea le poate comunica că autoritatea înțelege că trebuie să-și gestioneze nu numai activele sale de numerar pe termen scurt, ci și activele de capital pe termen lung.

8.2 Discutarea infrastructurii în termeni de valoare contabilă permite executivului autorității rutiere să demonstreze că acestea înțeleg și știu că au sarcina să majoreze patrimoniului public. Pentru a păstra valorile activelor este necesar de investiții în timp util în reînnoirea și înlocuirea activelor pentru a compensa amortizarea și deprecierea.

8.3 Captarea deprecierei permite unei administrații să demonstreze că economiile pot să nu apară atunci când bugetele de întreținere sunt reduse. Mijloace financiare pot fi economisite, dar capitalul propriu al proprietarului este pierdut.

8.4 Discutarea costurilor de înlocuire a activelor sau a costurilor de înlocuire depreciate, de asemenea permite unei autorități să demonstreze că infrastructura rutieră a statului este cea mai mare investiție de capital. Valoarea infrastructurii rutiere a statului concurează cu valoarea fondurilor sale de pensii. Deoarece fondurile de pensii își raportează evaluarea, aprecierea și deprecierea lor autoritățile de reglementare pot monitoriza creșterea sau scăderea soldurilor critice ale fondurilor de pensii. Din aceste solduri, ei pot prognoza dacă activele vor fi suficiente pentru a satisface necesitățile viitoare de pensii.

În mod similar, prin prezentarea uzurii activului de infrastructură în termeni financiari, autoritățile pot prognoza dacă investițiile curente vor fi suficiente pentru a susține starea și valoarea viitoare a activului.

9 Stabilirea valorii de bază și valorii țintă

9.1 Evaluarea inițială necesită o gândire ingenioasă deoarece rețeaua rutieră s-a dezvoltat pe parcursul mai multor ani. Valoarea „ca nou” poate fi estimată doar în cazul în care costurile reale pot fi derivate.

9.2 În Republica Moldova există documente rămase din era Uniunii Sovietice, atunci când drumurile au fost construite. Finanțarea lucrărilor a fost efectuată într-un sistem monetar total diferit de cel actual ce face destul de dificilă aprecierea valorii inițiale adevărate.

9.3 Pe de altă parte, s-ar putea estima costurile de construcție a drumurilor analogice pentru a folosi metoda de înlocuire. Dacă nu sunt date sau datele disponibile sunt limitate se poate adresa la datele statistice pentru regiunile similare și din apropiere. Pentru drumurile expres și republicane situația este mult mai bună decât pentru alte categorii de drumuri. Recent au fost finalizate lucrările de construcție a drumului de ocolire a orașului Ungheni. Sunt în curs de realizare lucrările de construcție a unor sectoare

de ocolire a localităților pe drumul Chișinău – Giurgiulești. Astfel costul lucrărilor pe aceste sectoare pot servi ca valori de bază pentru întreaga rețea de drumuri expres și republicane.

9.4 Cele mai multe drumuri au totuși o valoare reziduală, care este în general considerată a fi de aproximativ 20% din valoarea nouă. Astfel, nici o estimare de evaluare a activelor nu trebuie să fie mai mică de 20% din valoarea nouă estimată.

9.5 Un indicator ar fi compararea costurilor de reabilitare a unor proiecte recente cu costurile construcțiilor noi. Diferența ar fi aproape de cea a valorii reziduale - 20% (a se vedea diagrama variațiilor IRI din figura 2).

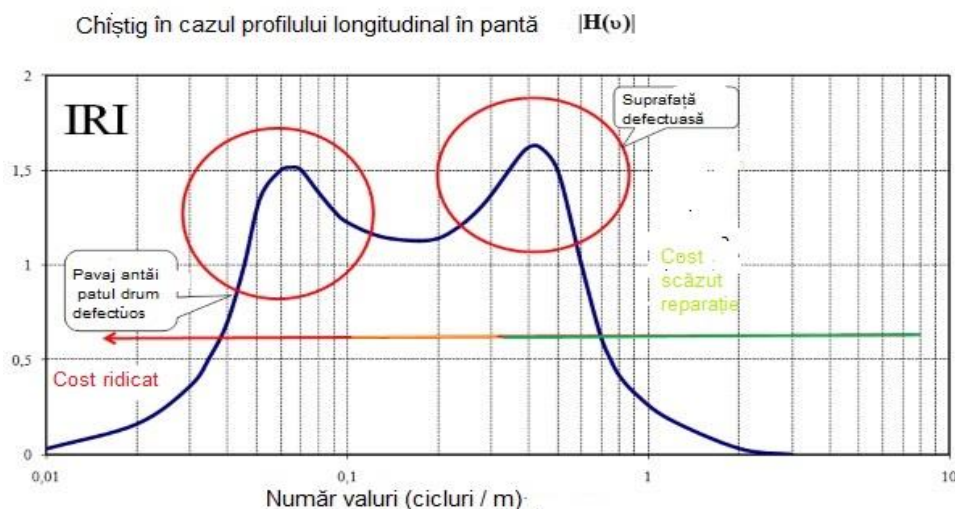


Figura 2 - Diagrama variațiilor IRI, realizată în bază investigațiilor efectuate pe drumurile Moldovei în anul 2009 de către firma SweRoad

9.6 Atunci când sunt stabilite valoarea nouă și valoarea reziduală s-ar putea evalua deprecierea anuală a unui drum pe durata vieții sale tehnice utile. Aceasta, de obicei, este de 20 ani pentru structurile rutiere suple și 30 sau 40 de ani pentru structurile rutiere rigide. Într-o stare perpetuă, statutul mediu al unui drum ar fi jumătate din viața utilă a acestuia, adică zece ani pentru structurile rutiere suple. Deci, o simplă valoare țintă pentru managementul activelor ar fi valoarea de depreciere de 10 ani, atunci când este utilizat modelul de depreciere a ratei liniare.

9.7 În realitate drumurile nu se deteriorează liniar. Degradarea structurală la fel ca și degradarea funcțională pentru utilizator nu se reflectă într-un mod liniar. Alegerea modelului de depreciere ar putea afecta atât valoarea ca atare cât și strategiile managementului structurii rutiere. Diferențele sunt prezentate mai jos, dar pentru modelul simplu durata de viață medie este o valoare țintă suficient de rezonabilă.

9.8 De asemenea este necesar de reținut, că, atunci când rețeaua rutieră este în creștere, fie în mărime (drumuri noi) sau în capacitate portantă, durata de viață medie este reorientată spre o valoare a activelor mai mare.

10 Calculul valorii activelor rutiere pe baza performanței activelor, a beneficiilor comunității și a stării tehnice

10.1 Generalități

10.1.1 Multe autorități rutiere iau în considerare sau încearcă în mod activ să implementeze sisteme de management al activelor. Principalul motor din spatele acestor inițiative este cerința utilizatorilor de a proteja investițiile contribuabililor. Sistemele de management al activelor sunt legate în mod inerent de un anumit nivel de incertitudine creat atât de metoda de evaluare a activelor, cât și de modelele de performanță a infrastructurii. Pentru a atenua această incertitudine, se recomandă conectarea managementului activelor cu sistemele bine dezvoltate de management al componentelor, de exemplu, sistemul de management al structurii rutiere, sistemul de management al podurilor.

10.1.2 Acestea trebuie să se bazeze pe principiul managementului ciclului de viață. [5] Subiectele metodei de modelare a performanței structurii rutiere, calculului duratei estimate de viață reziduală a podurilor sunt descrise în acest document într-o manieră informativă pentru a oferi o bază pentru metoda de calcul a valorii activelor rutiere, care este partea principală a prezentului Cod.

10.1.3 Unul dintre principalele obiective ale managementului activelor este evaluarea activelor. Evaluarea activelor este utilizată pentru a calcula valoarea curentă și viitoare a unui activ. Sistemele de management al activelor trebuie să fie construite pe sisteme care funcționează cu valori fiabile care pot fi prezise cu precizie. Dacă un parametru, pe care se bazează evaluarea activelor, nu poate fi prezis pe toată durata de viață al activului cu un nivel stabilit de certitudine, sistemul de management al activelor va fi prea inexact pentru a fi utilizat. Condiția indispensabilă a fiabilității și completitudinii datelor necesare pentru gestionarea activelor rutiere a fost evidențiată în mai multe studii din mai multe țări.

10.1.4 Autoritățile rutiere, care la moment folosesc sisteme subiective sau sisteme care simplifică în mod arbitrar aspecte tehnice complexe ale deteriorării activelor și oboselii structurilor și materialelor, nu sunt în măsură să justifice în mod adecvat o creștere a finanțării. Descrierea metodei de calcul al valorii activelor rutiere care utilizează aceste aspecte tehnice complexe este partea principală a documentului. Sistemele experte arbitrare sau bazate pe presupuneri subiective utilizate la calcularea valorii activelor pot fi considerate de părțile interesate și de autoritățile guvernamentale ca fiind nesigure sau înșelătoare. Metodele de calcul al valorii activelor rutiere trebuie să prezinte cereri obiective de finanțare și indicatori de performanță a autorității rutiere.

10.1.5 Metoda de calcul al valorii activelor rutiere descrisă în prezentul Cod se bazează pe primele lucrări cuprinzătoare publicate simultan de Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE) [6] și Administrația Federală a Autostrăzilor (FHWA) din Statele Unite ale Americii. Standardele SM ISO 55001 și SM ISO 55002 specifică definițiile de bază și cerințele necesare pentru implementarea managementului activelor. Procedurile de implementare specifice fiecărei țări trebuie să corespundă documentelor privind gestionarea activelor rutiere.

10.1.6 Pe scară largă este recunoscut faptul că implementarea managementului activelor este adesea o sarcină costisitoare și consumatoare de resurse. Lucrările de cercetare s-au concentrat pe evaluarea cerințelor față de infrastructurile rutiere din punct de vedere al criteriilor de investiții și analiza capitalului propriu. În plus, administratorii rețelelor rutiere trebuie să dispună de personal cu abilități specializate în inginerie civilă, economie, modelare a traficului și sisteme de informații geografice. [8] Experiența de implementare a managementului activelor și subiectele conexe în diferite țări sunt publicate frecvent și reprezintă o bază bună pentru a identifica capcanele și cele mai bune practici pentru a suplimenta orientările privind managementul activelor ale Asociației Mondiale a Drumurilor (PIARC) [9] și lucrările Congreselor Mondiale Rutiere [10-11]. Metoda prezentată se bazează pe baze teoretice expuse la Congresul Mondial PIARC de la Abu Dhabi [12].

10.1.7 Momentul în care resursele investite în dezvoltarea unui management fiabil al activelor rutiere sunt recuperate este luarea deciziilor de alocare a resurselor.

În *Manual de gestionare a activelor rutiere PIARC (Asociația Mondială a Drumurilor)* se propune *metoda de alocare încrucișată a activelor* (CAA- Cross-Asset Allocation) ca mijloc de distribuire a resurselor între clasele de active în timpul optimizării programelor de lucrări multianuale. Această metodă este descrisă pe baza abordărilor multifuncționale ale alocării încrucișate a resurselor în gestionarea activelor [13]. De fapt, din punct de vedere conceptual, alocarea încrucișată a activelor constituie o abordare completă de programare, care utilizează componente avansate de management al activelor, cum ar fi strategia, performanța și riscul.

Rezultatele metodei sunt programele de finanțare bazate pe performanța activelor legate de cerințele societății și ale utilizatorilor drumurilor. De asemenea, definește cerințele pentru o alocare optimă a fondurilor pentru prevenirea scăderii valorii activelor rutiere în funcție de starea lor tehnică.

10.1.8 Starea tehnică se bazează pe diagnosticarea și calculul duratei de viață reziduale a obiectelor cum ar fi drumurile, podurile, podețele, etc. Ulterior, sunt evaluate alternativele de reabilitare cu utilizarea metodelor de luare a deciziilor optimizate și a analizelor beneficiilor, inclusiv Analiza cost-beneficiu (ACB). ACB utilizează modele de performanță a structurii rutiere „pavement performance models” (PPM) bazate pe funcții de degradare.

10.1.9 Calculele din prezentul Cod sunt efectuate cu folosirea bazei de date a drumurilor din Slovacia, care a fost menținută timp de peste 20 ani. Bază de date conține măsurători pe termen lung ale

funcționalității structurii rutiere și ale capacității portante. Acest lucru permite crearea curbilor de degradare și calcularea duratei de viață reziduale. Optimizarea activităților de reabilitare se bazează pe în corespundere cu valorile directe naționale ale raportului cost-beneficiu (ACB) sau soluții software, cum ar fi HDM-4.

10.2 Principii și reguli de gestionare a activelor

10.2.1 Gestionarea activelor este supusă reglementărilor operaționale și contabile ale Republicii Moldova. De exemplu, în Uniunea Europeană, acest lucru este realizat în conformitate cu Regulamentul Parlamentului European privind sistemul european de conturi naționale și regionale în Uniunea Europeană [14]. Acest regulament definește bunurile rutiere conform structurii prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1 - Infrastructura rutieră: Structura activelor

Active de infrastructură	Drumuri Poduri Tuneluri Echipamente tehnice (parapete, semne de circulație, iluminarea etc.)
Alte bunuri	Echipamente și mașini grele de inginerie Stocuri de materiale Personal Licență, soluții software, sisteme de baze de date etc.

10.2.2 Managementul (Gestionarea) activelor se referă la gestionarea resurselor autorității rutiere asemănătoare cu o afacere. Această abordare asemănătoare afacerii în procesul de gestionare a activelor rutiere necesită aderarea la principiile economiei pe afaceri. Părțile interesate (utilizatori de drumuri, contribuabili, politicieni) trebuie tratate ca clienți, cu accent pe economie și finanțe. Aceasta înseamnă o schimbare a gândirii de la abordarea tradițională de inginerie la abordarea axată pe satisfacerea așteptărilor clienților și soluții mai durabile.

10.2.3 Conform definiției, managementul activelor este un set integrat de procese și sisteme concepute pentru a obține o utilizare optimă și rentabilă a activelor pe durata de viață, inclusiv identificarea necesităților, achiziții, operare și dezvoltare. Acesta include o evaluare a comparațiilor economice și financiare dintre opțiunile alternative de investiții.

10.2.4 Gestionarea activelor este un proces dinamic. Pe măsură ce activele se uzează în timp, această gestionare manifestându-se prin reducerea capacităților funcționale și operaționale a activului, precum și calitatea serviciului oferit clientului. Acești factori, pe lângă degradarea fizică reală care duce în cele din urmă la înlocuirea inevitabilă cu costurile aferente, constituie deprecierea valorii activului. [15]. Pentru a prelungi durata de viață al activelor, a permite o planificare și o evaluare fiabilă a alocării resurselor în metodologia de management al activelor sunt încorporate metodele de sistem, în special Sistemul de management al structurii rutiere pe bază de performanță (PPM), analiza costurilor duratelor de viață, Raportul cost-beneficiu (ACB) și multe altele.

10.2.5 Implementarea Managementului activelor în cadrul modului de operare al administratorului drumului necesită și crearea unui sistem de baze de date (bancă de date rutiere, inventar de active etc.). Stocarea și analiza datelor colectate trebuie efectuate cu utilizarea tehnologiilor moderne, cum ar fi sistemele de informații geografice (GIS) și sistemele de management spațial [16]. Implementarea gestionării activelor în structura organizației administratorului drumului diferă în funcție de nivelul de maturitate al organizației de a implementa managementul activelor.

10.3 Calculul valorii activelor

10.3.1 Prevederi generale

10.3.1.1 Calculul valorii activelor, adică evaluarea activelor este procesul de determinare a valorii financiare care transformă starea infrastructurii și impactul acesteia asupra părților interesate în termeni financiare ca patrimoniul public sau capital propriu. Principalele metode de evaluare a activelor sunt bazate pe cheltuieli. Pentru infrastructura cu viață de lungă durată, această valoare oferă o bună reprezentare a ceea ce este cheltuit pentru un activ, omițând efectul întreținerii periodice și al reparațiilor necesare asupra stării reale a activului. Metodele mai avansate de evaluare a activelor iau în considerare valoarea reală pentru părțile interesate în ceea ce privește beneficiile lor social-economice

și valoarea pentru utilizatorii efectivi ai drumului. Ecuatiile (1)–(4) pot fi utilizate pentru aceste tehnici avansate de evaluare a activelor ca valoare a activului rutier funcție de:

- a) Beneficiile comunității;
- b) Performanța structurii rutiere.

10.3.1.2 Evaluarea beneficiilor comunității exprimă nivelul serviciului de transport disponibil pentru părțile interesate. Acești factori interesați sunt utilizatorii drumurilor, dar și publicul direct afectat de serviciile furnizate de traficul rutier asupra bunului evaluat. Aceste servicii includ generarea de capital, furnizarea serviciilor de clientelă, dezvoltarea orașelor și regiunilor și protecția mediului. Evaluarea performanței sistemului rutier se face în baza categoriei funcționale a drumului și capacitatea acestuia; folosind ca bază parametrii geometrici ai drumului, intensitatea și siguranța traficului.

10.3.1.3 Calculul costului activului pe baza stării sale tehnice este o metodă similară cu metoda costului de înlocuire depreciat (DRC) [17]. Îmbunătățirea oferită de metoda prezentată constă în faptul că deprecierea se bazează pe determinarea exactă a funcționalității operaționale și a stării îmbrăcămînții rutiere. Cuantificarea funcționalității operaționale și a stării îmbrăcămînții se realizează cu utilizarea modelelor de performanță a îmbrăcămînții rutiere și a duratei prognozate de viață reziduală, care este calculată ca rezistență la oboseală a structurii rutiere în ansamblu și a materialelor respective. Totodată este necesar de avut în vedere că funcționalitatea operațională a structurii rutiere este capacitatea ei de a asigura un trafic rutier sigur și economic; iar durata de viață reziduală este starea tehnică a structurii rutiere exprimată ca capacitatea drumului de a suporta sarcina din trafic.

10.3.1.4 În urma analizei informației din prezentul capitol rezumă că calculul valorii activelor rutiere, din punct de vedere al serviciilor acordate economiei naționale de către transportul rutier și în special de drumuri, se va realiza pe următoarele componente:

- a) valoarea activului bazată pe performanță
 - 1) valoarea beneficiilor comunității
 - 2) valoarea performanței activelor rutiere.
- b) calculul valorii pe baza stării tehnice
 - 1) valoarea capacității de operare a unui activ;
 - 2) valoarea stării tehnice;
 - 3) calculul remedierii degradării
 - 4) calculul perioadei prognozate de viață reziduală

10.3.2 Valoarea activului bazată pe performanță

Evaluarea activelor bazată pe performanță este o evaluate din punct de vedere al serviciilor și beneficiilor social-economice prestate pentru comunitate. Aceste beneficii sunt obținute prin performanța îmbunătățită a activelor rutiere, care asigură un trafic sigur și economic. Metodele și ecuațiile prezentate au fost elaborate de specialiștii Ministerului Transporturilor și Construcțiilor din Republica Slovacă și Administrației Drumurilor Slovace.[18]

10.3.2.1 Valoarea beneficiilor comunitare

10.3.2.1.1 Valoarea beneficiilor comunitare este generată de serviciile de transport oferite de infrastructura rutieră pentru bunăstarea și prosperitatea comunității. Aceste servicii includ transportul la locul de muncă, călătoriile, accesibilitatea: medicală, serviciilor de urgență și comunale etc. În plus, pentru punerea în aplicare a acordurilor sau obligațiilor internaționale vor fi necesare active rutiere de un anumit nivel de performanță. Disponibilitatea și performanța activelor rutiere pot reduce, de asemenea, impactul traficului asupra mediului și poate ajuta la dezvoltarea țării prin atragerea investitorilor și fondatorilor, îndeplinind cerințele lor logistice.

10.3.2.1.2 Valoarea beneficiilor comunitare este determinată de însuși faptul existenței bunului și de semnificația de transport a acestuia, dar totodată este puternic influențată de funcționalitatea – capacitatea de trafic, parametrii geometrici, restricțiile de viteză și calitatea călătoriei. Valoarea beneficiilor comunitare ale unui activ rutier este calculată prin compararea stării sale actuale cu starea sa ideală. Pentru comparație se recomandă următoarea metodă:

- a) calcul costului de înlocuire depreciat al activului existent;
- b) calculul costului de achiziție al unui nou activ cu parametrii ideali, acesta poate fi o reconstrucție și modernizare complexă a activului existent sau construirea unui activ nou ideal, care va concura cu activul existent evaluat (ocolire, trasee alternative etc.);

c) calculul diferenței dintre costului de înlocuire depreciat a activului existent evaluat și costurile de construcție a unui activ nou ideal.

10.3.2.1.3 Metoda propusă trebuie utilizată pentru a estima valoarea activelor în viitor. Condiția prealabilă este de a putea prognoza performanța activului în perioada ciclului de viață al activului și durata exactă a ciclului de viață prin calculul duratei de viață reziduale a drumului. Acest lucru este expus în detaliu în punctele ulterioare. Raportul dintre durata de viață reziduală a activului evaluat și durata de viață teoretică a unui nou activ ideal este un coeficient utilizat pentru a multiplica costului de înlocuire depreciat a activului evaluat.

10.3.2.1.4 Valoarea beneficiului comunitar este suma fluxurilor de numerar anuale actualizate în timpul perioadei de evaluare, care este de obicei durata de viață al activului. Fluxul de numerar anual este suma beneficiilor anuale produse de îmbunătățirea activelor și diferența dintre costului de înlocuire depreciat și costul de construcție al unui activ nou ideal.

Calculul propus al valorii activelor ca beneficii comunitare este prezentat în ecuația (1).

$$NPV_{CB} = \sum_{t=T_{ZP}}^T \frac{B_{t(a-b)} - AP_t - MC_t}{(1 + 0.01 \times u)^t} \quad (1)$$

în care,

- NPV_{CB} - valoarea actualizată netă a beneficiilor comunitare (lei);
- $B_{t(a-b)}$ - beneficiile comunității calculate în baza diferenței între scenariul **a** – „CU” execuția lucrărilor de reconstrucție și modernizare complexă și **b** – scenariul „FĂRĂ” execuția reconstrucției și modernizării complexe sau execuția unui activ nou (suplimentar la rețeaua existentă) în anul „t”, (lei);
- AP_t - costul de construcție în cazul scenariului „CU” în anul „t”, (lei);
- MC_t - creșterea costului de întreținere în scenariul „CU” în anul „t”, (lei);
- u - rata de scontare, (%); (a se vedea NCM L01.07)
- T_{ZP} - anul începutului ciclului de viață, (anul);
- T - pentru anii individuali ai duratei de viață, (ani);
- t - anul ciclului de viață pentru care se face calculul, (anul).

NOTĂ - Un exemplu a principiului de calcul al eficienței economice, precum și scenariile „FĂRĂ” și „CU” este prezentat în anexa B precum și prevederile normativului NCM L.01.07.

10.3.2.2 Valoarea performanței activelor rutiere

10.3.2.2.1 Performanța unui activ rutier are o valoare legată de capacitatea de trafic, parametrii geometrici, restricțiile de viteză și calitatea călătoriei. Această performanță a activelor trebuie să asigure un flux de trafic fluid, economic și sigur pe parcursul ciclului de viață al drumului.

10.3.2.2.2 Calculul propus al eficienței economice este efectuat în același mod ca cel descris la punctul 10.3.1 cu toate acestea, în loc de beneficiile comunității, sunt luate în considerare doar costurile utilizatorilor de drumuri. Valoarea performanței îmbrăcăminte rutiere va fi întotdeauna mai mică decât valoarea beneficiilor comunității, deoarece valoarea beneficiilor comunității include valoarea performanței sistemului de transport rutier.

$$NPV_{RSP} = \sum_{t=T_{ZP}}^T \frac{RUB_{t(a-b)} - AP_t - MC_t}{(1 + 0.01 \times u)^t} \quad (2)$$

în care,

- NPV_{RSP} - valoarea actualizată netă a beneficiilor comunitare (lei);
- $RUB_{t(a-b)}$ - beneficiul utilizatorilor drumului calculat ca diferență între scenariul **a** – „CU” execuția lucrărilor de reconstrucție și modernizare complexă și **b** – scenariul „FĂRĂ” execuția lucrărilor de reconstrucție și modernizare complexe sau execuția unui activ nou (suplimentar la rețeaua existentă) în anul „t”, (lei);
- AP_t - costul de construcție în cazul scenariului „CU” în anul „t”, (lei);
- MC_t - creșterea costului de întreținere în scenariul „CU” în anul „t”, (lei);
- u - rata de scontare (%), (a se vedea NCM L.01.07);
- T_{ZP} - anul începutului ciclului de viață, (anul);
- T - pentru anii individuali ai ciclului de viață, (ani);

t - anul ciclului de viață pentru care se face calculul, (anul).

NOTĂ - Un exemplu al principiului de calcul al eficienței economice, precum și scenariile „FĂRĂ” și „CU” este prezentat în anexa B

10.3.2.2.3 Costurile utilizatorilor depind de intensitatea traficului, parametrii geometrici, intersecții, degradarea structurii rutiere etc. Este propus ca calculul costurilor pentru utilizatori înainte și după reabilitare să fie efectuat în conformitate cu ghidurile naționale pentru ACB, precum cele ale Comisiei Europene sau soluții software, cum ar fi HDM-4.

10.3.3 Calculul valorii pe baza stării tehnice

Starea tehnică a infrastructurii rutiere poate fi evaluată pe baza parametrilor care definesc capacitatea operațională a unui drum, prin urmare, valoarea bazată pe starea tehnică poate fi numită valoarea stării tehnice a activului. Capacitatea operațională este capacitatea drumului de a îndeplini funcțiile operaționale necesare, cum ar fi starea și calitatea activului. Criteriile de capacitate operațională includ denivelările îmbrăcăminte, defectele de suprafață și rezistența la derapaj. Starea tehnică este capacitatea drumului de a rezista la sarcinile de trafic. Starea tehnică reprezintă nivelul de uzură în comparație cu starea teoretică inițială a activului. Pentru drumuri, aceasta este diferența calculată a capacității portante reziduale sau durata de viață reziduală a structurii rutiere.

10.3.3.1 Valoarea capacității operaționale a unui activ

10.3.3.1.1 Valoarea propusă a capacității operaționale a unui activ rutier este exprimată monetar ca valoarea capacității de presta servicii solicitate de utilizatorii drumului. Calculul valorii poate urma metoda descrisă la p.10.3.2. Diferența este că reabilitarea structurii rutiere este considerată o îmbunătățire a capacității operaționale. În acest caz, „CU” nu înseamnă începutul unui nou ciclu de viață sau achiziția unui nou activ. Valoarea capacității operaționale este suma beneficiilor utilizatorilor drumului pe durata ciclului de viață al activului. Scenariul „CU” este standardul de întreținere și reparații folosit de administratorul drumului pentru activ. Această valoare servește administratorului să-și aprecieze strategiile de întreținere și reparație și să le optimizeze pentru capacitatea funcțională maximă a activului rutier. Beneficiile sunt exprimate ca diferența dintre costurile de utilizare ale stării originale dorite și stării actuale, așa cum se vede în relația (3). Valoarea capacității operaționale pentru poduri nu este calculată deoarece utilizatorii drumului sunt afectați doar de calea podului.

$$NPV_{oc} = \sum_{t=1}^t [(UC_{DN} - UC_{DS}) \times k_{DEG} \times k_{GAADT}]^t \quad (3)$$

în care,

- NPV_{oc} - valoarea actuală netă a capacității funcționale, (lei);
- UC_{DN} - costurile totale anuale ale utilizatorilor de drumuri pentru scenariul „FĂRĂ” în anul t, (lei);
- UC_{DS} - costurile totale anuale ale utilizatorilor de drumuri pentru scenariul „CU” în anul t, (lei);
- k_{DEG} - coeficient de degradare (incremental sau absolut în funcție de modelul de performanță al structurii rutiere);
- k_{GAADT} - coeficientul de creștere a traficului mediu zilnic anual;
- t - anul ciclului de viață pentru care se face calculul, (anul).

