

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.02.32

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.02.32:2024**

**Drumuri și poduri**

**Instrucțiuni privind evidența tehnică a drumurilor**

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2024

**Drumuri și poduri**  
**Instrucțiuni privind evidența tehnică a drumurilor**

---

**CZU**

**Cuvinte cheie:** evidența tehnică a drumurilor, pașaportizarea drumurilor, inventarierea drumurilor

---

**Preambul**

- 1 ELABORAT de către Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică și Standardizare în Construcții CT-C D(01-04) "Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale", procesul-verbal nr. 8 din 09.02.2024.
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului infrastructurii și dezvoltării regionale nr. 56 din 19.03.2024 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2024, nr. 108-110, din 22.03.2024, art. 252), cu aplicare din 22.03.2024.
- 4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ.

## Cuprins

Întroducere .....	IV
1 Domeniu de aplicare .....	1
2 Referințe normative .....	1
3 Termeni și definiții .....	1
4 Dispoziții generale .....	1
5 Procedura de evidență tehnică .....	2
6 Documentarea evidenței tehnice.....	3
7 Lucrările de evidență tehnică și de completare a cărților tehnice a drumurilor.....	4
8 Definirea rețelei de drumuri și colectarea datelor de inventar.....	5
9 Sisteme de colectare a datelor rutiere .....	6
10 Sisteme de localizare (poziționare).....	6
10.1 Prescripții generale.....	6
10.2 Caracteristicile sistemului de localizare .....	7
10.3 Tipuri de metode de referire a poziționării.....	7
10.4 Sistemul de informații geografice (GIS).....	8
10.5 Istoria GIS .....	8
10.6 Definirea GIS .....	8
10.7 Funcțiile GIS .....	9
10.8 Software GIS .....	9
10.9 Sistem de informații rutiere (SIR).....	9
10.10 Standarde.....	10
11 Colectarea datelor privind starea structurii rutiere.....	11
11.1 Generalități .....	11
11.2 Volumul de date .....	11
11.3 Calitatea datelor.....	11
11.4 Colectarea manuală sau semiautomată a datelor.....	12
11.5 Comparație între metodele automate și cele manuale.....	12
11.6 Dispozitive automate de detectare a degradărilor.....	12
Anexa A (normativă) Fișierele Cărții tehnice a drumului.....	17
Anexa B (informativă) Laboratoare mobile pentru investigarea elementelor drumurilor (cele mai frecvent utilizate în țările Europene).....	40
Bibliografie.....	43
Traducerea autentică a prezentului document în limba rusă.....	44

## Introducere

O cunoaștere mai bună a rețelelor de drumuri, indiferent de statutul lor (rețea rutieră națională, regională sau locală) este esențială pentru definirea și evaluarea politicii rutiere, fie că este vorba de investiții, exploatare, management sau reparații și întreținere.

Rețelele de drumuri, în fiecare țară, absorb un volum enorm de mijloace materiale și financiare, în același timp gestionarea și întreținerea lor este o obligație pentru cei care le gestionează.

Gestionarea optimă a acestei întrețineri se bazează în mod necesar pe un model de date standard. Implementarea unui sistem informatic geografic (GIS), alimentat regulat din diferite surse (dosare, fișiere, investigații), este o abordare care face posibilă implementarea unor soluții, multiple și diversificate, de luare a deciziilor.

Cu toate acestea, lipsa datelor – în special rata de acoperire insuficientă a rețelelor prin investigare – rămâne și astăzi o realitate. Achiziția datelor prin tehnici convenționale de măsurare este o operațiune costisitoare, dificil de implementat și care nu este aplicabilă întregului teritoriu al țării.

Cererea de informații rutiere geografice crește în fiecare an, mai ales de la apariția unor noi sisteme, precum dispozitivele de navigație auto. Prin urmare, ar trebui utilizate mijloace tehnice adecvate pentru achiziționarea eficientă a datelor cu actualizarea lor în mod regulat.

Utilizarea soluțiilor bazate pe tehnicile sistemului global de poziționare - Global Positioning System (GPS) permite achiziții mai sistematice și mai productive, dar totodată necesită de echipamente specifice și cunoaștere precisă a punctelor de bază stabile. GPS permite localizarea spațială cu o acuratețe care este, fără îndoială, mult mai mare decât cea necesară în prezent administratorilor de drumuri – care au nevoie doar de precizie metrică pentru localizarea drumurilor în zonele interurbane – dar evoluția tehnologiilor moderne generează necesități din ce în ce mai diversificate și din ce în ce mai multe cerințe pentru o precizie mai înaltă. GPS-ul are capacitatea de a le îndeplini într-o mare măsură.

Pe plan internațional, în ajutorul investigării rețelelor rutiere, se dezvoltă noi sisteme automatizate de poziționare, inclusiv de poziționare spațială geografică. Dar trebuie de menționat că indiferent de noile sisteme care apar, lista și volumul datelor necesare pentru managementul eficient al rețelei rutiere existente rămâne același și va crește în corespundere, în primul rând, cu cerințele utilizatorilor, vizând securitatea și confortul deplasării și respectiv creșterea impactului negativ asupra elementelor drumului de către mijloacele de transport (mai cu seamă a celor grele) și a factorilor climaterici.

---

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

---

## Instrucțiuni privind evidența tehnică a drumurilor

Инструкция о техническом учете автомобильных дорог

Instructions regarding the technical record of roads

---

**Data punerii în aplicare: 2024-03-22**

### 1 Domeniul de aplicare

**1.1** Prezentul Cod practic în construcții privind evidența tehnică a drumurilor publice (în continuare – Cod) stabilește condițiile tehnice de obținere de date privind drumurile și construcțiile aferente, lungimea acestora și starea tehnică pentru planificarea rațională a construcției, reconstrucției, reparației și întreținerii drumurilor.

**1.2** Prezentul Cod se adresează tuturor factorilor implicați în procesul de administrare și gestionare a drumurilor publice, precum și întreprinderilor care vor fi implicate la executarea lucrărilor de colectarea, sistematizarea și stocarea datelor privind starea drumurilor, parametrii tehnici ale acestora, etc.

**1.3** Acest Cod se aplică la formarea bazei de date privind drumurile publice, construcțiile aferente și starea acestora.

### 2 Referințe normative

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

SM SR 4032-1:2013      Lucrări de drumuri. Terminologie

### 3 Termeni și definiții

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

#### 3.1

##### **evidența tehnică a drumurilor**

investigarea drumurilor cu întocmirea fișelor pentru diverse elemente a drumului public.

#### 3.2

##### **cartea tehnică a drumului**

ansamblu de documente în care se evidențiază, pe poziții kilometrice, elementele constructive și geometrice ale drumului, lucrările de artă și eventualele condiții particulare care influențează parametrii de exploatare ai drumului și este documentul de bază pentru acumularea, stocarea și utilizarea rezultatelor evidenței tehnice a drumurilor.

### 4 Dispoziții generale

**4.1.** Evidența tehnică și elaborarea cărții tehnice a drumului fac parte integrantă din sistemul de administrare optimizată a drumurilor publice și care în conformitate cu prevederile legale în vigoare stabilește obligativitatea administratorilor/gestionarilor de a organiza și a realiza obținerea de date privind drumurile și structurile rutiere, lungimea acestora, urmărirea comportării și menținerii în timp a

construcțiilor și starea tehnică a acestora pentru planificarea rațională a construcției, reconstrucției, reparației și întreținerii drumurilor.

**4.2** Evidența tehnică cu elaborarea cărții tehnice a drumului se efectuează pentru fiecare drum separat.

**4.3** Elementele drumului supuse evidenței tehnice sunt: zona drumului, terasamentele, partea carosabilă, benzile de circulație, trotuarele, pistele pentru cicliști, lucrările de artă, clădirile de serviciu și orice alte construcții rutiere, dotările și amenajările drumului, plantațiile rutiere etc.

**4.4** La lucrările de artă se referă: poduri, pasaje denivelate, viaducte, treceri pietonale subterane și suspendate (pasarele), podețe, ziduri de sprijin, tuneluri și galerii.

**4.5** La clădirile serviciului rutier se referă cele din bilanțul contabil al întreprinderilor rutiere:

**4.5.1** Clădiri de servicii - birouri, cantine etc.

**4.5.2** Clădiri industriale - ateliere, garaje, depozite etc.

NOTĂ - Clădirile de servicii rutiere care sunt în folosință temporară (închiriere) de către întreprinderile rutiere nu sunt supuse evidenței.

**4.6** La dotările și amenajările (construcții anexe) drumului se referă: locurile de parcare, oprire și staționare, zone pentru opriri și parcări, zone de recreere, indicatoarele de semnalizare rutieră și alte dotări pentru siguranța circulației, pavilioane pentru așteptarea mijloacelor de transport public, iluminat rutier, etc.

**4.7** Plantațiile rutiere includ: plantații de combatere a înzăpezirii drumurilor, de protecție a mediului și plantații decorative.

## **5 Procedura de evidență tehnică**

**5.1** Înregistrarea și evidența tehnică unică cu elaborarea cărții tehnice a drumului (inițială) a drumurilor publice se efectuează în baza ordinului emis de administratorul sau, după caz, gestionarul drumurilor publice.

**5.2** Evidența tehnică curentă se efectuează în mod constant în conformitate cu prevederile prezentului Cod și cuprind actualizarea datelor în baza investigațiilor și măsurătorilor de teren, precum și documentelor confirmative privind executarea lucrărilor pe parcursul anului.

**5.3** La efectuarea inventarierii tehnice, se folosesc datele de evidență tehnică curentă. Inventarierea tehnică a drumurilor publice se efectuează o dată la 5-8 ani și după executarea lucrărilor de reabilitare sau reconstrucție a drumurilor publice, care influențează costul de bilanț a acestora.

**5.4** Conducerea generală a evidenței tehnice și actualizării cărții tehnice a drumurilor este efectuată de direcțiile rutiere a administratorului/gestionarului drumurilor publice.

**5.5** Evidența tehnică și actualizarea cărții tehnice a drumurilor se realizează din contul surselor alocate pentru repararea, întreținerea și administrarea/gestionarea drumurilor.

**5.6** Pentru efectuarea lucrărilor de evidență tehnică și elaborarea (actualizarea) cărții tehnice a drumului, după caz, vor fi contractate întreprinderile specializate.

**5.7** Lucrările de realizare a evidenței tehnice și completarea corespunzătoare a cărții tehnice a drumului sunt divizate în lucrări pregătitoare, lucrări de teren și lucrări de oficiu.

**5.7.1** În cadrul lucrărilor pregătitoare, administratorul/gestionarul drumurilor publice întocmește un program care stabilește volumul lucrărilor, costurile de manoperă și transportul, precum și calendarul lucrărilor.

**5.7.2** La lucrările de teren se referă investigațiile în natură și măsurători ale drumurilor și lucrărilor de artă.

**5.7.3** La lucrările de oficiu se referă: prelucrarea materialelor de investigații de teren și perfectarea documentelor de evidență tehnică.

**5.7.4** Lucrările de oficiu sunt efectuate de asemenea și în cadrul evidenței tehnice curente a drumurilor publice.

**5.8** Evidența tehnică și elaborarea cărților tehnice a drumurilor nou construite (reconstruite) și date în exploatare se efectuează în cel mult șase luni de la aprobarea actelor comisiei de recepție la terminarea lucrărilor.

**5.9** Evidența tehnică și elaborarea cărții tehnice a drumului pentru drumurile noi puse în funcțiune sau a secțiunilor acestora pot fi efectuate pe baza documentației de proiectare și execuție disponibile fără a efectua lucrări de teren.

**5.10** Cărțile tehnice ale drumurilor și anexele la ele, documentele evidenței tehnice se catalizează anual la data de 1 ianuarie.

**5.11** Lucrările de evidență tehnică și elaborarea cărților tehnice a drumurilor publice pot fi efectuate cu utilizarea metodelor automatizate cu echipamente specializate.

## **6 Documentarea evidenței tehnice**

**6.1** În cadrul evidenței tehnice și actualizării cărții tehnice a drumului public (cu excepția sectoarelor de drumuri locale din pământ) se completează următoarele documente:

Fișierul 01 : ACOST	Acostamente
Fișierul 02 : ANEXE	Construcții anexe la drum
Fișierul 03 : BENZINC	Benzi de încadrare
Fișierul 04 : BENZIS	Benzi suplimentare la drumuri
Fișierul 05 : CURBPL	Curbe în plan orizontal
Fișierul 06 : DREN	Drenuri
Fișierul 07 : INDRUT	Indicatoare rutiere
Fișierul 08 : PARAPETE	Parapete de siguranță
Fișierul 09 : INTERSECȚII	Intersecții cu alte drumuri
Fișierul 10 : INTERSCF	Intersecții cu calea ferată
Fișierul 11 : NODURI	Noduri rutiere
Fișierul 12 : ÎMBRUT	Îmbrăcăminte rutieră
Fișierul 13 : LOCALIT	Localități traversate
Fișierul 14 : LREALA	Lungimea fizică a drumurilor
Fișierul 15 : PLANTRUT	Plantații rutiere
Fișierul 16 : PODETE	Podete
Fișierul 17 : PODURI	Poduri, pasaje, viaducte rutiere, etc.
Fișierul 18 : TROT	Trotuare, alei pietonale, piste pentru cicliști
Fișierul 19 : ZONE	Ampriza, zonele de siguranță, zonele de protecție
Fișierul 20 : HOTARE CADASTRALE	Hotarele cadastrale a terenurilor aferente drumurilor
Fișierul 21 : SANTURI	Șanțuri laterale
Fișierul 22 : ZSRIJIN	Ziduri de sprijin și alte susțineri
Fișierul 23 : SPERICOL	Sectoare cu pericol

**6.2** Fișierele menționate la punctul 6.1 sunt incluse în anexa A la prezentul Cod.

**6.3** În componența documentelor de evidență tehnică a sectoarelor de drumuri locale din pământ se includ graficul liniar și fișele podurilor (pasajelor denivelate), podețelor.

## **7 Lucrările de evidență tehnică și de completare a cărților tehnice a drumurilor**

**7.1** O bancă automatizată de date rutiere este foarte eficientă în calitate de parte componentă a sistemelor automatizate de perfectare a cărților tehnice, atunci când problemele de colectare și de prelucrare a informațiilor privind starea drumurilor sunt rezolvate la același nivel.

**7.2** O bancă automatizată este înțeleasă ca un sistem organizatoric și tehnic, care prezintă o combinație de baze de date de utilități, instrumente tehnice (calculatoare puternice, minicalculatoare) și instrumente software pentru formarea și întreținerea acestor baze de date și specialiști care asigură funcționarea sistemului.

**7.3** Structura băncii automatizate de date rutiere include fondul de referință și informații (în continuare FRI) și software. FRI-ul este alcătuit din compartimente „Dicționare”, „Structură”, „Stare”, „Normative”, „Arhivă” și baza de date „Administrare”. Informațiile privind starea tehnică și funcțională a drumurilor sunt grupate în funcție de uniformitate în fișiere operaționale și formează baza de date „Stare”.

**7.4** Sistemul automatizat de colectare și prelucrare a informațiilor privind parametrii și starea drumurilor are ca scop stabilirea nivelului real de calitate a drumurilor, construcțiilor aferente și traficului. Sistemul trebuie să ofere o colectare rapidă și cuprinzătoare de informații privind starea tehnică a drumurilor.

**7.5** Sistemul permite prelucrarea automatizată a datelor colectate, acumularea, stocarea și emiterea informațiilor necesare. Ca urmare a acumulării de informații, serviciul rutier la diferite niveluri ar putea utiliza bancă de date privind starea drumurilor și construcțiilor aferente pe orice sector cu posibilitatea obținerii rapide a informațiilor necesare.