10.3.3.1.2 UC_{DN} și UC_{DS} reprezintă suma anuală a categoriilor de costuri ale utilizatorilor de drumuri pentru toate tipurile de vehicule pe o secțiune de drum (un activ rutier constă de regulă din mai multe secțiuni omogene de drum) pentru un scenariu dat. Pentru evaluarea întreținerii și reparațiilor necesare pentru calcularea valorii capacității operaționale a activelor, aceste cheltuieli sunt direct legate de modificările exprimate de indicele internațional de planeitate (IRI). Modificările costului utilizatorului rutier pot fi calculate utilizând soluții software, cum ar fi HDM-4 sau prin modele simplificate în care coeficienții de creștere a costurilor utilizatorilor rutieri sunt derivați din modificările IRI, așa cum se arată în relația (4).

$$UC_{z,i,j,k} = \sum_{z,i,j,k} \frac{AC_{z,i,j,k} \times UC_{z,j}}{k_{IRI}} \quad (4)$$

în care,

- $UC_{z,i,j,k}$ - costurile consum ale tipului „z” (combustibil, ulei, întreținere etc.), în anul „i” al vehiculului tip „j” pe sectorul „k” (lei);
- $AC_{z,i,j,k}$ - consumul mediu în anul „i” al vehiculului de tip „j” pe sectorul „k”, (l, ore, % anvelope, % autoturisme etc.), (lei);
- $UC_{z,j}$ - costul unitar pentru vehiculele de tip „j” (litru, oră, anvelopă, mașină), (lei);
- k_{IRI} - coeficientul de cost al utilizatorului drumului pentru IRI în anul „i”;

10.3.3.2 Valoarea stării tehnice a construcției (drum, pod)

10.3.3.2.1 Valoarea stării tehnice a construcției, este o valoare, exprimată economic, legată de capacitatea activului (drum, pod) de a rezista la sarcinile din trafic. Această valoare este necesară exclusiv pentru administratorul activelor rutiere. Costul curent se determină prin calcularea prețului curent redus cu coeficientul de uzură activului rutier. Aceasta este exprimată ca raport dintre durata de viață reziduală și durata de viață proiectată.

$$AV_{CC} = AAP_{PC} \times \frac{RLE}{DLE} \quad (5)$$

în care,

- AV_{CC} - valoarea unui activ rutier în starea tehnică curentă (lei);
- AAP_{PC} - prețul de cumpărare al activului într-o stare impecabilă (lei);
- RLE - durata de viață reziduală prognozată, (ani);
- DLE - durata de viață proiectată (ani).

10.3.3.3 Calculul degradării

10.3.3.3.1 Elementul cheie al calculelor propuse pentru valoarea activelor este sistemul de management al structurilor rutiere pe bază de performanță (MSP). MSP este folosit pentru a exprima matematic proprietățile de suprafață ale structurii rutiere și deteriorarea acestora în raport cu construcția drumurilor, efectele climatice și de trafic. Costurile utilizatorilor drumului (a se vedea relația (5)) sunt direct proporționale degradării structurii rutiere și, dacă toate celelalte sunt egale (trafic, întreținere, condiții climatice etc.), acest lucru este valabil și pentru beneficiile utilizatorilor drumului, care prezintă diferența între costurile utilizatorilor de drumuri în scenariile „CU” și „FĂRĂ” în relațiile (3) și (4).

10.3.3.3.2 Calculul beneficiilor RUB(a-b) în relația (2) și NPV_{OC} în relația (3) generează diferența dintre costurile utilizatorului în ambele scenarii pe durata de viață estimată a activului. Cu toate acestea, beneficiile pe parcursul ciclului de viață al activului nu sunt liniare din cauza proprietăților variabile ale capacității operaționale a activului. Prin urmare, este necesar să se cunoască diagrama acestor modificări, ceea ce este posibil de stabilit, folosind MSP. Astfel curba modificărilor determină acuratețea calculului valorii activului. Se propune ca datele pentru MSP să fie derivate din măsurători experimentale pe secțiuni experimentale, sau din măsurători pe termen lung pe structuri rutiere reale. Pentru administratorii de active rutiere cu un inventar incomplet de date rutiere, testarea accelerată a structurii rutiere poate oferi MSP fiabil în decurs de câteva luni.

10.3.3.3.3 Degradarea actuală a structurii rutiere exprimată de MSP este uneori numită și modelul de degradare a structurii rutiere sau curbele de degradare. Curbele de degradare exprimate matematic sunt folosite pentru a descrie schimbările în starea structurii rutiere pe perioada duratei sale de viață. Aceste funcții matematice exprimă o relație între modificările în funcționalitatea structurii rutiere și timpul sau numărul de repetări ale sarcinii. Forma generală a curbelor de degradare este de obicei descrisă ca o funcție exponențială, este o regulă care împărtășește variabilelor independente (timp sau repetări de încărcare) o valoare a unei variabile dependente (parametrul de funcționare a structurii rutiere, a se vedea relația (6)).

$$P_{(n)} = 1 - A \times \left(\frac{n}{N}\right)^B \quad (6)$$

în care,

- $P_{(n)}$ - valoarea relativă a parametrului de utilitate a structurii rutiere în funcție de numărul de repetări de încărcare „n”;
- n - numărul de repetări anterioare de încărcare la momentul evaluării;
- N - numărul total estimat de repetări de încărcare până la atingerea valorii limită a parametrului;
- A - coeficient care exprimă tipul de structură rutieră și tipurile de materiale utilizate $0 < A \leq 1$;
- B - exponent care exprimă degradarea, pentru parametrii individuali, valori în intervalul 0,2–6,0.

10.3.3.3.4 Un exemplu de funcție de degradare a denivelărilor transversale (făgașe) este prezentat în fig.3 și 4, unde R^2 - valoarea structurală. (Durata de viață al îmbrăcăminților din beton asfaltic poate fi exprimată pe baza calculului tensiunii în structura rutieră și a caracteristicilor de rezistență și oboseală. Valoarea structurală trebuie să fie mai mică de 1, pentru ca solicitarea să nu depășească valoarea rezilienței - mărime caracteristică pentru comportarea materialelor la solicitările prin șoc, egală cu raportul dintre lucrul mecanic efectuat la ruperea la încovoiere).

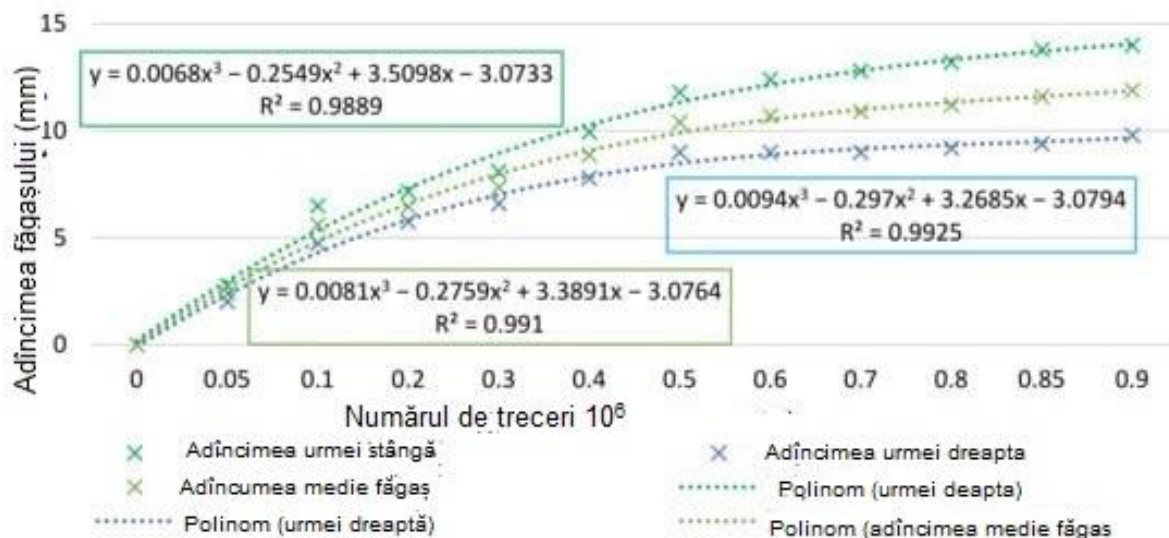


Figura 3 - Funcția de degradare a denivelărilor transversale – dependența parametrului adâncimii făgașului în raport cu numărul de traversări.

10.3.3.3.5 În Figura 3 sunt prezentate trei funcții de degradare a adâncimii făgașului obținute experimental prin modelarea funcționalității operaționale a structurii rutiere, de asemenea astfel de funcții pot fi evaluate în dependență de parametrul adâncimii făgașului în raport cu numărul de treceri. În Figura 4 este prezentată o evaluare a aceluiași parametru al adâncimii făgașului ca un pas următor al modelării operaționale de funcționare în care o creștere a parametrului adâncimii făgașului este evaluată ca valoare relativă cu relația (6).

10.3.3.3.6 Administratorii de active rutiere cu inventare mature și de date rutiere amănunțite pot folosi date istorice pentru a crea MSP. Aceasta se numește monitorizare pe termen lung a performanței structurii rutiere (MTLPS). Fiabilitatea poate fi mai mare sau mai mică decât ce prevede MSP creat din testarea accelerată a structurii rutiere (TAS), în funcție de matricea de date MTLPS. Datele privind intensitatea încărcării și condițiile climatice trebuie să fie bine cunoscute în testarea TAS. MTLPS oferă de obicei doar o estimare generală a acestor date.

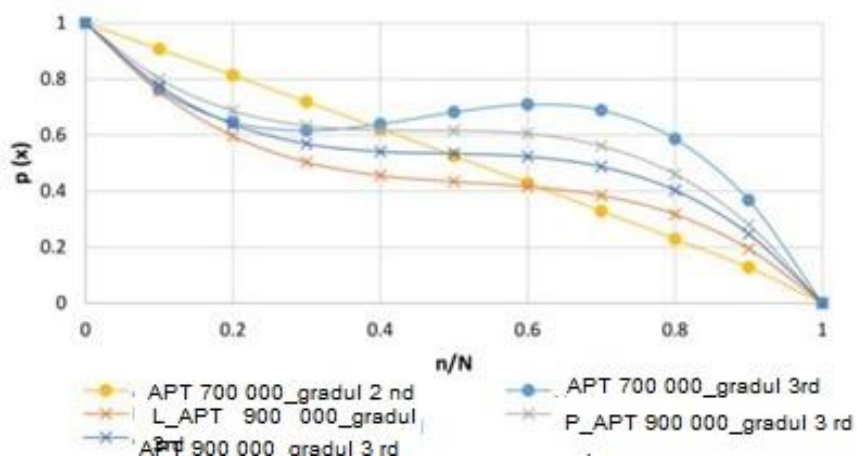


Figura 4 - Funcția de degradare — valoarea relativă a denivelărilor transversale

10.3.3.3.7 Ca exemplu se oferă funcții bazate pe MTLPS de 15 ani pe tronsoane reale de structuri rutiere monitorizate de administratorul național din Slovacia. Pe baza analizei acestor valori stocate, a fost posibilă derivarea matematică a următoarelor funcții (Ecuațiile (7)–(12)).

a) Denivelări longitudinale ale drumurilor principale:

- *dependența de timp T*

$$y = -1.058 x^3 + 1.260x^2 - 0.628x + 0.409$$

$$R^2 = 0.961 \quad (7)$$

în care,

- T - parametrul de timp al monitorizării;
- y - parametrul denivelării longitudinale;
- x - raportul dintre durata de funcționare a construcției la momentul evaluării și durata de viață pentru care a fost proiectată secțiunea structurii rutiere.

- *dependența de sarcina N*

$$y = -1.141 x^3 + 1.498x^2 - 0.834x + 0.4$$

$$R^2 = 0.965 \quad (8)$$

în care,

- N - parametru de aplicare a sarcinii grele pe osie;
- y - parametrul denivelării longitudinale;
- x - raportul dintre ciclurile de încărcare aplicate până la momentul evaluării și numărul de cicluri de încărcare pentru care a fost proiectată secțiunea structurii rutiere (atingerea stării limită la sfârșitul duratei de viață al structurii rutiere).

b) Denivelări transversale ale drumurilor principale:

- *dependența de timp T*

$$y = -1.491 x^3 + 0.431x^2 - 0.424x + 0.548$$

$$R^2 = 0.973 \quad (9)$$

în care,

- T - parametrul de timp al monitorizării;
- y - parametrul denivelării transversale;
- x - raportul dintre durata de viață a construcției la momentul evaluării și durata completă a duratei de viață pentru care a fost proiectată sectorul structurii rutiere (atingerea stării limită la sfârșitul duratei de viață al structurii rutiere);

- *dependența de sarcina N*

$$y = -0.561 x^3 + 0.692x^2 - 0.704x + 0.595$$

$$R^2 = 0.983 \quad R^2 = 0.99 \quad (10)$$

în care,

- N - parametru de aplicare a sarcinii grele pe osie
- y - parametrul denivelării transversale;
- x - raportul dintre ciclurile de încărcare aplicate până la momentul evaluării și numărul de cicluri de încărcare pentru care a fost proiectat sectorul structurii rutiere (atingerea stării limită la sfârșitul duratei viață al structurii rutiere).

c) Rezistența la derapaj a drumurilor principale:

- *dependența de timp T*

$$y = -1.958 x^3 + 0.814x^2 - 0.261x + 0.824$$

$$R^2 = 0.955 \quad (11)$$

în care,

- T - parametrul de timp al monitorizării;
- y - parametrul de rezistență la derapaj;

- x - raportul dintre durata de viață a construcției la momentul evaluării și durata completă a ciclului de viață pentru care a fost proiectat sectorul structurii rutiere (atingerea stării limită la sfârșitul a ciclului de viață al structurii rutiere);

- *dependența de sarcină N*

$$y = -0.848 x^3 + 4.210x^2 - 2.830x + 0.438$$

$$R^2 = 0.927 \quad (12)$$

în care,

- N - parametru de aplicare a sarcinii grele pe osie
 y - parametrul de rezistență la derapaj;
 x - raportul dintre ciclurile de încărcare aplicate până la momentul evaluării și numărul de cicluri de încărcare pentru care a fost proiectată sectorul structurii rutiere (atingerea stării limită la sfârșitul ciclului de viață al structurii rutiere).

10.3.3.4 Calculul duratei estimate a vieții reziduale

10.3.3.4.1 Degradarea unui activ la un moment dat din perioada ciclului său de viață variază de la 1,0 – stare impecabilă până la 0,0 –starea de defecțiune de urgență. Starea tehnică poate fi evaluată ca durata estimată de viață reziduală și raportul acesteia la durata de viață proiectată, a se vedea ecuația (5). Calcularea perioadei estimate de viață reziduală în sine este relativ dificilă și diferă pentru diferite tipuri de active (drum, pod, etc.). Similar cu calculul curbilor de degradare, precizia calculului perioadei estimate de viață reziduală depinde în mare măsură de precizia valorilor de intrare.

10.3.3.5 Structuri rutiere

10.3.3.5.1 Calculul duratei de viață reziduală trebuie bazat pe metodologia de alcătuire și dimensionare a structurii rutiere, caracteristicile fizice și de deformare actuale ale straturilor structurii rutiere și măsurarea experimentală a caracteristicilor de oboseală ale amestecurilor asfaltice. Reieșind din cele expuse evaluarea structurii rutiere trebuie efectuată cu relația (13).

$$\sum_{i=1}^n Q_i \times \frac{\sigma_{r,j}}{S_N * R_{i,j}} \leq 1 \quad (13)$$

în care,

- $\sigma_{r,j}$ - efort radial la marginea inferioară a stratului de suprafață, care apare în perioada „j” atunci când este încărcată cu o osie de proiect [MPa];
 $R_{i,j}$ - valoarea calculată a rezistenței la tracțiune la încovoiere a materialului examinat din stratul „i” pentru condițiile perioadei „j”, [MPa];
 S_N - coeficientul de oboseală;
 Q_i - coeficientul regimului de temperatură a stratului „i” în perioada „j” (0,2 - iarnă, 0,3 - vară, 0,5 - primăvară și toamnă)

10.3.3.5.2 Pentru a utiliza această relație la calcularea duratei vieții reziduale estimate a structurii rutiere existente, este necesar să se obțină modulul real de elasticitate și rezistență, în special în straturile îmbrăcăminții rutiere. Acestea sunt determinate în timpul evaluării capacității portante a structurilor rutiere, utilizând un deflectometru cu greutate în cădere (FWD). Ulterior, pe baza modulului de elasticitate, se calculează tensiunile din straturile individuale ale structurii drumului.

10.3.3.5.3 Calculul vieții reziduale estimate este efectuat pe baza coeficienților de oboseală a și b din relația (14). Pentru calcularea coeficienților de oboseală, este necesară obținerea experimentală a parametrilor caracteristicilor de oboseală care exprimă rezistența structurii rutiere la încărcările repetate. Testul se efectuează prin încovoierea repetată a unui eșantion de testare a stratului de uzură a structurii rutiere. Testele de oboseală a îmbrăcăminții bituminoase se efectuează conform standardului european SM EN 12697-24.

$$\log \varepsilon 0_j = a_j + b \times \log N \quad (14)$$

în care,

- $\varepsilon 0_j$ - amplitudinea maximă a deformării proporționale în condițiile de încercare la începutul măsurării;

- a_j, b - coeficienții de oboseală
 N - numărul de repetări de încărcare.

10.3.3.5.4 Calculul numărului maxim de repetări de sarcină pe osie de proiect pe care le poate suporta structura rutieră poate fi efectuat cu relația (15).

$$DAL = \left(\frac{\gamma \times \varepsilon_6}{\varepsilon_j} \right)^B \quad (15)$$

în care,

- DAL - numărul maxim de repetări a sarcinilor de proiect pe osie;
 ε_6 - deformarea medie derivată din curba de oboseală după 10^6 cicluri de încărcare în microdeformare [$\mu\text{m/m}$];
 ε_j - deformare relativă calculată pentru un strat de bază cu liant bituminos și fibre.
 γ - factor de fiabilitate a testului de oboseală - 1,6
 B - caracteristicile de oboseală - înclinarea liniei de oboseală, $B = -1/b$

Pentru implementarea acestei metode în calculul valorii activelor descrise în capitolele precedente, au fost efectuate măsurători pentru stratul de suprafață din beton asfaltic cu bitum modificat.

10.4 Concluzii

10.4.1 Sistemele experte arbitrare sau subiective bazate pe presupuneri utilizate în calcularea valorii activelor pot fi considerate de părțile interesate și de autoritățile guvernamentale ca fiind nesigure sau de-a dreptul înșelătoare. Administratorii drumurilor nu sunt în măsură să prezinte o argumentare justificată privind creșterea finanțării cu sisteme bazate pe aspecte tehnice simplificate ale deteriorării activelor și oboselii structurale și materiale. Metodele de calcul al valorii activelor descrise în prezentul Cod încorporează *Modelul Structurii Rutiere Performante* (PPM - pavement performance models) și calculul duratei de viață reziduale bazat pe proprietățile de oboseală și reologice ale materialului pentru prognozarea duratei de viață a activelor. Acestea trebuie să elimine simplificările subiective arbitrare și trebuie să producă cereri obiective de finanțare și indicatori de performanță ai capacităților de administrator al rețelei rutiere.

10.4.2 Condiția prealabilă pentru aplicarea acestor metode este un program de cercetare (software, modele și instrumente analitice) și/sau o bază de date de active cu suficiente date istorice pentru a produce un Model al structurii rutiere performante (PPM) de încredere. A doua condiție prealabilă este capacitatea de a determina capacitatea portantă a structurii rutiere și de a o utiliza pentru a calcula durata de viață reziduală a unei structuri rutiere și pentru a calcula grosimea de ranforsare în cadrul reabilitării. Utilizarea metodei de alocare încrucișată a activelor este recomandată pentru finanțarea programelor de investiții care vizează optimizarea valorii activelor descrise în prezentul Cod. Implementarea metodelor menționate în prezentul Cod poate necesita pași sistematici în cadrul modului managerial și al structurii organizaționale.

10.4.3 Pașii recomandați sunt:

- definirea cerințelor actuale și pe termen lung a societății și ale utilizatorilor activelor rutiere
- elaborarea obiectivelor autorității rutiere în scopul realizării obiectivelor planului strategic,
- elaborarea metodei și programului de implementare a managementului (administrării) activelor,
- elaborarea structurii organizaționale a autorității rutiere luând în considerare necesitățile managementului (administrării) activelor,
- cerințele de personal ale autorității rutiere pentru implementarea managementului activelor,
- evaluarea stării actuale a activelor,
- definirea soluțiilor alternative pentru atingerea stării optime a activelor,
- implementarea unui sistem de monitorizare permanentă a stării activelor,
- definirea riscurilor relevante pentru realizarea obiectivelor de management al activelor organizației.

10.4.4 Implementarea cu succes a sistemelor de management al activelor bazate pe metodele și algoritmi descriși va crea condițiile preliminare pentru un sistem modern de management al activelor și va crește în mod optim valoarea infrastructurii rutiere și a fondurilor disponibile.

11 Modelul propus pentru implementare în Republica Moldova, metoda Cili

11.1 Prescripții generale

11.1.1 Asemănările în abordările adoptate la nivel internațional indică faptul că implementarea metodelor standard de contabilitate și capitalizare pentru activele rutiere trebuie să ia în considerare următoarele:

- informații exacte și actualizate privind inventarul și starea activelor;
- metoda adecvată de evaluare a activelor;
- metoda adecvată de depreciere a activelor;
- includerea raportărilor de evaluare a activelor rutiere în situațiile financiare.

11.1.2 Această parte a Codului estimează aplicarea evaluării activelor rutiere în Republica Moldova, așa cum a fost aplicată până în prezent și propune îmbunătățiri și modificări pentru a obține un echilibru satisfăcător între exactitatea și caracterul practic în evaluare, precum și revizuirea și actualizarea periodică a acesteia. Mai departe urmează descrierea detaliată a metodologiei propuse - metoda Cili.

11.1.3 Metoda „Chili” și procedura prezentate în Cod pentru calcularea valorii activelor rutiere nu este singură abordare existentă în prezent, dar este un instrument util, ieftin și relativ simplu, de utilizat. Obiectivul acestei metode este de a permite unui singur inginer sau economist, cu ajutorul unui computer personal, să calculeze valoarea activului unei rețele de drumuri mari (între 5.000 și 10.000 de kilometri) pe parcursul unei luni.

Acest termen poate fi respectat, dacă sunt disponibile datele de bază privind rețeaua de drumuri. Nu ar fi realist să se elaboreze o metodă de calcul prea detaliată, prea costisitoare sau care necesită informații, care de obicei nu sunt disponibile, deoarece autoritățile publice rutiere nu dispun de resursele umane și financiare pentru a colecta mai mult decât informațiile obișnuite și a le menține la curent. În practică, autoritatea rutieră nu are resurse suficiente pentru a forma un grup multidisciplinar de experți care să lucreze un an sau doi la calcularea valorii activelor rutiere cu precizie științifică.

11.2 Colectarea și utilizarea informațiilor privind rețeaua rutieră

11.2.1 Când să referă la drumuri și la starea lor fizică, există multe variabile folosite pentru descriere. Informațiile relevante privind:

- starea drumurilor (foarte buna, buna, admisibilă, rea, foarte rea);
- repartizarea traficului rutier care circulă pe drumuri în stare diferită;
- costul construcției, reconstrucției, reabilitării și întreținerii a drumurilor;
- costul forței de muncă pentru diferitele tipuri de intervenții fizice pe drumuri;
- costurile de operare a vehiculelor a utilizatorilor de drumuri;
- relații pe termen lung între costurile de operare a vehiculelor și costurile activelor rutiere;
- valoarea patrimoniului rutier sau activului rutier;
- povara pentru economia națională cauzată de drumurile în stare rea;
- alte informații similare.

11.2.2 Informațiile menționate se pot referi nu numai la starea actuală și trecută a drumurilor, ci și la evoluția viitoare a stării drumurilor. Cunoscând anumite variabile, este posibilă prognozarea consecințelor deciziilor de astăzi și impactul acestora asupra activului rutier. Se pot face studii pentru a estima starea viitoare ale drumurilor, în funcție de faptul că se cheltuiește mult, puțin sau nimic pentru conservarea (păstrarea) drumurilor existente.

11.3 Colectare de date

11.3.1 Informațiile sunt generate pe baza datelor obținute pe drumuri. Datele esențiale includ specificațiile și caracteristicile particulare ale unui drum, starea acestuia, volumul de trafic și condițiile climatice din zona în care este amplasat, de volumul mijloacelor alocate pentru aceasta.

11.4 Inventarul activelor rutiere

11.4.1 Un inventar rutier este o colecție de informații despre drumurile care alcătuiesc o rețea. Un inventar rutier poate fi destul de elementar, incluzând doar o listă a secțiunilor de drum care alcătuiesc rețeaua, lungimea fiecărei secțiuni, numărul de benzi, lățimea și tipul de îmbrăcăminte. Este benefic să se includă în informațiile de bază ce fel de teren traversează drumul: de șes, deluros sau muntos.

11.4.2 Un inventar mai complet trebuie să includă, informații despre diferitele straturi ale structurii rutiere pe fiecare drum de la suprafața până la patul drumului. De asemenea, trebuie colectată informația privind grosimea structurii rutiere, precum și proprietățile fizice ale materialelor utilizate la construcție, deoarece aceste informații sunt destul de utile pentru stabilirea capacității portante a drumului și greutatea vehiculelor admise pentru circulație. Este important să se noteze informația privind asigurarea acumulării și îndepărtării apei de pe suprafața și zona drumului.

11.5 Starea drumurilor

11.5.1 Starea drumurilor este o informație esențială. Cea mai obiectivă și răspândită metodă folosită pentru obținerea datelor privind starea drumurilor este formarea unui grup de specialiști, astfel încât fiecare să aplice criterii tehnice uniforme și să evalueze defectele fiecărui drum folosind o procedură standard.

11.5.2 O alternativă la această metodă de bază este utilizarea echipamentelor tehnice avansate și complexe, capabile să măsoare automat anumite caracteristici. Costul ridicat al acestui tip de inspecție impune selectarea eșantioanelor unitare și examinarea detaliată a acestora.