**7.6** Sistemele automatizate de colectare și prelucrare a informațiilor privind starea drumurilor trebuie să ajute serviciile rutiere în soluționarea problemelor ingineresti și economice cum ar fi: determinarea stării tehnice (nivelului) drumurilor și construcțiilor aferente pe orice sector și în orice perioadă a anului, evidența tehnică și întocmirea sau actualizarea cărții tehnice a drumului, adoptarea și prognozarea perioadelor dintre reparații, planificarea optimă a intervențiilor, datele privind accidente rutiere, evaluarea siguranței circulației pe diverse tronsoane, evaluarea traficului și a capacității de trafic pe tronsoane aglomerate etc.

**7.7** Sarcinile principale ale sistemului automatizat de elaborare a cărților tehnice a drumurilor: investigarea și măsurarea planului, profilurilor longitudinale și transversale, planeităților rutiere și aderenței a îmbrăcăminte, capacității portante a structurilor rutiere; evaluarea gradului de degradare a îmbrăcăminte, stării terasamentelor și lucrărilor de artă, a dotărilor și amenajării căii; măsurarea caracteristicilor fluxului de trafic și a condițiilor de circulație; prelucrarea datelor și evaluarea stării funcționale a drumurilor și construcțiilor aferente; asigurarea administratorului/ gestionarului cu informații cuprinzătoare despre drumurile gestionate cu întocmirea informațiilor la cerere, cu datele privind raportarea statistică; cărțile tehnice ale drumurilor.

**7.8** Pentru soluționarea problemelor de organizare a traficului, stabilirea și selectarea măsurilor de întreținere și reparare a drumurilor, serviciul rutier trebuie să studieze, să acumuleze și să analizeze sistematic datele privind traficul pe tronsoane în diferite perioade ale anului. Studiul se reduce la culegerea următoarelor informații: cu privire la intensitatea, compoziția și viteza fluxurilor de trafic, distribuția vehiculelor pe lungimea drumului în diferite perioade ale anului, săptămâni și zile funcție de sarcinile pe osie ale vehiculelor. Serviciul rutier trebuie să țină o evidență sistematică a intensității și componenței traficului. Folosind observații multianuale, se prognozează schimbarea acestuia în perspectivă.

**7.9** Frecvențele actualizării parametrilor principali incluși în băncile de date rutiere sunt prezentate în tabelul 1.



**Tabelul 1 – Frecvența actualizării parametrilor principali incluși în evidența tehnică a drumurilor**

Nr. crt.	Parametri și elemente	Drumuri naționale		Drumuri locale
		A, M, R	G	
1	Parametrii geometrici ai planului și profilului (lățimea părții carosabile și a acostamentelor, declivități longitudinale și transversale, razele curbelor orizontale, lățimea benzii mediane etc.)	În timpul evidenței tehnice primare a drumurilor exploatare pe toată lungime. La diagnosticarea repetată numai pe sectoare de modificare a parametrilor geometrici în urma reparației corespunzătoare sau reconstrucției		
2	Planeitate: pe sectoare cu planeitate nesatisfăcătoare pe celelalte sectoare după executarea lucrărilor de reparații și reconstrucții	anual  o dată la 2 ani anual	o dată la 2 ani o dată la 3 ani anual	o dată la 3 ani  o dată la 3 ani anual
3	Rugozitate: după executarea lucrărilor de reparații și reconstrucții pe celelalte sectoare	anual  anual	anual  o dată la 2 ani	anual  o dată la 3 ani
4	Înregistrarea vizuală a defectelor structurilor și îmbrăcăminților rutiere pe eșantioane unitare în vederea stabilirii stării acestora	anual	o dată la 2 ani	o dată la 3 ani
5	Capacitatea portantă a structurii rutiere, evaluarea stării sistemului de evacuare a apelor pluviale: pe sectoare cu coeficient de capacitate portantă relativă < 0,80 pe celelalte sectoare după executarea lucrărilor de reparații și reconstrucții	anual  o dată la 3 ani anual	anual  o dată la 4 ani anual	o dată la 3 ani  o dată la 5 ani anual
6	Starea construcțiilor anexe a drumurilor (zone de odihnă, parcuri, stații de autobuz și pavilioane auto, indicatoare rutiere, parapete etc.)	o dată la 3 ani	o dată la 4 ani	o dată la 5 ani
7	Starea podețelor de evacuare a apelor	o dată la 3 ani	o dată la 4 ani	o dată la 5 ani
8	Înregistrarea intensității și compoziției traficului	anual	o dată la 3 ani	o dată la 5 ani
9	Colectarea (preluarea) de informații despre accidente cu identificarea zonelor de concentrare a accidentelor rutiere și examinarea detaliată a acestora	anual	anual	anual

Notă: Termenii stabiliți pentru înregistrarea vizuală a defectelor structurilor și îmbrăcăminților rutiere după necesitate poate fi redus.

## 8 Definirea rețelei de drumuri și colectarea datelor de inventar

**8.1** Primul pas în implementarea unui proces de management al drumurilor este definirea rețelei de drumuri [1, 2]. Structurile rutiere se supun unei inventarieri al caracteristicilor fizice ale drumurilor. Inventarele se stabilesc în general prin împărțirea drumurilor rețelei în segmente definite – sectoare omogene? care la rândul său se împart în eșantioane unitare. Aceste sectoare sunt stabilite în funcție de caracteristici similare.

**8.2** Această caracterizare este de o importanță deosebită deoarece va fi utilizată pentru planificarea viitoarelor proiecte de întreținere și reabilitare. Factorii care pot defini limita dintre sectoarele de drum sunt:

- Denumirea drumului;
- Tipul îmbrăcăminții rutiere (bituminoasă, din beton de ciment, macadam etc.);
- Structura rutieră (materiale, grosime, etc.);

- Istoricul construcției (proiecte, diferite perioade de construcție, antreprenori, materiale și tehnologii);
- Geometria părții carosabile (număr de benzi de circulație, lățime etc.);
- Trafic (volum, structura etc.);
- Inspecție vizuală care evidențiază starea carosabilului; și
- Poziționarea geografică (intersecții, poduri etc.).

**8.3** Odată ce sectoarele sunt definite așa cum sunt necesare pentru studiu, sunt colectate informațiile de inventar pentru fiecare segment. Aceste date includ:

- Denumirea sectorului: denumirea și indicele drumurilor corespunzătoare;
- Poziția sectorului: referință la amplasament, inclusiv denumirile „Punctul de pornire” și „Punctul de sfârșit”;
- Dimensiunea sectorului (ale fiecărui segment): lungime, lățime și/sau Suprafață;
- Tipul structurii rutiere: materialul din care este realizată îmbrăcămintea rutieră;
- Istoricul construcției: detalii privind ultimele lucrări de întreținere, reparație și reabilitare, data construcției și, în mod ideal, data construcției și reabilitării inițiale.

**8.4** Datele descrise anterior reprezintă datele minime necesare pentru stabilirea inventarului structurilor rutiere. Date suplimentare care pot fi utile serviciului rutier pentru îmbunătățirea proceselor de management al structurii rutiere includ, dar nu se limitează la: clasificări funcționale, grosimi de straturi, drenaj, caracteristici și informații asupra acostamentelor, detalii privind traficul anual de vehicule ușoare și grele. Datele de inventar sunt colectate pentru fiecare sector omogen și stocate în scris, folosind software-ul de gestionare a îmbrăcăminții rutiere sau pe sisteme de informații geografice.

## 9 Sisteme de colectare a datelor rutiere

**9.1** Rețelele de drumuri, în fiecare țară, absorb un volum enorm de mijloace materiale și financiare, în același timp gestionarea și întreținerea lor este o obligație pentru cei care le gestionează. Actualmente gestionarea optimă a întreținerii rețelei rutiere trebuie să se bazează pe un model de date standard. Implementarea unui sistem informațional geografic (în continuare GIS), alimentat regulat din diferite surse (dosare, fișiere, investigații), este o abordare care face posibilă implementarea unor soluții, multiple și diversificate, de luare a deciziilor.

**9.2** Cu toate acestea, lipsa datelor, în special rata de acoperire insuficientă a rețelelor prin investigare, rămâne și astăzi o realitate. Achiziția datelor prin tehnici convenționale de măsurare este o operațiune costisitoare, consumatoare de timp, dificilă de implementat.

**9.3** Cererea de informații rutiere geografice crește în fiecare an, mai ales de la apariția unor noi sisteme precum dispozitivele de navigație auto. Prin urmare, trebuie utilizate mijloace tehnice adecvate pentru achiziționarea eficientă a datelor cu actualizarea lor în mod regulat.

**9.4** Pe baza acestor observații și pentru a permite gestionarului rețelei rutiere să beneficieze de dezvoltarea tehnologiilor de comunicații și informații geografice (în special GIS și GPS), s-a inițiat pe palan internațional o cerere privind dezvoltarea sistemelor informatice în sectorul rutier.

**9.5** Sistemele de colectare a datelor rutiere se pot diviza în două părți componente: (1) sisteme de poziționare a drumurilor și (2) sisteme de colectare a datelor privind starea drumurilor.

## 10 Sisteme de localizare (poziționare)

### 10.1 Prescripții generale

**10.1.1** Localizarea (poziționarea) drumurilor și elementelor componente ale acestora este foarte importantă pentru indicarea precisă a amplasamentului exact.

**10.1.2** Sistemele de referință la poziționare permit integrarea și vizualizarea mai multor surse de informații și date într-o anumită locație și afișarea acelei informații. Acestea vor oferi un mijloc de a lega datele privind starea îmbrăcăminții rutiere și poziția lor geografică. De aici, importanța integrării

sistemului de referință a poziționării în programul de management al calității drumurilor pentru a se asigura că aceste informații sunt luate în considerare în mod corespunzător în analiză [3].

## 10.2 Caracteristicile sistemului de localizare

### 10.2.1 Cerințele de bază ale sistemului de localizare:

- localizarea, plasarea și determinarea poziției obiectelor și evenimentelor pe patru dimensiuni (lungime, lățime, adâncime și timp) în raport cu contextele sale;
- luarea în considerare o referință temporală pentru a asocia baza de date cu timpul real;
- permiterea transformării datelor între metode de referință liniară, neliniară și temporală fără pierderi de acuratețe, precizie și rezoluție;
- permiterea navigării obiectelor, pe baza diverselor criterii;
- permiterea regenerării obiectelor și stărilor de rețea în timp și stocarea unui istoric al evenimentelor din rețea;
- stocarea și exprimarea metadatelor pentru a ghida utilizarea datelor generale.

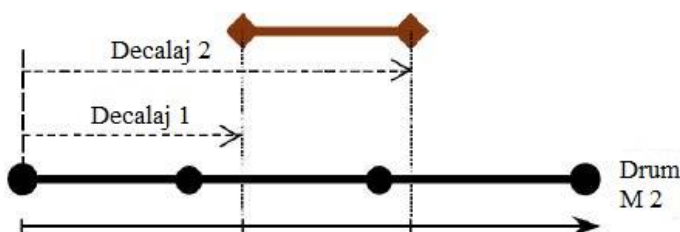
## 10.3 Tipuri de metode de referire a poziționării

**10.3.1** Metodele de referire a poziționării includ: (1) punct de referință, (2) marcator de referință de rută, (3) nod de legătură și (4) referință de rută, toate potrivite pentru gestionarea datelor legate de caracteristici liniare, cum ar fi o rețea de drumuri.

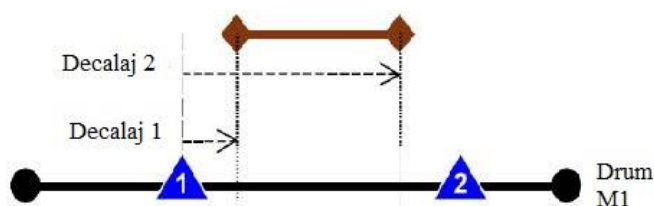
**10.3.2** Metodele de bază și aspectele cheie ale referințelor de poziționare utilizate pentru rețelele de drumuri sunt prezentate în Tabelul 2.

**Tabelul 2 – Aspecte ale metodei de referință a poziționării**

Referințe la poziționare	Aspecte
Punctul drumului (a se vedea Figura 1)	- Fiecărui drum i se atribuie o denumire sau o valoare unică. - Începutul traseului este definit. - Distanța este măsurată de la un punct dat sau cunoscut până la referința de poziționare.
Borna kilometrică a drumului (a se vedea Figura 2)	- Semnele sunt folosite pentru a indica poziționări cunoscute. - Avantajul unui post la un kilometru (km) este eliminarea problemelor legate de modificarea lungimii drumului (de exemplu, din cauza realinierii).
Nod rutier (a se vedea Figura 3)	- Intersecțiile sunt identificate ca noduri. - Fiecărui nod i se atribuie un identificator sau un număr unic. - Legăturile sunt definite ca lungimea dintre noduri.
Referințe la drumuri (a se vedea Figura 4)	- Rutele sunt folosite pentru a identifica referințele.



**Figura 1 - Punctul drumului**



**Figura 2 - Borna kilometrică a drumului**

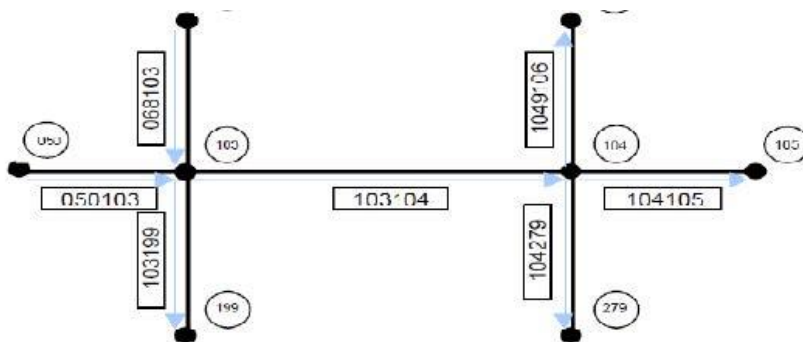


Figura 3 - Nod rutier

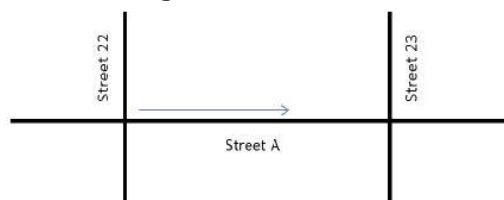


Figura 4 - Intersecție drumuri

## 10.4 Sistemul de informații geografice (GIS)

**10.4.1** Sistemul de informații geografice (GIS) este un sistem de informații conceput pentru a colecta, stoca, procesa, analiza, gestiona și prezenta toate tipurile de date spațiale și geografice. Sistemele coordonate folosesc mai multe referințe spațiale (de exemplu, x, y și z; latitudine, longitudine și altitudine). Metodele de referință spațială sunt utilizate într-un sistem de informații geografice. Informațiile pot fi furnizate de o hartă geografică. Suprapunerea unui set de date facilitează analiza și permite compararea și descoperirea tendințelor și a relațiilor.

## 10.5 Istoria GIS

**10.5.1** Istoricul sistemelor informaționale geografice este prezentat în Tabelul 3.

Tabelul 3 – Istoricul și evoluția SIG

Începutul secolului XX	Dezvoltarea Fotozincografiei
Mijlocul secolului XX	Dezvoltare hardware
1960	Primul SIG operațional adevărat din lume (În Canada de Roger Tomlinson)
1964	Laborator de grafică pe computer și analiză spațială (Harvard, SUA)
1980	M&S Computing (mai târziu va deveni Integraph) Platforma CAD, ESRI, CARIS
1986	A fost dezvoltat primul software GIS pentru computer personal Sistemul MIDAS (sistemul de afișare și analiză a cartografierii)
1990	Din acest moment, SIG trece din lumea cercetării pentru a deveni o industrie în sine. Crearea Software-ului MapInfo
Sfârșitul secolului XX	Creșterea exponențială a diferitelor sisteme informaționale a permis S.I.G să devină mai democratică și să devină accesibilă tuturor utilizatorilor cu computer și acces la Internet.