11.5.3 Starea unui drum se schimbă constant, fiind afectată de climă, trafic și măsurile de conservare (păstrare) aplicate. Inspecțiile pentru stabilirea stării drumului trebuie efectuate la intervale regulate, astfel încât informațiile să fie mereu la zi. Frecvența inspecțiilor depinde de clasa funcțională a drumului, condițiile climaterice predominante și de nivelul de încărcare a drumului cu trafic. Prin urmare, frecvența inspecțiilor trebuie ajustată la necesitățile individuale a gestionarului. Totodată experiența în condiții normale a demonstrat că o inspecție a eșantioanelor unitare o dată pe an este suficientă pentru a oferi o apreciere relativ completă a stării drumurilor.

11.6 Inspecțiile vizuale a drumurilor

11.6.1 *Inspecție simplă:* Starea drumului (foarte buna, buna, admisibilă, rea, foarte rea) se stabilește prin senzațiile resimțite de un Inspector care conduce pe drum un vehicul. Această metodă, cea mai puțin obiectivă dintre toate metodele utilizate, permite inspecția aproximativ a 300 de kilometri pe zi.

11.6.2 *Inspecție vizuală detaliată:* Constă într-o examinare generală și, în același timp, într-o evaluare a diferitelor defecțiuni posibile. Se consideră optim să se inspecteze un eșantion unitar cu o lungime de 10% din fiecare porțiune de un kilometru de drum. Cu această metodă, pot fi inspectați 30 de kilometri pe zi.

11.6.3 În ambele cazuri, inspecția necesită un inginer rutier bine instruit plus un șofer pentru vehiculul utilizat.

11.7 Resurse necesare pentru calculul costului activelor rețelei rutiere

11.7.1 Metoda și procedura prezentată pentru calcularea valorii bunului rutier nu este singură abordare valabilă existentă în prezent, dar este un instrument util, ieftin și relativ simplu, de utilizat. Obiectivul acestei metode este de a permite unui singur inginer economist, cu ajutorul unui computer personal, să calculeze valoarea activului unei rețele de drumuri mare (între 3000 și 10.000 de kilometri) în timp de o lună zile

11.7.2 Acest obiectiv poate fi atins, dacă sunt disponibile datele de bază privind rețeaua de drumuri. Metoda de calcul, care este prea detaliată, este prea costisitoare și necesită informații, care de obicei nu sunt disponibile. Utilizarea unei astfel de metode nu este rezonabilă deoarece autoritățile rutiere care administrează drumurile publice nu dispun de resursele umane și financiare necesare pentru a colecta mai mult decât informațiile obișnuite și a le menține veridice la zi.

11.8 Bazele conceptuale

11.8.1 Rețeaua de drumuri publice ca patrimoniu național este ansamblul întregii infrastructuri rutiere dintr-o țară, care este solicitată să fie benefică atât pentru generațiile prezente, cât și pentru cele viitoare. Această infrastructură rutieră, ca patrimoniu public, are un cost care poate fi calculat în termeni monetari.

11.8.2 Pentru a înțelege mai bine conceptul de activ rutier public trebuie explicate câteva aspecte tehnice de bază și rolul pe care acestea îl joacă în costul activului rutier.

11.8.3 Din punct de vedere fizic un drum include următoarele componente principale: terenul pe care este construit, lucrările de pregătire a terenului și structura propriu zisă a drumului.

11.8.4 Înainte de a se construi un drum, trebuie asigurată alocarea terenurilor, ceea ce presupune de obicei dobândirea unei fâșii de teren. Această fâșie de teren trebuie să cuprindă lățimea amprizei drumului, plus zonele de siguranță pe ambele părți ale amprizei. Achiziționarea terenului este o tranzacție pur juridică și nu presupune de nici un fel de lucrări. Costul terenului ocupat de drum nu face parte din costul drumului.

11.8.5 Lucrările de pregătire a terenului reprezintă baza pe care pot fi construite terasamente și diferitele straturi ale complexului rutier propriu-zis. Pentru a asigura o călătorie confortabilă, rapidă, sigură și economică, drumurile trebuie să respecte anumite standarde tehnice, care includ, printre altele, pante ușoare, curbe largi și vizibilitate bună.

11.8.6 De obicei, terenul prezintă râpe, dealuri abrupte, râuri cu curgere rapidă sau alte obstacole naturale sau create de om. În astfel de cazuri, trebuie executate lucrări de terasamente. Aceste terasamente sunt expuse vântului, ploii și trebuie să suporte și solicitările din trafic. Pentru a preveni deteriorarea acestora, trebuie efectuate lucrări de întreținere de rutină și renovare periodică, în special la sistemul de drenaj, sistemul de colectare și evacuare a apelor pluviale. Dacă această lucrare de întreținere de bază este efectuată în mod adecvat, terasamentele se efectuează o singură dată și ulterior doar întreținute aproape la nesfârșit.

11.8.7 Podurile și viaductele cu deschidere mare sunt o excepție de la regulă, deoarece se uzează (oboseală materială) și trebuie înlocuite după ce materialul nu corespunde cerințelor de siguranță.

11.8.8 Structura rutieră a drumului asigură o suprafață durabilă și netedă, pe care circulația vehiculelor este convenabilă și rapidă. Structura rutieră constă dintr-un set de straturi, care sunt concepute pentru a satisface cerințele specifice ale traficului preconizat. Numai stratul superior este vizibil pentru utilizator.

11.8.9 Acest strat superior poate fi prezentat de stratul de uzură bituminos, din beton de ciment, un tratament bituminos sau poate fi un macadam sau macadam bituminos. Structura rutieră a drumului este de regulă partea cea mai costisitoare a drumului și este, de asemenea, partea care se deteriorează cel mai rapid atunci când lipsește o întreținere adecvată. Deteriorarea depinde în mare măsură de numărul și greutatea vehiculelor care circulă pe drum, de condițiile climaterice și geologice de amplasare precum și de calitatea întreținerii. Cea mai mare parte a lucrărilor de întreținere, reabilitare și reconstrucție se concentrează pe structura rutieră.

11.8.10 Stratul superior (de obicei, îmbrăcămintea rutieră) este inițial dimensionat să reziste timp de cinci, zece sau douăzeci de ani; și chiar până la 40 de ani în cazul străzilor urbane rezidențiale. În cazul în care îmbrăcămintea este consolidată prin aplicarea de noi straturi (sau prin reciclarea îmbrăcămintei existente) înainte de expirare a duratei de viață inițiale, durabilitatea tuturor celorlalte straturi inferioare este prelungită cu câțiva ani. Acest proces de consolidare a structurii rutiere implică costuri relativ scăzute și trebuie aplicat înainte ca suprafața drumului să fie vizibil deteriorată. În cazul în care consolidarea îmbrăcămintei se efectuează la timp, reconstrucția sau reabilitarea drumului va deveni în mare parte inutilă pe o perioadă mai mare de timp.

11.9 Relația între starea fizică a unui drum și costul acestuia ca activ rutier

11.9.1 Starea unui drum este evaluată prin criterii care sunt definite, în funcție de condițiile sale particulare.

11.9.2 Pentru a calcula costul activului rutier, este mai util să se folosească clasificarea pe cinci grupe (foarte bună; bună; admisibilă; rea; foarte rea). Această clasificare definește capacitatea drumului de a satisface cerințele traficului actual:

a) Un drum „foarte bun” are aceeași calitate ca și unul nou. Este, în același timp, „foarte bun” pentru a deservi utilizatorul rutier, care dorește să circule pe el. Costul său de activ este, prin urmare, același ca și a unui drum nou cu aceleași specificații.

b) Un drum clasificat „admisibil” are o capacitate de deservire redusă pentru utilizator, deoarece deficiențele sale cauzează unele dificultăți sau fac utilizarea sa mai costisitoare. Prin urmare, costul unui drum clasificat „admisibil” este mai mic decât costul unui alt drum de același tip clasificat „foarte bun”. Diferența de cost a celor două drumuri este echivalentă cu costul modernizării și consolidării drumului „admisibil”, astfel încât acesta să redevină „foarte bun” și să suporte traficul pentru câțiva ani de acum înainte. Pentru a atinge acest obiectiv, de regulă este suficientă consolidarea suprafeței drumului prin aplicarea unui strat suplimentar și efectuarea altor lucrări minore. În orice caz, costul acestei operațiuni constituie doar o parte din costul unui drum complet nou.

c) Un drum clasificat „foarte rău” are o capacitate de serviciu foarte redusă. Gradul său de deteriorare este astfel încât călătoria pe el este dificilă și destul de costisitoare. Prin urmare, utilitatea sa este mult mai mică decât cea a unui drum clasificat „foarte bun”. Diferența de cost a activelor rutiere din cele două grupe este echivalentă cu costul îmbunătățirii drumului „foarte rău” până la starea „foarte bun”. Aceasta înseamnă adesea o reconstrucție sau reabilitare completă a drumului, la un cost nu mult mai mic decât costul construirii unui drum complet nou.

11.10 Ce este mai important: costul activului rețelei de drumuri sau deprecierea în timp?

11.10.1 Unul dintre scopurile importante pentru calcularea costului activului rețelei de drumuri este de a susține deciziile privind păstrarea acestor active. Intervențiile destinate păstrării stării drumurilor trebuie intensificate mai cu seamă în momentele în care deteriorarea drumurilor este gravă. Ca urmare, este important urmărirea deprecierii costului activelor rutiere, care, la rândul său asigură posibilitatea de a estima amploarea și viteza deprecierii. Este necesar ca calculul costului activelor rutiere să se facă periodic, pentru a putea compara costul actual a activului cu costul precedent determinat.

11.10.2 Rezultatele acestei comparări pot demonstra destul de clar:

- eficiența lucrărilor de reparație și întreținere (lucrări de conservare) efectuate pe parcursul perioadei de comparare;
- volumul finanțării lucrărilor de conservare față de minimumul necesar.

11.10.3 Calculul trebuie efectuat, cel puțin, la fiecare 5 ani. Acest lucru va permite o evaluare a succesului sau eșecului politicilor aplicate de întreținere, reparație sau reabilitare a drumurilor. În mod ideal, evaluarea ar trebui să fie anuală, sau chiar continuă, deși, în practică, datele actualizate nu sunt întotdeauna disponibile.

11.11 Modul de efectuare a calculului

11.11.1 Pentru orice decizie informată privind politicile sau activitățile aplicate la drumuri, sunt necesare cel puțin două elemente:

- a) un inventar al drumurilor dintr-o rețea, inclusiv specificațiile de bază ale acestora. Aceasta poate fi o listă de drumuri care leagă puncte definite geografic, dar mult mai bună ar fi o listă detaliată a secțiunilor de drum omogene din punct de vedere tehnic (caracteristicile tehnice de stare și geometrice).
- b) o descriere a stării actuale a fiecărui drum sau secțiune de drum; această informație se acumulează în cadrul unei inspecții periodice a întregii rețele de drumuri.

11.11.2 Acestea sunt de asemenea și informațiile de bază care trebuie să fie disponibile pentru a putea calcula valoarea activelor rețelei de drumuri naționale. Dacă aceste informații nu sunt disponibile, orice încercare de planificare sau evaluare a drumurilor nu poate produce efecte reale.

11.11.3 Următorii pași de calcul sunt utilizați pentru a studia și calcula costul activului rutier:

Pasul de calcul 1: Determinarea categoriilor de drum

Fiecare categorie reflectă specificații omogene de proiectare și, prin urmare, costuri omogene de construcție. Obiectivul principal al pasului 1 este de a stabili ce categorii de drumuri există în rețeaua care urmează să fie analizată.

Pasul de calcul 2: Studiul costului construcției noi

1) Cea mai importantă întrebare din pasul 2 este costul construcției pentru fiecare categorie de drum din rețea, urmând gruparea din pasul 1. Mai exact, trebuie determinat costul economic al construcției noi, ținând cont că costurile de construcție sunt supuse unor variații considerabile, în funcție de situația reală de pe piața construcțiilor. Costul construcției noi în cazul existenței acestora prezintă media în perioada de 3-5 ani.

2) Prețurile stipulate în contractele de construcție includ diverse taxe, care sunt transferuri și, prin urmare, ar trebui excluse. În scopul prezentului Cod, se acceptă drept „cost economic” prețurile de piață pe termen mediu (3-5 ani) excluzând orice componente fiscale și alte transferuri. Costurile identificate în cele din urmă ar trebui să fie costuri unitare pentru un kilometru de drum, care ulterior pot fi înmulțite cu lungimile porțiunilor individuale de drum.

Pasul de calcul 3: Calculul costului diferitelor intervenții la drum pe termen mediu

Cea mai importantă sarcină din pasul 3 este de a calcula costul pe termen mediu (3-5 ani) al diferitelor intervenții fizice necesare pentru a transforma un drum care și-a pierdut calitățile funcționale într-unul care este echivalent cu un drum nou (lucrări minore, tratamente bituminoase sau straturi subțiri, așternerea straturilor noi, reabilitarea drumurilor, reconstrucția drumurilor). Costul trebuie calculat pentru toate categoriile de drumuri identificate anterior și exprimat în costuri unitare pe kilometru de drum.

Pasul de calcul 4: Pregătirea foi de calcul pe un computer personal

1) Calcularea costului activelor rețelei de drumuri nu este deosebit de complicată, dar implică un volum mare de date și, prin urmare, este destul de greu de făcut manual. Pentru efectuarea calculelor se folosește un computer personal și un program de calcul. Pasul 4 este pregătirea foi de calcul, în care, într-o etapă separată, trebuie plasate datele. De menționat că foaia de calcul trebuie pregătită o singură dată. Acest pas trebuie efectuat doar prima dată când se face calculul, apoi același model a foi de calcul poate fi utilizat pentru calculele de actualizare ulterioare.

2) Configurarea foi de calcul trebuie efectuată pe coloane tematice, care sunt grupuri de coloane cu informații despre un anumit subiect. Informațiile de pe o secțiune de drum completează un rând din tabel care intersectează coloanele tematice.

3) Pentru maximă flexibilitate, compatibilitate și viitoare actualizări mai ușoare calculul se va efectua utilizând o foaie tabelară de Excel. Aceasta va contribui la efectuarea mai ușoară a evaluărilor viitoare deoarece va necesita doar unele schimbări.

Pasul de calcul 5: Revizuirea datelor și introducerea în foaia de calcul.

Datele trebuie revizuite pentru a se asigura că sunt complete, în formatul cerut și coerente. La revizuirea datelor trebuie luate în considerare următoarele aspecte:

- a) în cazul în care revizuirea a fost făcută pe hârtie, datele pentru fiecare secțiune de drum se introduc manual în foaia de calcul;
- b) în cazul formării unei baze de date computerizate, se utilizează transferul direct a datelor din baza de date în foaia de calcul.

Pasul de calcul 6: Raportarea rezultatelor obținute

Acest pas este cel mai important dintre toate. Unul dintre scopurile calculării valorii activelor rutiere este de a avea argumente pentru instituțiile interesate și publicul larg. Acest lucru se poate face numai dacă rezultatele și interpretarea lor sunt mediatizate pe scară largă de către mass-media. Pe lângă raportul scris al rezultatelor obținute, trebuie pregătit material grafic care să susțină textul.

11.12 Avantajele utilizării „metodei Chile”**11.12.1 Avantajele abordării „metodei Chili” sunt următoarele:**

- metoda a fost implementată cu succes într-un număr mare de țări;
- se bazează pe experiența anterioară al Băncii Mondiale și companiei SweRoad;
- îmbunătățirile recente ale tehnicilor de topografie implementate au consolidat argumentele pentru această abordare; deoarece datele necesare sunt colectate mai ușor și mai fiabil;
- abordarea este potrivită pentru o îmbunătățire ulterioară pe măsură ce datele relevante sunt disponibile și „metoda Chili” este stabilă și operațională cu succes.

11.12.2 Configurarea propusă a foi de calcul este prezentată în anexa A.

11.13 Durata de viață a unei metode de calcul

11.13.1 Conceptul general de valoare a activului rutier poate fi valabil pentru o perioadă lungă de timp. Metoda de calcul - nu poate. Metoda simplă din prezentul Cod este propusă ținând cont de nivelul de informații, resurse și mijloace disponibile în prezent în Republica Moldova. Acestea sunt limitate și vor continua să fie limitate încă ceva timp. Odată cu progrese, poate fi elaborată o metodă mai avansată.

11.13.2 Beneficii viitoare

Beneficii viitoare luate în calcul sunt conforme punctului 10.

Suma beneficiilor viitoare pe care le oferă un drum utilizatorilor săi prezintă valoarea acestuia. Acest concept, în general acceptat de economiști, ar putea fi aplicat drumurilor. Totodată pentru a calcula beneficiile viitoare, sunt necesare informații specifice nu întotdeauna disponibile. În primul rând, nu există date despre câte vehicule vor circula pe acest drum în viitor, nici despre viteza cu care drumul se va deteriora, nici despre costurile de transport sau utilitatea viitoare a drumului. În consecință, conceptul de beneficii viitoare, deși corect în teorie, este de puțină utilitate practică actuală.

12 Principii de capitalizare a costurilor rutiere

12.1 Evaluarea activelor rutiere depinde de modul în care cheltuielile suportate în gestionarea și conservarea drumurilor sunt văzute din perspectiva contabilității.

12.2 Problema capitalizării cheltuielilor a fost discutată pe larg la nivel internațional, în domeniul rutier și în alte sectoare ale economiei și ca urmare se formează un anumit grad de consens. Chartered Institute of Public Finance Accountancy (CIPFA) din Marea Britanie, singurul organism profesionist de contabilitate din lume dedicat exclusiv finanțelor publice propune capitalizarea cheltuielilor care:

- adaugă sau înlocuiește o parte a unui activ;
- prelungește durata de viață utilă sau crește performanța unui activ care va produce beneficii economice viitoare;
- poate fi măsurat în termeni de cost.

Prin urmare, cheltuielile pentru executarea lucrărilor cum ar fi: consolidarea îmbrăcăminții, reabilitarea și reconstrucția prezintă obiectul capitalizării și sunt conforme cu principiile care stau la baza „metodei Chile”.

12.3 În anexa C este prezentată Instrucțiune privind procedura de capitalizare a cheltuielilor pentru reparația și întreținerea drumurilor publice, care poate servi drept bază pentru elaborare a unei instrucțiuni specifice unui operator economic.

Anexa A (informativă)

Exemplu de foaie de calcul pentru evaluarea activelor rutiere

A.1 Calculul propriu zis al costului drumului (rețelei de drumuri) include două tabele inițiale și foaia de calcul în EXCEL:

- Tabelul A.1 Valoarea costului drumurilor în conformitate cu starea sa actuală (în procente din costul unui drum nou);
- Tabelul A.2 Costurile de construcție a drumurilor noi
- Foaia de calcul în EXCEL

A.2 Tabelul A.1 conține valoarea procentuală a costului drumului în raport cu costul de construcție a acestuia ca nou, pentru diferite tipuri de categorii tehnice de drum și tipul îmbrăcăminte rutiere, în conformitate cu starea lor actuală. Starea actuală a calității suprafeței de rulare a drumurilor poate fi: Foarte bună, Bună, Admisibilă (mediocră), Rea, Foarte Rea sau Necunoscută.

**Tabelul A.1 – Valoarea costului drumurilor în conformitate cu starea sa actuală
(în procente din costul unui drum nou)**

Road category	Surface type	Road present value in % of new road					
		Very good	Good	Fair	Bad	Very bad	Unknown
1	Ciment	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Asphalt	97%	82%	60%	35%	23%	35%
2	Ciment	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Asphalt	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Bituminous macadam	97%	82%	60%	35%	23%	35%
3	Ciment	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Asphalt	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Bituminous macadam	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Gravel	98%	91%	75%	59%	52%	59%
	Earth	95%	95%	95%	95%	95%	95%
4	Ciment	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Asphalt	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Bituminous macadam	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Gravel	98%	91%	75%	59%	52%	59%
	Earth	95%	95%	95%	95%	95%	95%
5	Ciment	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Asphalt	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Bituminous macadam	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Gravel	98%	91%	75%	59%	52%	59%
	Earth	95%	95%	95%	95%	95%	95%

NOTĂ - Orice modificare efectuată în Tabelul A.1 (celule cu fundal galben deschis) se va propaga peste tot fișierul Excel, permițând o actualizare simplă.

Costul actual al secțiunii de drum este calculat cu relația:

$$V_s = C_n \times V_{pr}$$

în care,

- V_s - costul actual al secțiunii;
- C_n - costul secțiunii, dacă ar fi nou (tabelul A.2);
- V_{pr} - este costul actual al secțiunii ca procent în raport cu costul nou (tabelul A.1).

3 În Tabelul A.2 sunt prezentate costurile de construcție a drumurilor noi funcție de categoria drumului și tipul îmbrăcăminte rutiere. Costurile sunt date pentru drumuri cu două benzi de circulație și două acostamente.

Tabelul A.2 – Costurile de construcție a drumurilor noi

Costs for new roads			
Road Category	surface type	Cost for 2 lanes (LEI)	Cost for shoulders on both sides (LEI)
1	CEMENT	22.176.000,00	14.784.000,00
	ASPHALT	20.160.000,00	13.440.000,00
2	CEMENT	18.480.000,00	12.320.000,00
	ASPHALT	16.800.000,00	11.200.000,00
	BITUMINOUS MACADAM	15.120.000,00	10.080.000,00
3	CEMENT	22.275.000,00	2.475.000,00
	ASPHALT	20.250.000,00	2.250.000,00
	BITUMINOUS MACADAM	18.225.000,00	2.025.000,00
	GRAVEL	5.400.000,00	600.000,00
	EARTH	2.700.000,00	300.000,00
4	CEMENT	6.435.000,00	715.000,00
	ASPHALT	5.850.000,00	650.000,00
	BITUMINOUS MACADAM	5.265.000,00	585.000,00
	GRAVEL	2.700.000,00	300.000,00
	EARTH	1.350.000,00	150.000,00
5	CEMENT	6.435.000,00	715.000,00
	ASPHALT	5.850.000,00	650.000,00
	BITUMINOUS MACADAM	5.265.000,00	585.000,00
	GRAVEL	1.500.000,00	-
	EARTH	750.000,00	-

Tabelul A.3 Exemplul foii de calcul

Identificarea Drumului		Denumirea	Secțiunea			Tipul suprafeței [km]					Categorია drumului	Numărul de benzi	IRI	Sursa IRI	Condiția prezenta a Drumului	Costul de construcție unui drun nou (TABELUL A.2) (in dependenta de tipul suprafeței, categoria tehnică a drumului si numărul benzilor)			Valoarea drumului Procentaj a drumului nou (TABELUL 1) Conform tipului suprafeței, categoria si condiția drumulu	Rezultatele Calculelor	
M. R. G. L.	Codul drumului		Începu tul [km]	sfârși tul [km]	lungi mea [km]	ciment	asfalt	prelucrat	pietruite	pământ						MDL/km	Secțiunea lungimea (km)	Costul Secțiunii date (MDL)		Prezenta valoare a a secțiuni MDL	Valoarea prezentă Costul drumulu nou [%]
		Total [km]:											Total:								

Anexa B
(informativă)

Exemplu de calcul a eficienței economice bazat pe costurile operaționale a mijloacelor de transport

Tabelul B.1 - TRAFICUL MEDIU ZILNIC ANUAL (MZA)

(vehicule pe zi)

Anul de calcul 2016

M 5 sector Bălți - Criva

Nr. crt.	Sector de recensământ	L (km)	Categorii de vehicule recenzate în anul 2006							Total veh./zi
			Autoturisme	Microbuze	Autocam. cu 2 osii	Autocam. 3-4 osii	Autocam. cu remorci	Autocam. articulate	Autobuze	
1	Bălți - Rîșcani	29,5	6679	768	1188	157	168	226	650	9936
2	Rîșcani - Edineț	40,7	5674	1392	622	144	178	135	133	8278
3	Edineț- Briceni	25,9	1799	428	199	56	67	54	44	2647
4	Briceni-Lipcani	23,6	1379	278	208	28	27	50	28	1998
5	Lipcani - Criva	14	1009	204	152	19	20	36	22	1462
Traficul mediu ponderat (veh./zi)		133,7	3898	748	543	96	111	114	198	5708
			68,29%	13,10%	9,51%	1,68%	1,95%	2,00%	3,47%	100%
Coef. De transfer în veh. R10			0	0,27	0,45	1	1	1	1	
Trafic mediu ponderat în R10				202	244	96	111	114	198	965

Tabelul B.2 - COSTURILE UNITARE DE CIRCULAȚIE MEDII

(\$/vehicul × km)

M 5 sector Bălți - Criva

Categorii de vehicule fizice recenzate	Costuri unitare de circulație în funcție de starea tehnică a drumului			Structura medie a traficului	Costuri unitare de circulație medii		
	Bună	Admisibilă	Rea		Bună	Admisibilă	Rea
1. Autoturisme	0,19	0,19	0,21	68,29%	0,1298	0,1298	0,1434
2. Microbuze	0,37	0,43	0,49	13,10%	0,0485	0,0563	0,0642
3. Autocamioane cu 2 osii	0,37	0,43	0,51	9,51%	0,0352	0,0409	0,0485
4. Autocamioane cu 3-4 osii	0,46	0,56	0,67	1,68%	0,0077	0,0094	0,0113
3. Autocamioane cu remorci	0,77	0,92	1,05	1,95%	0,0150	0,0179	0,0205
4. Autocamioane articulate	1,18	1,34	1,63	2,00%	0,0236	0,0268	0,0326
5. Autobuze	0,49	0,53	0,61	3,47%	0,0170	0,0184	0,0212
Vehicul fizic mediu ponderat cu structura traficului				100%	0,2768	0,2995	0,3416
Coeficient de creștere față de starea bună					1	1,08	1,23
Diferențe de cheltuieli unitare de circulație medii la trecerea dintr-o „stare” tehnică în altă „stare”						0,0228	0,0421
COSTUL MEDIU UNITAR DE CIRCULAȚIE							0,0648

NOTĂ - Calcul real realizat în anul 2016. Costurile sunt date în dolari SUA la cursul din anul 2016

Tabelul B.3 - EVOLUȚIA STĂRII TEHNICE A DRUMULUI*în ipotezele că se execută lucrări (CU)**și că nu se execută lucrări (FĂRĂ)**(km)***M 5 sector Bălți - Criva**

Anul	În ipoteza „CU”				În ipoteza „FĂRĂ”			
	Bună	Admisibilă	Rea	Total	Bună	Admisibilă	Rea	Total
0/baza	21,700	32,000	80,000	133,700	21,700	32,000	80,000	133,700
1	59,033	21,333	53,333	133,700	21,700	32,000	80,000	133,700
2	96,367	10,667	26,667	133,700	21,700	32,000	80,000	133,700
3	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	53,700	80,000	133,700
4	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	21,700	112,000	133,700
5	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	21,700	112,000	133,700
6	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
7	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
8	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
9	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
10	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700

**Tabelul B.4 - VENITUL BRUT REZULTAT CA DIFERENȚE
DE COSTURI ANUALE**

M 5 sector Bălți - Criva

mii \$ /an

<i>Anul</i>	VOC "FĂRĂ" <i>pe zi</i>	VOC "CU" <i>pe zi</i>	Diferențe VOC "FĂRĂ"- "CU" <i>pe zi</i>	Diferențe VOC "FĂRĂ"- "CU" <i>pe an</i>
1	42,919	40,948	1,970	4033
2	42,919	38,978	3,940	8065
3	43,411	37,008	6,403	13106
4	44,758	37,008	7,750	15864
5	44,758	37,008	7,750	15864
6	45,672	37,008	8,664	17734
7	45,672	37,008	8,664	17734
8	45,672	37,008	8,664	17734
9	45,672	37,008	8,664	17734
10	45,672	37,008	8,664	17734
Total	447,125	375,992	71,133	145603
Total venit brut pe 10 ani, mil \$ (VOC - costul de operare a vehiculelor, \$ - dolari SUA)				145,6

COSTUL TOTAL AL LUCRĂRILOR

Anul	Costul mil \$
1	24740
2	24740
3	24740
total	74220

Tabelul B.5 - Cheltuieli de întreținere

M5 sector Bălți - Criva

Anul	Fără proiect	Cu proiect	Diferența Fără- Cu
1	2461245	462330	1998915
2	2635033	462330	2172703
3	2825910	462330	2363580
4	4481605	1504448	2977158
5	3559730	1504448	2055283
6	2623388	1504448	1118940
7	2779903	1504448	1275455
8	3373858	1504448	1869410
9	4988303	1504448	3483855
10	2758280	1504448	1253833
Total	32487253	11918123	20569130

Tabelul B 6 - FLUXUL DE NUMERAR REAL ȘI ACTUALIZAT

pentru RIR min = 10%

M 5 sector Bălți - Criva

mii \$

Anul	Valori reale				Factor de actual. pentru RIR min.	Valori actualizate	
	Costul total CU - FĂRĂ	VOC Venit brut FĂRĂ - CU	Întreținere Venit brut FĂRĂ-CU	Total Venit brut		Costul total CU - FĂRĂ	Venit brut FĂRĂ - CU
1	24740	4033	1999	6032	0,909	22491	5484
2	24740	8065	2173	10238	0,826	20446	8461
3	24740	13106	2364	15470	0,751	18588	11623
4		15864	2977	18841	0,683		12869
5		15864	2055	17919	0,621		11126
6		17734	1119	18853	0,564		10642
7		17734	1275	19009	0,513		9755
8		17734	1869	19603	0,467		9145
9		17734	3484	21218	0,424		8998
10		17734	1254	18988	0,386		7321
TOTAL	74220	145603	20569	166172		61525	95424
ARR				2,24			

Tabelul B.7 - Evaluarea eficienței cheltuielilor investiționale

M 5 sector Bălți - Criva							
Anul	Cost lucrări	VOC Venit brut FĂRĂ - CU	Întreținere Diferență FĂRĂ -CU	Kd pentru r1 (WACC), 18%	Venit brut scontat	Kd pentru r2 (WACC), 19%	Venit brut scontat
1	24740	6032	1999	0,847	6806	0,840	6749
2	24740	10238	2173	0,718	8913	0,706	8764
3	24740	15470	2364	0,609	10854	0,593	10583
4		18841	2977	0,516	11254	0,499	10880
5		17919	2055	0,437	8731	0,419	8370
6		18853	1119	0,370	7398	0,352	7033
7		19009	1275	0,314	6368	0,296	6003
8		19603	1869	0,266	5713	0,249	5340
9		21218	3484	0,225	5569	0,209	5162
10		18988	1254	0,191	3867	0,176	3554
Total	74220	166172	20569		75474		72438

$$NPV(r1) = 75474 - 74220 = 1254$$

$$NPV(r2) = 72438 - 74220 = -1782$$

$$IRR = r1 + \frac{NPV(r1)}{Npv(r1) - NPV(r2)} \times (r1 - r2) = 18,4\%$$

IRR - rata internă a veniturilor

WACC - valoarea medie ponderată a capitalului (Weighted Average Cost of Capital)

NPV - efectul net recalculat

Kd - coeficient de scontare

r1 - valoarea ratei de scont, în cazul în care $NPV(r1) > 0$

r2 - valoarea ratei de scont, în cazul în care $NPV(r1) < 0$

Tabelul B.8 - Tabel recapitulativ care cuprinde principalele rezultate ale analizei economice

Drumul	L km	inclusiv în stare			C, mii lei	Cs, mii lei	Csv, lei/km	Tm, veh/zi	Vb, mii lei	Vbm, mii lei	V1bm, lei	Venit/cost	IRR
		B	M	R									
1	2	3	4	5	6	7=6/2	8=7/9	9	10	11=10/2/10a	12=11/9	13	14
Bălți -Briceni - Criva	133,7	21,7	32,0	80,0	74220	555,12	97,254	5708	166172	124,29	21,77	1,55	18,4%

Legendă

L - lungime, km

B - bună. Km

M - mediocră, km

R - rea, km

C - costul lucrărilor propuse, lei

Cs - cost specific, mii lei

Csv - cost specific per vehicul x km, lei/km

Tm – trafic, vehicul/zi

Vb - venit brut total (VOC + întreținere) pe perioada de analiză de 10 ani, lei

Vbm - venit brut total (VOC + întreținere) per km x an, lei

V1bm - venitul brut mediu per vehicul, an x km, lei

Venit/cost - raport venit brut/cost actualizat pentru IRR min

Anexa C
(normativă)**INSTRUCȚIUNE**
privind procedura de capitalizare a cheltuielilor pentru reparația
și întreținerea drumurilor publice**C.1 Dispoziții generale**

C.1.1 Prezenta instrucțiune a fost elaborată în scopul atribuirii corecte a cheltuielilor de reparație și întreținere a drumurilor publice.

Introducerea unei proceduri unificate de atribuire a cheltuielilor de reparație și întreținere a drumurilor publice este necesară pentru reflectarea corectă în documentele contabile a costurilor lucrărilor rutiere executate și pentru evaluarea eficacității acestora.

C.1.2 Pentru atribuirea corectă a cheltuielilor toate lucrările de reparație și întreținere se grupează după cum urmează:

primul grup - lucrări de reparație și întreținere, în rezultatul cărora se construiesc obiecte noi sau structuri (elemente structurale) care asigură o creștere a capacității de trecere, capacității portante și a altor indicatori tehnici și funcționali a drumurilor publice;

al doilea grup - lucrări legate doar de refacerea indicatorilor funcționali inițiali ale obiectelor, cu scopul îmbunătățirii caracteristicilor inițiale a acestora;

al treilea grup - lucrări care au ca efect remedierea consecințelor uzurii, îmbunătățirea calităților funcționale ale obiectelor.

C.2 Gruparea lucrărilor de reparații și de întreținere

C.2.1 Includerea cheltuielilor în fiecare dintre grupurile menționate se face în conformitate cu clasificarea actuală a lucrărilor de reparații și întreținere a drumurilor publice conform CP D.02.24:2019 „Clasificarea și periodicitatea executării lucrărilor de întreținere și reparație a drumurilor publice”.

C.2.2 În **primul grup** se includ următoarele lucrări:

a) pentru reparația drumurilor publice:

- supraînălțarea secțiunilor separate ale terasamentului în locuri inundabile, afectate de înzăpezire și umflări (lucrările 116.1 și 116.2);
- lucrări de consolidare și alte lucrări care asigură stabilitatea terasamentului, amenajarea de noi sisteme de drenaj, sisteme de acumulare și evacuare a apelor, structuri de protecție și de anti-eroziune a malurilor, amenajarea canalizării pluviale (lucrările 116.1, 116.2 și 116.3);
- amenajări de terasamente și sisteme de evacuare a apelor la intersecții și racordări, precum și amenajarea în afara părții carosabile a parcarilor, zonelor de odihnă și agrement, locurilor de întoarcere, trotuare, pistelor pentru pietoni și biciclete, acceselor, căilor de acces la dotări sau servicii rutiere, treceri cu bacul (lucrările 116.4 și 117.1);
- cercetarea și exploatarea gropilor de împrumut și a carierelor de pământ, recultivarea acestora, reamplasarea rețelelor edilitare (lucrările 116.1);
- ranforsarea structurilor rutiere până la atingerea modulului de calcul pentru drumul de categoria dată, lărgirea structurii rutiere cu cel mul o bandă de circulație și executarea unor tipuri mai perfecte de structuri rutiere cu regenerarea și utilizarea structurii rutiere existente în calitate de straturi de bază, precum și executarea structurilor rutiere noi pe sectoarele de drum refăcute, la ocoliri, noduri rutiere, stațiile de transport public, trotuare, la parcaje, locurile de odihnă și alimentare (lucrările 112, 113.1, 113.2 și 117.1);
- restabilirea profilului drumurilor pietruite, precum și a drumurilor din pământ cu adaos de materiale pietroase, îmbunătățirea părții carosabile cu lianți (lucrările 117.2);
- executarea bordurilor noi și înlocuirea celor uzate din materiale naturale și artificiale și benzilor de consolidare la marginea îmbrăcămintei rutiere, inclusiv de tipul structurii rutiere de bază, amenajarea intersecțiilor și eliminarea punctelor periculoase, prin lucrări care nu afectează elementele geometrice sau structura rutieră a drumului (semaforizare, montare de borduri denivelate etc.), eliminarea punctelor

periculoase, amenajări de intersecții (care afectează elementele geometrice și structura rutieră a drumului) (lucrările 106.5, 114 și 117.3);

- construcția, reconstrucția, totală sau parțială, cu lărgirea și consolidarea, podurilor (cu excepția celor titulare), inclusiv celor pietonale, viaductelor, cu redarea gabaritelor și capacității portante la sarcinile de calcul, conform documentației de proiect pentru această reparație (reparația podului cu lărgirea gabaritului fără suplinirea cu dale noi, cu lărgirea gabaritului cu adăugarea dalelor noi) (lucrările 115.1 și 118.1);
- prelungirea podețelor din contul inelelor noi, capetelor de podeț; înlocuirea podurilor de pontoane, podurilor plutitoare, trecerilor la nivel cu calea ferată cu poduri și viaducte capitale (lucrările 118.4);
- îndreptarea și consolidarea elementelor la grinzile principale, fermelor la podurile metalice (lucrările 118.2);
- înlocuirea suprastructurilor metalice, înlocuirea părții carosabile a podului, construcția și reconstrucția podețelor; înlocuirea inelelor, capetelor de podeț și consolidarea podețelor; înlocuirea inelelor deteriorate la podețe (lucrările 115.1 și 118.3);
- încercarea podurilor reconstruite și construite din nou (lucrările 118.5);
- montarea inițială pe drum a indicatoarelor rutiere, stâlpilor, pilonilor, consolelor, portalurilor, stâlpilor de ghidare, parapetelor, elementelor reflectorizante, etc.; executarea inițială a marcajelor longitudinale, laterale și transversale; amenajarea inițială a locurilor de parcare, inclusiv procurarea dotărilor (coșuri de gunoi, mese, bănci etc.) (lucrările 106.1, 106.2, 106.3 și 106.4);
- construcția elementelor noi necesare pentru asigurarea confortului utilizatorilor drumurilor, construcția elementelor pentru asigurarea esteticii drumurilor;
- elaborarea documentației de proiect și deviz și expertizarea acesteia;
- controlul calității lucrărilor de reparații, inclusiv supervizarea de autor și cea tehnică.

b) pentru întreținerea drumurilor publice:

- amenajarea inițială a tratamentului bituminos sau straturilor bituminoase foarte subțiri (lucrările 103 și 104);
- crearea plantațiilor rutiere noi (lucrările 107);
- construcția ecranelor antizgomot;
- amenajarea punctelor pentru efectuarea recensământului traficului, punctelor de cântărire a vehiculelor, posturilor și stațiilor meteo și altor dotări, necesare pentru studierea comportării drumului în timp;
- elaborarea documentației de proiect și deviz pentru amenajarea plantațiilor rutiere de protecție împotriva înzăpezirii, gardurilor de protecție împotriva înzăpezirii, ecranelor antizgomot etc.;
- alocarea terenurilor necesare pentru plantații rutiere, garduri de protecție împotriva înzăpezirii, ecrane antizgomot, punctelor pentru efectuarea recensământului traficului, punctelor de cântărire a vehiculelor, posturilor și stațiilor meteo și altor dotări necesare pentru studierea comportării drumului în timp.

C.2.3 În a **doua grupă** se includ următoarele tipuri de lucrări:

a) pentru reparația drumurilor publice:

- lucrări pentru aducerea drumurilor, podurilor, pasajelor în starea tehnică inițială în urma unor evenimente accidentale (inundații, cutremure, alunecări etc.) (lucrările 110);
- restabilirea straturilor superioare ale îmbrăcăminților rutiere uzate cu asigurarea planeității și rugozității necesare, regenerarea îmbrăcăminților prin metode și procedee care permit reutilizarea materialelor din îmbrăcămintea existentă cu adaos de material nou (lucrările ulterioare 105);
- înlocuirea completă a îmbrăcămintei pe cale și pe trotuare; înlocuirea hidroizolației pe cale și pe trotuare, refacere trotuare; înlocuirea bordurilor, înlocuirea parapetului mână curentă etc. (lucrările 109);
- protejarea corpului și a platformei drumului (lucrările 108);

b) pentru întreținerea drumurilor publice:

- aplicarea repetată a tratamentelor bituminoase și a straturilor foarte subțiri (lucrările 103 și 104);
- montarea pe drum a indicatoarelor rutiere, stâlpilor, pilonilor, consolelor, portalurilor, stâlpilor de ghidare, parapetelor, elementelor reflectorizante, etc.; executarea marcajelor longitudinale, laterale și transversale; amenajarea locurilor de parcare, inclusiv procurarea dotărilor (coșuri de gunoi, mese, bănci etc.) (lucrările 106.1, 106.2, 106.3 și 106.4);

C.2.4 În al **treilea grup** se includ toate tipurile de lucrări pentru reparații și întreținere a drumurilor publice cu excepția celor menționate la punctele C.2.2 și C.2.3.

C.2.5 Cheltuielile pentru lucrările care contribuie la schimbarea parametrilor tehnici a drumului și cheltuielile care contribuie la restabilirea elementelor existente ale drumurilor se capitalizează.

C.2.6 În grupurile menționate se includ și lucrările de proiectare și deviz corespunzătoare și cheltuielile pentru atribuirea terenurilor.

Cheltuielile pentru executarea lucrărilor de proiectare și deviz și cheltuielile pentru atribuirea terenurilor, obținerea avizelor și autorizațiilor, etc. pentru perspectivă, rămân în categoria lucrărilor în curs de execuție la reparații și întreținere.

C.3 Procedura de atribuire a cheltuielilor pentru lucrările de reparare și întreținere a drumurilor la majorarea valorii costului de bilanț

C.3.1 Atribuirea cheltuielilor de reparație și întreținere la creșterea valorii de bilanț a drumului se efectuează în funcție de **grupul** de lucrări.

C.3.2 Cheltuielile pentru lucrările din **primul grup** urmează a fi capitalizate integral.
În cazul în care lucrările din primul grup duc la desființarea obiectelor rutiere existente (de exemplu, modificarea traseului drumului), atunci costul de bilanț a acestora trebuie casat în modul stabilit.

C.3.3 Cheltuielile pentru lucrările care fac parte din al **doilea grup** urmează a fi capitalizate integral.

C.3.4 Cheltuielile pentru lucrările din cel de-al **treilea grup** se reflectă la capitolul cheltuieli curente.

Bibliografie

1. Governmental Accounting Standards Board Statement 34 (GASB 34)
2. The Chartered Institute of Public Finance and Accounting, Code of Practice on Transportation Infrastructure Assets, 2013 edition, page 51
3. Chartered Institute of Public Finance and Accounting (CIPFA)
4. Berman, K. and J. Knight with J. Case, "Financial Intelligence, A Manager's Guide to Knowing What the Numbers Really Mean," Harvard Business Review Press, 2006 pages 4, 5
5. Cowe Falls, L.; Haas, R.; McNeil, S.; Tighe, S. Asset Management and Pavement Management: Using Common Elements to Maximize Overall Benefits. Transp. Res. Rec. 2001, 1769, 1–9. [CrossRef].
6. OCDE 2001 „Raportul privind utilizarea sistemelor de management al activelor cu aplicații posibile la managementul sistemelor rutiere”
7. Too, E. Infrastructure asset: Developing maintenance management capability. Facilities 2012, 30, 234–253. [CrossRef]
8. PIARC Asset Management Manual: A Guide for Practitioners. Available online: <https://road-asset.piarc.org/en> (accessed on 1 March 2022).
9. Kokot, D. Common Framework for a European Life, Cycle Based Asset Management Approach for Transport Infrastructure Networks. Routes/Roads 2019, 2, 27–29. 22.
10. AM4INFRA. 2018. Available online: www.am4infra.eu (accessed on 13 November 2020)
11. Mikolaj, J.; Remek, L. Utilization of new methods for road infrastructure asset management in Slovakia. In Proceedings of the 26th World Road Congress, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 6–10 October 2019; pp. 1–15.
12. Cowe Falls, L.; Haas, R.; McNeil, S.; Tighe, S. Asset Management and Pavement Management: Using Common Elements to Maximize Overall Benefits. Transp. Res. Rec. 2001, 1769, 1–9. [CrossRef]
13. European Committee. Regulation of the European Parliament and of the Council on the European System of National and Regional Accounts in the European Union; European Committee: Brussels, Belgium, 2010; Available online: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2010/0774/COM_COM\(2010\)0774_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2010/0774/COM_COM(2010)0774_EN.pdf) (accessed on 20 January 2022).
14. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). AASHTO Transportation Asset Management Guide (Executive summary); Report Number: FHWA-HIF-13-047; American Association of State Highway and Transportation Officials: Washington, DC, USA, 2013. Available online: <https://www.fhwa.dot.gov/asset/pubs/hif13047.pdf> (accessed on 20 January 2022).
15. Institute of Asset Management. Asset Management—An Anatomy; Version 3; Institute of Asset Management: Bristol, UK, 2015; Available online: https://theiam.org/media/1486/iam_anatomy_ver3_web-3.pdf (accessed on 21 January 2022).
16. International Valuation Standards Council (IVSC). The cost approach for financial reporting—(DRC). In International Valuation Standards; International Valuation Guidance Note No. 8; IVSC: London, UK, 2005; Available online: <http://www.romacor.ro/legislatie/22-gn8.pdf> (accessed on 21 January 2022).
17. Mikolaj, J.; Trojanová, M.; Remek, L.; Kozel, M.; Hostačná, V. Implementation of the Road Asset Management; Report No. O1030/2230/2020; Ministry of Transport and Construction of Slovak Republic; Slovak Road Administration: Bratislava, Slovakia, 2020.

Traducerea autentică a documentului normativ în limba rusă

Начало перевода

Введение

Инфраструктура, находящаяся в ведении государственной дорожной администрации, обеспечивает артерии экономики и регионов страны, и невозможно переоценить важность этой инфраструктуры. Поэтому жизненно важно, чтобы эти активы управлялись устойчиво и эффективно, чтобы обеспечить оправдание ожиданий жителей республики в будущем.

Дорожные активы, такие как: дорожные одежды, земляное полотно и искусственные сооружения долговечны. Типичный срок службы дорожной одежды составляет от 40 до 60 лет, а расчетный срок службы искусственных сооружений — от 50 до 100 лет. Инвестиции в активы такого рода необходимо делать очень осторожно, так как неправильные решения могут повлиять на будущие поколения страны.

Содержание этих активов также имеет решающее значение для их финансовой устойчивости (долговечности), поскольку до 80% стоимости жизненного цикла объекта дорожной инфраструктуры расходуется после завершения работ и ввода дороги в эксплуатацию.

Оценка стоимости дорожных активов является составляющей системы управления дорожной сетью.

Важно отметить, что хотя руководство, которое будет представлено в данном Кодексе установившейся практики, должны соответствовать передовой практике бухгалтерского учета в государственном секторе (в частности, международным стандартам управления активами серии SM ISO 55000 и Международному справочнику по управлению инфраструктурами), этот документ не предназначен в качестве стандарта бухгалтерского учета или в качестве руководства для расчета стоимости активов в поддержку финансовых отчетов дорожной администрации. Существует несколько стандартов учета оценки активов для поддержки финансовой отчетности, которые касаются этих тем, таких как Международные стандарты учета в государственном секторе (IPSAS). Стандарты IPSAS основаны на стандартах Совета по международным стандартам финансовой отчетности (IASB), в частности, на Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 16 и др. Также следует отметить, что стандарты финансовой отчетности IFRS не распространяются на государственные активы с очень длительным сроком службы.

Разработка Кодекса установившейся практики по оценке дорожных активов была необходима, поскольку:

- Дорожная инфраструктура подлежит техническому учету, но во многих случаях она не включается в бухгалтерский учет. Такая ситуация распространена во многих странах. С другой стороны, правовые нормы требуют, чтобы имущество, включая дорожную инфраструктуру, отслеживалось посредством финансовой отчетности.
- Эти стоимости существенно занижены в Республике Молдова, по крайней мере, по сравнению с практикой оценки в других странах. Хотя эти значения представляют собой относительный размер стоимости инфраструктуры по сравнению с общими капитальными активами страны, заявленные номинальные значения намного ниже фактических значений из-за несовершенства используемых стандартов бухгалтерского учета.
- В начале 2000-х годов при поддержке Всемирного Банка были предложены первые принципы оценки национального дорожного наследия Республики Молдова, а общая стоимость сети тогда оценивалась примерно в 23 миллиарда молдавских леев. Однако за тот же период бухгалтерский учет показал сумму примерно в 7 миллиардов молдавских леев. Никакой дальнейшей общесетевой оценки впоследствии не проводилось. Таким образом, нет ясности относительно текущей стоимости дорожной сети Молдовы.
- Основным недостатком нынешнего метода учета заключается в том, что дороги считаются основными средствами. Кроме того, действующая методика амортизации не учитывает ликвидационную стоимость дорог.

Наиболее точным методом оценки реальной стоимости дорожных активов можно считать метод, основанный на показателях эффективности активов, общественной выгоде и техническом состоянии. Однако для реализации этой модели необходим большой объем данных, включая

стоимость эксплуатации транспортных средств, а также социальные выгоды, приносимые пользователям, которые на данный момент и в ближайшем будущем не могут быть собраны.

Основными целями настоящего Кодекса являются:

- описание и анализ основных моделей расчета стоимости дорог (оценки дорожных активов), используемых и исследованных во всем мире, с предложением модели для Республики Молдова;
- предложение метода оценки дорожных активов, адаптированного к условиям Республики Молдова.

1 Область применения

1.1 Настоящий Кодекс установившейся практики (далее - Кодекс) устанавливает технические условия оценки дорожных активов и предлагает соответствующую модель оценки стоимости дорожной сети общего пользования в республике.

1.2 Настоящий Кодекс адресован всем факторам, участвующим в процессе администрирования и управления дорогами общего пользования: инвесторам, владельцам, администраторам, экономистам, бухгалтерам и т. д.

1.3 Настоящий Кодекс применяется для осуществления управления дорожными активами.

2 Нормативные ссылки

Следующие документы полностью или частично являются нормативными ссылками в настоящем Кодексе и необходимы для его применения. Для этих ссылок применяется последнее издание упомянутого документа (включая любые поправки).

NCM L.01.07	Regulament privind fundamentarea proiectelor investiționale în construcții
CP D.02.24	Clasificarea și periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparație a drumurilor publice
SM ISO 55000	Managementul activelor. Privire de ansamblu, principii și terminologie
SM ISO 55001	Managementul activelor. Sisteme de management. Cerințe
SM ISO 55002	Managementul activelor. Sisteme de management. Linii directoare pentru aplicarea ISO 55001
SM EN 12697-24	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 24: Rezistență la oboseală

3 Термины и определения

В настоящем Кодексе используются термины, установленные в SM SR 4032-1, дополненные соответствующими определениями:

3.1

амортизация

практика распределения стоимости актива на срок его полезного использования.

3.2

сообщество

группа людей с общими интересами, убеждениями или нормами жизни; совокупность жителей населенного пункта Республики Молдова.

3.3

консервация (Сохранение) дорог

широкий набор технических мер для обеспечения соответствующего долгосрочного функционирования дороги или дорожной сети при минимально возможных затратах. Термин «консервация» включает в себя ремонт (текущий и периодический) и укрепление поверхности, в том числе нанесение дополнительных слоев на дорогу без изменения ее существующей структуры.

3.4

обесценивание

снижение стоимости актива из-за его морального устаревания с течением времени и износа из-за неправильного использования. Обесценивание дорожного актива отражает его ожидаемое ухудшение.

3.5**полезный срок службы**

- а) - общий период времени, в течение которого актив, как ожидается, будет приносить экономические выгоды одному или нескольким пользователям, или
- б) - количество производственных или аналогичных единиц, которые, как ожидается, будут получены от эксплуатации актива одним или несколькими пользователями.

3.6**эффективность**

представляет собой соотношение между результатами, полученными от хозяйственной деятельности и приложенными усилиями.

3.7**результативность**

способность достижения цели с наименьшими затратами ресурсов.

Измеряет результаты и использованные ресурсы по отношению к предложенным целям и ожидаемым затратам.

3.8**интерпретируемость**

свойство того, что можно интерпретировать

3.9**возврат инвестиций (ROI)**

показатель эффективности, используемый для оценки эффективности инвестиций или для сравнения различных инвестиций. Показатель рассчитывается как соотношение чистой прибыли (общая выручка – общие затраты) и общих инвестиционных затрат.

3.10**внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return IRR)**

процентная ставка, полученная от инвестиций, состоящих из платежей (отрицательные значения) и поступлений (положительные значения), происходящих через регулярные промежутки времени.

3.11**чистая приведенная стоимость (NPV)**

разница между приведенной стоимостью притока денежных средств и приведенной стоимостью оттока денежных средств. NPV используется в долгосрочном бюджетировании активов (капитала) для анализа прибыльности инвестиции или инвестиционного проекта

3.12**анализ выгоды и затрат (ACB)**

оценка обоснованности инвестиций (или решения) путем взвешивания выгод против их затрат.

3.13**амортизированная восстановительная стоимость (RDC)**

текущая стоимость замены актива текущим эквивалентным активом за вычетом физического износа и все соответствующие формы устаревания и оптимизации

3.14**дорожные активы (Road asset)**

любой материальный актив, расположенный на автомобильной дороге общего пользования или в ее зоне, который принимающий участие в эксплуатации, безопасности или содержании дорожной сети и который учитывается и управляется как часть системы управления дорожными активами.

4 Общие положения

4.1 На протяжении многих лет специалисты из разных государств проводили обширный поиск информации для понимания различных вопросов, связанных с оценкой дорожных активов. Результаты этих поисков обеспечивают дальнейшее понимание существующих подходов и методов оценки активов; служат основой для оценки ограничений существующих методов и

разработки новых методов; и изучить возможность включения стоимости активов в оценку инвестиций в дорожные активы.

4.2 В настоящее время Советом по государственным стандартам бухгалтерского учета (GASB) определены три подхода в качестве приемлемых для оценки дорожных активов. Однако GASB не исключает возможность использования других подходов по решению соответствующего правительства [1].