## 10.6 Definirea GIS

**10.6.1** Sistemul informațional geografic (GIS) este un sistem computerizat de gestionare a datelor care colectează, menține, stochează și afișează date spațiale, fizice sau de altă natură legate de o anumită poziție de pe planetă. Acestea sunt instrumente care combină software comercial sau gratuit și echipamente informatice, care folosesc tehnici împrumutate din știința informațiilor geografice și geomatice [4].

**10.6.2** GIS-ul poate modela un fenomen din lumea reală folosind puncte, linii și zone, permite explorarea relațiilor spațiale folosind straturi de date geografice. În ultimii ani, cercetări considerabile s-

au concentrat pe subiectul managementului structurii rutiere, pentru a exploata posibilitățile GIS în gestionarea planificării, proiectării și elaborării strategiilor eficiente de întreținere și reabilitare.

## 10.7 Funcțiile GIS

10.7.1 GIS se bazează pe patru funcții majore:

- 1 Achiziție de date;
- 2 Managementul datelor;
- 3 Analiza datelor;
- 4 Returnarea rezultatelor.

## 10.8 Software GIS

10.8.1 Sistemele de informații geografice sunt din ce în ce mai cunoscute și utilizate în diferite domenii. Diverse companii și organizații au creat software care oferă funcționalități complete de cartografiere și analiză spațială.

Mai jos sunt prezentate câteva aplicații Software comerciale:

- 1) **ASIGMap**: Este un software de cartografiere simplu, cunoscut în special pentru că este ușor de utilizat și distribuit;
- 2) **Autodesk**: Autodesk are o serie de software care îndeplinesc cerințele GIS în multe domenii care interacționează cu aplicația CAD;
- 3) **Bentley Systems, Inc.**: Bentley furnizează software pentru „Proiectare, construcții și exploatarea infrastructurii globale”. Bentley oferă o gamă largă de produse pentru topografie, GPS, fotogrammetrie, conversie, cartografiere și alte aplicații geospațiale bazate pe produsele MicroStation:
  - Harta Bentley: GIS desktop;
  - Bentley Cadastre: GIS de gestionare a terenurilor desktop;
  - Bentley Descartes: editare, analiză și procesare a imaginilor de pe desktop;
  - Bentley Geo Web Publisher: publicare și vizualizare web SIG.
- 4) **Cartographia**: Suport pentru un număr mare de formate de import, inclusiv cele mai comune formate Raster, editare manuală și georeferențiere, geocodare automată, integrare cu cartografierea online și ieșire la imprimante de format mare;
- 5) **Intergraph**: Intergraph produce mai multe aplicații GIS și a dezvoltat produse care permit îmbinarea GIS cu instrumentele IT și de îmbunătățire a proceselor de afaceri. Oferă familia de soluții GeoMedia, un instrument de vizualizare și analiză și o platformă deschisă pentru dezvoltarea de soluții GIS personalizate. Este un produs special conceput pentru a colecta și gestiona date spațiale folosind baze de date standard.
- 6) **Manifold**: este un software SIG complet de calitate profesională, care include o gamă foarte largă de funcții. Permite importarea datelor din peste 80 de formate GIS diferite.
- 7) **Ortelius**: Acesta este un software de ilustrare cartografică.
- 8) **Mapinfo**: oferă plug-in-uri pentru a îmbunătăți funcționalitatea. Utilizatorii pot încorpora aplicații de cartografiere în alte aplicații, cum ar fi Excel, etc.

10.8.2 De asemenea sunt aplicații Software gratuite la care accesul este liber și sunt posibile modificări. Aceste aplicații sunt de obicei dezvoltate de programatori voluntari. Mai jos sunt cele mai cunoscute aplicații GIS gratuite [5]:

- 1) **Google Earth**: este un software ce include un glob virtual, o hartă și informații geografice. Harta Pământului este generată din suprapunerea unor imagini făcute de sateliți, fotografii aeriene și date geografice pe un glob 3D, permițând utilizatorilor să vizualizeze orașele și peisajele din diferite unghiuri. Google Earth, permite, de asemenea, adăugarea de straturi vectoriale. Google Earth este într-adevăr un software cu sursă deschisă, totuși nu se numără printre software-ul GIS, face parte din această listă datorită capacității sale de a colecta date în maniera unei platforme grafice.
- 2) **FlowMap**: este o aplicație gratuită concepută pentru a analiza și afișa fluxul de date. Această aplicație a fost dezvoltată la Facultatea de Științe Geografice a Universității din Utrecht din Țările de Jos.
- 3) Instrumente de cartografiere **GMT**: este o colecție gratuită de aproximativ 60 de instrumente UNIX care permit utilizatorilor să manipuleze seturi de date bidimensionale (x, y) sau tridimensionale (x, y, z).

4) **QGIS**: este o aplicație pentru sistemele informaționale geografice (GIS) de tip desktop open-source care acceptă vizualizarea, editarea și analiza datelor geospațiale.

5) **Post GIS**: este un sistem informațional geografic, sau GIS, implementat ca o extensie a PostgreSQL. Acesta permite stocarea de date spațiale sau geografice, cum ar fi puncte, linii frânte și poligoane și, cu ajutorul acestora, căutarea eficientă și efectuarea altor operațiuni necesare.

**10.8.3** GIS poate conține, pe lângă aplicațiile menționate, multe alte aplicații. Se recomandă utilizarea unei firme specializate în dezvoltarea bazelor de date și a platformelor de vizualizare necesare pentru gestionarea corectă a drumurilor. Din cauza lipsei unor instrumente complete și independente care să răspundă nevoilor solicitate, GIS nu poate fi numărat printre sistemele specifice în managementul structurilor rutiere.

## 10.9 Sistem de informații rutiere (SIR)

**10.9.1** Sistemele informaționale geografice (GIS) aduc o dimensiune spațială sistemelor informaționale, care prezintă sisteme de colectare, stocare, analiza și distribuire a datelor sau informațiilor, la momentul potrivit și într-o formă adecvată, pentru utilizatorii. SIR-urile, la rândul lor, sunt integrate în Sistemul (GIS), și reprezintă componenta domeniului rutier din el.

**10.9.2** SIR este o evoluție a vechiului sistem de gestionare a drumurilor, care profită de progresele în tehnologii informaționale și de informații geografice. SIR trebuie să înglobeze aplicațiile din domeniul rutier pentru a facilita coerența și schimbul de date între aplicații.

**10.9.3** Sistemul informațional rutier (SIR) permite gestionarilor drumurilor să își îmbunătățească calitatea informațiilor despre bunurile rutiere gestionate și să le distribuie între toți actorii implicați în gestionarea și exploatarea rețelelor de drumuri, pentru a asigura cea mai mare coerență posibilă între proiectare (corespunderea parametrilor geometrice, cerințelor tehnice față de echipamente de siguranță) și utilizare (întreținere, siguranță rutieră și exploatarea drumurilor).

**10.9.4** La nivel strategic, obiectivele SIR sunt multiple:

- justificarea necesităților de dezvoltare a rețelei de drumuri publice,
- îmbunătățirea gestionării activelor existente și creșterea siguranței utilizatorilor datorită unei percepții mai bune a evenimentelor legate de accidente;
- oferirea răspunsurilor concrete la solicitările utilizatorilor prin realizarea de studii de impact asupra mediului și punerea în aplicare a măsurilor de protecție, precum și dezvoltarea prestării serviciilor participanților la trafic.

**10.9.5** Crearea sistemului de informații rutiere (SIR) presupune înființarea unui sistem de urmărire spațială a datelor rutiere și terenurilor aferente acestora.

**10.9.6** Informația privind terenurile ocupate de drumuri publice, pe zone definite în Legea drumurilor nr. 509/1995, acumulată în Fișierul 19: ZONE și informația privind hotarele cadastrale prezentate în Fișierul 20 : HOTARE CADASTRALE, vor fi redată în straturi separate.

**10.9.7** Informația din fișierele 19 și 20 face parte din Cartea tehnică a construcției (drumului).

## 10.10 Standarde

**10.10.1** Aplicarea standardelor în domeniul bazelor de date rutiere (și în versiunea lor modernă, SIR) este esențială, deoarece datele trebuie să fie comparabile, utilizabile și schimbabile pe termen lung. Acest lucru este aplicabil în diverse instrumente de gestionare a datelor rutiere recomandate la nivel mondial. Aceste instrumente integrează în general o bază de date alfanumerică care conține toate elementele legate de rețeaua de drumuri.

**10.10.2** Prin dicționarul de date, această bază de date trebuie să permită descrierea caracteristicilor elementelor constitutive ale drumului și ale componentelor acestuia, a stării lor structurale și funcționale, precum și a tuturor evenimentelor și a tuturor activităților care au impact asupra întreținerii și exploatării drumului.

**10.10.3** În baza de date, obiectele sunt localizate în sistemul de urmărire spațială. Obiectele informative necesare constituirii unei baze de date georeferente sunt axele și punctele de reper. Un

punct de reper este format din punctul de reper fizic, placă informativă și marcaj. Poziția unui obiect pe rețeaua de drumuri este definită de patru atribute de urmărire: axa, reperul, distanța longitudinală până la acest punct și, eventual, poziția transversală pe carosabil.

**10.10.4** Unele baze de date rutiere integrează deja funcțiile oferite de instrumentele GIS. Acest lucru face posibilă localizarea fără ambiguitate a obiectelor pe teren, fie că se află pe carosabil, pe noduri rutiere, pe marginile drumului și indiferent de metoda de ridicări topografice utilizată (metoda instrumentală tradițională, prin GPS etc.):

- în coordonate curbilinie, de tip PR + abscisă, pe traseul rețelei;
- în coordonate geografice, de tip X, Y într-un sistem de proiecție, pentru utilizare pe suporturi cartografice digitizate.

NOTĂ – Punctele de reper (PR) sau de referință sunt materializate prin plăcuțe situate pe partea stângă a carosabilului în ordine de creștere a numerotării.

## 11 Colectarea datelor privind starea structurii rutiere

### 11.1 Generalități

**11.1.1** Datele despre starea structurii rutiere, este un factor important pentru luarea deciziilor, și prezintă al doilea pas în procesul de management al structurii rutiere. Aceste date sunt utilizate pentru a identifica necesitățile curente de întreținere și reabilitare, pentru a prognoza necesitățile viitoare și pentru a evalua impactul general asupra rețelei. Prin urmare, tipul de date și detaliile necesare depind de procesul de management al structurii rutiere utilizat.

**11.1.2** Cu toate acestea, indiferent dacă astfel de strategii și decizii de investiții asociate sunt geo referente adoptate pe baza justificărilor generate de sisteme sau propuse de experți, sunt necesare aceleași date de intrare privind starea suprafeței structurii rutiere. În cazul îmbrăcăminților bituminoase, aceasta include și severitatea degradărilor, cum ar fi: fisuri tip „aligator”, crăpături longitudinale, fisuri și crăpături transversale, suprafața șlefuită și plombări. Aceste date de degradare sunt indicatori de performanță structurali și funcționali.

Colectarea datelor despre starea structurii rutiere este un proces complicat. Prin urmare, alegerea unei metode adecvate este un pas important.

La selectarea unei metode de colectare a datelor, sunt luate în considerare două considerente principale:

- volumul de date;
- calitatea datelor.

### 11.2 Volumul de date

**11.2.1** Numărul de parametri urmăriți și numărul de valori colectate sunt direct legați de costul și timpul ocupat de colectarea, de fapt, cu cât volumul de date colectat este mai mare și mai detaliat, cu atât colectarea este mai extinsă în timp și mai costisitoare.

### 11.3 Calitatea datelor

**11.3.1** Deși costul asociat cu colectarea datelor exacte crește, datele mai detaliate pentru analiză pot duce la decizii mai eficiente.

Inginerii de infrastructură de transport din mai multe țări pentru a obține date inițiale cu succes aplică tehnicile de procesare digitală a imaginilor care stau la baza oricărui sistem de vizualizare computerizată.

**11.3.2** Aceste aplicații s-au concentrat în principal pe ingineria traficului, inclusiv pe detectarea și determinarea parametrilor corespunzători a fluxului de transport, precum și pe clasificarea și identificarea mijloacelor de transport [6].

Principala sursă de informații despre starea îmbrăcăminții rutiere o reprezintă datele despre degradare, cum ar fi fisurile, gropile și făgașele. Aceste date pot fi colectate folosind o metodă manuală sau automată.

## 11.4 Colectarea manuală sau semiautomată a datelor

11.4.1 Colectarea manuală de date detaliate sunt efectuate în teren pe secțiuni scurte de drumuri.

11.4.2 Măsurători globale de degradare la nivel de rețea, se fac la bordul unui vehicul care circulă cu viteză redusă, dar se pot face și în oficiu, prin analizarea înregistrărilor video sau imaginilor carosabilului.

11.4.3 Avantajul acestei metode constă în faptul că este mai sigură, oferă utilizatorilor un mediu care promovează execuția optimă și calitativă a colectării datelor. Calitatea imaginilor sau înregistrărilor video asigură calitatea analizei efectuate. Software specializat poate detecta fisurile și crăpăturile vizibile și poate estima severitatea și nivelul de degradare. Deși această metodă este simplă, este supusă subiectivității evaluatorilor.

11.4.4 Programul de asigurare a calității poate ajuta la asigurarea reproductibilității și repetabilității analizei înregistrărilor video și imaginilor. Mai multe tehnologii de sine stătătoare pentru sistemele de detectare și analiză a fisurilor și crăpăturilor bazate pe analiza imaginilor sau pe analiza scanărilor cu laser continuă să evolueze.

11.4.5 Utilizarea colectării de date automate oferă anumite avantaje față de cele manuale. Ele fac posibilă obținerea mai rapidă a datelor și într-o manieră sigură, obiectivă, uniformă și repetabilă.

## 11.5 Comparație între metodele automate și cele manuale

11.5.1 Metodele manuale sau semi-automate (semi-autonome) pot implica utilizarea unor tehnologii. Cu toate acestea, mare parte din colectare de date se face manual. În unele cazuri, colectarea datelor este automatizată, în timp ce analiza privind identificarea și clasificarea diferitelor degradări necesită muncă manuală. Pentru metodele automate (autonome), intervenția operatorului este minimă, iar colectarea și analiza datelor sunt realizate de calculator. O comparație a celor două metode este prezentată în Tabelul 4.

**Tabelul 4 - Comparație între metoda manuală și automată**

Caracteristică	Metodă	
	Manuală (semi-autonomă)	Automată (autonomă)
Intervenția omului	Participarea umană este necesară pentru a colecta și analiza	Procesul de colectare și analiză nu necesită nicio participare umană
Colectarea datelor	Vizual sau cu echipamente automatizate	Întotdeauna cu echipamente automatizate
Analiza informațiilor	Manual de către operatori bine pregătiți	Automatizat pe software care recunoaște și cuantifică degradările
Tipul de informații	Imagini, înregistrări video și baze de date	Imagini, înregistrări video (acoperind zona de investigare de aproximativ 4 m)
Tipul echipamentului	Cameră, calculatoare cu mai multe monitoare și software	Echipamente calibrate adaptate la tipul de drum, lumina, anotimp etc. Calculatoare pentru analiza datelor
Calitatea rezultatelor	Calitatea depinde de operatori. Măsurătorile sunt subiective	Calitatea depinde de echipament și de proces. Măsurătorile sunt obiective
Identificarea diferitelor tipuri, severități și extinderi de degradări	Analiza depinde de nivelul de pregătire a operatorului	Analiza depinde de calitatea și rezoluția imaginilor

## 11.6 Dispozitive automate de detectare a degradărilor

11.6.1 Pentru a determina starea structurii rutiere, amplasarea și distribuția degradărilor se caută o soluție integrală prin intermediul unui singur vehicul de inspecție, care cuprinde diferite metode de detecție și măsurare și echipamente auxiliare. În afară de echipamentele de detectare, datele trebuie, de asemenea, să fie sincronizate și analizate, ceea ce necesită echipamente suplimentare, cum ar fi sistemul de poziționare globală (GPS), captarea imaginilor și stocarea datelor.

### 11.6.2 Înregistrările cu camera

11.6.2.1 Pentru a asigura calitatea inspecției trebuie folosite camere digitale.



**11.6.2.2** Există două tipuri de camere digitale pentru a efectua inspecția: (1) camere cu scanare de zonă și (2) camere cu scanare în linie. Tehnologiile actuale permit utilizarea senzorilor 3D.

### 11.6.3 Captură de imagini digitale

**11.6.3.1** Imaginile sunt capturate în fluxuri electronice de „biți” și stocate. Imaginile digitale pot fi unidimensionale în cazul scanării în linie sau bidimensionale în cazul scanării de zonă.

**11.6.3.2** Iluminarea este un element esențial pentru captarea imaginilor de înaltă calitate. Nivelul de iluminare trebuie ajustat pe măsură ce rezoluția camerei crește. În special, când se folosește o cameră de înaltă rezoluție pentru colectarea datelor, este necesară o lentilă cu unghi ultra-larg pentru a acoperi lățimea secțiunii de îmbrăcăminte rutieră, deoarece există o limitare a înălțimii.

**11.6.3.3** Utilizarea acestui tip de lentile poate cauza apariția unor zone întunecate în imagine. Această problemă poate fi rezolvată prin utilizarea unui software pentru corectarea nivelului de iluminare pe marginile benzii. Mai mult, 8 biți sunt în general suficienți pentru a reprezenta informațiile vizuale ale îmbrăcămintei rutiere.

**11.6.3.4** Camerele cu scanare în linie au unele dezavantaje, cum ar fi diferența relativă cauzată de unghiul de iluminare.

### 11.6.4 Înregistrări cu camera infraroșu

**11.6.4.1** Camerele cu infraroșu permit o captură mai bună decât cu ochiul liber. Spectrul infraroșu detectează fisuri prin calcularea diferenței locale de temperatură pe îmbrăcămintea rutieră.

**11.6.4.2** Solla, Lagüela și colab., au lucrat la combinația dintre GPR (Georadar sau radar de penetrare la sol) și imagistică termică (infraroșu) pentru a obține informații despre suprafață și substrat și pentru a detecta fisurarea îmbrăcămintelor bituminoase.

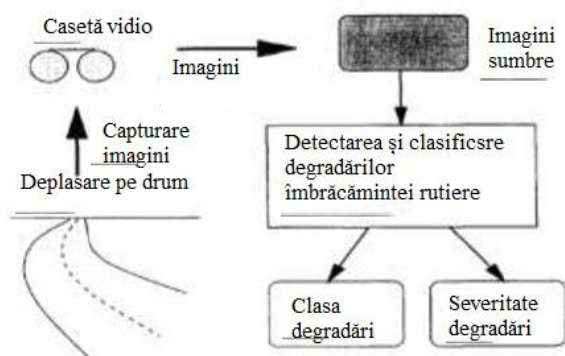
**11.6.4.3** Combinația celor două tehnici la inspectarea fisurilor se dovedește a fi utilă, deoarece împreună pot estima adâncimea fisurii, pot detecta prezența materialelor de umplutură și pot identifica originile și gravitatea fisurii.

Miah și colab (2015) [7], a combinat tehnica infraroșu cu GPR, camere de înaltă rezoluție (HD) și ultrasunete într-un sistem complet de detectare a degradărilor. Imaginile camerei în infraroșu au fost apoi îmbinate cu imaginile camerei HD pentru a detecta cu ușurință crăpăturile, gropile etc.

### 11.6.5 Înregistrări cu camera video

**11.6.5.1** Hiudrom (2013) [8] a propus să colecteze date cu camere video din înregistrările cărora sunt extrase imagini. În acest sens, aplicația a fost comparabilă cu camerele de scanare de zonă și scanare în linie. Acestea trebuie folosite pentru a identifica plombările, fisurile și gropile, deoarece aceste trei tipuri de degradare au caracteristici clare bidimensionale. Pentru a identifica fisurile trebuie efectuate imagini video.

**11.6.5.2** O metodă comparabilă a fost dezvoltată pentru care s-au folosit imagini video de la camerele de parcare deja instalate pe anumite modele de mașini. Figura 5 prezintă schema metodei de înregistrare a camerei video.



**Figura 5 – Diagramă schematică a metodei de captură cu camerei video**

### 11.6.6 Captură cu laser (senzor 3D)

**11.6.6.1** De obicei, defectele suprafeței îmbrăcămintei rutiere prezintă caracteristici tridimensionale și, din acest motiv, cercetătorii au acordat o atenție deosebită dezvoltării sistemelor care le pot reconstrui.

**11.6.6.2** Senzorii laser tridimensionali (senzor 3D) fac posibilă surprinderea fisurilor, gropilor, plombărilor, fâgașelor și defectelor pe care le detectează pe cele trei axe x, y și z. Acești senzori 3D includ mai multe tehnici printre care pozele laser sunt cele mai comune. În plus, mai mulți senzori 3D oferă o abordare de detectare integrală folosind măsurători de adâncime în combinație cu imagistica și permit achiziționarea de imagini fără influența iluminării. Acestea pot funcționa zi și noapte, totuși, necesită ca suprafața să fie uscată. Marele dezavantaj este că acest echipament este foarte scump, însă rezultatele, în practică, sunt ireproșabile.

**11.6.6.3** Metodologia menționată asigură măsurarea degradărilor în profil transversal, pe când, pentru mai multe degradări, precum planeitatea (IRI), profilul longitudinal este mult mai util.

În Figura 6 este prezentat un exemplu de sisteme tridimensionale, sistemul LCMS (Laser crack measurement system).



Figura 6 - Sistema LCMS (Laser crack measurement system)

### 11.6.7 Măsurători prin accelerometru și alte metode bazate pe vibrații

**11.6.7.1** Degradarea profilului longitudinal determină o reducere a confortului de deplasare prin creșterea vibrațiilor. Indicele IRI, evaluează subiectiv confortul de deplasare al îmbrăcăminții rutiere. Vibrațiile pot fi măsurate în termeni de variații ale zgomotului produs de anvelope, ale presiunii din anvelope și ale vibrațiilor anvelopelor și ale mașinii în ansamblu. Accelerometrele și senzorii de presiune în anvelope sunt folosite pentru a identifica aceste apariții. Accelerometrele măsoară mișcarea mașinii în trei dimensiuni [9].

Diagramă schematică a sistemului bazat pe accelerometru este prezentată în Figura 7. Principalele componente ale sistemului sunt senzorii de înălțime, accelerometru(i), un sistem de măsurare a distanței și software-ul pentru primirea și analiza datelor.

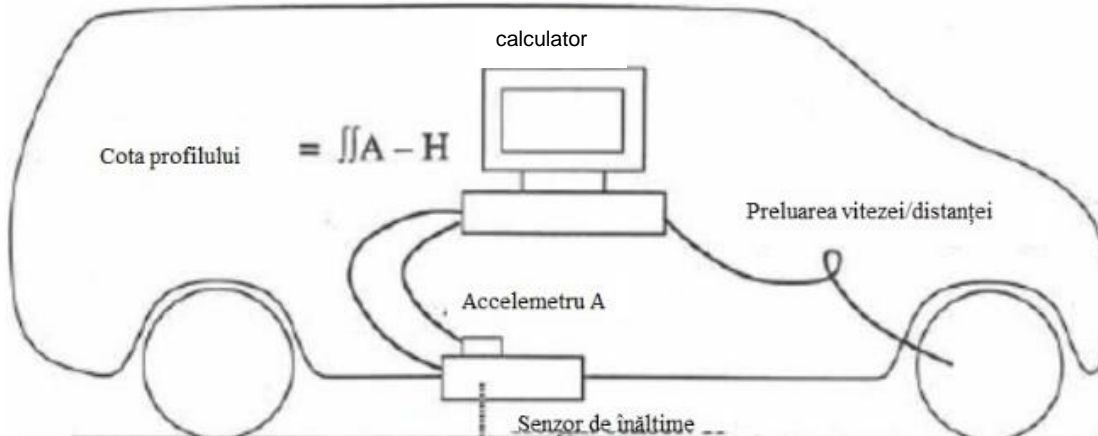


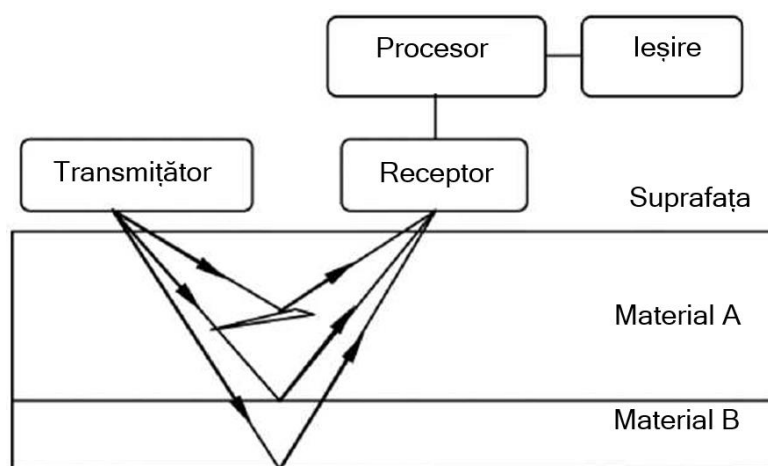
Figura 7 – Diagrama schematică a sistemului de accelerometrie

### 11.6.8 Investigare cu radar

**11.6.8.1** Un alt mod este folosit pentru a măsura adâncimea, coordonatele și suprafața degradărilor prin imagini 3D capturate de radar. Tehnologia radar folosește unde radio, precum și impulsuri electromagnetice scurte, pentru a determina distanța și unghiul de poziționare a obiectelor

Folosind frecvențe diferite cu ajutorul radarului de penetrare a solului pot fi determinate materiale și grosimea straturilor ce intra în alcătuirea structurii rutiere.

**11.6.8.2** Această metodă devine din ce în ce mai răspândită în evaluarea degradărilor, este folosită chiar pentru a calcula IRI-ul și pentru a determina structura rutieră. Principiul radar este prezentat în Figura 8.



**Figura 8 – Schema principiului de funcționare a georadarului**

### 11.6.9 Utilizarea dronelor la evidența drumurilor

**11.6.9.1** Folosirea dronei pentru inspectarea și inventarierea infrastructurii devine din ce în ce mai răspândită și justificată. Dronelile oferă o serie de avantaje față de metodele tradiționale de inspecție, inclusiv economii de costuri, siguranță îmbunătățită și eficiență crescută.

**11.6.9.2** Siguranța este un beneficiu major al utilizării dronelor pentru inspecția infrastructurii. Folosind drone, lucrătorii pot inspecta drumul de la o distanță sigură, reducând riscul de rănire sau deces. În plus, dronele pot fi folosite pentru a inspecta zonele greu accesibile, care altfel ar fi dificil sau periculos de accesat, fără a pune lucrătorii în pericol.

**11.6.9.3** Folosirea dronelor, permite inspectarea drumului rapid și precis, reducând timpul și economisind mijloace financiare. În plus, dronele pot fi utilizate pentru a colecta date și imagini care pot fi folosite pentru a identifica potențiale probleme înainte ca acestea să devină probleme majore.

**11.6.9.4** Dronelile pot fi echipate cu camere și senzori de înaltă rezoluție, permițând inspecții detaliate.

**11.6.9.5** Dronelile sunt, de asemenea, folosite pentru a monitoriza drumul în timp real. În plus, dronele pot fi folosite pentru a monitoriza mediul din jurul drumului.

**11.6.9.6** Una dintre cele mai recente evoluții în inspecția drumului pe bază de drone este utilizarea imaginilor termice. Imaginile termice le permit dronelor să detecteze diferențele de temperatură ale obiectelor, care pot fi utilizate pentru a identifica probleme potențiale, cum ar fi scurgeri, coroziune și daune structurale. Această tehnologie poate fi utilizată pentru a inspecta poduri, conducte și alte obiective.

**11.6.9.7** O altă dezvoltare recentă este utilizarea tehnologiei LiDAR (Light Detection and Ranging). LiDAR folosește lasere pentru a măsura distanțe și pentru a crea hărți 3D.

**11.6.9.8** Dronele echipate cu camere de înaltă rezoluție pot fi folosite pentru a detecta gropi, fisuri și alte degradări ale îmbrăcăminții rutiere. Această tehnologie poate fi folosită și pentru a inspecta parapete, indicatoarele și alte componente ale infrastructurii rutiere.

#### 11.6.10 Rezumat la punctul 11

**11.6.10.1** Dispozitivele de colectare a datelor prezentate în capitolul 11 se aplică pentru evaluarea stării îmbrăcăminții rutiere, în regim fie automat, fie manual. Este important să se evalueze precizia fiecărui dispozitiv în colectarea datelor. Dispozitivele au fost evaluate pe anumite criterii precum capacitatea de captare a datelor în mod dinamic, implantarea în vehicule automate de colectare a datelor, integrabilitatea și precizia în detectarea degradărilor. Tabelul 5, adaptat după Coenen și Golroo (2017) [9] prezintă mai multe dispozitive de colectare a datelor.

**Tabelul 5 – Nivelul metodelor de detectare a degradării îmbrăcăminții rutiere**

Tipul	Dispozitive	Poziția	Integrabilitate	Degradare	Precizie	Cost
Camera	Digital	++	++	+	+/-	++
	Infraroșu	++	++	+	+	++
	Video	++	++	+	+/-	++
Laser	GPR	+	+	+	+	-
Accelerometru	Reometru	-	-	+	+	-
Acustic	Pe roată	--	-	+	+	++
„++” - Foarte bun; „+” - Bun; „+/-” - Mediocru; „-” - Rău; „- -” – Foarte rău						

**11.6.10.2** În anexa B sunt date exemple de laboratoare mobile complexe care includ o gamă de echipamente portabile de inspectare a drumurilor, destinate pentru profilometria drumurilor și colectarea de date video.

**Anexa A**  
(normativă)

**Fișierele Cărții tehnice a drumului**

Prezenta Anexă cuprinde modele de fișiere pentru acumulare a informației privind evidența tehnică a drumurilor. Datele indicate în fișiere propuse sunt minim necesare și obligatorii pentru colectare, cu excepția celor opționale, marcate cu (\*). Fișierele pot fi utilizate în redacția propusă sau modificate după necesitate.