4.2.1 Первый — это модифицированный подход, состоящий из альтернативных методов, учитывающих состояние актива и его первоначальную стоимость для определения его стоимости каждый год.

4.2.2 Второй подход включает методы, которые используют только историческую (первоначальную) стоимость или стоимость замещения актива и не включают амортизацию или ухудшение актива в течение его срока службы. Историческая стоимость — это сумма, потраченная на строительство актива. Стоимость замещения — это текущие затраты на создание эквивалентного актива.

4.2.3 Третий подход направлен на то, чтобы связать экономический подход к управлению активами с техническим подходом к жизненному циклу дорожной конструкции, а именно ее устойчивости и результативности. Метод расчета стоимости актива основан как на социально-экономических аспектах пользы актива для общества, так и на техническом аспекте - состоянии и остаточного срока службы дорожной инфраструктуры.

4.3 В подходах к оценке активов делается допущение, что капитализированные затраты увеличивают стоимость актива, а расходы — нет. Расходы — это затраты, которые повторяются каждые несколько лет в течение срока службы актива для поддержания его состояния.

4.4 К примеру, если на мосту была произведена герметизация стыков на пути моста, что представляет собой плановое техническое содержание, как метод амортизации, так и модифицированный подход будут рассматривать эту деятельность как расходы и, следовательно, не учитывать ее в явной форме при оценке. При амортизационном подходе мост, который был реабилитирован, создает резкое увеличение стоимости из-за реабилитации.

5 Аспекты оценки дорожных активов

5.1 Дорожная инфраструктура подлежит техническому учету, вопреки этому не всегда подлежит бухгалтерскому учету. Такая ситуация распространена во многих странах. С другой стороны, правовые нормы требуют, чтобы имущество, включая дорожную инфраструктуру, отслеживалось с помощью финансовой отчетности.

5.2 Для решения этой проблемы дорожным властям необходимо составить первоначальный баланс, оценив финансовую стоимость своих активов. Это сложная задача моделирования, требующая сочетания знаний и навыков в области бухгалтерского учета, проектирования и анализа данных.

5.3 Чтобы полностью понять различные аспекты оценки дорожных активов, следует рассмотреть, что представляет собой стоимость дороги. Эту проблему можно анализировать с разных точек зрения, которые проиллюстрированы на рисунке 1.

(Spațiu liber lăsat intenționat)

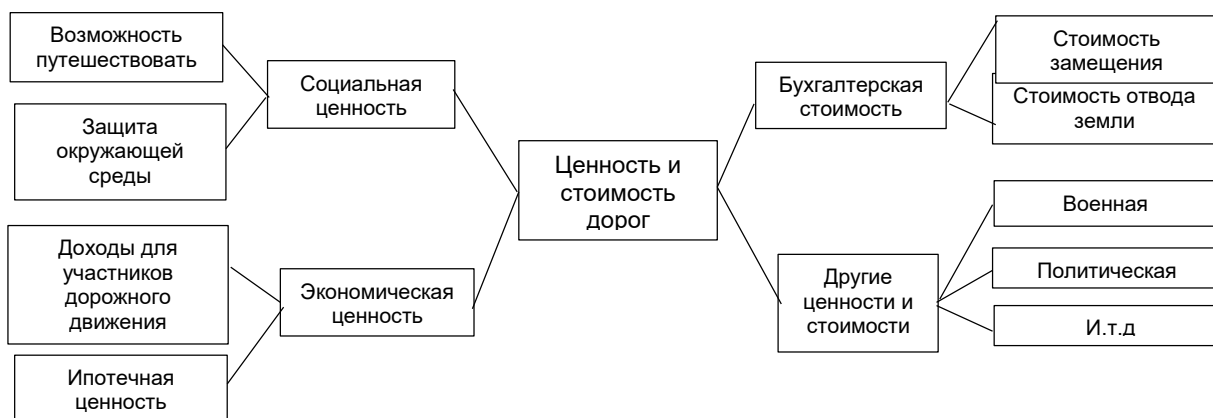


Рисунок 1: Различные точки зрения на оценку стоимости дороги.

5.4 Например, стоимость ипотечного кредита. Это зависит от элементов свойств, которые сохраняют свою ценность в течение длительного времени. В случае с дорогами это будут насыпи и дорожная одежда, тогда как залоговая стоимость слегка поврежденной разметки пренебрегаемая.

5.5 В качестве альтернативы можно оценить служебную стоимость имущества, т. е. доход, который дорога приносит пользователям. Например, объезд закрытого участка дороги (например, для его ремонта) приводит к дополнительным расходам топлива и времени, проведенному в пути водителями и пассажирами.

5.6 Оценка этих затрат может помочь решить, как отремонтировать участок: закрывать по одной полосе и вводить реверсивное движение или построить рядом временную объездную дорогу. Последний вариант дороже для дорожного управления, но может быть самым дешевым для всего сообщества.

5.7 Управление активами требует оценки стоимости активов инфраструктуры, поскольку эта стоимость является важным фактором при пересмотре текущей политики управления и при определении приоритетов будущих инвестиций. В такой стране, как Молдова, где ресурсы для дорожного сектора особенно скудны, оценка дорожных активов потенциально может стать важным инструментом в управлении национальной дорожной сетью.

5.8 Стоимость активов может быть выражена по-разному:

- внутреннюю экономическую ценность для более широкой транспортной сети или
- капитальную стоимость, основанная на стоимости полного ремонта или замены.

В настоящее время обычной практикой является то, что дорожные администрации должны внедрять стандартизированные подходы к инвентаризации, оценке и амортизации активов и расширять информацию, предоставляемую в рамках их годовых финансовых отчетов, таким же образом как компании частного сектора.

5.9 Одной из основных целей оценки является предоставление отчетности в денежном выражении, отражающей физическое состояние дорожной сети, а также оказание помощи в оценке последствий различных стратегий финансирования. Существует ряд подходов к оценке инфраструктурных активов, и ни один из них не является общепринятым. Широко используемые подходы включают в себя:

- a) Экономическая ценность: вытекающая из ценности актива для всего сообщества с точки зрения ценности эффективного передвижения людей и товаров;;
- b) Историческая стоимость: базовая стоимость приобретения или первоначальная стоимость строительства объекта в год его постройки;
- c) Текущая стоимость замещения: оценка инженерных затрат на замену актива в текущих рыночных условиях на объект эквивалентной мощности с учетом экономической эффективности, возникающей в результате усовершенствования технологии.

Два последних метода оценки затрат b) и c) относятся к более широкому методу оценки, известному как «оценка капитала».

5.10 Сходство подходов, принятых на международном уровне, указывает на то, что при внедрении стандартных методов учета и оценки дорожной инфраструктуры необходимо учитывать следующее:

- а) точную и актуальную инвентаризацию, а также информацию о состоянии активов;
- б) адекватный и последовательный метод оценки активов;
- с) включение отчетов об оценке дорожной инфраструктуры в финансовую отчетность.

6 Включение оценки активов в финансовые планы управления дорожными активами

6.1 Перед дорожными агентствами стоит непростая задача поддерживать, сохранять и улучшать инфраструктурные активы для нынешнего и будущих поколений, борясь с ограниченным финансированием.

6.2 Поскольку такие активы, как дорожные конструкции и произведения искусства, имеют длительный срок полезного использования, их правильное управление также требует долгосрочного подхода. Опыт международных агентств по управлению активами показывает, что поддержанию активов способствуют долгосрочные финансовые планы, которые связаны с долгосрочными стратегиями управления активами. Комплексные планы управления дорожными активами обеспечивают ожидаемые и желаемые прогнозы производительности и состояния активов на следующие десять или более лет.

6.3 Указанный план может учитывать объем инвестиций, необходимых каждый год для восстановления, сохранения и содержания активов в течение периода действия плана. Соответствующий финансовый план может быть связан с целевыми показателями и состоянием активов для документирования любых прогнозируемых пробелов в финансировании.

6.4 Финансовый план может иллюстрировать финансовое состояние дорожного управления и выражать финансовые потребности на период действия плана. Стратегии в финансовом плане могут кратко выделить действия, которые необходимо предпринять в долгосрочной перспективе для поддержания работоспособности, производительности и состояния активов.

6.5 Финансовый план также может учитывать финансовые риски. Это могло бы позволить агентству отслеживать и сравнивать доступное финансирование с прогнозируемым финансированием на протяжении всего срока действия плана, документировать компромиссные решения и отмечать корректирующие действия для достижения целей агентства по управлению активами. Признавая эти риски, финансовый план повышает доверие к плану управления активами.

6.6 Хорошо разработанные финансовые планы позволяют агентствам достичь нескольких важных целей. К ним относятся:

- а) Доведение до общественности и заинтересованных сторон стоимости транспортных активов;
- б) Представление текущих, прогнозируемых и желаемое состояние активов;
- с) Документировать финансирование, необходимое для поддержки этих условий;
- д) Объяснять финансовые риски и сопутствующие прогнозы доходов.

7 Определение Оценки активов

7.1 Обзор

7.1.1 В настоящем Кодексе оценка активов определяется как присвоение денежной стоимости инфраструктуре на основе ее размера, возраста, состояния, восстановительной стоимости или первоначальной стоимости строительства.

7.1.2 Оценка активов неоднозначна, потому что она означает разные вещи для разных дисциплин. Для экономиста ценность инфраструктуры состоит в ее вкладе в экономическую деятельность. С точки зрения экономиста, ценность дорог, мостов или автобусов может определяться их экономией времени в пути, снижением аварийности или экономической

активностью. Для бизнесмена потенциал получения дохода или рыночная цена сопоставимых активов определяет их стоимость. Эксперты по оценке бизнеса оценивают стоимость актива по тому, какой доход он может принести, или по тому, сколько покупатель готов заплатить за него при рыночной сделке.

7.1.3 В этом документе стоимость активов основана на их физическом характере, размере, возрасте, состоянии, составляющих или некоторой производной стоимости их строительства. В рамках международных транспортных систем управления активами оценка активов обычно связана с этими физическими характеристиками, присущими активам. Они действительно оценивают некоторые активы, такие как приносящие доход (пункты обслуживания платных дорог), исходя из их потенциальной цены продажи.

7.1.4 Однако международные агентства обычно оценивают большинство активов на основе их стоимости, возраста и состояния. Сосредоточивая оценку активов на возрасте или состоянии актива, поддерживается его надежное долгосрочное содержание.

7.2 Преимущества оценки активов

7.2.1 Оценка активов играет большую роль в нескольких международных системах управления активами, поскольку она подчеркивает, что дорожно-транспортные активы представляют собой крупнейшие капиталовложения правительства. Дороги и мосты являются общественным капиталом и составляют один из крупнейших источников общественного богатства. Учет инфраструктуры в качестве капитала отражает точку зрения бухгалтерского учета бизнес-сектора, которая подчеркивает, что «богатство» организации не ограничивается денежными средствами, акциями или облигациями.

7.2.2 Его земля, здания, фабрики, а в случае дорожных администраций — автомобильные дороги составляет большую часть его богатства. Точно так же, как правительство должно ответственно распоряжаться денежными средствами или облигациями, оно также должно ответственно распоряжаться всеми капитальными активами, крупнейшим из которых является сеть автомобильных дорог (особенно для Республики Молдова).

7.2.3 Как говорится в одном британском руководящем документе, «оценка активов в денежном выражении важна, потому что она подчеркивает существенную ценность, связанную с ними, и, следовательно, необходимость инвестировать в поддержание их стоимости».[2] Относительно большой размер этих инвестиций отражается в всеобъемлющих ежегодных финансовых отчетах стран.

7.2.4 Как мы знаем эти значения существенно занижены в РМ, по крайней мере, по сравнению с оценочной практикой других стран. Хотя эти значения представляют собой относительную величину стоимости инфраструктуры по сравнению с общими капитальными активами страны, заявленные номинальные значения намного меньше, чем фактические значения из-за используемых стандартов бухгалтерского учета.

7.2.5 Европейские дорожно-транспортные агентства подчеркивают важность оценки как важного компонента управления дорожными активами. В этих странах дорожно-транспортные инженеры и инженеры по планированию сотрудничали с бухгалтерами, чтобы перейти к единому подходу к отчетности. Цель состоит в том, чтобы дисциплины «говорили на одном языке», чтобы финансовый и инженерный персонал сохранял физический капитал с усердием, сравнимым с управлением финансовым капиталом.

7.2.6 Сертифицированный Институт Государственных Финансов и Бухгалтерского Учета (CIPFA) в сотрудничестве с другими государственными структурами разработал Кодекс установившейся практики для управления дорожных активов, в котором содержатся рекомендации по присвоению денежной стоимости физическим активам. Также были скоординированы руководство по оценке и финансовому управлению дорожных активов с системами управления дорожными одедами и системой управления мостами. Цель состоит в том, чтобы создать общие ценности для управления активами и принятия решений по управлению финансами.[3].

7.2.7 CIPFA заявляет, что кодекс финансовой отчетности и его акцент на оценке активов поддерживают долгосрочное финансовое планирование и составление бюджета, эффективное управление активами, основанное на фактических данных, и прозрачную информацию об

управлении агентствами дорожными активами. В его руководящих принципах говорится, что автомобильные дороги и другая транспортная инфраструктура представляют собой, безусловно, крупнейший капитал, которым владеет государственный сектор многих стран.

7.2.8 Тем не менее, немногие органы власти знают, сколько стоит их инфраструктура, а подробная инвентарная информация и информация о состоянии не всегда доступны. Хотя существует мнение, что транспортные активы недофинансированы, объем инвестиций для их содержания неясен.

7.2.9 В последнее время продвигается концепция о том, что физические активы имеют финансовую ценность, заявляя, что хорошее финансовое планирование и хорошее проектирование пересекаются с управлением транспортными активами. Примером может служить инвентаризация активов. В некоторых странах, на практике, инвентаризация активов рассматривается как инструмент планирования, проектирования или содержания. Одновременно инвентаризация активов считается и как финансовый инструмент, который позволяет идентифицировать и оценивать физический капитал агентства. Точно так же системы управления дорожными покрытиями и мостами служат потребностям инженеров, проектировщиков, программистов и бухгалтеров, которые принимают решения по проектам и программам.

7.2.10 Для бухгалтеров кривые ухудшения состояния и сценарии прогнозирования поддерживают оценки долгосрочных потребностей в инвестициях, которые должны предвидеть бухгалтеры и финансовый персонал. Качественные данные о затратах на единицу продукции не только помогают планировщику и оценщику, но и позволяют финансовому персоналу улучшить прогнозирование потребностей в инвестициях. Совмещение инженерной и финансовой деятельности содействовало развитию вышеупомянутому кодекса для удовлетворения потребностей обеих сторон. Таким образом сделана попытка определить стандарты, которые будут генерировать данные, позволяющие как управляющим транспортными активами, так и финансовому персоналу агентства выполнять свою работу.

7.2.11 Дополнительное дублирование между управлением активами и финансовым управлением поощряется за счет использования протоколов проверки активов, помогающих оценить стоимость активов. Одним из первых шагов в оценке активов является определение их компонентов. Например, основные полосы отчуждения и земляные работы редко обесцениваются. Тем не менее, слои дорожного покрытия и дренажные элементы делают это. Для целей оценки инвентарь разбивается на компоненты, и каждый компонент оценивается и амортизируется отдельно.

7.2.12 Данную разбивку рекомендуется согласовывать с протоколами обследования. Если составляющие моста обследуются как отдельные элементы конструкции, одна и та же классификация составляющих используется для определения стоимости различных элементов моста. Таким образом, стоимость настила моста можно было бы отличить от стоимости надстройки, так же как состояние настила можно отличить от состояния надстройки. Точно так же, если проверяются поверхности дорожного покрытия, эти отчеты об инспекции дают оценку возраста и состояния дорожного покрытия, которые определяют стоимость слоя дорожного покрытия.

7.3 Числа оценки против абсолютных чисел

7.3.1 Чтобы полностью понять финансовые отчеты, нужно понимать, что их числа часто представляют собой приблизительные значения. Хотя расчетный счет может быть сбалансирован до копейки, такая точность невозможна при прогнозировании доходов или при отнесении затрат на амортизацию. Текущий счет — это краткосрочный «денежный» счет. Он может быть абсолютно сбалансирован. Однако прогнозы будущих доходов и распределение долгосрочной амортизации являются оценками «начисления».

7.3.2 Основными понятиями бухгалтерского учета являются «начисление», «распределение» и «признание». Это означает, что доходы, расходы и прибыль часто оцениваются и распределяются на многие месяцы, годы или даже десятилетия. Если оборудование помогает производить продукт в течение 10 лет, его покупная цена распределяется или накапливается на себестоимость производства в течение 10 лет. Эта практика приводит к тому, что цифры в финансовых отчетах не коррелируют с какими-либо фактическими доходами или расходами. Стоимость оборудования в 1 миллион долларов может никогда не появиться в финансовых

отчетах как расходы в 1 миллион долларов. Проблема также усложняется тем, что существует множество различных способов амортизации оборудования, каждый из которых приводит к разным годовым затратам на амортизацию.

7.3.3 *«Дело в том, что бухгалтерский учет и финансы... на самом деле являются не только наукой, но и искусством», — говорится в книге Financial Intelligence, «Мы думаем, что если число появляется в финансовой отчетности или финансовый отдел отчитывается перед руководством, оно должно точно отражать реальность. ...Искусство бухгалтерского учета и финансов — это искусство использования ограниченных данных для максимально точного описания того, насколько хорошо работает компания. Бухгалтерский учет и финансы — это не реальность, а отражение реальности».[4]*

7.3.4 Эта потребность в приближении и оценке справедлива и для оценки транспортных активов. Оценки агентств всегда будут оценками. Ключевым моментом для агентства является использование последовательного процесса оценки, сопоставимого в течение многих лет.

7.3.5 Активы с самыми высокими затратами заслуживают самого пристального внимания. Таким образом, дорожные одежды и мосты, которые составляют более 90 процентов активов типичного агентства, заслуживают самого сложного управления, в то время как менее сложные объекты, такие как знаки, требуют меньшей сложности.

7.3.6 Ключевое отличие в рекомендациях по оценке активов заключается в том, что некоторые страны (например, США) используют так называемый подход «исторической стоимости». В то же время в большинстве стран используются более совершенные модели: «валовая стоимость замещения», основанная на стоимости создания эквивалентного нового актива, или «амортизированная восстановительная стоимость» — метод оценки, позволяющий оценить отчисления на износ и обесценение. При «исторической стоимости» процесс оценки отделяет состояние актива от его стоимости, что нелогично для инженера или проектировщика. Большая часть стран более тесно связывают стоимость активов с их состоянием, что приводит к гораздо более высоким заявленным значениям.

7.4 Процесс оценки

7.4.1 Для типичного инженера, оценка актива играет небольшую роль в принятии решения о том, как им управлять. Вместо этого они сосредотачиваются на состоянии активов. Это отсутствие интереса частично связано с отсутствием печатных информационных, а также с тем, что логика, используемая для оценки активов, отличается от логики, используемой инженерами и планировщиками для инвестирования в активы.

Аналогичным образом, в финансовой отчетности властей игнорировалось ухудшение состояния дорожных активов, которое представляет собой потерю стоимости государственного достояния.

8 Обзор пунктов 6 и 7.

8.1 Обсуждение условий активов с точки зрения стоимости активов может не находить отклика у каждого представителя общественности. При этом пожелания можно достичь более эффективно, обсудив количество выбоин, которые появятся при заданном уровне инвестиций, или как можно ограничить нагрузку на большее количество мостов. Тем не менее, для представителей общественности, с некоторым опытом бухгалтерского учета или бизнеса, обсуждение балансовой стоимости, собственного капитала или справедливой стоимости найдет отклик. Им она может сообщить, что администрация понимает, что ей необходимо управлять не только своими краткосрочными денежными активами, но и долгосрочными материальными капиталными активами.

8.2 Обсуждение инфраструктуры с точки зрения балансовой стоимости позволяет руководителю администрации продемонстрировать, что «он это понимает» и знает, что перед ними также стоит задача увеличения благосостояния населения. Однако для того, чтобы сэкономить деньги, нужны деньги. Для сохранения стоимости активов требуются своевременные инвестиции в обновление и замену активов для компенсации обесценения.

8.3 Учет обесценивания позволяет дорожной администрации продемонстрировать, что при сокращении бюджета на содержание не может быть получена ожидаемая экономия. Денежные средства могут быть сохранены, но при этом собственный капитал владельца будет потерян.

8.4 Обсуждение стоимости замещения активов или обесцененных затрат на замещение также позволяет администрации продемонстрировать, что инфраструктура государства является его крупнейшим капиталовложением. Стоимость инфраструктуры государства, вероятно, соперничает со стоимостью его пенсионных фондов. Поскольку пенсионные фонды сообщают о своей оценке, повышении и обесценении, регулирующие органы могут отслеживать увеличение или уменьшение критических остатков пенсионных фондов. На основании этих остатков они могут спрогнозировать, хватит ли активов для удовлетворения будущих пенсионных потребностей. Точно так же, переводя износ инфраструктуры в финансовые условия, администрации могут прогнозировать, будут ли текущие инвестиции достаточными для поддержания будущих условий и будущей стоимости.

9 Установка базового и целевого значения

9.1 Первоначальная оценка требует творческого мышления, поскольку дорожная сеть развивалась на протяжении многих лет. Значение «как новый» может быть оценено, если могут быть получены фактические затраты.

9.2 В Молдове есть записи, оставшиеся со времен Советского Союза, когда строились дороги. Кроме того, это было сделано в другой денежной системе, и может быть трудно оценить истинную начальную стоимость.

9.3 С другой стороны, в качестве сравнения можно оценить затраты на строительство новых дорог, соответствующие фактическому размеру существующей дорожной сети. Если данных по таким конструкциям нет или мало, можно обратить внимание на статистические данные по аналогичным и близлежащим регионам. По автомагистралям ситуация намного лучше, чем по другим категориям дорог. Недавно были завершены строительные работы объездной дороги Унгень. Продолжаются строительные работы на некоторых участках в обход населенных пунктов на дороге Кишинев-Джурджулешты. Таким образом, стоимость работ на этих участках может служить базисной величиной для всей сети автомобильных дорог.

9.4 Большинство дорог имеют остаточную стоимость, которая обычно считается равной примерно 20% от новой стоимости. Таким образом, никакая оценка стоимости активов не должна быть менее 20% от предполагаемой новой стоимости.

9.5 В качестве индикатора можно было бы сравнить затраты на восстановление некоторых недавних проектов с затратами на новое строительство. Разница будет близка к остаточной стоимости – 20% (см. диаграмму изменения IRI на рисунке 2)

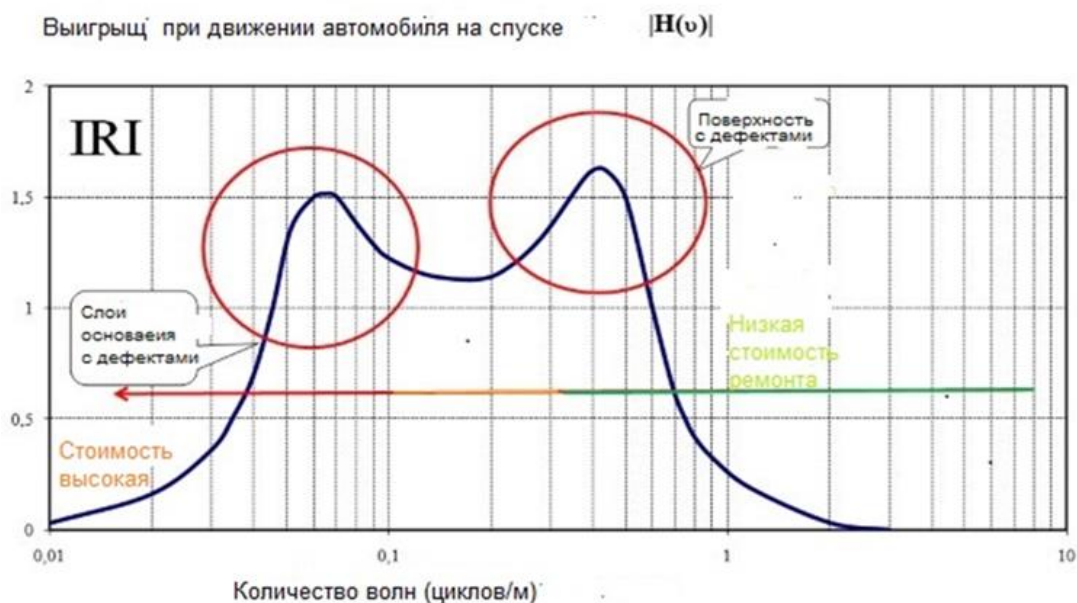


Рисунок 2 - Диаграмма изменения IRI, составленная на основе исследований, проведенных на молдавских дорогах в 2009 г. компанией SweRoad.

9.6 При определении новой стоимости и остаточной стоимости можно оценить ежегодную амортизацию дороги за ее технический срок службы. Обычно это 20 лет для гибких дорожных систем и 30 или 40 лет для жестких дорожных систем. В постоянном состоянии средний статус дороги будет составлять половину ее срока службы, то есть десять лет для гибких дорожных систем. Таким образом, простым целевым значением для управления активами будет значение амортизации за 10 лет при использовании линейной модели амортизации.

9.7 В действительности состояние дорог не ухудшается линейно. Структурная деградация, как и деградация пользовательской функциональности, не отражается линейно. Выбор модели амортизации может повлиять как на стоимость как таковую, так и на стратегии управления дорожной структурой. Для простой модели средний срок службы является достаточно разумным целевым значением.

9.8 Также необходимо помнить, что когда дорожная сеть растет, либо по размеру (новые дороги), либо по пропускной способности, середина переориентируется в сторону более высокой стоимости активов.

10 Расчет стоимости дорожных активов на основе эффективности активов, общественных благ и технического состояния

10.1 Введение

10.1.1 Многие дорожные администраторы рассматривают или активно пытаются внедрить системы управления активами. Основной движущей силой этих инициатив является требование общества защищать инвестиции налогоплательщиков. Системы управления активами (АМ) неотъемлемо связаны с определенным уровнем неопределенности, создаваемым как методом оценки активов, так и моделями эффективности инфраструктуры. Чтобы смягчить эту неопределенность, рекомендуется связать управление активами с хорошо разработанными системами управления компонентами, например, системой управления дорожным покрытием, системой управления мостами.

10.1.2 Они должны основываться на принципе управления жизненным циклом. [5] Объекты метода моделирования характеристик дорожного покрытия, расчета остаточного ожидаемого срока службы дорожного покрытия и мостов, описаны в этом документе в информативной форме, чтобы обеспечить основу для метода расчета стоимости дорожных активов, который является основной частью настоящего Кодекса.

10.1.3 Одной из основных задач управления активами является оценка активов. Оценка активов используется для расчета текущей и будущей стоимости актива. Системы управления активами должны быть построены на системах, которые работают с надежными значениями, которые можно точно предсказать. Если параметр, на котором основана оценка активов, не может быть предсказан на протяжении всего жизненного цикла актива с достаточным уровнем достоверности, точность системы управления активами будет слишком неточной, чтобы ее можно было использовать. Непременное условие надежности и полноты данных, необходимых для управления действующими дорожными активами, отмечалось в нескольких исследованиях в различных странах.