**Fișierul 01 ACOST**

**Acostamente**

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LĂȚIME	TIP	Raion*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KMI = Poziție kilometrică început;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit;
- 6 PARTE = Partea drumului
  - DR : dreapta;
  - ST : stâng;
  - AMB : ambele.
- 7 LĂȚIME = Lățimea acostamentului în metri cu 2 zecimale;
- 8 TIP = Tipul de consolidare a acostamentului:
  - Balast (pietriș);
  - Beton;
  - Asfalt.
- 9 RAION = Raionul în limitele căruia s-a efectuat măsurătoarea

## Fișierul 02 ANEXE

## Construcții anexe la drumuri

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KM	OBIECTIV	PARTE	SUPR/LUNG	IMBR	MENȚIUNI	Raion*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
1												
2												

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KM = Poziție kilometrică (km, în ax obiectiv)
- 5 OBIECTIV = Clădire, Depozit, Fântână, Izvor, Monument, Parcare, Refugiu, St. cântărire, Iluminat rutier, camere, pavilioane auto, etc.
- 6 PARTE = Partea drumului (DR – dreapta; ST – stânga)
- 7 SUPR/LUNG = Suprafața totală ocupată de obiectiv (m<sup>2</sup>) /Lungime (km);  
(NOTĂ - Calculul suprafeței se va efectua doar pentru parcări)
- 8 IMBR = îmbrăcămintea în cazul zonelor de parcare sau a refugiilor:
  - BC : beton de ciment
  - IB : îmbrăcămintă bituminoasă
  - IM : împietruire
  - MA : macadam anrobat
- 9 MENȚIUNI = Alte precizări despre obiectiv (destinație, caracteristici)
- 10 RAION = Raionul în limitele căruia s-a efectuat măsurătoarea
- 11-12 GPS = Coordonatele GPS ale obiectivului măsurat

## Fișierul 03 BENZINC

## Benzi de încadrare

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	TIP	LĂȚIME	Raion*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
:									

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KMI = Poziție kilometrica început sector de drum;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit sector de drum;
- 6 PARTE = Partea drumului:
  - DR : dreapta;
  - ST : stânga;
  - AMB : ambele.
- 7 TIP = Tip banda încadrare:
  - BC : beton de ciment;
  - BIT: bituminoase;
  - IMP : împietruire;
  - PAV : pavaj.
- 8 LĂȚIME = Lățimea benzii de încadrare;
- 9 Raion\* = Raionul unde s-a efectuat măsurarea.

## Fișierul 04 BENZIS

## Benzi suplimentare la drumuri

Nr Crt.	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LĂȚIME	TIP_B	Raion*	Coordonate GPS			
										Început bandă		Sfârșit bandă	
										X	Y	X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2													
3													
4													

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KMI = Poziție kilometrica început sector;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit sector;
- 6 PARTE = Partea drumului:
  - DR : dreapta;
  - ST : stânga;
  - AMB : ambele.
- 7 LĂȚIME = Lățimea benzii suplimentare;
- 8 TIP\_B = tip de bandă (pentru vehicule grele, pentru deplasare în rampă, pentru staționare etc.);
- 9 Raion = Raionul în limitele căruia s-a efectuat măsurarea;
- 10-11 Început bandă = Coordonatele GPS;
- 12-13 Sfârșit bandă = Coordonatele GPS.



## Fișierul 05 CURBPL

## Curbe în plan orizontal

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	SENSC	RAZAC	LUNCB	SUPRC	DEVCN	UNGV	DISTV	VP
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2													
3													
4													

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = Început (km de intrare în curbă)
- 5 KMS = Sfârșit (km de ieșire din curbă)
- 6 SENSC = Sensul curbei:
  - DR : dreapta
  - ST : stânga
- 7 RAZAC = Raza curbei, (m)
- 8 LUNCB = Lungimea curbei, (m)
- 9 SUPRC= Supralărgirea în curbă
- 10 DEVCN = Dever, Convertire
- 11 UNGV = Unghiul (grade, sec) la vârf
- 12 DISTV = Distanța de vizibilitate, (m)
- 13 VP = Viteza de proiectare, (km/h)

## Fișierul 06 DREN

## Drenuri

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	AMPL	PVIZIT	ADIN	RAION*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = Kilometru începutului sectorului cu drenuri
- 5 KMS = Kilometru sfârșitului sectorului cu drenuri
- 6 PARTE:
  - DR : dreapta
  - ST : stânga
- 7 AMPL= Amplasare:
  - AC : Dren de acostament
  - DZS : în spatele zidului de sprijin
  - ZONĂ : în zona drumului
- 8 PVIZIT = Puț de vizitare
- 9 ADÎN = Adâncimea de amplasare (m):
  - minimă
  - maximă
- 10 Raion = Raionul în limitele căruia s-a efectuat măsurarea

## Fișierul 07 INDRUT

## Indicatoare rutiere

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	PARTE	TIP	DIMEN	INSCRIPT	SUPPORT	SUPCOM	MAT	Clasa foliei	Coordonate GPS		Raion*
													X	Y	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2															
3															
4															

- 1 DR = Categorie drum :  
 - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);  
 - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KM = Poziție kilometrica
- 5 PARTE = Partea drumului pe care este amplasat  
 - DR : dreapta  
 - ST : stânga  
 - AMB : ambele  
 - AX : ax
- 6 TIPI = Tip indicator rutier (nr. figura conf. \_\_\_\_\_)
- 7 DIMEN = Dimensiune indicator:  
 - C : curenta  
 - FM : foarte mare  
 - M : mare  
 - R : redusă
- 8 INSCRIP = Inscricția completa de pe indicator inclusiv indicativul drumului (după caz)

- 9 SUPPORT = Tip suport:  
 - consola  
 - portal  
 - STALP\_M : stâlp metalic
- 10 SUPCOM = se completează cu "C" in cazul in care suportul este comun cu alte indicatoare.
- 11 MAT = materialul indicatorului
- 12 Clasa foliei = reflectorizare

## Fișierul 08 PARAPETE

## Parapete de siguranță

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LUNGIME	TIP	MATERIAL	ÎNALȚ	Nivelul de protecție	LĂȚIME	Coordonate GPS			
													Început parapet		Sfârșit parapet	
													X	Y	X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1																
2																
3																
4																

- 1 DR = Categorie drum :
- A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = Începutul sectorului de drum cu parapet (km)
- 5 KMS = Sfârșit sectorului de drum cu parapet (km)
- 6 PARTE = Partea drumului :
- DR : dreapta
  - ST : stânga
  - AMB : ambele
  - AXA : pe axa drumului
- 7 LUNGIME = Lungime parapet (m)
- 8 TIP = Tip parapet
- ușor
  - semigreu
  - greu
  - foarte greu
- 9 MATERIAL = Material parapet :
- metal (Z – zincat, S – simplu)
  - beton
  - beton armat
- 10 ÎNALȚ = înălțimea parapetului
- 11 Nivelul de protecție
- normală
  - ridicată
  - foarte ridicată
- 12 LĂȚIME = Lățime maximă de lucru la încercare
- 13 – 16 Coordonate GPS = Început / sfârșit parapet

## Fișierul 09 INTERSECȚII

## Intersecții cu alte drumuri

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	CATDRINT	NRDRINT	PARTE	OBLICITATE	TIPINT	RAION*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
:												

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KM = Poziție kilometrică intersecție
- 5 CATDRINT. = Categorie drum intersectat:
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 6 NRDRINT = Număr drum intersectat
- 7 PARTE = Drum de acces:
  - DR : dreapta
  - ST : stânga
- 8 OBLICITATE= Unghiul de intersecție cu drum național (local)
- 9 TIPINT= Tip intersecție
- 10 Raion în care s-a efectuat măsurătoarea
- 11 – 12 GPS = Coordonate ale intersecției

## Fișierul 10 INTERSCF

## Intersecții cu calea ferată

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	TIPINT	ECARTAMENT	NRLINII	OBLIC.	BARIERA	RAION*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KM = Poziție kilometrică intersecție
- 5 TIPINT = Tip intersecție :
  - NIVEL – la nivel
  - PASAJ-INF – pasaj inferior
  - PASAJ-SUP – pasaj superior
- 6 ECARTAMENT = Ecartament linie
  - ÎNGUST
  - NORMAL
- 7 NRLINII= Număr linii CF.
- 8 OBLIC. = Oblicitate linie:
  - DR - dreapta
  - ST - stingă
  - N - normală
- 9 BARIERA= Dotare intersecție – BARIERE
- 10 Raion în care s-a efectuat măsurătoarea
- 11 – 12 Coordonate GPS = Coordonate ale intersecției

## Fișierul 11 NODURI

## Noduri rutiere

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	CATDRINT	NRDRINT	PARTE	OBLICITATE	TIPINT	RAION*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KM = Poziție kilometrică intersecție
- 5 CATDRINT. = Categorie drum intersectat:
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 6 NRDRINT = Număr drum intersectat
- 7 PARTE = Drum de acces:
  - DR : dreapta
  - ST : stânga
- 8 OBLICITATE= Unghiul de intersecție cu drum național (local)
- 9 TIPINT= Tip intersecție
- 10 Raion în care s-a efectuat măsurătoarea
- 11 – 12 Coordonate GPS = Început / sfârșit parapet

## Fișierul 12 ÎMBRUT

## Îmbrăcăminți rutiere

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	Lățime		Lungimi pe tipuri de îmbrăcăminte					Total lungimi km
						Partea carosabilă	Acostament	Pământ	Macadam	Anrobate	B/A	B/c	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2													
3													
4													

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KMI = Începutul sectorului de drum (km);
- 5 KMS = Sfârșit sectorului de drum (km).



## Fișierul 13 LOCALIT

## Localități traversate

Nr	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	TIPLOC	Denumirea localității	Raion*	Coordonatele GPS			
									Început localitate		Sfârșit localitate	
									X	Y	X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14
1												
2												
3												
4												

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KMI = Kilometru de intrare în localitate;
- 5 KMS = Kilometru de ieșire din localitate;
- 6 TIPLOC = Tipul localității :
  - SAT: sat;
  - COM : comuna;
  - ORAS : oraș.

## Fișierul 14 LFIZICA

## Lungimea fizică a drumurilor

Nr Crt.	DR	DRUM	DEN	KM	LUNG	RAION	Coordonate GPS	
							X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4								
:								

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KM = Poziție kilometrica;
- 5 LUNG = Lungimea fizică a drumului în km;
- 6 RAION= Raion unde s-a efectuat măsurătoarea;
- 7 – 8 Coordonate GPS = Coordonatele GPS în axul drumului.

## Fișierul 15 PLANTRUT

## Plantații rutiere

Situția plantații rutiere la data de \_\_\_\_\_

NR crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	Coordonate GPS				Specia	Total bucăți	Vârsta în ani	Total plantații existente bucăți
							Început		Sfârșit					
							X	Y	X	Y				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KMI = Începutul plantației (km);
- 5 KMS = Sfârșitul plantației (km);
- 6 PARTE = Partea drumului :
  - DR : dreapta;
  - ST : stânga;
  - AMB : ambele.

## Fișierul 16 PODETE

## Podețe

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	NRO	LUNG	MATER	DESC	TIPODET	RAION*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												

- 1 DR = Categorie drum :  
 - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);  
 - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KM = Poziția kilometrică a podețului
- 5 NRO = Numărul orificii
- 6 LUNG = Lungimea, m
- 7 MATER = Material :  
 - BC : beton de ciment  
 - BCa :beton armat  
 - BCp : beton precomprimat  
 - MET : metal  
 - ZIDC : zidărie din cărămidă  
 - ZIDP : zidărie din piatră
- 8 DESC= Deschiderea, m
- 9 TIPODET = Tip podeț :  
 - DAL : dalat  
 - TUB : tubular  
 - OVOID : ovoidal  
 - BOLT : boltit
- 10 RAION = Raion unde s-a efectuat măsurătoarea
- 11 / 12 Coordonate GPS= Coordonatele GPS în axul podețului

## Fișierul 17 PODURI

## PODURI - Date generale

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	OBS	LOC	Const ruit/re parat anul	Sche ma statică	GAB	LAT	LUNG	MATER	TIP	Coordonate GPS	
															X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

- 1 DR = Categorie drum :  
 - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);  
 - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = poziția kilometrică început de pod
- 5 KMS = poziția kilometrică sfârșit de pod
- 6 OBS = obstacol traversat
- 7 LOC = localitatea apropiată
- 10 GAB = gabaritul podului
- 11 LAT = lățimea podului, m

- 12 LUNG = lungimea podului, m
- 13 MATER = Material :  
 - BC : beton de ciment  
 - BCa :beton armat  
 - BCp : beton precomprimat  
 - MET : metal  
 - ZIDC :zidărie din cărămidă  
 - ZIDP : zidărie din piatră
- 14 TIP = tipul podului
- 15 - 16 Coordonate GPS = coordonate GPS mijloc de pod

## Fișierul 18 TROTUARE

## Trotuare

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LĂȚIME	TIP	Raion
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = Poziție kilometrică început;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit
- 6 PARTE = Partea drumului
  - DR : dreapta
  - ST : stâng
  - AMB : ambele
- 7 LĂȚIME = Lățimea trotuarului în metri cu 2 zecimale
- 8 TIP = Tipul de îmbrăcămintă rutieră:
  - Balast (pietriș)
  - Beton
  - Asfalt

## Fișierul 19 ZONE

## Suprafețele de teren aferente drumurilor

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	LUNG	Zona drumului public				Zonele de protecție (lățimea de la zona de siguranță)		
							Ampriza (lățimea față de axa drumului)		Zona de siguranță (lățimea de la ampriza)		ST	DR	
							ST	DR	ST	DR			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

- 1 DR = Categorie drum :
- A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = Poziție kilometrică început;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit
- 6 LUNG = lungimea sectorului
- 7 - 10 Zona drumului public:
- Ampriza (lățimea față de axa drumului)
  - Zona de siguranță (lățimea de la ampriza)
- 11 – 12 Zonele de protecție (lățimea de la zona de siguranță)

## Fișierul 20 HOTARE CADASTRALE

## Hotarele cadastrale a terenurilor aferente drumurilor

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	RAION	LOCAL	NrCAD	SUPR	Categoria/modul de folosință	Coordonate GPS	
									X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 RAION = Raion unde s-a efectuat măsurătoarea;
- 5 LOCAL = localitatea unde s-a efectuat măsurătoarea;
- 6 NrCAD = numărul cadastral;
- 7 SUPR = suprafața terenului.



## Fișierul 21 SANTURI

## Șanțuri laterale

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	TIP_S	Material	Raion	Observații
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1										
2										
3										
4										

- 1 DR = Categorie drum :  
 - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);  
 - DL: drum local de interes raional (municipal);
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = Poziție kilometrică început;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit
- 6 PARTE = Partea drumului  
 - DR : dreapta  
 - ST : stâng  
 - AMB : ambele

- 7 TIP\_S = Tip șanț:  
 - Canal  
 - Gardă  
 - Rigolă  
 - Șanț  
 - Casiu
- 8 MATERIAL = Material de protecție:  
 - Beton  
 - Dale\_bet = dale prefabricate  
 - Nep = fără protecție  
 - Pereu\_p (pereu în plăci)  
 - Pereu\_z (pereu zidit)

## Fișierul 22 ZSPRIJIN

## Ziduri de sprijin și alte susțineri

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	Coordonate GPS				Raion	Observații
							Început zid sprijin		Sfârșit zid sprijin			
							X	Y	X	Y		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor);
- 4 KMI = Poziție kilometrică început;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit;
- 6 PARTE = Partea drumului
  - DR : dreapta;
  - ST : stâng;
  - AMB : ambele.

## Fișierul 23 SPERICOL

## Sectoare cu pericol

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LUNG.	TIP	MENȚIUNI	Raion*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										

- 1 DR = Categorie drum :
  - A, M, R, G : drum național (respectiv: autostradă, drum expres, republican, regional);
  - DL: drum local de interes raional (municipal).
- 2 DRUM = număr drum (conform Listei drumurilor);
- 3 DEN = denumirea drumului (conform Listei drumurilor)
- 4 KMI = Poziție kilometrică început;
- 5 KMS = Poziție kilometrica sfârșit
- 6 PARTE = Partea drumului
  - DR : dreapta
  - ST : stâng
  - AMB : ambele
- 7 LUNG. = Lungimea sectorului cu pericol, km
- 8 TIP = Tipul de pericol:
  - Alunecări de teren
  - Sectoare de drum înzăpezibile
  - Sectoare de drum cu tasări etc.
- 10 RAION = Raionul în limitele căruia s-a efectuat măsurătoarea

**Anexa B**  
(informativă)

**Laboratoare mobile pentru investigarea elementelor drumurilor  
(cele mai frecvent utilizate în țările Europene)**

**B.1 Seria Hawkeye 1000**

Seria Hawkeye 1000 este o gamă profesională de echipamente, concepute pentru a satisface cele mai solicitante aplicații de inspectare. Designul modular al sistemului permite o capacitate de scalare completă și poate fi instalat pe o gamă largă de vehicule.

Odată ce preferințele utilizatorului sunt stabilite, echipamentul poate fi personalizat pentru a satisface specificațiile. Pot fi instalate diverse module Hawkeye 1000 pe un vehicul dedicat rețelei de cercetare (NSV). Tipul de vehicul utilizat ca NSV este alegerea clientului și este proiectat în urmă cerințelor specifice ale proiectului, utilizatorul vehiculului și locația în care acesta va fi operat.

**Caracteristici:**

- monitorizarea îmbrăcăminții la nivel de rețea și de proiect;
- inventarierea drumurilor și gestionarea activelor;
- Inspectarea geometriei drumului;
- evaluarea siguranței rutiere.

Hawkeye 1000 este compus din:

- Profilometru digital cu laser H1000: măsoară planeitatea longitudinală, rugozitatea și macrotectura;
- Sistem digital de imagistică H1000: unitate pentru captarea obiectivelor de pe marginea drumurilor și localizarea acestora prin GPS;
- DUO H1000: sistem complet portabil pentru colectarea datelor Profil - Drumuri 3 (Planeitate - Rugozitate) - D3.

Laboratorul mobil are ca scop evaluarea caracteristicilor funcționale ale drumurilor.

**încercări specifice:**

- determinarea continuă a indicelui internațional de planeitate în profil longitudinal IRI;
- determinarea continuă a adâncimii medii a macrotecturii;
- determinarea continuă a coeficientului de frecare longitudinală.

**încercările specifice profilului drumuri, sunt esențiale pentru:**

- recepția drumurilor noi sau reabilitate, precum și a ranforsărilor și covoarelor;
- elaborarea propunerilor de lucrări de întreținere la nivel național pentru asigurarea stării de viabilitate a drumurilor;
- asigurarea condițiilor de monitorizare și intervenție necesare pentru optimizarea gradului de siguranță rutieră; urmărirea performanțelor în exploatarea a îmbrăcăminților rutiere.

**B.2 PRIMAX 1500 FWD**

PRIMAX 1500 FWD este conceput pentru măsurarea capacității portante pe drumuri și alte suprafețe supuse sarcinilor de până la maximum 150 kN. PRIMAX 1500 este montat pe o remorcă cu boghiu. Acest lucru asigură o stabilitate optimă a echipamentului în timp ce măsoară și conduce în siguranță în trafic cu sistemul automat de monitorizare și avertizare a siguranței echipamentelor. Echipamentul este de calitate superioară, durabil, puternic, fiabil, stabil și funcționează rapid.

Este în conformitate cu standardele internaționale și este certificat conform: ISO 9001, 14001, OHSAS și AASHTO R-32.

Analizele și calculul datelor obținute sunt procesate cu PRIMAX Design. PRIMAX Design integrat în software-ul de sondaj PRIMAX care permite operatorului să analizeze semnalele de deviere și încărcare în orice punct măsurat de pe șantier.

Deflectometrul PRIMA100 este portabil și ușor de utilizat și oferă măsurători de primă clasă ale capacității portante a solului natural și a straturilor structurii rutiere. La fel ca și deflectometrele tradiționale cu greutate în cădere, acesta aplică o celulă de sarcină integrată de înaltă precizie pentru măsurarea sarcinii de impact a fiecărei măsurători individuale, oferind un rezultat corect al capacității portante, indiferent de tipul de sol și material.

Deflectometrul de greutate grea PRIMAX 2500 poate fi utilizat pentru măsurarea capacității portante pe drumuri, aeroporturi, porturi și podele industriale.

Deflectometrul PRIMAX 3500 Super Heavy poate fi utilizat pentru măsurarea capacității portante pe aeroporturi, porturi, podele industriale - suprafețe supuse sarcinilor foarte mari.

PRIMAX 2500 și PRIMAX 3500 sunt montate pe o remorcă cu boghiu sau integrate în autoutilitare.

### **Capacitatea portantă a structurilor rutiere**

Este important să se verifice capacitatea portantă ale structurii rutiere fie că este vorba de drumuri, porturi sau aeroporturi.

Este bine dacă capacitatea portantă măsurată se potrivește cu valoarea de proiectare și cu sarcina la care este expusă structura rutieră. În caz contrar, structura rutieră se va defecta sau va suferi o deteriorare accelerată.

### **Beneficii**

- Costuri reduse de întreținere și service prin utilizarea:
  - 1) Tehnologie inovatoare precum sistemul de blocare magnetic;
  - 2) Componente standardizate și marcate CE;
  - 3) Control de la distanță prin internet pentru asistență la fața locului;
- Inovatoare, avansate și unice din toate punctele de vedere;
- Sistem modular de echipamente de testare;
- Este posibil upgrade la fața locului de la FWD la HWD sau SHWD în orice moment;
- Recalcularea datelor în cazul modificării parametrilor;
- Toate datele brute sunt stocate într-o bază de date SQL de 10 GB;
- Redare în timp real a semnalelor și a curbelor istoricului de timp;
- Suport on-line integrat în software-ul de colectare a datelor;
- Până la 18 senzori cu eșantionare simultană;
- Sistem de blocare magnetică de mare viteză.

### **Produs și servicii de calitate**

- Firma certificată conform standardelor de calitate ISO 9001, 14001 și OHSAS
- 2 ani garanție completă garantată.

### **PRIMAX 1500 (montat pe remorcă) cuprinde:**

- Remorcă cu două axe cu blocare automată la transportare vopsit în culoare albă (RAL9010);
- Geofonul cu raza 2,5 m;
- Acoperire rigidă de protecție;
- Lumini de avertizare (tip bliț);
- Echipament de înregistrare (24 volți) cu 10 senzori și 1 extensometru;
- Extensometru special și sistemul de masă (sarcină maximă 150 kN);
- 3 senzori automați de temperatura integrați în software (aer, suprafața, asfalt);
- DMI integrat în software;
- Program de colectare a datelor (program de teren în mediu Windows);
- Cronologia tuturor celor 10 geofone și extensometre;
- Computer PC (Windows XP inclus).

Opțiuni senzor/geofon:

PRIMAX 1500 cu 14 senzori

PRIMAX 1500 cu 18 senzori

**PRIMAX 1500 (integrat în furgonetă) cuprinde:**

- Geofonul cu raza 2,5 m;
- Încuietori automate de transport;
- Acoperire rigidă de protecție;
- Echipament de înregistrare (24 volți) cu 10 senzori și 1 extensometru;
- Extensometru special și sistemul de masă (sarcină maximă 150 kN);
- 3 senzori automați de temperatura integrați în software (aer, suprafața, asfalt);
- DMI integrat în software;
- Program de colectare a datelor (program de teren în mediu Windows);
- Cronologia tuturor celor 10 geofoaane și extensometre;
- Computer PC (Windows XP inclus);
- VW Turbo Diesel (TDI) 102 CP, servodirecție.

Opțiuni senzor/geofon:

PRIMAX 1500 cu 14 senzori

PRIMAX 1500 cu 18 senzori

Tipuri de furgonete disponibile:

Turbo Diesel (TDI) 140 CP și servodirecție

Turbo Diesel (TDI) 102 CP și servodirecție

## Bibliografie

- [1] Legea drumurilor nr.509/1995\* (Republicată în Monitorul oficial al RM, 2017, nr. 429-433, art. 716).
- [2] Wolters, A., Zimmerman, K., Schattler, K., & Rietgraf, A. (2011a). Implementing pavement management systems for local agencies—State-of-the-art/state-of-the-practice synthesis.
- [3] Flintsch, G. W., & McGhee, K. K. (2009). Quality management of pavement condition data collection (Vol. 401). Transportation Research Board.
- [4] Zahab, M. (2016). Les systèmes d'information géographique (SIG) : des outils de visualisation de données associées à un emplacement géographique (la localisation, c'est important!). Repéré sur Notes de la Colline.
- [5] GISGeography. (2018). Map the world in open source : 13 Free GIS Software Options.
- [6] Ouyang, A., Luo, C., & Zhou, C. (2010). Surface distresses detection of pavement based on digital image processing. Dans International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture (pp. 368-375). Springer.
- [7] Miah, S., Uus, A., Liatsis, P., Roberts, S., Twist, S., Hovens, M., & Godding, H. (2015). Design of multidimensional sensor fusion system for road pavement inspection. Dans Systems, Signals and Cogent Engineering, 4(1), 1374822.
- [8] Huidrom, L., Das, L. K., & Sud, S. (2013). Method for automated assessment of potholes, cracks and patches from road surface video clips. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104, 312-321.
- [9] Coenen, T. B., & Golroo, A. (2017). A review on automated pavement distress detection methods. Cogent Engineering, 4(1), 1374822.

## Traducerea autentică a prezentului document în limba rusă

### Начало перевода

#### Введение

Хорошее знание дорожной сети, независимо от ее статуса (национальная, региональная или местная дорожная сеть) имеет важное значение для определения и оценки дорожной политики, будь то с точки зрения инвестиций, эксплуатации, управления или ремонта и содержания.

Дорожные сети в каждой стране поглощают огромное количество материальных и финансовых средств, а их управление и содержание являются обязанностью тех, кто ими управляет.

Оптимальное управление этим содержанием обязательно основывается на стандартной модели данных. Внедрение географической информационной системы (GIS), регулярно поступающей из разных источников (папки, файлы, исследования), представляет собой подход, который делает возможным внедрение множественных и разнообразных решений для принятия решений.

Однако нехватка данных, особенно недостаточный охват техническим обследованием сетей – остается реальностью и сегодня. Сбор данных с помощью традиционных методов измерения является дорогостоящей операцией, сложной в реализации и не применимой ко всей территории страны.

Спрос на географическую информацию о дорогах растет с каждым годом, особенно с появлением новых систем, таких как автомобильные навигационные устройства. Поэтому для эффективного сбора данных с их регулярным обновлением следует использовать соответствующие технические средства.

Использование решений, основанных на методах глобальной системы позиционирования (GPS), позволяет проводить более систематический и продуктивный сбор данных, но также требует специального оборудования и точного знания стабильных базовых точек. GPS обеспечивает пространственное определение местоположения с точностью, которая, несомненно, намного выше, чем та, которая в настоящее время требуется дорожным администраторам, которым нужна только метрическая точность для определения местоположения дорог в междугородних сообщениях - но развитие современных технологий порождает постоянно растущие потребности и все больше и больше требований к более высокой точности. GPS способна выполнить эти требования.

На международном уровне, в помощь проведения обследования дорожной сети, развивается автоматизированная система автоматического определения местоположения, в том числе географическое положение в пространстве. Но следует отметить, что вне зависимости от появления новых систем, перечень и объем данных, необходимых для эффективного управления существующей дорожной сетью, остается неизменным и растет в соответствии, в первую очередь, с растущими запросами пользователей, на безопасность и комфортность проезда и, соответственно, усиление разрушительного воздействия на элементы дорог транспортных средств (особенно тяжеловесных) и климатических факторов.



## 1 Область применения

**1.1** Настоящий Кодекс практики по техническому учету автомобильных дорог (далее - Кодекс) устанавливает технические условия получения данных о дорогах и связанных с ними сооружениях, их протяженности и техническом состоянии для рационального планирования строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог.

**1.2** Настоящий Кодекс адресован всем субъектам, участвующим в процессе администрирования и управления дорогами общего пользования, а также предприятиям, которые будут привлекаться к выполнению работ по сбору и систематизации данных о состоянии дорог, их технических характеристиках, параметрах и т.д.

**1.3** Данный Кодекс распространяется на формирование базы данных о дорогах общего пользования, связанных с ними сооружениях и их состоянии.

## 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).

SM SR 4032-1:2013      Lucrări de drumuri. Terminologie

## 3 Термины и определения

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

### 3.1

#### **технический учет автомобильных дорог**

обследование дорог с подготовкой карточек для различных элементов дороги общего пользования.

### 3.2

#### **технический паспорт автомобильной дороги**

комплекс документов с указанием по километражу конструктивных и геометрических элементов дороги, искусственных сооружений и любых особых условий, влияющих на эксплуатационные параметры дороги, и является основным документом накопления, хранения и использования результатов дорожно-технического учета.

## 4 Общие положения

**4.1** Технический учет и разработка технического паспорта автомобильной дороги являются неотъемлемой частью системы оптимизированного управления дорогами общего пользования и, в соответствии с действующим законодательством, устанавливают обязанность администраторов/управляющих организовывать и получать данные о дорогах и дорожных сооружениях, их протяженности, отслеживание поведения и эксплуатации сооружений во времени и их технического состояния для рационального планирования строительства, реконструкции, ремонта и содержания дорог.

**4.2** Технический учет с составлением технического паспорта автомобильной дороги ведется по каждой автомобильной дороге в отдельности.

**4.3** Элементами дороги, подлежащими техническому учету, являются: полоса отвода, земляное полотно, проезжая часть, полосы движения, тротуары, велосипедные дорожки, искусственные сооружения, здания дорожной службы, дорожные инженерные устройства и обстановка дороги, озеленение дороги и другие.

**4.4** К искусственным сооружениям относятся: мосты, путепроводы, виадуки, подземные и наземные пешеходные переходы, трубы, подпорные стенки, тоннели и галереи.

**4.5** К зданиям дорожного хозяйства относятся находящиеся на бухгалтерском балансе дорожных организаций:

**4.5.1** Служебные здания - офисы, клубы, столовые и т.д.

**4.5.2** Производственные здания - мастерские, гаражи, склады и т.д.

Примечание - Не подлежат учету здания дорожной службы, находящиеся во временном (арендном) пользовании дорожных организаций.

**4.6** К дорожным инженерным устройствам и обстановке дорог относятся: места парковок, стоянок и остановок, площадки для остановок и стоянок автомобилей, площадки отдыха, дорожные знаки и другие элементы обеспечения безопасности дорожного движения, павильоны остановок общественного транспорта, дорожное освещение и т. д.

**4.7** К озеленению дорог относятся снегозащитные и декоративные лесонасаждения.

## **5 Порядок проведения технического учета**

**5.1** Регистрация и единый технический учет с составлением технического паспорта (начального) автомобильных дорог общего пользования осуществляется на основании распоряжения администратора или, в зависимости от обстоятельств, управляющего автомобильными дорогами общего пользования.

**5.2** Текущий технический учет ведется постоянно в соответствии с положениями настоящего Кодекса и включает уточнение данных на основании полевых исследований и измерений, а также подтверждающих документов о выполнении работ в течение года.

**5.3** При проведении технической инвентаризации используются данные текущего технического учета. Техническая инвентаризация автомобильных дорог общего пользования проводится один раз в 5-8 лет и после выполнения работ по восстановлению или реконструкции дорог, влияющих на их балансовую стоимость.

**5.4** Общее ведение технического учета и актуализация технического паспорта дороги осуществляется дорожными управлениями администратора/управляющего дорогами общего пользования.

**5.5** Технический учет и актуализация технической книги автомобильных дорог осуществляется за счет средств, выделяемых на ремонт, содержание и управление автомобильными дорогами.

**5.6** Для выполнения работ по техническому учету и составлению (актуализации) технического паспорта автомобильной дороги, при необходимости будут привлекаться специализированные организации.

**5.7** Работы по выполнению технического учета и соответствующему заполнению технического паспорта автомобильной дороги разделяются на полевые и камеральные.

**5.7.1** В рамках подготовительных работ администратором/управляющим автомобильных дорог общего пользования составляется программа, в которой устанавливаются объемы работ, трудовые и транспортные затраты, а также график проведения работ.

**5.7.2** К полевым относятся натурные обследования и обмер дорог и искусственных сооружений.

**5.7.3** К камеральным относится обработка материалов полевых работ и оформление документов технического учета.

**5.7.4** Камеральные работы выполняют также в рамках текущего технического учета дорог общего пользования.

**5.8** Технический учет и составление технических паспортов вновь построенных (реконструированных) и введенных в эксплуатацию автомобильных дорог проводят не позднее чем через шесть месяцев после утверждения актов государственной приемочной комиссией.