10.1.4 Дорожные органы, которые в настоящее время используют субъективные системы или системы, которые произвольно упрощают сложные технические аспекты износа активов и усталости конструкций и материалов, не могут адекватно обосновать увеличение финансирования. Описание метода расчета стоимости дорожных активов, использующего эти сложные технические аспекты, составляет основную часть документа. Произвольные экспертные системы или основанные на субъективных предположениях, используемые для расчета стоимости активов, могут рассматриваться заинтересованными сторонами и государственными органами как ненадежные или вводящие в заблуждение. Методы расчета стоимости дорожных активов должны отражать объективные запросы на финансирование и показатели деятельности дорожных властей.

10.1.5 Метод расчета стоимости дорожных активов, описанный в настоящем Кодексе, основан на первых комплексных работах, опубликованных одновременно Организацией экономического

сотрудничества и развития (ОЭСР) [6] и Федеральным управлением автомобильных дорог США (FHWA). Стандарты ISO 55001 и ISO 55002 определяют основные определения и требования для реализации управления активами. Процедуры реализации в конкретной стране должны соответствовать документам по управлению дорожными активами.

10.1.6 Широко признано, что внедрение управления активами часто является дорогостоящей и ресурсоемкой задачей. Исследовательская работа была сосредоточена на оценке требований к дорожной инфраструктуре с точки зрения инвестиционных критериев и анализа акционерного капитала. Кроме того, менеджеры дорожной сети должны иметь персонал со специальными навыками в области гражданского строительства, экономики, моделирования дорожного движения и географических информационных систем. [7] Опыт реализации управления активами и связанные с ним темы в разных странах часто публикуются и являются хорошей основой для выявления ловушек и лучших практик в дополнение к рекомендациям Всемирной дорожной ассоциации по управлению активами (PIARC) [8] и работам Дорожных конгрессов [9-10]. Представленный метод основан на теоретических основах, представленных на Всемирном конгрессе PIARC в Абу-Даби [11].

10.1.7 Точкой окупаемости ресурсов, вложенных в развитие надежного управления дорожными активами, является принятие решений о распределении ресурсов.

Руководство по управлению дорожными активами PIARC (Всемирной дорожной ассоциации) предлагает метод перекрестного распределения активов (CAA-Cross-Asset Allocation) как средство распределения ресурсов между классами активов во время оптимизации многолетних программ работы. Этот метод описан на основе многофункциональных подходов перекрестного распределения ресурсов в управлении активами [12]. Фактически, концептуально перекрестное распределение активов представляет собой комплексный подход к программированию, в котором используются расширенные компоненты управления активами, такие как стратегия, производительность и риск.

Результатами метода являются программы финансирования, основанные на показателях эффективности активов, связанных с потребностями общества и участников дорожного движения. Также определены требования к оптимальному распределению средств для предотвращения снижения стоимости дорожных активов в зависимости от их технического состояния.

10.1.8 Техническое состояние основывается на диагностике и расчете остаточного ресурса таких объектов, как дороги, мосты, пешеходные переходы и т.п. Впоследствии альтернативы реабилитации оцениваются с использованием оптимизированных методов принятия решений и анализа выгод, включая СВА (анализ затрат и выгод). ACB использует модели характеристик дорожных конструкций (PPM – pavement performance models) основанные на функциях деградации.

10.1.9 Расчеты в настоящем Кодексе выполняются с использованием базы данных дорог Словакии, которая поддерживается более 20 лет. База данных содержит долгосрочные измерения функциональности и несущей способности дорожных конструкций. Это позволяет создавать кривые деградации и рассчитывать остаточный срок службы. Оптимизация реабилитационных мероприятий осуществляется в соответствии с национальными рекомендациями по соотношению затрат и выгод (СВА) или программными решениями, такими как HDM-4.

10.2 Принципы и правила управления активами

10.2.1 Управление активами регулируется правилами эксплуатации и бухгалтерского учета данной страны. Например, в Европейском Союзе это должно осуществляться в соответствии с Регламентом Европейского парламента о европейской системе национальных и региональных счетов в Европейском Союзе. Этот Регламент определяет дорожные активы согласно структуре, показанной в таблице 2.

Таблица 2. Дорожная инфраструктура: структура активов /

Инфраструктурные активы	Дороги Мосты Туннели Техническое оборудование (ограждения, дорожные знаки, освещение и т.д.)
Прочие активы	Тяжелое машиностроительное оборудование и машины Материальные запасы Персонал Лицензия, программное обеспечение, системы баз данных и т.д.

10.2.2 Управление активами — это управление ресурсами дорожного администратора, более похожее на бизнес. Такой подход похожий на бизнес требует соблюдения принципов экономики бизнеса в процессе управления активами дорожной инфраструктуры. С заинтересованными сторонами (участниками дорожного движения, налогоплательщиками, политиками) необходимо обращаться так же, как с клиентами, с упором на экономику и финансы. Это означает сдвиг в мышлении от традиционного инженерного подхода к подходу, ориентированному на удовлетворение ожиданий клиентов и более устойчивые решения.

10.2.3 По определению, управление активами представляет собой интегрированный набор процессов и систем, предназначенных для достижения оптимального и рентабельного использования активов в течение всего их жизненного цикла, включая выявление потребностей, закупку, эксплуатацию и разработку. Он включает экономическую и финансовую оценку сравнений между альтернативными вариантами инвестирования.

10.2.4 Управление активами – это динамичный процесс. Поскольку активы со временем изнашиваются, его износ влияет на производительность актива, его эксплуатационные возможности и качество обслуживания, предоставляемого клиенту. Эти факторы, в дополнение к фактическому физическому износу, который в конечном итоге приводит к неизбежной замене с соответствующими затратами, представляют собой снижение стоимости актива. [13]. Чтобы продлить срок службы активов, обеспечить надежное планирование и оценку распределения ресурсов, в методологию управления активами включены системные методы, в частности, система управления дорожной структурой, основанная на производительности (PPM), анализ затрат на срок службы, соотношение затрат и выгод. (АСВ) и многое другое.

10.2.5 Внедрение Управления активами в рамках деятельности дорожного администратора также требует создания системы баз данных (дорожный банк данных, инвентаризация активов и т. д.). Хранение и анализ сбора данных должны использовать современные технологии, такие как географические информационные системы (ГИС) и системы пространственного управления [14]. Внедрение управления активами в структуру организации дорожного администратора различается по степени готовности организации к внедрению системы управления активами.

10.3 Расчет стоимости активов

10.3.1 Общая информация

10.3.1.1 Расчет ценности активов, т. е. оценка активов, представляет собой процесс определения денежной стоимости, которая переводит состояние инфраструктуры и ее воздействие на заинтересованные стороны в денежное выражение как общественное богатство или собственный капитал. Основные методы оценки активов основаны на затратах. Для инфраструктуры с длительным сроком службы это значение дает хорошее представление о том, сколько тратится на актив без учета влияния периодического обслуживания и необходимого ремонта на фактическое состояние актива. Более усовершенствованные методы оценки активов учитывают фактическую ценность для заинтересованных сторон с точки зрения их социально-экономических выгод и ценности для реальных участников дорожного движения. Уравнения (1)–(4) могут использоваться для этих передовых методов оценки активов в качестве стоимости дорожных активов, в зависимости от:

- a) Общественного блага;
- d) Эффективности дорожной одежды.

10.3.1.2 Оценка выгод для сообщества отражает уровень транспортных услуг, доступных заинтересованным сторонам. Этими заинтересованными факторами являются пользователи

дорог, а также общественность, на которую непосредственно влияют услуги, предоставляемые дорожным движением на оцениваемом объекте. Эти услуги включают в себя генерацию капитала, предоставление услуг клиентам, развитие городов и регионов и защиту окружающей среды. Оценка эффективности дорожной системы оценивает категорию дороги и ее пропускную способность; учитывает геометрические параметры дороги, интенсивность движения и безопасность дорожного движения.

10.3.1.3 Расчет ценности актива по его техническому состоянию является методом, аналогичным методу амортизированной стоимости замещения – (DRC) [15]. Улучшение, обеспечиваемое представленным здесь методом, заключается в том, что обесценение основана на точном определении эксплуатационной пригодности и состояния дорожных покрытий. Количественная оценка эксплуатационной пригодности и состояния объектов конструкции осуществляется с использованием моделей эксплуатационных характеристик дорожной одежды и остаточного ресурса, который рассчитывается как сопротивление усталости конструкции дорожной одежды и материалов дорожной одежды. При этом необходимо иметь в виду что эксплуатационная пригодность дорожного покрытия — это способность дорожного покрытия обеспечивать безопасное и экономичное дорожное движение; а остаточный срок службы – это техническое состояние дорожной одежды, выражающееся в способности дороги выдерживать транспортную нагрузку.

10.3.1.4 Проведя анализ сведений, содержащихся в настоящих «Общих положениях», можно сделать вывод, что расчет стоимости дорожных активов, с точки зрения услуг, предоставляемых инфраструктурой народного хозяйства – автомобильным транспортом и особенно дорогами, будет основываться на следующих составляющих:

- a) Стоимость активов, основанная на эффективности
 - 1) Стоимость общественных благ;
 - 2) Стоимость эффективности дорожных активов.
- b) Расчет стоимости исходя из технического состояния конструкции
 - 1) Ценность работоспособности актива
 - 2) Стоимость — техническое состояние
 - 3) Расчет устранения деградации
 - 4) Расчет ожидаемого остаточного срока службы

10.3.2 Стоимость активов, основанная на эффективности.

Оценка активов на основе эффективности означает, что дорожные активы оцениваются с точки зрения их услуг и социально-экономических выгод для сообщества. Эти преимущества достигаются за счет характеристик дорожных активов, обеспечивающих безопасное и экономичное движение. Представленные здесь методы и уравнения были созданы специалистами Министерства транспорта и строительства Словацкой Республики и Словацкой дорожной администрации [16]

10.3.2.1 Ценность общественных благ

10.3.2.1.1 Ценность общественных благ создается транспортными услугами, предоставляемыми дорожной инфраструктурой для благополучия и процветания сообщества. Эти услуги включают в себя транспортировку на работу, поездки, доступность медицинских услуг, доступность аварийно-спасательных служб, коммунальные услуги и т. д. Доступность и эффективность дорожных активов также могут снизить отрицательного воздействия дорожного движения на окружающую среду и могут способствовать развитию региона за счет привлечения инвесторов и застройщиков путем выполнения их логистических требований.

10.3.2.1.2 Ценность общественных благ определяется самим фактом существования актива и его транспортной значимостью, но на нее сильно влияет удобство обслуживания — пропускная способность, геометрические параметры, ограничения скорости и качество езды. Ценность общественных выгод от актива рассчитывается путем сравнения его текущего состояния с его идеальным состоянием. Для сравнения рекомендуются следующие методы:

- a) расчет DRC существующего актива;
- b) расчет стоимости приобретения нового актива с идеальными параметрами, это может быть комплексная реконструкция и модернизация существующего актива или строительство нового идеального актива, который будет конкурировать с существующим оцениваемым активом (объездная дорога, альтернатива шоссе и т.п.) .);

с). расчет разницы между DRC оцениваемого существующего актива и затратами на строительство нового идеального актива.

10.3.2.1.3 Предлагаемый метод следует использовать для прогнозирования стоимости активов в будущем. Предварительным условием является возможность прогнозирования эффективности объекта в течение жизненного цикла объекта и точной продолжительности жизненного цикла путем расчета остаточного срока службы дороги. Это подробно рассматривается в последующих главах. Отношение остаточного срока службы оцениваемого актива к теоретическому сроку службы нового идеального актива является коэффициентом, который необходимо использовать для умножения DRC оцениваемого актива.

10.3.2.1.4 Ценность общественной пользы представляет собой сумму дисконтированных годовых денежных потоков в течение периода оценки, который обычно представляет собой жизненный цикл актива. Годовой денежный поток представляет собой сумму годовой выгоды от улучшения актива и разницы между DRC и покупной ценой нового идеального актива.

Предлагаемый расчет стоимости активов как общественные блага показан в уравнении (1).

$$NPV_{CB} = \sum_{t=T_{ZP}}^T \frac{B_{t(a-b)} - AP_t - MC_t}{(1 + 0.01 \times u)^t} \quad (1)$$

где,

- NPV_{CB} - чистая текущая стоимость общественных благ (лей);
- $B_{t(a-b)}$ - общественные блага как разница между сценарием а — „БЕЗ” выполнения работ по комплексной реконструкции и модернизации и б — «С» выполнением работ по комплексной реконструкцией и модернизацией или строительство нового актива (в дополнение к существующей сети) в году «t» (лей);
- AP_t - цена приобретения по сценарию „С» в году «t» (лей);
- MC_t - увеличение затрат на техническое обслуживание в сценарии „С» в году «t» (лей);
- u - ставка дисконтирования [%]
- T_{ZP} - год начала жизненного цикла [год],
- T - оценка отдельных лет жизненного цикла [лет]
- t - год жизненного цикла, для которого производится анализ.

ПРИМЕЧАНИЕ - Пример принципа расчета экономической эффективности, а также сценариев «БЕЗ» и «С» представлен в Приложении А III, а также в положениях норматива NCM.L.01.07-2005

10.3.2.2 Ценность эффективности дорожных активов.

10.3.2.2.1 Эффективность дорожного актива имеет ценность, связанное с пропускной способностью, геометрическими параметрами, ограничениями скорости и качеством езды. Работа этого актива должна обеспечивать плавный, экономичный и безопасный транспортный поток в течение всего жизненного цикла дороги.

10.3.2.2.2 Предлагаемый расчет экономической эффективности рассчитывается так же, как описано в разделе 10.3.1, однако вместо выгод сообщества учитываются только затраты пользователей дорог. Значение эффективности дорожной одежды всегда будет меньше, чем ценность общественных благ, поскольку ценность общественных благ включает в себя ценность дорожно – транспортной системы.

$$NPV_{RSP} = \sum_{t=T_{ZP}}^T \frac{RUB_{t(a-b)} - AP_t - MC_t}{(1 + 0.01 \times u)^t} \quad (2)$$

где,

- NPV_{RSP} - чистая текущая стоимость общественных благ (лей);
- $RUB_{t(a-b)}$ - выгоды для пользователей дорог как разница между сценарием а — «С» комплексной реконструкцией и модернизацией и б — «БЕЗ» комплексной реконструкции и модернизации или новым активом (дополняющим существующую сеть) в году «t», (лей);
- AP_t - цена приобретения в сценарии „С» в году «t», (лей);
- MC_t - увеличение затрат на содержание в сценарии „С» в году «t», (лей);
- u - ставка дисконтирования, (%), (смотри NCM L.01.07);
- T_{ZP} - год начала жизненного цикла, (год);
- T - оценка отдельных лет жизненного цикла (лет);
- t - год жизненного цикла, для которого выполняется расчет, (год).

ПРИМЕЧАНИЕ – Пример расчета экономической эффективности, а также сценариев «С» и «БЕЗ» представлен в Приложении В.

10.3.2.2.3 Затраты пользователей сильно зависят от интенсивности движения, геометрических параметров, пересечений, износа дорожного покрытия и т. д. Предлагается, чтобы расчет затрат пользователей до и после восстановления выполнялся в соответствии с национальными рекомендациями СВА, а также Европейской Комиссии] или программные решения, такие как HDM-4.

10.3.3 Расчет стоимости по техническому состоянию

Техническое состояние дорожной инфраструктуры можно оценить по параметрам, определяющим работоспособность дороги, поэтому стоимость по техническому состоянию можно назвать стоимостью технического состояния объекта. Работоспособность – это способность дороги выполнять требуемые эксплуатационные функции. Это состояние и качество актива. Критерии работоспособности включают неровности дороги, дефекты покрытия, сопротивление скольжению. Техническое состояние – это способность дороги выдерживать транспортные нагрузки. Техническое состояние выражается как уровень износа по сравнению с теоретическим первоначальным состоянием актива. Для дорог это разница, рассчитываемая как при расчете остаточной несущей способности или остаточного срока службы дорожной одежды.

10.3.3.1 Ценность работоспособности актива

10.3.3.1.1 Предлагаемая ценность эксплуатационных возможностей актива выражается в денежном выражении как стоимость способности актива реализовать и выполнять услуги, требуемые пользователями дорог. Расчет значения может следовать методу, описанному в разделе 10.3.2 Разница в том, что восстановление покрытия считается улучшением эксплуатационных характеристик. В данном случае «С» не означает начало нового жизненного цикла или приобретение нового актива. Значение эксплуатационных возможностей представляет собой сумму выгод пользователей дорог в течение жизненного цикла актива. Сценарий „С» — это стандарт содержания и ремонта, применяемый дорожным администратором для актива. Это значение служит администратору для оценки его стратегий содержания и ремонта и их оптимизации для достижения максимальной эксплуатационной способности дорожного актива. Выгоды выражаются как разница между затратами пользователей на желаемое первоначальное состояние и его текущее состояние, как показано в уравнении (3). Значение эксплуатационной пригодности мостов не рассчитывается, так как на участников дорожного движения влияет только дорожное покрытие моста.

$$NPV_{oc} = \sum_{t=1}^t [(UC_{DN} - UC_{DS}) \times k_{DEG} \times k_{GAADT}]^t \quad (3)$$

где,

- NPV_{oc} - чистая приведенная стоимость эксплуатационных возможностей, (леев);
- UC_{DN} - общие годовые затраты пользователей дорог для сценария «БЕЗ» в году t , (леев);
- UC_{DS} - общие годовые затраты пользователей дорог для сценария «С» в году t , (леев);
- k_{DEG} - коэффициент деградации (инкрементный или абсолютный в зависимости от эксплуатационных показателей дорожной одежды);
- k_{GAADT} - коэффициент прироста среднегодовой интенсивности движения;
- t - год жизненного цикла, для которого выполняется расчет, (год).

10.3.3.1.2 UC_{DN} и UC_{DS} – это годовая сумма затрат участников дорожного движения всех категорий транспортных средств на участке дороги (дорожный актив обычно состоит из нескольких однородных участков дороги) для данного сценария. Для оценки содержания и ремонта, необходимой для расчета значения эксплуатационной способности объекта, эти расходы лучше всего связаны с изменениями, выраженными международным индексом шероховатости (IRI). Изменения в стоимости пользователей дорог могут быть рассчитаны с использованием собственных программных решений, таких как HDM-4, или с помощью упрощенных моделей, в которых коэффициенты увеличения стоимости пользователей дорог выводятся из изменений IRI, как показано в уравнении (4).

$$UC_{z,i,j,k} = \sum_{z,i,j,k} \frac{AC_{z,i,j,k} \times UC_{z,j}}{k_{IRI}} \quad (4)$$

где,

- $UC_{z,i,j,k}$ - пользовательские расходы типа «z» (топливо, масло, содержания и т. д.), в году «i» транспортного средства типа «j» на участке «k» (леев);
- $AC_{z,i,j,k}$ - средний расход в год «i» автомобиля типа «j» на участке «k», (литров, часов, % шин, % автомобилей и т. д.), (леев);
- $UC_{z,j}$ - удельная стоимость типа «z» для транспортных средств типа «j» (литр, час, шина, автомобиль), (леев);
- k_{IRI} - коэффициент стоимости пользователей дорог для IRI в году «i».

10.3.3.2 Стоимость технического состояние конструкции (дорога мост)

10.3.7.1 Стоимостью технического состояния сооружения является величина, выраженная экономически, связанная со способностью объекта (дороги, моста) выдерживать транспортные нагрузки. Это значение требуется исключительно для управляющего дорожными активами. Текущая стоимость определяется путем расчета текущей цены, уменьшенной на коэффициент износа дорожного актива. Это выражается как отношение остаточного ресурса к расчетному.

$$AV_{CC} = AAP_{PC} \times \frac{RLE}{DLE} \quad (5)$$

где,

- AV_{CC} - стоимость актива в текущем техническом состоянии, (леев);
- AAP_{PC} - цена приобретения актива в первоначальном состоянии, (леев);
- RLE - ожидаемый остаточный срок службы (год);
- DLE - расчетный срок службы (год).

10.3.3.3 Расчет стоимости деградации

10.3.3.3.1 Ключевым элементом предлагаемых расчетов стоимости активов являются RPM. RPM (*Система управления дорожной одеждой, основанная на эффективности*) используется для математического выражения свойств поверхности дорожных одежд и их ухудшения в зависимости от дорожного строительства, климатических условий и дорожного движения. Затраты пользователей дорог (см. уравнение (5)) прямо пропорциональны ухудшению состояния дорожного покрытия, и при прочих равных условиях (трафик, содержание, климатические условия и т.п.) это относится и к выгодам для пользователей дорог, которые составляют разницу между затратами на пользователей дорог в сценариях «С» и «Без» в уравнениях (3) и (4).

10.3.3.3.2 Расчет выгод $RUB(a-b)$ в уравнении (2) и NPV_{OC} в уравнении (3) дает разницу между затратами пользователей в обоих сценариях в течение ожидаемого срока службы актива. Однако выгоды в течение жизненного цикла актива не являются линейными из-за изменяющихся свойств эксплуатационных возможностей актива. Поэтому необходимо знать ход этих изменений, что возможно через RPM. Таким образом, знание RPM определяет точность расчета стоимости актива. Предлагается, чтобы RPM был получен либо из экспериментальных измерений на экспериментальных участках, либо из долгосрочных измерений на реальных покрытиях. Для управляющих дорожными активами с неполным реестром дорожных данных ускоренные испытания дорожного покрытия могут обеспечить надежный RPM в течение нескольких месяцев.

10.3.3.3.3 Фактическую деградацию дорожного покрытия, выраженную RPM, иногда также называют моделью деградации дорожной одежды или кривыми деградации. Математически выраженные кривые деградации используются для описания изменений состояния дорожного покрытия в течение его жизненного цикла. Эти математические функции выражают взаимосвязь между изменениями эксплуатационной пригодности покрытия и временем или количеством повторений нагрузки. Общая форма кривых деградации обычно описывается как экспоненциальная функция, которая представляет собой правило, которое дает независимым переменным (время или повторение нагрузки) значение зависимой переменной (параметр пригодности покрытия), см. уравнение (6).

$$P_{(n)} = 1 - A \times \left(\frac{n}{N}\right)^B \quad (6)$$

где,

- $P_{(n)}$ - относительное значение показателя работоспособности дорожной одежды в зависимости от числа повторений нагрузки «п»;
- n - количество прошлых повторений нагрузки на момент оценки;
- N - предполагаемое общее количество повторений нагрузки до достижения предельного значения параметра;
- A - коэффициент, выражающий тип дорожной одежды и типы используемых материалов $0 < A \leq 1$;
- B - показатель степени деградации, для отдельных параметров значения в интервале 0,2–6,0.

10.3.3.3.4 Пример функции деградации поперечных неровностей (колеи) показан на рисунках 3 и 4, где R_2 – структурная величина. (Срок службы асфальтобетонных покрытий может быть выражен исходя из расчета напряжений в конструкции дороги и прочностных и усталостных характеристик. Конструктивное значение должно быть меньше 1, чтобы напряжение не превышало значения упругости - а характеристическая величина поведения материалов к ударным напряжениям, равная отношению механической работы, совершаемой при разрыве на изгиб).

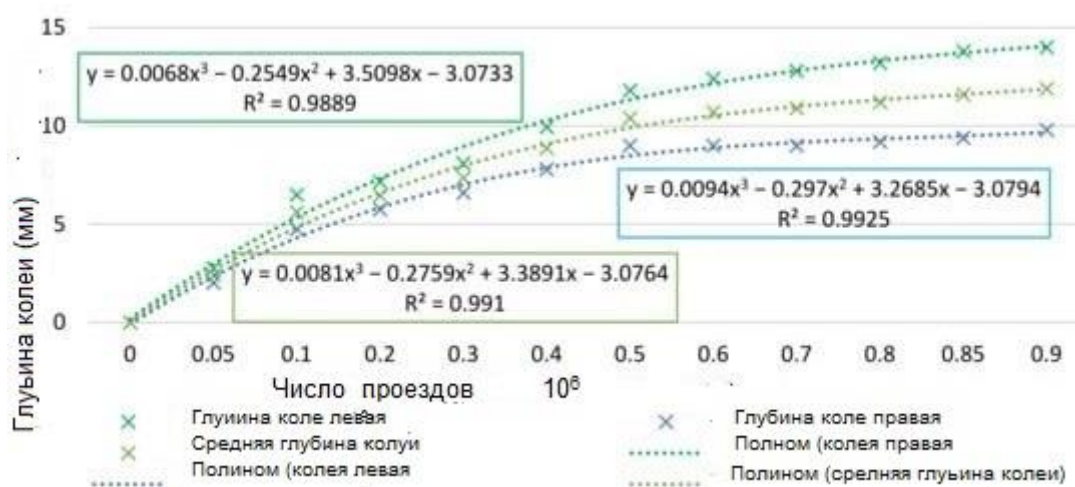


Рисунок 3 - Функция деградации поперечной неровности — зависимость параметра глубины колеи от количества проездов

10.3.3.3.5 На рис. 3 представлены три функции деградации глубины колеи, полученные экспериментально при моделировании эксплуатационной пригодности дорожной одежды, также такие функции можно оценить как зависимость параметра глубины колеи в зависимости от количества проездов. На рисунке 4 представлена оценка того же параметра глубины колеи в качестве следующего шага моделирования эксплуатационной пригодности, где рост параметра глубины колеи оценивается как относительное значение по уравнению (6).

10.3.3.3.6 Управляющие дорожными активами, имеющие зрелые и подробные реестры дорожных данных, могут предпочесть использовать исторические данные для создания PPM. Это называется долгосрочным мониторингом характеристик дорожного покрытия (MTLPS). Надежность может быть выше или ниже, чем у PPM, созданного из TAS, в зависимости от матрицы данных MTLPS. Данные об интенсивности нагружения и климатических условиях должны быть хорошо известными при испытаниях TAS. MTLPS обычно дает только общую оценку этих данных.

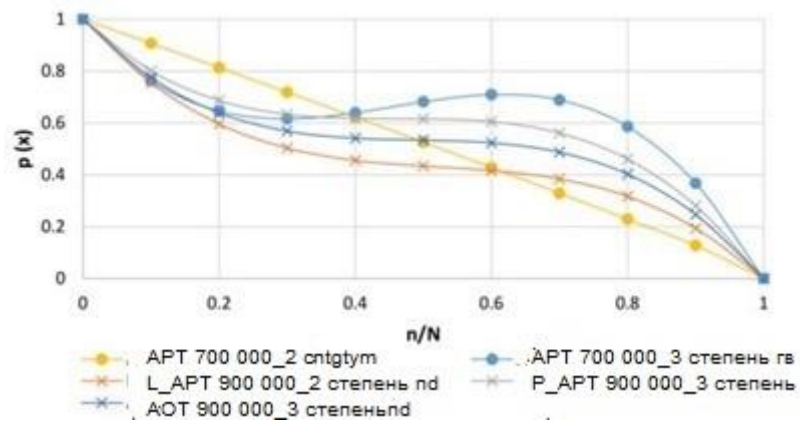


Рисунок 4 - Функция деградации — относительное значение поперечных неровностей

10.3.3.3.7 В качестве примера представлены функции на основе LTPPM за 15 лет на реальных участках дорожного покрытия, контролируемых национальным администратором Чехословакии. На основе анализа этих сохраненных значений были математически выведены следующие функции (уравнения (7)–(12)).