**5.9** Технический учет и составление технического паспорта по вновь вводимым в эксплуатацию автомобильным дорогам или их участкам могут быть проведены на основании имеющейся проектной и исполнительной документации без выполнения полевых работ.

**5.10** Технические паспорта автомобильных дорог и приложения к ним, документы технического учета ежегодно актуализируются по состоянию на 1 января.

**5.11** Работы по техническому учету и составлению технических паспортов автомобильных дорог общего пользования могут производиться автоматизированными методами с применением специальной техники.

## 6 Документация технического учета

**6.1** В рамках технического учета и актуализации технического паспорта автомобильной дороги общего пользования (за исключением грунтовых участков дорог местного значения) оформляются следующие документы:

Карточка 01: ACOST	Обочины
Карточка 02: ANEXE	Здания, дорожные инженерные устройства
Карточка 03: BENZINC	Краевые полосы ( <i>дорожного покрытия</i> )
Карточка 04: BENZIS	Дополнительные полосы
Карточка 05: CURBPL	Кривые в плане
Карточка 06: DREN	Дренажи
Карточка 07: INDRUT	Дорожные знаки
Карточка 08: PARAPETE	Дорожные ограждения
Карточка 09: INTERSECTII	Пересечения с другими дорогами
Карточка 10: INTERSCF	Пересечения с железной дорогой
Карточка 11: NODURI	Дорожные развязки
Карточка 12: ÎMBRUT	Дорожное покрытие
Карточка 13: LOCALIT	Населенные пункты, пересекаемые автомобильной дорогой
Карточка 14: LREALA	Физическая протяженность дороги
Карточка 15: PLANTRUT	Озеленение дорог
Карточка 16: PODETE	Трубы водопропускные
Карточка 17: PODURI	Мосты, путепроводы, виадуки и др.
Карточка 18: TROT	Тротуары, пешеходные дорожки, велосипедные дорожки
Карточка 19: ZONE	Полоса отвода, зоны безопасности, охранные зоны
Карточка 20: HOTARE CADASTRALE	Кадастровые границы
Карточка 21: SANTURI	Кюветы
Карточка 22: ZSRIJIN	Подпорные стены и другие укрепления
Карточка 23: SPERICOL	Опасные участки

**6.2** Карточки, упомянутые в пункте 6.1, включены в приложение А к настоящему кодексу.

**6.3** В состав документов технического учета грунтовых участков дорог местного значения входят линейный график и карточки мостов (путепроводов), водопропускных труб.

## 7 Работы по ведению технического учета и заполнению технических паспортов автомобильных дорог

**7.1** Автоматизированный банк дорожных данных весьма эффективен как компонент автоматизированных систем составления технических паспортов, когда задачи сбора и обработки информации о состоянии дорог решаются на одном уровне.

**7.2** Под автоматизированным банком понимается организационно-техническая система, представляющая собой совокупность служебных баз данных, технических средств (мощных компьютеров, мини-компьютеров) и программных средств для формирования и ведения этих баз данных и специалистов, обеспечивающих работу системы.

**7.3** В состав автоматизированного банка дорожных данных входят справочно-информационный фонд (далее СИР) и программное обеспечение. СИР состоит из разделов «Словари», «Структура», «Состояние», «Нормативы», «Архив» и базы данных «Администрирование». Информация о техническом и функциональном состоянии дорог группируется по единообразию в оперативных файлах и формирует базу данных «Состояние».

**7.4** Автоматизированная система сбора и обработки информации о параметрах и состоянии дорог направлена на установление реального уровня качества дорог, связанных с ними сооружений и движения транспорта. Система должна обеспечивать быстрый и полный сбор информации о техническом состоянии дорог.

**7.5** Система позволяет автоматизированную обработку собранных данных, накопление, хранение и выдачу необходимой информации. В результате накопления информации дорожные службы разных уровней смогут использовать базу данных о состоянии дорог и связанных с ними сооружений на любом участке с возможностью оперативного получения необходимой информации.

**7.6** Автоматизированные системы сбора и обработки информации о состоянии дорог должны помочь дорожным службам в решении инженерно-экономических задач, таких как: определение технического состояния (уровня) дорог и связанных с ними сооружений на любом участке и в любое время года, ведение технического учета и составление или обновление технического паспорта дороги, утверждение и прогнозирование периодов между ремонтами, оптимальное планирование мероприятий, данные о дорожно-транспортных происшествиях, оценка безопасности движения на различных участках, оценка дорожного движения и пропускной способности на перегруженных участках и т. д.

**7.7** Основные задачи автоматизированной системы составления технических паспортов автомобильных дорог: исследование и измерение плана, продольных и поперечных профилей, ровности дороги и сцепления дорожной одежды, несущей способности дорожных конструкций; оценка степени деградации дорожной одежды, состояния земляного полотна и искусственных сооружений, оборудования и дорожных устройств; измерение характеристик транспортных потоков и условий дорожного движения; обработка данных и оценка функционального состояния дорог и связанных с ними сооружений; предоставление администратору/управляющему исчерпывающей информации об управляемых дорогах с подготовкой информации по запросу, данными статистической отчетности; технические паспорта автомобильных дорог.

**7.8** Для решения задач организации дорожного движения, установления и выбора мероприятий по содержанию и ремонту дорог дорожная служба должна систематически изучать, накапливать и анализировать данные о дорожном движении на участках в разное время года. Исследование ограничивается сбором следующей информации: об интенсивности, составе и скорости транспортных потоков, распределении транспортных средств по длине дороги в разные периоды года, недели и дни в зависимости от осевых нагрузок автотранспортных средств. Дорожная служба должна вести систематический учет интенсивности и состава дорожного движения. С помощью многолетних наблюдений прогнозируется ее изменение в перспективе.

**7.9** Частота обновления основных параметров, входящих в банки дорожных данных, представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Частота обновления основных параметров, включенных в технический учет автомобильных дорог**

№	Параметры и элементы	Национальные дороги		Местные дороги
		A, M, R	G	
1	Геометрические параметры плана и профиля (ширина проезжей части и обочин, продольные и поперечные уклоны, радиусы горизонтальных кривых, ширина разделительной полосы и др.)	При первичном техническом учете эксплуатируемых дорог на всем их протяжении. При повторной диагностике только на участках изменения геометрических параметров после соответствующего ремонта или реконструкции.		
2	Ровность: на участках с неудовлетворительной ровностью на остальных участках  после выполнения работ по ремонту и реконструкции	ежегодно  один раз в 2 года ежегодно	один раз в 2 года один раз в 3 года ежегодно	один раз в 3 года  один раз в 3 года  ежегодно
3	Шероховатость: после выполнения работ по ремонту и реконструкции на остальных участках	ежегодно  ежегодно	ежегодно  один раз в 2 года	ежегодно  один раз в 3 года
4	Визуальная регистрация дефектов дорожных одежд и покрытий на единичных выборочных отрезках с целью установления их состояния	ежегодно	один раз в 2 года	один раз в 3 года
5	Несущая способность дорожной одежды, оценка состояния системы отвода поверхностных вод: на участках с коэффициентом относительной несущей способности < 0,80 на остальных участках  после выполнения работ по ремонту и реконструкции	ежегодно  один раз в 3 года ежегодно	ежегодно  один раз в 4 года ежегодно	один раз в 3 года  один раз в 5 лет ежегодно
6	Состояние инженерных устройств дорог (площадок отдыха, автостоянок, автобусных остановок и автомобильных павильонов, дорожных знаков, парапетов и т.п.)	один раз в 3 года	один раз в 4 года	один раз в 5 лет
7	Состояние водопропускных труб	один раз в 3 года	один раз в 4 года	один раз в 5 лет
8	Учет интенсивности и состава движения	ежегодно	один раз в 3 года	один раз в 5 лет
9	Сбор (получение) информации об авариях с определением мест концентрации дорожно-транспортных происшествий и их детальным обследованием	ежегодно	ежегодно	ежегодно
Примечание - Сроки, установленные для визуальной регистрации дефектов дорожных одежд и покрытий, при необходимости могут быть сокращены.				

## 8 Определение дорожной сети и сбор инвентарных данных

8.1 Первым шагом внедрения процесса управления дорожным покрытием является определение дорожной сети [1, 2]. Дорожные одежды подвергаются инвентаризации физических характеристик дорог. Инвентаризация обычно создается путем разделения дорог сети на

однородные участки, которые в свою очередь делятся на единичные выборочные отрезки. Эти участки разделены по схожим признакам.

**8.2** Эта характеристика имеет особое значение, поскольку она будет использоваться для планирования будущих проектов технического содержания и восстановления. Факторы, которые могут определять границу между участками дороги:

- Название дороги;
- Тип дорожного покрытия (асфальтобетонное, цементобетонное, щебеночное и т.п.);
- Дорожная одежда (материалы, толщина и т.д.);
- История строительства (проекты, разные периоды строительства, подрядчики, материалы и технологии);
- Геометрия дорожного покрытия (количество полос движения, ширина и т.д.);
- Дорожное движение (объем, интенсивность движения и т.д.);
- Визуальный осмотр, выявляющий состояние дорожного полотна;
- Географическое положение (перекрестки, мосты и т.д.).

**8.3** После определения участков, так как необходимо для исследования, собирается инвентарная информация для каждого участка. Эти данные включают:

- Название участка: названия и индексы соответствующих автомобильных дорог;
- Местоположение участка: ссылка на местоположение, включая обозначения «Начальная точка» и «Конечная точка»;
- Размеры участка (каждого сегмента): длина, ширина и/или площадь;
- Тип дорожной одежды: материал, из которого изготовлено дорожное покрытие;
- История строительства: сведения о последнем содержании, ремонте и реабилитации, дата строительства и, в идеале, дата первоначального строительства и реабилитации.

**8.4** Данные, описанные выше, являются минимальными данными, необходимыми для инвентаризации дорожной одежды. Дополнительные данные, которые могут быть полезны дорожным службам для улучшения процессов управления дорожными покрытиями, включают, помимо прочего: функциональную классификацию, толщины слоев, дренажи, характеристики и информацию об обочинах, подробная информация о годовом движении легковых и грузовых транспортных средств. Инвентарные данные собираются по каждому участку дорожного покрытия и хранятся в письменном виде с использованием программного обеспечения для управления дорожным покрытием или в географических информационных системах.

## 9 Системы сбора дорожных данных

**9.1** Дорожные сети в каждой стране поглощают огромное количество материальных и финансовых средств, в то же время их управление и содержание являются обязанностью тех, кто ими управляет. В настоящее время оптимальное управление содержанием дорожной сети должно основываться на стандартной модели данных. Внедрение географической информационной системы (ГИС), регулярно пополняемой из разных источников (базы данных, файлы, исследования), представляет собой подход, который делает возможным внедрение множественных и разнообразных решений для принятия решений.

**9.2** Тем не менее, нехватка данных, особенно неполный охват исследованных сетей, остается реальностью и сегодня. Сбор данных с помощью традиционных методов измерения является дорогостоящей, трудоемкой операцией, которую трудно реализовать.

**9.3** Спрос на географическую информацию о дорогах растет с каждым годом, особенно с появлением новых систем, таких как автомобильные навигационные устройства. Поэтому для эффективного сбора данных с регулярным обновлением следует использовать соответствующие технические средства.

**9.4** На основе этих наблюдений и для того, чтобы позволить управляющему дорожной сетью извлечь выгоду из развития коммуникационных и географических информационных технологий (особенно ГИС и GPS), на международном уровне был инициирован запрос на разработку ИТ-систем в дорожном секторе.

**9.5** Систему сбора дорожных данных можно разделить на две составные части: (1) система позиционирования дорог и (2) система сбора данных о состоянии дорог.

## 10 Системы определения местоположения (позиционирования)

### 10.1 Основные положения

**10.1.1** Расположение (позиционирование) дорог и их составных элементов очень важно для точного указания конкретного местоположения.

**10.1.2** Системы привязки к местоположению позволяют интегрировать и визуализировать несколько источников информации и данных в определенном месте и отображать эту информацию. Они обеспечивают средство связи данных о состоянии дорожного покрытия и их географического положения. Отсюда важность интегрирования системы привязки местоположения в программу управления качеством автомобильных дорог, чтобы гарантировать, что эта информация должным образом учтена в анализе [3].

### 10.2 Характеристики системы определения местоположения

**10.2.1** Основные требования к системе определения местоположения:

- находить, размещать и позиционировать объекты и события по четырем измерениям (длина, ширина, глубина и время) по отношению к их контекстам;
- учитывать временную привязку, чтобы связать базу данных с реальным временем;
- разрешить преобразование данных между линейными, нелинейными и временными методами привязки без потери точности и разрешения;
- позволяет осуществлять навигацию по объектам, исходя из различных критериев;
- позволяет регенерацию объектов и состояний сети во времени и хранение истории событий сети;
- хранение и выражение метаданных, чтобы направлять использование общих данных.

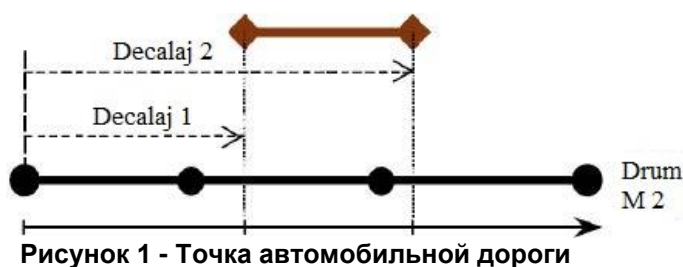
### 10.3 Типы методов привязки местоположения

**10.3.1** Методы привязки к местоположению включают: (1) точку привязки, (2) маркер ссылки на маршрут, (3) узел связи и (4) ссылку на маршрут, все они подходят для управления связанными данными с линейными объектами, такими как дорожная сеть.

**10.3.2** Основные методы и ключевые аспекты привязки местоположения, используемые для дорожных сетей, показаны в Таблице 2.

**Таблица 2 - Аспекты метода привязки местоположения**

Ссылка на местоположение	Аспекты
Точка дороги (смотри рисунок 1)	- Каждому маршруту присваивается уникальное имя или значение. - Определено начало маршрута. - Расстояние измеряется от заданной или известной точки до заданного местоположения.
Километровый столбик (смотри рисунок 2)	- Знаки используются для обозначения известных местоположений. - Преимуществом поста на один километр (км) является устранение проблем, связанных с изменением протяженности дороги (например, из-за перераспределения).
Дорожные развязки (смотри рисунок 3)	- Пересечения идентифицируются как узлы. - Каждому узлу присваивается уникальный идентификатор или номер. - Связи определяются как длина между узлами.
Ссылка на дорогу (смотри рисунок 4)	- Маршруты используются для идентификации ссылок.