а) Продольная неровность магистральных дорог:

- зависимость от временная T :

$$y = -1.058x^3 + 1.260x^2 - 0.628x + 0.409$$

$$R^2 = 0.961 \quad (7)$$

где,

- T - временной параметр мониторинга;
- y - параметр продольной неровности;
- x - отношение наработанного ресурса конструкции на момент оценки к общей протяженности жизненного цикла, на которое рассчитан участок дорожной одежды.

- зависимость от нагрузки N

$$y = -1.141x^3 + 1.498x^2 - 0.834x + 0.4$$

$$R^2 = 0.965 \quad (8)$$

где,

- N - параметр приложения осевой нагрузки;
- y - параметр продольной неравномерности;
- x - отношение циклов нагружения на момент оценки к числу циклов нагружения, на которое рассчитан участок дорожной одежды (достижение предельного состояния в конце жизненного цикла дорожной одежды).

б) Поперечные неровности магистральных дорог:

- временная зависимость T

$$y = -1.491x^3 + 0.431x^2 - 0.424x + 0.548$$

$$R^2 = 0.973 \quad (9)$$

где,

- T - параметр времени мониторинга;
- y - параметр поперечной неровности;
- x - соотношение срока службы конструкции на момент оценки и общей продолжительности жизненного цикла, на которое был рассчитан участок дорожной одежды (достижение предельного состояния при завершении жизненного цикла дорожной одежды);

- зависимость от нагрузки N

$$y = -0.561x^3 + 0.692x^2 - 0.704x + 0.595$$

$$R^2 = 0.983 \quad R^2 = 0.99 \quad (10)$$

где,

- N - параметр приложения осевой нагрузки;
- y - параметр поперечной неровности;
- x - отношение циклов нагружения на момент оценки к числу циклов нагружения, на которое рассчитан участок дорожной одежды (достижение предельного состояния в конце жизненного цикла дорожной одежды).

- с) Сопротивление скольжению магистральных дорог:
- *временная зависимость T*

$$y = -1.958x^3 + 0.814x^2 - 0.261x + 0.824$$

$$R^2 = 0.955 \quad (11)$$

где,

- T - параметр времени мониторинга;
- y - параметр сопротивления скольжению;
- x - соотношение срока службы конструкции на момент оценки и общей продолжительности жизненного цикла, на которое был рассчитан участок дорожной одежды (достижение предельного состояния при завершении жизненного цикла дорожной одежды);

- *зависимость от нагрузки N*

$$y = -0.848x^3 + 4.210x^2 - 2.830x + 0.438$$

$$R^2 = 0.927 \quad (12)$$

где,

- N - параметр приложения осевой нагрузки;
- y - параметр сопротивления скольжению;
- x - отношение циклов нагружения на момент оценки к числу циклов нагружения, на которое рассчитан участок дорожной одежды (достижение предельного состояния в конце жизненного цикла дорожной одежды).

10.3.3.4 Расчет ожидаемого остаточного срока службы.

10.3.3.4.1 Деградация актива в любой момент времени его жизненного цикла колеблется от 1,0 — исходное состояние до 0,0 — аварийное состояние. Техническое состояние можно рассчитать как ожидаемый остаточный ресурс и его долю от прогнозируемого срока службы, см. уравнение (5). Сам расчет остаточного ожидаемого срока службы относительно сложен и отличается для разных видов активов (дороги, мосты, прочее). Подобно расчету кривых деградации, точность расчета остаточного ожидаемого срока службы сильно зависит от точности входных значений.

10.3.3.5 Дорожные одежды

10.3.3.5.1 Расчет остаточного ресурса осуществлялся на основе методики расчета конструкции дорожной одежды, расчетов текущих физических и деформационных характеристик слоев дорожной одежды и экспериментальных измерений усталостных характеристик асфальтобетонных смесей покрытия дорожной одежды. Основное соотношение для оценки конструкции дорожной одежды показано в уравнении (13).

$$\sum_{i=1}^n Q_i \times \frac{\sigma_{r,j}}{S_N * R_{i,j}} \leq 1 \quad (13)$$

где,

- $\sigma_{r,j}$ - радиальное напряжение на нижней кромке верхнего слоя, возникающее в период «j» при нагружении расчетной осью [МПа];
- $R_{i,j}$ - расчетное значение предела прочности на растяжение при изгибе рассматриваемого материала слоя «i», для условий периода «j» [МПа];

- S_N - коэффициент усталости;
 Q_i - коэффициент температурного режима слоя «i», в период «j» (зимой - 0,2, летом - 0,3, весной и осенью - 0,5)

10.3.3.5.2 Для использования этой зависимости при расчете расчетного остаточного ресурса существующей дорожной конструкции необходимо получить фактические модули упругости и прочности, особенно в слоях дорожного покрытия. Их определяют при оценке несущей способности дорожных конструкций с помощью прогибомера с падающим грузом (FWD). В дальнейшем на основе модуля упругости рассчитываются напряжения в отдельных слоях дорожной конструкции.

10.3.3.5.3 Расчет расчетного остаточного ресурса производится на основе коэффициентов усталости a и b по соотношению (14). Для расчета коэффициентов усталости необходимо экспериментально получить параметры усталостных характеристик, выражающие устойчивость дорожной конструкции к многократному нагружению. Испытание проводят путем многократного изгиба испытательного образца слоя износа дорожной конструкции. Усталостные испытания битумной одежды проводятся по европейскому стандарту SM EN 12697-24.

$$\log \varepsilon_{0j} = a_j + b \times \log N \quad (14)$$

- где,
- ε_{0j} - максимальная амплитуда пропорциональной деформации в условиях испытания в начале измерения;
 - a_j, b - коэффициент усталости
 - N - количество повторных нагружений.

10.3.3.5.3 Расчет максимального количества повторений расчетной осевой нагрузки, которое может выдержать дорожная одежда, может быть выполнен с помощью соотношения (15)

$$DAL = \left(\frac{\gamma \times \varepsilon_6}{\varepsilon_j} \right)^B \quad (15)$$

- где,
- DAL - максимальное количество повторений проектных осевых нагрузок;
 - ε_6 - средняя деформация, полученная по кривой усталости после 106 циклов микродеформационного нагружения [мкм/м];
 - ε_j - относительная деформация нижнего слоя основания из битумного вяжущего укрепленного волокнами;
 - γ - коэффициент надежности испытаний на усталость – 1,6;
 - B - усталостные характеристики — падающий градиент линии усталости, $B = -1/b$

Для реализации данного метода при расчете стоимости активов, описанных в предыдущих главах, были проведены замеры поверхностного слоя модифицированного асфальтобетона и битума.

10.4 Выводы

10.4.1 Произвольные или субъективные экспертные системы, основанные на предположениях, используемых при расчете стоимости активов, могут рассматриваться заинтересованными сторонами и государственными органами как ненадежные или откровенно вводящие в заблуждение. Менеджеры дорог не могут обосновать необходимость увеличения финансирования с помощью систем, основанных на упрощенных технических аспектах износа активов, а также усталости конструкций и материалов. Методы расчета стоимости активов, описанные в настоящем Кодексе, включают модели характеристик дорожного покрытия (PPM) и расчет остаточного срока службы на основе усталости материала и реологических свойств для прогнозирования срока службы активов. Они должны устранить произвольные субъективные упрощения и должны предоставить объективные запросы на финансирование и показатели эффективности возможностей менеджеров дорожной сети.

10.4.2 Предпосылкой для применения этих методов является исследовательская программа (программное обеспечение, модели и аналитические инструменты) и/или база данных активов с достаточным количеством исторических данных для создания надежной модели эффективности дорожной конструкции (PPM). Вторым обязательным условием является умение определять

несущую способность дорожной одежды и использовать ее для расчета остаточного ресурса дорожной одежды и расчета толщины арматуры при восстановлении. Использование метода перекрестного распределения активов рекомендуется для финансирования инвестиционных программ, направленных на оптимизацию стоимости активов, описанных в настоящем Кодексе. Реализация методов, указанных в настоящем Кодексе, может потребовать систематических мер в рамках режима управления и организационной структуры.

10.4.3 Рекомендуемые шаги:

- определение текущих и долгосрочных потребностей общества и пользователей дорожных активов.
- разработка задач дорожного управления для достижения целей стратегического плана,
- разработка методики и программы осуществления управления активами (администрирования),
- разработка организационной структуры дорожного управления с учетом потребностей управления активами (администрации),
- кадровые требования дорожного управления для осуществления управления активами,
- оценка текущего состояния активов,
- определение альтернативных решений для достижения оптимального состояния активов,
- внедрение системы постоянного мониторинга состояния активов,
- определение соответствующих рисков для достижения целей управления активами организации.

10.4.4 Успешное внедрение систем управления активами на основе описанных методов и алгоритмов создаст предпосылки для современной системы управления активами и оптимально увеличит стоимость дорожной инфраструктуры и имеющихся средств.

11 Предлагаемая модель для внедрения в Республике Молдова, метод Чили

11.1 Общие положения

11.1.1 Сходство подходов, принятых на международном уровне, указывает на то, что при внедрении стандартных методов учета и капитализации дорожных активов необходимо учитывать следующее:

- точная и актуальная информация об инвентаре и состоянии активов;
- соответствующий метод оценки активов;
- соответствующий метод обесценения активов;
- включение отчетов об оценке дорожных активов в финансовую отчетность.

11.1.2 В данной части Кодекса оценивается применение оценки дорожных активов в Республике Молдова, как она применялась до, и предлагаются улучшения и изменения для достижения удовлетворительного баланса между точностью и практичностью оценки, а также ее периодический обзор и обновление. Далее следует подробное описание предлагаемой методики – метода Чили.

11.1.3 Метод и процедура «Чили», представленные в Кодексе для расчета стоимости дорожных активов, не являются единственным доступным в настоящее время подходом, но это полезный, недорогой и относительно простой в использовании инструмент. Цель этого метода — дать возможность одному инженеру или экономисту с помощью персонального компьютера рассчитать стоимость активов большой дорожной сети (протяженностью от 5 000 до 10 000 километров) в течение месяца.

11.3.4 Этот срок может быть соблюден при наличии основных данных о дорожной сети. Было бы нереалистично разработать метод расчета, который был бы слишком подробным, слишком дорогим или требующим информации, которая обычно недоступна, поскольку органы дорожного хозяйства общего пользования не имеют человеческих и финансовых ресурсов для сбора большого количества информации, чем обычная, и поддержания ее в актуальном состоянии. На практике у дорожного ведомства нет достаточных ресурсов для формирования многопрофильной группы экспертов, которая в течение года-двух работала бы над расчетом стоимости дорожных активов с научной точностью.

11.2 Сбор и использование информации о дорожной сети.

11.2.1 Когда речь идет о дорогах и их физическом состоянии, для описания используется множество переменных. Соответствующая информация о:

- состоянии дорог (очень хорошее, хорошее, приемлемое, плохое, очень плохое);
- распределении дорожного движения по дорогам различного состояния;
- стоимости строительства, реконструкции, восстановления и содержания дорог;
- стоимости рабочей силы для различных видов физического вмешательства на дорогах;
- затратах участников дорожного движения на эксплуатацию транспортных средств;
- долгосрочных взаимосвязях между расходами на эксплуатацию транспортных средств и стоимостью дорожных активов;
- стоимости дорожного наследия или дорожных активов;
- нагрузки на национальную экономику, вызванная плохим состоянием дорог;
- иная подобная информация.

11.2.2 Указанная информация может относиться не только к текущему и прошлому состоянию дорог, но и к будущему изменению состояния дорог. Зная определенные переменные, можно спрогнозировать последствия сегодняшних решений и их влияние на дорожный актив. Можно провести исследования для оценки будущего состояния дорог в зависимости от того, много, мало или ничего не тратится на сохранение (консервацию) существующих дорог.

11.3 Сбор данных

11.3.1 Информация формируется на основе данных, полученных на дорогах. Основные данные включают в себя конкретные характеристики и характеристики дороги, ее состояние, интенсивность движения и климатические условия в районе, где она расположена. Качество собранной информации во многом будет зависеть от того, сколько средств будет потрачено на ее сбор.

11.4 Инвентаризация дорожных активов

11.4.1 Инвентаризация автомобильных дорог представляет собой набор информации о дорогах, составляющих сеть. Инвентаризация дорог может быть достаточно элементарной, включающей не более чем список участков дорог, составляющих сеть, длину каждого участка, количество полос движения, ширину и тип покрытия. В основную информацию необходимо также включать, пересекает ли дорога равнинную, холмистую или гористую местность.

11.4.2 Более полная инвентаризация также должна включать информацию о различных слоях дорожной одежды каждой дороги от ее поверхности до естественного основания. Также очень полезно учитывать толщину дорожного покрытия, а также физические свойства материалов, используемых в строительстве, так как эта информация очень полезна для установления несущей способности дороги, а также вес транспортных средств допустимых к движению по дорогам общего пользования. Очень важно включать информацию об обеспечении сбора и удаление вод с поверхности дороги и полосы отвода.

11.5 Состояние дорог

11.5.1 Состояние дорог является важной информацией. Наиболее объективным и распространенным методом получения данных о состоянии дорог является формирование группы специалистов, чтобы каждый применял единые технические критерии и оценивал дефекты каждой дороги по стандартной процедуре.

11.5.2 Альтернативой этому основному методу является использование относительно современного и сложного технического оборудования, способного автоматически измерять определенные характеристики. Высокая стоимость данного вида контроля требует отбора единичных образцов и их детального изучения.

11.5.3 Состояние дороги постоянно меняется под влиянием климата, дорожного движения и применяемых мер по охране (охране). Проверки состояния дорог должны проводиться через регулярные промежутки времени, чтобы информация всегда была актуальной. Частота проверок зависит от функционального класса дороги, сложившихся погодных условий и уровня транспортной нагрузки на дорогу. Поэтому частота проверок должна быть адаптирована к

индивидуальным потребностям руководителя. В то же время опыт в нормальных условиях показал, что проверка единичных проб один раз в год достаточна для сравнительно полной оценки состояния дорог.

11.6 Визуальный осмотр дороги

11.6.1 Простой осмотр: состояние дороги (очень хорошее, хорошее, допустимое, плохое, очень плохое) определяется по ощущениям, которые испытывает инспектор, едущий по дороге с нормальной скоростью на моторизованном транспортном средстве. Этот метод, наименее объективный из всех используемых методов, позволяет проходить около 300 километров в день.

11.6.2 Подробный визуальный осмотр. Состоит из общего осмотра и одновременной оценки различных возможных неисправностей. Оптимальным считается осмотреть 10% выборку на каждом километре дороги. Таким методом за день можно обследовать 30 километров.

11.6.3 В обоих случаях для осмотра требуется хорошо обученный дорожный техник и водитель используемого транспортного средства.

11.7 Требуемые ресурсы для расчета стоимости активов дорожной сети

11.7.1 Метод и процедура, представленные для расчета стоимости дорожного актива, возможно, не являются единственным действующим подходом, существующим в настоящее время, но мы считаем его полезным, недорогим и относительно простым в использовании. Цель этого метода состоит в том, чтобы позволить одному инженеру или экономисту с помощью персонального компьютера рассчитать стоимость активов большой дорожной сети (от 3 000 до 10 000 километров) за период одного месяца

11.7.2 Эта цель может быть достигнута при наличии базовых данных о дорожной сети. Слишком подробный метод расчета слишком дорог и требует информации, которой обычно нет. Использование такого метода неразумно, поскольку дорожные органы, управляющие дорогами общего пользования, не имеют человеческих и финансовых ресурсов для сбора большего, чем обычно, количества информации и поддержания ее правдивости и актуальности.

11.8 Концептуальные основы

11.8.1 Сеть дорог общего пользования как национальное достояние – это вся дорожная инфраструктура страны, которая должна приносить пользу как нынешнему, так и будущим поколениям. Эта дорожная инфраструктура, как общественный актив, имеет стоимость, которую можно исчислить в денежном выражении.

11.8.2 Чтобы лучше понять концепцию дорожного актива общего пользования, необходимо объяснить некоторые основные технические аспекты дорог и роль, которую они играют в стоимости дорожного актива.

11.8.3 С физической точки зрения дорога включает в себя следующие основные компоненты: землю, на которой она построена, работы по подготовке земли и саму конструкцию дороги.

11.8.4 Прежде чем строить дорогу, необходимо обеспечить выделение земли, что обычно предполагает приобретение полосы земли. Эта полоса земли должна охватывать ширину обочины, а также зоны безопасности по обеим сторонам обочины. Покупка земли является чисто юридической сделкой и не требует каких-либо действий. Стоимость земли, занятой дорогой, не является частью стоимости дороги.

11.8.5 Работы по подготовке земли являются основой для строительства насыпей и различных слоев реальной дорожной одежды. Чтобы обеспечить комфортное, быстрое, безопасное и экономичное путешествие, дороги должны соответствовать определенным техническим стандартам, которые включают, среди прочего, плавные уклоны, широкие повороты и хорошую видимость.

11.8.6 На местности обычно присутствуют овраги, крутые холмы, быстрые реки или другие естественные или искусственные препятствия. В таких случаях необходимо провести земляные работы. Эти насыпи подвержены ветру, дождю и должны также выдерживать нагрузку от движущихся по ней транспортных средств. Чтобы предотвратить их повреждение, необходимо

проводить плановые работы по текущему содержанию и периодическому ремонту, особенно дренажной системы, системе сбора и отведения поверхностных вод. Если эти основные работы по содержанию и ремонту выполнены в соответствии с техническими требованиями, земляные работы необходимо выполнить только один раз, а затем содержать практически бесконечно.

11.8.7 Исключением из правил являются мосты и виадуки, поскольку они изнашиваются (усталость материала) и подлежат замене в случае несоответствия материала требованиям безопасности.

11.8.8 Дорожная структура дороги обеспечивает прочное и ровное покрытие, по которому движение транспортных средств удобно и быстро. Дорожная структура состоит из набора слоев, которые разработаны с учетом конкретных требований ожидаемой интенсивности движения. Пользователю виден только верхний слой.

11.8.9 Этот верхний слой может представлять собой битумный слой износа, цементобетон, битумную обработку или щебень или битумный щебень. Дорожная конструкция дороги обычно является самой дорогой частью дороги, а также частью, которая больше всего разрушается. быстро, когда отсутствует надлежащее техническое обслуживание. Ущерб во многом зависит от количества и массы транспортных средств на дороге, от климатических и геологических условий местности, а также от качества технического обслуживания. Большая часть работ по содержанию, восстановлению и реконструкции сосредоточена на дорожной одежде.

11.8.10 Верхний слой (обычно дорожная одежда) изначально рассчитан на срок службы пять, десять или двадцать лет; и даже до 40 лет в случае жилых городских улиц. Если покрытие укрепить нанесением новых слоев (или переработкой существующего покрытия) до истечения первоначального срока службы, то долговечность всех остальных нижних слоев продлевается на несколько лет. Этот процесс укрепления дорожной конструкции требует относительно небольших затрат и должен применяться до того, как дорожное покрытие будет заметно повреждено. Если армирование дорожного покрытия будет проведено вовремя, реконструкция или восстановление дороги в течение более длительного периода времени станет практически ненужным.

11.9 Взаимосвязь между физическим состоянием дороги и ее стоимостью как дорожного актива

11.9.1 Состояние дороги оценивается по критериям, которые определяются в зависимости от ее конкретных условий.

11.9.2 Для расчета стоимости дорожных активов удобнее использовать классификацию по пяти группам (очень хорошо • хорошо • допустимо • плохо • очень плохо). Эта классификация определяет способность дороги обслуживать потребности современного движения:

а) «Очень хорошая» дорога имеет такое же качество, как и новая. В то же время «очень хорошо» обслуживать участника дорожного движения, желающего по нему ездить. Таким образом, стоимость ее активов такая же, как и стоимость новой дороги с теми же характеристиками.

б) Дорога, классифицированная как «допустимая», имеет несколько ограниченную возможность обслуживания пользователя, поскольку ее недостатки вызывают некоторые трудности или делают ее использование более дорогим. Следовательно; дорога, классифицированная как «допустимая», стоит меньше, чем другая дорога того же типа, классифицированная как «очень хорошая».

Разница в стоимости активов между двумя дорогами эквивалентна стоимости модернизации и укрепления «допустимой» дороги, чтобы она снова стала «очень хорошей» и могла выдерживать движение в течение ряда лет. Для достижения этой цели обычно достаточно укрепить дорожное покрытие, добавив дополнительный слой, и выполнить другие мелкие работы. В любом случае стоимость этой операции составляет лишь часть стоимости строительства совершенно новой дороги.

с) Дорога, классифицированная как «очень плохая», имеет очень низкую эксплуатационную пригодность. Степень ее изношенности такова, что передвигаться по ней сложно и довольно дорого. Поэтому ее полезность гораздо ниже, чем у дороги, отнесенной к категории «очень хорошая». Разница в стоимости дорожных активов двух классов эквивалентна стоимости улучшения состояния «очень плохой» дороги до «очень хорошего». Зачастую это означает

полную реконструкцию или восстановление дороги, стоимость которой не намного меньше стоимости строительства совершенно новой дороги.

11.10 Что важнее: абсолютная стоимость дорожной сети или относительное изменение этой стоимости во времени?

11.10.1 Одной из важных целей расчета стоимости активов дорожной сети является поддержка решений о сохранении этих активов. Мероприятия, направленные на сохранение состояния дорог, должны быть усилены, особенно в периоды, когда дороги серьезно повреждены. Вследствие этого важно отслеживать обесценение дорожных активов, что, в свою очередь, дает возможность оценить масштабы и скорость ее обесценения. Необходимо периодически рассчитывать стоимость дорожного актива, чтобы иметь возможность сравнивать текущую стоимость актива с ранее определенной стоимостью.

11.10.2 Результаты этого сравнения могут достаточно четко продемонстрировать:

- эффективность ремонтно-эксплуатационных работ (консервации), проведенных за период сравнения;
- объем финансирования работ по консервации по сравнению с минимально необходимым

11.10.3 Расчет должен производиться, по крайней мере, каждые 2-3 года. Это позволит оценить успех или неудачу применяемой политики сохранения дорог. В идеале оценка должна быть ежегодной или даже непрерывной, хотя на практике не всегда доступны актуализированные данные.

11.11 Метод расчета

11.11.1 Для любого информированного решения о политике или деятельности, связанной с дорогами, необходимы по крайней мере два элемента информации:

- a) Инвентаризация дорог в сети, включая их основные характеристики. Это может быть список дорог, соединяющих географически определенные точки, но гораздо лучше подробный список технически однородных участков дорог.
- b) Описание текущего состояния каждой дороги или участка дороги; эта информация определяется путем периодической проверки всей сети.

11.11.2 Это также основная информация, которая должна быть доступна для расчета стоимости активов национальной дорожной сети. Если эта информация недоступна, любая попытка спланировать или оценить управление дорогами превращается в чистую фантазию и вымысел.

11.11.3 Для изучения и расчета стоимости дорожных активов используются следующие этапы расчета:

1 этап расчета: Определение типов дорог.

Каждая категория отражает однородные проектные характеристики и, следовательно, однородные затраты на строительство. Основная цель 1этапа — определить, какие категории дорог существуют в сети, подлежащей анализу.

2 этап расчета: Определение стоимости нового строительства

1) Наиболее важным вопросом на этапе 2 является стоимость строительства для каждой категории дорог в сети, после группировки на этапе 1. В частности, необходимо определить экономическую стоимость нового строительства, принимая во внимание, что затраты на строительство подвержены значительным затратам. вариация в зависимости от реальной ситуации на строительном рынке. Стоимость новостроек в случае их существования показывает среднюю за период 3-5 лет.

2) Цены, предусмотренные в строительных контрактах, включают различные налоги, которые являются трансфертами и поэтому должны быть исключены. Для целей настоящего Кодекса в качестве «экономической стоимости» принимаются среднесрочные рыночные цены (3-5 лет) без учета каких-либо фискальных компонентов и других трансфертов. В конечном итоге

выявленные затраты должны представлять собой удельные затраты на один километр дороги, которые затем можно умножить на длину отдельных участков дороги.

3 этап расчета: Расчет стоимости различных дорожных мероприятий в среднесрочной перспективе

Наиболее важной задачей на этапе 3 является расчет среднесрочной стоимости (3-5 лет) различных физических мероприятий, необходимых для преобразования дороги, потерявшей свои функциональные качества, в дорогу, эквивалентную новой дороге (незначительные работы, битумная обработка или тонкие слои, укладка новых слоев, восстановление дорог, реконструкция дорог). Стоимость должна быть рассчитана для всех ранее определенных категорий дорог и выражена в удельных затратах на километр дороги.

4 этап расчета: Подготовка таблицы на персональном компьютере.

1) Расчет стоимости активов дорожной сети не представляет особой сложности, но требует большого объема данных и поэтому трудно выполнимый. Для выполнения расчетов используется персональный компьютер и расчетная программа. 4 этап – это подготовка электронной таблицы, в которую отдельным шагом необходимо поместить данные. Обратите внимание, что таблицу необходимо подготовить только один раз. Этот этап необходимо выполнить только при первом выполнении расчета, затем тот же шаблон электронной таблицы можно использовать для последующих расчетов обновления.

2) Настройка электронной таблицы должна выполняться по тематическим столбцам, которые представляют собой группы столбцов с информацией по определенной теме. Информация об участке дороги заполняет строку таблицы, пересекающую тематические столбцы.

3) Для максимальной гибкости, совместимости и упрощения обновлений в будущем расчеты будут выполняться с использованием электронной таблицы Excel. Это облегчит будущие оценки, поскольку потребует лишь некоторых изменений.

5 этап расчета: Проверка данных и их ввод в электронную таблицу.

Данные следует проверять, чтобы гарантировать их полноту, соответствие требуемому формату и согласованность. При анализе данных следует учитывать следующие аспекты:

- а) если проверка проводилась на бумажном носителе, данные по каждому участку дороги вносятся в электронную таблицу вручную;
- б) в случае формирования компьютеризированной базы данных используется непосредственный перенос данных из базы данных в электронную таблицу.

6 этап расчета: Отчет о полученных результатах

Этот этап является самым важным из всех. Одной из целей расчета стоимости дорожных активов является предоставление аргументов заинтересованным учреждениям и широкой общественности. Это можно сделать только в том случае, если результаты и их интерпретация будут широко освещены в средствах массовой информации. Помимо письменного отчета о полученных результатах, необходимо подготовить графический материал, подтверждающий текст.

11.12 Преимущества использования «Чилийского метода»

11.12.1 Преимущества подхода «Метод Чили» заключаются в следующем:

- метод успешно внедрен в большом количестве стран;
- основано на предыдущем опыте Всемирного банка и компании SweRoad;
- недавние усовершенствования в методах топографии усилили аргументы в пользу этого подхода; потому что необходимые данные собираются проще и надежнее;
- подход пригоден для дальнейшего усовершенствования по мере поступления соответствующих данных и «метода Чили» внедрен и успешно применяется.

11.12.2 Предлагаемый формат электронной таблицы показан в приложении А.

11.13 Срок действия метода расчета

11.13.1 Общая концепция стоимости дорожных активов может быть актуальной в течение длительного периода времени. Метод расчета - не может. Простой метод в настоящем Кодексе предложен с учетом уровня информации, ресурсов и средств, доступных в настоящее время в Республике Молдова. Они ограничены и будут ограничены еще некоторое время. С прогрессом можно будет разработать более совершенный метод.

11.13.2 Будущие выгоды

Учетные будущие выгоды соответствуют пункту 10.

Сумма будущих выгод, которые дорога принесет своим пользователям, представляет ее ценность. Эту концепцию, общепринятую экономистами, можно применить и к дорогам. В то же время для расчета будущих выгод необходима конкретная информация, которая не всегда доступна. Во-первых, нет данных ни о том, сколько транспортных средств будет ездить по этой дороге в будущем, ни о скорости ее ухудшения, ни о транспортных расходах или будущей полезности дороги. Следовательно, концепция будущих выгод, хотя и верна в теории, имеет мало практического применения.

12 Принципы капитализации дорожных затрат

12.1 Оценка дорожных активов зависит от того, как расходы, понесенные на управление и содержание дорог, рассматриваются с точки зрения бухгалтерского учета.

12.2 Вопрос капитализации расходов широко обсуждался на международном уровне, в дорожном секторе и в других секторах экономики, и в результате возникает определенная степень консенсуса.

Британский дипломированный институт бухгалтерского учета государственных финансов (CIPFA), единственный в мире профессиональный бухгалтерский орган, специализирующийся исключительно на государственных финансах, предлагает капитализацию расходов, которая:

- добавляет или заменяет часть актива;
- продлевает срок полезного использования или повышает эффективность актива, который будет приносить будущие экономические выгоды;
- можно измерить с точки зрения стоимости.

Таким образом, затраты на выполнение таких работ, как: консолидация одежды, восстановление и реконструкция, представляют собой объект капитализации и соответствуют принципам, лежащим в основе «чилийского метода».

12.3 В Приложении С представлена Инструкция о порядке капитализации затрат на ремонт и содержание дорог общего пользования, которая может служить основой для составления специальной инструкции для экономического оператора.

Приложение А (информационное)

Пример расчетной таблицы для оценки дорожных активов

A.1 Фактический расчет стоимости дороги (дорожной сети) включает две исходные таблицы и таблицу в формате EXCEL:

- Таблица A.1 Величина стоимости дорог в зависимости от их текущего состояния (в процентах от стоимости новой дороги);
- Таблица A.2 Затраты на строительство новой дороги
- Расчетная Таблица в EXCEL.

A.2 В таблице A.1 приведено процентное значение стоимости дороги по отношению к стоимости ее строительства как новой, для различных типов дорог, технических категорий и типа дорожного покрытия в зависимости от их текущего состояния. Текущее состояние качества дорожного покрытия может быть: очень хорошее, хорошее, приемлемое (среднее), плохое, очень плохое или не известное.

**Таблица A.1 – Стоимость дорог в соответствии с их текущим состоянием
(в процентах от стоимости новой дороги)**

Категория дороги	Тип покрытия	Текущая стоимость дороги в процентах от стоимости новой					
		Очень хорошее	Хорошее	Допустимое	Плохое	Очень плохое	Неизвестное
1	Цементобетонное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Асфальтобетонное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
2	Цементобетонное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Асфальтобетонное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Переходное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
3	Beton	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Асфальтобетонное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Переходное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Щебеночное	98%	91%	75%	59%	52%	59%
	Грунтовое	95%	95%	95%	95%	95%	95%
4	Beton	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Асфальтобетонное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Переходное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Щебеночное	98%	91%	75%	59%	52%	59%
	Грунтовое	95%	95%	95%	95%	95%	95%
5	Beton	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Асфальтобетонное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Переходное	97%	82%	60%	35%	23%	35%
	Щебеночное	98%	91%	75%	59%	52%	59%
	Грунтовое	95%	95%	95%	95%	95%	95%

ПРИМЕЧАНИЕ - Любые изменения, внесенные в Таблицу A.1 (ячейки со светло-желтым фоном), будут распространяться по всему файлу Excel, что позволяет выполнить простое обновление.

Текущая стоимость участка дороги рассчитывается по соотношению:

$$V_s = C_n \times V_{pr}$$

в котором,

- V_s - текущая стоимость участка;
- C_n - стоимость участка, если бы она была новой (таблица A.2);
- V_{pr} - текущая стоимость участка в процентах от новой стоимости (таблица A.1).

A.3 В таблице A.2 показаны затраты на строительство новых дорог в зависимости от категории дороги и типа дорожного покрытия. Затраты указаны для дорог с двумя полосами движения и двумя обочинами.

Таблица 2 Стоимость строительства новых дорог

Стоимость вновь построенных автомобильных дорог			
Категория дорог	Тип покрытия	Стоимость двух полос [MDL/км]	Стоимость двух обочин [MDL/км]
1	Цементобетонное	22.176.000	14.784.000
	Асфальтобетонное	20.160.000	13.440.000
2	Цементобетонное	18.480.000	12.320.000
	Асфальтобетонное	16.800.000	11.200.000
	Переходное	15.120.000	10.080.000
3	Beton	22.275.000	2.475.000
	Асфальтобетонное	20.250.000	2.250.000
	Переходное	18.225.000	2.025.000
	Щебеночное	5.400.000	600.000,
	Грунтовое	2.700.000	300.000,
4	Beton	6.435.000	715.000,
	Асфальтобетонное	5.850.000	650.000,
	Переходное	5.265.000	585.000,
	Щебеночное	2.700.000	300.000,
	Грунтовое	1.350.000	150.000,
5	Beton	6.435.000	715.000,
	Асфальтобетонное	5.850.000	650.000,
	Переходное	5.265.000	585.000,
	Щебеночное	1.500.000	-
	Грунтовое	750.000,	-

Таблица А.3 – Пример электронной таблицы расчета

[illegible]

Приложение В
(справочное)

**Расчет экономической эффективности на основе
эксплуатационных расходов транспортных средств**

Таблица В.1 - СРЕДНЕГОДОВАЯ СУТОЧНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

(автомобилей в сутки)

Расчетный год 2016

М5 перегон Бэлць -Крива

№ пп	Участок учета	L (км)	Категории транспортных средств, рассмотренных в течение 2006 года							Всего авт./сут.
			Легковые.	Фургоны	Грузовые. 2 оси	Грузовые. 3-4 оси	Грузовые с прицеп.	Грузовые седельные	Автобусы	
1	Бэлць - Рышкань	29,5	6679	768	1188	157	168	226	650	9936
2	Рышкань - Единец	40,7	5674	1392	622	144	178	135	133	8278
3	Единец - Бричень	25,9	1799	428	199	56	67	54	44	2647
4	Бричень - Липкань	23,6	1379	278	208	28	27	50	28	1998
5	Липкань - Крива	14	1009	204	152	19	20	36	22	1462
Средневзвешенная интенс. (авт./сут.)		133,7	3898	748	543	96	111	114	198	5708
			68,29%	13,10%	9,51%	1,68%	1,95%	2,00%	3,47%	100%
Коэффициент перевода R10			0	0,27	0,45	1	1	1	1	
Средневзвешенная интенс. R10				202	244	96	111	114	198	965

Таблица В.2 - СРЕДНЯЯ ЕДИНИЧНАЯ СТОИМОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

(\$/авт. х км)

М5 перегон Бэлць -Крива

Категории ученых физических транспортных средств	Удельные расходы движения в зависимости от технического состояния дороги			Средняя структура транспорт. потока	Средняя удельная стоимость проезда		
	Хорошее	Среднее	Плохое		Хорошее	Среднее	Плохое
1. Легковые	0,19	0,19	0,21	68,29%	0,1298	0,1298	0,1434
2. Фургоны	0,37	0,43	0,49	13,10%	0,0485	0,0563	0,0642
3. Грузовые двухосные	0,37	0,43	0,51	9,51%	0,0352	0,0409	0,0485
4. Грузовые 3-4-х осные	0,46	0,56	0,67	1,68%	0,0077	0,0094	0,0113
3. Грузовые с прицепами	0,77	0,92	1,05	1,95%	0,0150	0,0179	0,0205
4. Седельные	1,18	1,34	1,63	2,00%	0,0236	0,0268	0,0326
5. Автобусы	0,49	0,53	0,61	3,47%	0,0170	0,0184	0,0212
Средневзвешенное физическое транспортное средство, с учетом структуры потока				100%	0,2768	0,2995	0,3416
Коэффициент роста по сравнению с хорошим состоянием					1	1,08	1,23
Разница средних удельных затрат движения при переходе из одного технического «состояния» в другое						0,0228	0,0421
СРЕДНЯЯ ЕДИНИЧНАЯ СТОИМОСТЬ ДВИЖЕНИЯ							0,0648

Таблица В.3 - ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДОРОГ*с гипотезами, что работы выполняются (С)**и что никакие работы не выполняются (БЕЗ)**(км)***М5 перегон Бэлць -Крива**

Год	При гипотезе „С”				При гипотезе „БЕЗ”			
	Хорошее	Среднее	Плохое	Всего	Хорошее	Среднее	Плохое	Всего
0/база	21,700	32,000	80,000	133,700	21,700	32,000	80,000	133,700
1	59,033	21,333	53,333	133,700	21,700	32,000	80,000	133,700
2	96,367	10,667	26,667	133,700	21,700	32,000	80,000	133,700
3	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	53,700	80,000	133,700
4	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	21,700	112,000	133,700
5	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	21,700	112,000	133,700
6	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
7	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
8	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
9	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700
10	133,700	0.000	0.000	133,700	0.000	0.000	133,700	133,700

Таблица В.4 - ВАЛОВЫЙ ДОХОД КАК РАЗНИЦА ГОДОВЫХ ЗАТРАТ

М5 перегон Бэлць -Крива

mii \$ /an

Год	VOC "БЕЗ" в сутки	VOC "С" в сутки	Разница VOC "БЕЗ"-"С" в сутки	Разница VOC "БЕЗ"-"С" в год
1	42,919	40,948	1,970	4033
2	42,919	38,978	3,940	8065
3	43,411	37,008	6,403	13106
4	44,758	37,008	7,750	15864
5	44,758	37,008	7,750	15864
6	45,672	37,008	8,664	17734
7	45,672	37,008	8,664	17734
8	45,672	37,008	8,664	17734
9	45,672	37,008	8,664	17734
10	45,672	37,008	8,664	17734
Всего	447,125	375,992	71,133	145603
Общий валовой доход за 10 лет, млн \$ (VOC – операционная стоимость автомобилей, \$ - долларов США)				145,6

ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ РАБОТ

Год	Стоимость тыс. \$
1	24740
2	24740
3	24740
Всего	74220

Таблица В.5 - ЗАТРАТЫ НА СОДЕРЖАНИЕ

М5 перегон Бэлць -Крива

Год	"БЕЗ" проекта	"С" проектом	Разница "БЕЗ"-"С"
1	2461245	462330	1998915
2	2635033	462330	2172703
3	2825910	462330	2363580
4	4481605	1504448	2977158
5	3559730	1504448	2055283
6	2623388	1504448	1118940
7	2779903	1504448	1275455
8	3373858	1504448	1869410
9	4988303	1504448	3483855
10	2758280	1504448	1253833
Всего	32487253	11918123	20569130

Таблица В.6 - ФАКТИЧЕСКИЙ И ОБНОВЛЕННЫЙ ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК

Для RIR мин = 10%

М5 перегон Бэлць -
Крива

mii \$							
Год	Valori reale				Коэффициент дисконтирования для RIR мин.	Обновленные стоимости	
	Общая стоимость "С" - "БЕЗ"	VOC Валовый доход "БЕЗ" - "С"	Содержание Валовый доход "БЕЗ" - "С"	Всего Валовый доход		Общая стоимость "С" - "БЕЗ"	Валовый доход "БЕЗ" - "С"
1	24740	4033	1999	6032	0,909	22491	5484
2	24740	8065	2173	10238	0,826	20446	8461
3	24740	13106	2364	15470	0,751	18588	11623
4		15864	2977	18841	0,683		12869
5		15864	2055	17919	0,621		11126
6		17734	1119	18853	0,564		10642
7		17734	1275	19009	0,513		9755
8		17734	1869	19603	0,467		9145
9		17734	3484	21218	0,424		8998
10		17734	1254	18988	0,386		7321
Всего	74220	145603	20569	166172		61525	95424
ARR				2,24			

Таблица В.7 - Оценка эффективности инвестиционных расходов

М5 перегон Бэлць -Крива

Год	Стоимость работ	VOC Валовый доход "БЕЗ" - "С"	Содержание Разница "БЕЗ" - "С"	Kd для r1 (WACC), 18%	Ожидаемый Валовый доход	Kd для r2 (WACC), 19%	Ожидаемый Валовый доход
1	24740	6032	1999	0,847	6806	0,840	6749
2	24740	10238	2173	0,718	8913	0,706	8764
3	24740	15470	2364	0,609	10854	0,593	10583
4		18841	2977	0,516	11254	0,499	10880
5		17919	2055	0,437	8731	0,419	8370
6		18853	1119	0,370	7398	0,352	7033
7		19009	1275	0,314	6368	0,296	6003
8		19603	1869	0,266	5713	0,249	5340
9		21218	3484	0,225	5569	0,209	5162
10		18988	1254	0,191	3867	0,176	3554
Всего	74220	166172	20569		75474		72438

$$NPV(r1) = 75474 - 74220 = 1254$$

$$NPV(r2) = 72438 - 74220 = -1782$$

$$IRR = r1 + \frac{NPV(r1)}{NPV(r1) - NPV(r2)} \times (r1 - r2) = 18,4\%$$

*IRR - внутренняя норма доходности**WACC - средневзвешенная стоимость капитала (Weighted Average Cost of Capital)**NPV - пересчитанный чистый эффект**Kd - ставка дисконтирования**r1 - ставка дисконтирования, при NPV (r1) > 0**r2 - ставка дисконтирования, при NPV (r1) < 0*

Таблица В.8 – Сводная таблица, включающая основные результаты экономического анализа

Дорога	L км	в том числе в состоянии			C, тыс. леев	Cs, тыс. леев	Csv, лей/км	Тм, шт/сут	Vb, тыс. леев	Vbm, тыс. леев	V1bm, лей	np/zat	IRR
		B	M	R									
1	2	3	4	5	6	7=6/2	8=7/9	9	10	11=10/2/10a	12=11/9	13	14
Bălți -Briceni - Criva	133,7	21,7	32,0	80,0	74220	555,12	97,254	5708	166172	124,29	21,77	1,55	18,4%

Обозначения

L - протяженность, км

B - хорошее, км

M - среднее, км

R - плохое, км

C – стоимость работ, лей

Cs - удельная стоимость

Csv - удельные затраты на тр.сп x км, лей

Vb - общий валовой доход (VOC + содержание) за 10-летний период анализа, лей

Vbm - общий валовой доход (ЛОС + содержание) за км x год, лей

V1bm - средний валовой доход на одно транспортное средство, год x км, лей

Доход/затраты — соотношение валовой доход/затраты обновлено для IRR мин

Приложение С

ИНСТРУКЦИЯ

о порядке капитализации расходов на ремонт и содержание дорог общего пользования

С.1 Общие положения

С.1.1 Настоящая инструкция разработана в целях корректного начисления затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог общего пользования.

Введение единого порядка отнесения затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог необходимо для правильного отражения в учетных документах затрат на выполненные дорожные работы и оценки их эффективности.

1.2 Для правильного распределения расходов все ремонтно-эксплуатационные работы группируются следующим образом:

первая группа - ремонтно-эксплуатационные работы, в результате которых возводятся новые объекты или сооружения (конструктивные элементы), обеспечивающие повышение пропускной способности, несущей способности и других технико-функциональных показателей автомобильных дорог общего пользования;

вторая группа - работы, связанные только с восстановлением исходных функциональных показателей объектов, с целью улучшения их исходных характеристик;

третья группа - работы, имеющие своей целью устранение последствий износа, улучшение функциональных качеств предметов.

С.2 Группировка ремонтно-профилактических работ

С.2.1 Включение расходов в каждую из указанных групп осуществляется в соответствии с действующей классификацией работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог согласно CP D.02.24:2019 «Классификация и периодичность выполнения работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог».

С.2.2 К первой группе относятся следующие работы:

а) по ремонту дорог общего пользования:

- подъем отдельных участков насыпи в местах подверженных подтоплению, снегозаносимости и пучению (работы 116.1 и 116.2);
- работы по укреплению и другие работы, обеспечивающие устойчивость насыпи, устройство новых дренажных систем, систем накопления и отвода воды, берегоукрепительных и противозерозионных сооружений, устройство ливневой канализации (работы 116.1, 116.2 și 116.3);
- благоустройство и водоотведение на перекрестках и примыканиях, а также благоустройство вне проезжей части автостоянок, зон отдыха и развлечений, мест разворотов, тротуаров, пешеходных и велосипедных дорожек, съездов, подъездов к объектам или дорожным службам, к паромным переправам (работы 116.4 и 117.1);
- исследование и эксплуатация боковых резервов и карьеров, их рекультивация, перенос инженерных сетей (работы 116.1);
- усиление дорожных конструкций до достижения расчетного модуля для дороги данной категории, расширение дорожной конструкции не более чем с одной полосой движения и выполнение более совершенных типов дорожных конструкций с регенерацией и использованием существующей дорожной конструкции в качестве базовых слоев, таких как и выполнение новых дорожных сооружений на реконструируемых участках дорог, на объездах, развязках, остановки общественного транспорта, тротуары, автостоянки, места отдыха и питания (работы 112, 113,1, 113,2 и 117,1);
- исправление профиля щебеночных и гравийных покрытий, а также грунтовых дорог с добавлением новых материалов, улучшение проезжей части вяжущими материалами (работы 117.2);

- установка новых бордюров и замена изношенных из натуральных и искусственных материалов и полос усиления по краям дорожного покрытия, включая тип основной конструкции дороги, устройство перекрестков и устранение опасных мест, путем проведения работ не влияющие на геометрические элементы или дорожную структуру дороги (светофоры, установка неровных бордюров и т.п.), устранение опасных точек, расположение перекрестков (влияющие на геометрические элементы и дорожную структуру дороги) (работы 106.5 , 114 и 117,3);
- строительство, реконструкция полная или частичная, с расширением и усилением, мостов (кроме магистральных), в том числе пешеходных, виадуков, с приведением размеров и несущей способности к расчетным нагрузкам, согласно проектной документации по данному ремонту (ремонт моста с увеличением колеи без укладки новых плиток, с увеличением колеи с укладкой новых плиток) (работы 115.1 и 118.1);
- наращивание длины труб за счет новых колец и оголовков; замена наплавных мостов, паромных переправ, железнодорожных переездов постоянными мостами и путепроводами (работы 118.4);
- выправка и усиление элементов главных балок и ферм металлического моста (работы 118.2);
- замена металлических пролетных строений; замена проезжей части моста; строительство и реконструкция водопропускных труб; замена звеньев, оголовков и укрепление труб; замена поврежденных колец труб (работы 115.1 и 118.3);
- испытание перестроенных и вновь построенных мостов (работы 118.5);
- первоначальная установка на дороге дорожных знаков, столбов, опор, консолей, порталов, направляющих стоек, парапетов, светоотражающих элементов и т.п.; первоначальное выполнение продольной, боковой и поперечной разметки; первоначальное обустройство парковочных мест, включая закупку оборудования (урны для мусора, столы, скамейки и т.п.) (работы 106.1, 106.2, 106.3 и 106.4);
- строительство новых элементов, необходимых для обеспечения комфорта участников дорожного движения, строительство элементов, обеспечивающих эстетику дорог;
- составление проектной и сметной документации и ее экспертиза;
- контроль качества ремонтных работ, включая авторский и технический надзор.

с) при содержании дорог общего пользования:

- первоначальное устройство поверхностной обработки или очень тонких асфальтобетонных слоев (работы 103 и 104);
- посадка новых дорожных насаждений (работы 107);
- строительство противозумовых экранов;
- устройство пунктов для проведения учета дорожного движения, пунктов взвешивания транспортных средств, станций и метеостанций и других объектов, необходимых для изучения поведения дороги во времени;
- составление проектной документации и сметы на устройство дорожных насаждений для защиты от снега, ограждений для защиты от снега, противозумовых экранов и т.п.;
- отвод необходимых земель для дорожных насаждений, снегозащитных ограждений, противозумовых экранов, пунктов проведения учета дорожного движения, пунктов взвешивания транспортных средств, станций и метеостанций и другого оборудования, необходимого для изучения поведения дороги во времени.

2.3 Ко второй группе относятся следующие виды работ:

а) при ремонте дорог общего пользования:

- работы по восстановлению дорог, мостов, проездов до первоначального технического состояния после аварийных событий (наводнений, землетрясений, оползней и т.п.) (работы 110);
- восстановление верхних слоев изношенных дорожных покрытий с обеспечением необходимой ровности и шероховатости, регенерация поверхностей методами и приемами, позволяющими повторно использовать материалы существующего покрытия с добавлением нового материала (последующие работы 105);
- полная замена одежды на трассе и тротуарах; замена гидроизоляции дорог и тротуаров, восстановление тротуаров; замена бордюров, замена действующих поручней и т.д. (работы 109);
- защита дорожного полотна и тела автомобильной дороги (работы 108);

б) при содержании дорог общего пользования:

- многократное устройство поверхностных обработок и очень тонких слоев (работы 103 и 104);

- установка на дороге дорожных знаков, столбов, пилонов, консолей, порталов, направляющих столбов, парапетов, светоотражающих элементов и т.п.; выполнение продольной, боковой и поперечной разметки; обустройство парковочных мест, включая закупку оборудования (урны для мусора, столы, скамейки и т.п.) (работы 106.1, 106.2, 106.3 и 106.4);

С.2.4 К **третьей группе** относятся все виды работ по ремонту и содержанию дорог общего пользования, кроме указанных в пунктах С.2.2 и С.2.3.

С.2.5 Затраты на работы, способствующие изменению технических параметров дороги, и расходы, способствующие восстановлению существующих элементов дорог, капитализируются.

С.2.6 В указанные группы включаются также соответствующие проектно-сметные работы и расходы на отвод земель.

Расходы на выполнение проектно-сметных работ и расходы на отвод земель, получение согласований и разрешений и т.д. на перспективу они остаются в категории незавершенного ремонта и технического обслуживания.

С.3 Порядок отнесения расходов на работы по ремонту и содержанию дорог при увеличении значения балансовой стоимости

С.3.1 Отнесение расходов на ремонт и содержание на увеличение балансовой стоимости дороги осуществляется по группам работ.

С.3.2 Затраты по работам **первой группы** подлежат полной капитализации. Если работы первой группы приводят к ликвидации существующих дорожных объектов (например, изменению трассы дороги), то их балансовая стоимость подлежит списанию в установленном порядке.

С.3.3 Затраты на работы, входящие во **вторую группу**, подлежат полной капитализации.

С.3.4 Затраты на работы **третьей группы** отражаются в разделе текущих расходов.

Библиография

6. Governmental Accounting Standards Board Statement 34 (GASB 34)
7. The Chartered Institute of Public Finance and Accounting, Code of Practice on Transportation Infrastructure Assets, 2013 edition, page 51
8. Chartered Institute of Public Finance and Accounting (CIPFA)
9. Berman, K. and J. Knight with J. Case, "Financial Intelligence, A Manager's Guide to Knowing What the Numbers Really Mean," Harvard Business Review Press, 2006 pages 4, 5
10. Cowe Falls, L.; Haas, R.; McNeil, S.; Tighe, S. Asset Management and Pavement Management: Using Common Elements to Maximize Overall Benefits. Transp. Res. Rec. 2001, 1769, 1–9. [CrossRef].
6. OCDE 2001 „Raportul privind utilizarea sistemelor de management al activelor cu aplicații posibile la managementul sistemelor rutiere”
18. Too, E. Infrastructure asset: Developing maintenance management capability. Facilities 2012, 30, 234–253. [CrossRef]
19. PIARC Asset Management Manual: A Guide for Practitioners. Available online: <https://road-asset.piarc.org/en> (accessed on 1 March 2022).
20. Kokot, D. Common Framework for a European Life, Cycle Based Asset Management Approach for Transport Infrastructure Networks. Routes/Roads 2019, 2, 27–29. 22.
21. AM4INFRA. 2018. Available online: www.am4infra.eu (accessed on 13 November 2020)
22. Mikolaj, J.; Remek, L. Utilization of new methods for road infrastructure asset management in Slovakia. In Proceedings of the 26th World Road Congress, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 6–10 October 2019; pp. 1–15.
23. Cowe Falls, L.; Haas, R.; McNeil, S.; Tighe, S. Asset Management and Pavement Management: Using Common Elements to Maximize Overall Benefits. Transp. Res. Rec. 2001, 1769, 1–9. [CrossRef]
24. European Committee. Regulation of the European Parliament and of the Council on the European System of National and Regional Accounts in the European Union; European Committee: Brussels, Belgium, 2010; Available online: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2010/0774/COM_COM\(2010\)0774_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2010/0774/COM_COM(2010)0774_EN.pdf) (accessed on 20 January 2022).
25. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). AASHTO Transportation Asset Management Guide (Executive summary); Report Number: FHWA-HIF-13-047; American Association of State Highway and Transportation Officials: Washington, DC, USA, 2013. Available online: <https://www.fhwa.dot.gov/asset/pubs/hif13047.pdf> (accessed on 20 January 2022).
26. Institute of Asset Management. Asset Management—An Anatomy; Version 3; Institute of Asset Management: Bristol, UK, 2015; Available online: https://theiam.org/media/1486/iam_anatomy_ver3_web-3.pdf (accessed on 21 January 2022).
27. International Valuation Standards Council (IVSC). The cost approach for financial reporting—(DRC). In International Valuation Standards; International Valuation Guidance Note No. 8; IVSC: London, UK, 2005; Available online: <http://www.romacor.ro/legislatie/22-gn8.pdf> (accessed on 21 January 2022).
28. Mikolaj, J.; Trojanová, M.; Remek, L.; Kozel, M.; Hostačná, V. Implementation of the Road Asset Management; Report No. O1030/2230/2020; Ministry of Transport and Construction of Slovak Republic; Slovak Road Administration: Bratislava, Slovakia, 2020.

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică și standardizare în construcții CT-C D(01-04)
„Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale” care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Anii Ruslan
Secretar	Buraga Andrei
Reprezentant al MIDR	Eremia Ion
Membrii	Bricicaru Ilie
	Proaspăt Eduard
	Railean Alexandru
	Brăguța Eugen
	Cadociniov 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

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII
CP D.02.40:2025
"Instrucțiune privind evaluarea activelor rutiere"

Tiraj ex. Comanda nr

Tipărit IP OATUCL
str. Independenței, 6/1
www.oatucl.md