**Рисунок 1 - Точка автомобильной дороги**

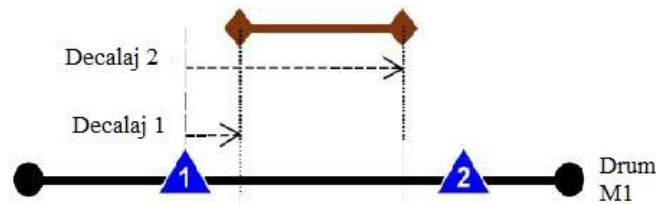


Рисунок 2 - Километровый столбик

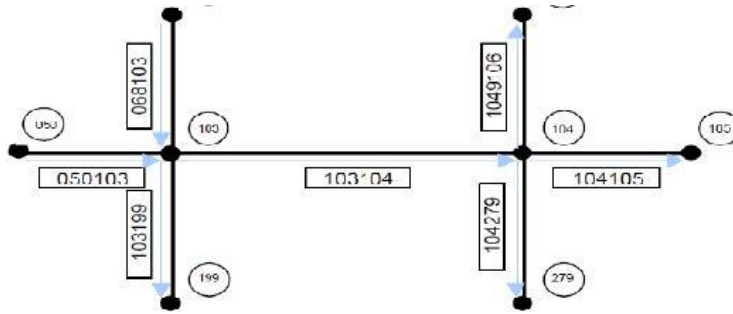


Рисунок 3 - Дорожные развязки

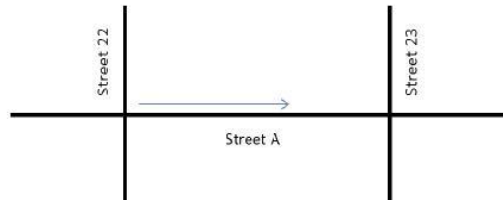


Рисунок 4 - Пересечения автомобильных дорог

## 10.4 Географическая информационная система (GIS)

**10.4.1** Географическая информационная система (GIS) — это информационная система, предназначенная для сбора, хранения, обработки, анализа, управления и представления всех типов пространственных и географических данных. Координированные системы используют несколько пространственных привязок (например, x, y и z; широта, долгота и высота). Методы пространственной привязки используются в географической информационной системе. Информацию может предоставить географическая карта. Наложение набора данных облегчает анализ и позволяет сравнивать и обнаруживать тенденции и взаимосвязи.

## 10.5 История GIS

**10.5.1** История географических информационных систем представлена в таблице 3.

Таблица 3 - История и эволюция GIS

Начало 20 века	Развитие фотоцинкографии
Середина 20 века	Разработка программного обеспечения
1960	Первая настоящая оперативная GIS в мире (в Канаде Роджер Томлинсон)
1964	Лаборатория компьютерной графики и пространственного анализа (Гарвард, США)
1980	M&S Computing (позже переименованная в Integraph) Платформа CAD, ESRI, CARIS
1986	Разработано первое программное обеспечение GIS для персонального компьютера Система MIDAS (Mapping Display and Analysis System)
1990	С этого момента GIS переходит из мира исследований в самостоятельную отрасль. Создание программного обеспечения MapInfo
Конец 20 века	Экспоненциальный рост различных информационных систем позволил GIS стать более демократичным и доступным для всех пользователей, имеющих компьютер и доступ в Интернет.



## 10.6 Определение GIS

**10.6.1** Географическая информационная система (GIS) — это компьютеризированная система управления данными, которая собирает, поддерживает, хранит и отображает пространственные, физические или другие данные, относящиеся к определенному месту на планете. GIS - это инструменты, сочетающие коммерческое или бесплатное программное обеспечение и компьютерное оборудование, в которых используются методы, заимствованные из геоинформатики и геоматики [4].

**10.6.2** GIS может моделировать явления реального мира, используя точки, линии и области, позволяя исследовать пространственные связи, используя слои географических данных. В последние годы значительные исследования были сосредоточены на теме управления дорожными покрытиями, чтобы использовать возможности GIS в управлении планированием, проектированием и развитием эффективных стратегий технического обслуживания и восстановления.

## 10.7 Функции GIS

**10.7.1** GIS основана на четырех основных функциях:

- 1 Сбор данных;
- 2 Управление данными;
- 3 Анализ данных;
- 4 Возврат результатов.

## 10.8 Программное обеспечение GIS

**10.8.1** Географические информационные системы становятся все более известными и используются в различных областях. Различные компании и организации создали программное обеспечение, обеспечивающее всесторонние функции картографирования и пространственного анализа.

Ниже приведены некоторые коммерческие программы:

- 1) **ASIGMap**: это простое картографическое программное обеспечение, особенно известное своей простотой в использовании и распространении.
- 2) **Autodesk**: Autodesk предлагает серию программного обеспечения, отвечающего требованиям GIS во многих областях, которые взаимодействуют с их программным обеспечением CAD.
- 3) **Bentley Systems, Inc.**: Bentley предоставляет программное обеспечение для «Проектирования, создания и эксплуатации глобальной инфраструктуры». Bentley предлагает широкий спектр продуктов для съемки, GPS, фотограмметрии, обработки изображений, преобразования, картографирования и других геопространственных приложений на основе продуктов MicroStation:
  - Bentley Map: настольная GIS.
  - Bentley Cadastre: Настольная GIS для управления землеустройством.
  - Bentley Descartes: редактирование, анализ и обработка изображений на рабочем столе.
  - Bentley Geo Web Publisher: веб-публикация и просмотр GIS.
- 4) **Cartographia**: поддержка большого количества форматов импорта, включая наиболее распространенные растровые форматы, ручное редактирование и географическая привязка, автоматическое геокодирование, интеграция с онлайн-картами и вывод на широкоформатные принтеры.
- 5) **Intergraph**: Intergraph производит несколько GIS приложений и разработала продукты, которые объединяют GIS с инструментами улучшения ИТ и бизнес-процессов. Предлагает множество решений GeoMedia. GeoMedia — это инструмент визуализации и анализа, а также открытая платформа для разработки пользовательских GIS решений. Это продукт, специально разработанный для сбора и управления пространственными данными с использованием стандартных баз данных.
- 6) **Manifold**: это полное программное обеспечение GIS профессионального уровня, включающее очень широкий спектр функций. Он позволяет импортировать данные из более чем 80 различных форматов GIS.
- 7) **Ortelius**: это программное обеспечение для создания картографических иллюстраций.

8) **Mapinfo**: предлагает плагины для улучшения функциональности. Разработчики могут встраивать картографические приложения в другие приложения, такие как Excel и т.д.

**10.8.2** Имеются и бесплатные программные обеспечения доступ, к которым является свободным и возможны модификации. Эти приложения обычно разрабатываются программистами-добровольцами. Ниже представлены самые известные бесплатные GIS - приложения [5]:

(1) **Google Earth**: компьютерная программа, которая отображает трехмерное изображение Земли из спутниковых изображений. Программа составляет карту Земли, накладывая спутниковые изображения, аэрофотоснимки и данные GIS на трехмерный глобус, позволяя пользователям просматривать города и ландшафты под разными углами. В Google Earth фоны представляют собой растровые данные, также можно добавлять векторные слои.

Google Earth действительно является программным обеспечением с открытым исходным кодом, однако оно не входит в число программ GIS, оно включено в этот список из-за его способности собирать данные наподобие графической платформы.

2) **FlowMap**: бесплатное приложение, предназначенное для анализа и отображения потока данных. Это приложение было разработано на факультете географических наук Утрехтского университета в Нидерландах.

(3) Инструменты картографирования **GMT** - это бесплатная коллекция примерно из 60 инструментов UNIX, позволяющая пользователям манипулировать двумерными (x, y) или трехмерными (x, y, z) наборами данных.

4) **QGIS**: настольное приложение географических информационных систем (GIS) с открытым исходным кодом, которое поддерживает просмотр, редактирование и анализ геопространственных данных.

5) **Post GIS**: географическая информационная система или GIS, реализованная как расширение PostgreSQL. Она позволяет хранить пространственные или географические данные, такие как точки, ломаные линии и полигоны и с их помощью осуществлять эффективный поиск и выполнение других необходимых операций.

**10.8.3** GIS может содержать, помимо упомянутых приложений, множество других приложений. Рекомендуется использовать компанию, специализирующуюся на разработке баз данных и платформ визуализации, необходимых для надлежащего управления дорогами. Из-за отсутствия полных и независимых инструментов для удовлетворения необходимых потребностей, GIS нельзя причислить к специфическим системам управления дорожными покрытиями.

## 10.9 Дорожная информационная система (SIR)

**10.9.1** Географические информационные системы (GIS) приносят пространственное измерение в информационные системы, которые представляют собой системы для сбора, хранения, анализа и распространения данных или информации в нужное время и в подходящей для пользователей форме. SIR, в свою очередь, интегрированы в GIS и представляет дорожную составляющую в ней.

**10.9.2** Дорожная информационная система (SIR) представляет собой эволюцию старой системы управления дорогами, которая пользуются достижениями в области техники общения и географической информации. SIR должна объединять дорожные приложения, чтобы обеспечить согласованность и обмен данными между приложениями этой системы.

**10.9.3** Дорожная информационная система (SIR) позволяет управляющим дорог улучшить качество информации о своих дорожных активах и делиться ими между всеми лицами, вовлеченными в управление и эксплуатацию дорожных сетей, для обеспечения максимально возможной согласованности между проектированием (техническое соответствие геометрических параметров, оборудования и устройств безопасности) и использованием (содержание, безопасность дорожного движения и эксплуатация дорог).

**10.9.4** На стратегическом уровне цели SIR многочисленны:

- обоснование необходимости развития национальной сети;
- улучшение управления существующими активами и повышение безопасности пользователей за счет лучшего восприятия событий, связанных с авариями;

- предоставление конкретных ответов на запросы пользователей путем проведения исследований воздействия на окружающую среду и осуществления защитных мер, а также развития услуг, предоставляемых участникам дорожного движения.

**10.9.5** Создание дорожной информационной системы (SIR) предполагает создание системы пространственного отслеживания дорожных данных и относящихся к ним земель.

## **10.10 Стандарты**

**10.10.1** Применение стандартов в области дорожных баз данных (и в их современной версии, SIR) имеет важное значение, поскольку данные должны быть сопоставимы, пригодны для использования и обмена в долгосрочной перспективе. Это применимо в различных повсеместно рекомендуемых инструментах управления дорожными данными. Эти инструменты обычно объединяют буквенно-цифровую базу данных, содержащую все элементы, относящиеся к дорожной сети.

**10.10.2** Посредством словаря данных эта база данных должна позволять описывать характеристики конструктивных элементов дороги и ее компонентов, их структурное и функциональное состояние, а также все события и все действия, влияющие на содержание и эксплуатацию дороги.

**10.10.3** В базе данных объекты расположены в системе пространственного слежения. Информационными объектами, необходимыми для создания базы данных с географической привязкой, являются оси и реперные точки. Реперная точка состоит из физической реперной точки, информационной таблички и метки. Положение объекта на дорожной сети определяется четырьмя атрибутами слежения: осью, реперной точкой, продольным расстоянием до этой точки и, возможно, поперечным положением на проезжей части.

**10.10.4** Некоторые дорожные базы данных уже интегрируют функции, предлагаемые инструментами GIS. Это позволяет однозначно определять местоположение объектов на местности, будь то на проезжей части, на развязках, на краях проезжей части и независимо от используемого метода съемки (традиционная полевая съемка, GPS и т.д.):

- в криволинейных координатах типа PR + абсцисса на трассе сети;
- в географических координатах, типа X, Y в проекционной системе, для использования на оцифрованных картографических платформах.

ПРИМЕЧАНИЕ - Опорные точки (PR), в натуре обозначены табличками (или столбиками), расположенными с левой стороны проезжей части в сторону увеличения нумерации.

## **11 Сбор данных о состоянии дорожной одежды**

### **11.1 Общая информация**

**11.1.1** Данные о состоянии дорожного покрытия, являются важным фактором для принятия решений и вторым шагом в процессе управления дорожным покрытием. Эти данные используются для определения текущих потребностей в техническом содержании и реабилитации, прогнозирования будущих потребностей и оценки общего воздействия на сеть. Таким образом, тип требуемых данных и подробностей зависит от используемого процесса управления дорожным покрытием.

**11.1.2** Однако независимо от того, принимаются ли такие стратегии и связанные с ними инвестиционные решения на базе обоснований, предложенных программными системами или экспертами, в качестве основных «входных данных» требуются одни и те же данные о состоянии поверхности дорожного покрытия. В случае асфальтобетонных покрытий оно включает степень разрушения, например: сетку трещин или «аллигаторное» растрескивание, продольное растрескивание, поперечное растрескивание, истирание и заплаты. Эти данные о деградации являются структурными и функциональными показателями эффективности.

Сбор данных о состоянии дорожного покрытия может быть сложным процессом. Поэтому выбор подходящего метода является важным шагом.

При выборе метода сбора данных учитываются два основных соображения:

- объем данных;
- качество данных.

## **11.2 Объем данных**

**11.2.1** Количество отслеживаемых параметров и количество собранных показателей напрямую связаны со стоимостью и временем, затраченным на сбор, ведь чем больше и детальнее объем собираемых данных, тем дольше и дороже сбор.

## **11.3 Качество данных**

**11.3.1** Хотя затраты, связанные со сбором точных данных, увеличиваются, более подробные данные для анализа могут привести к принятию более эффективных аналитических решений. Инженерами - дорожниками в разных странах для получения первоначальных данных успешно применяются методы цифровой обработки изображений, которые составляют основу любой системы компьютерного визуального просмотра.

**11.3.2** Эти приложения в основном ориентированы на управление дорожным движением, включая обнаружение и определение соответствующих параметров потока, а также классификацию и идентификацию транспортных средств [6].

Основным источником информации о состоянии дорожного покрытия являются данные о деградации, такие как трещины, выбоины и колея. Эти данные могут быть собраны с использованием ручного или автоматизированного метода.

## **11.4 Ручной или полуавтоматический сбор данных**

**11.4.1** Сбор вручную детальных данных выполняется на коротких участках дорог.

**11.4.2** Глобальные измерения деградации на уровне сети проводятся на борту транспортного средства, движущегося с низкой скоростью, но их также можно провести в офисе путем анализа видеозаписей или изображений проезжей части.

**11.4.3** Преимущество этого метода заключается в том, что он более безопасен, предлагает пользователям среду, которая способствует оптимальному выполнению и повышает качество сбора данных. Качество записанных изображений или видео обеспечивает качество анализа, проводимого на специализированном компьютерном программном обеспечении. Это программное обеспечение может обнаруживать видимые трещины и оценивать степень и тяжесть повреждений. Хотя этот метод прост, он подвержен субъективности оценщиков.

**11.4.4** Программа обеспечения качества может помочь обеспечить воспроизводимость и повторяемость анализа видео и изображений. Несколько независимых технологий для систем обнаружения и анализа трещин, основанных на анализе изображений или на анализе проецируемых лазерных лучей, продолжают развиваться.

**11.4.5** Использование автоматического сбора данных дает определенные преимущества по сравнению с ручным. Он позволяет получать данные быстрее и безопасным, объективным, единообразным и воспроизводимым образом.

## **11.5 Сравнение автоматических и ручных методов**

**11.5.1** Ручные или полуавтоматические (полуавтономные) методы могут включать использование технологий. Однако большая часть сбора данных осуществляется вручную. В некоторых случаях сбор данных автоматизирован, тогда как анализ для выявления и классификации различных деградаций требует ручной работы. Для автоматических (автономных) методов вмешательство оператора минимально, а сбор и анализ данных выполняются компьютером. Сравнение двух методов показано в таблице 4.

Таблица 4 - Сравнение автоматических и ручных методов

Характеристика	Метод	
	Ручной (полуавтономный)	Автоматический (автономный)
Вмешательство человека	Необходимо участие человека для сбора и анализа	Процесс сбора и анализа не требует участия человека
Сбор данных	Визуально или с помощью автоматизированного оборудования	Всегда на автоматизированном оборудовании
Анализ информации	Вручную хорошо обученными операторами	Автоматизировано с помощью программного обеспечения, которое распознает и количественно оценивает дефекты
Тип информации	Изображения, видео и база данных	Изображения, видео записи (покрывающие зону обследования около 4 м)
Тип оборудования	Камера, компьютеры с несколькими мониторами и программное обеспечение	Откалиброванное оборудование, адаптированное к типу дороги, освещенности, сезону и т.д. Компьютеры для анализа данных
Качество результатов	Качество зависит от операторов. Измерения субъективны	Качество зависит от оборудования и процесса. Измерения объективны
Выявление различных типов, серьезности и степени повреждений	Анализ зависит от подготовки оператора	Анализ зависит от качества и разрешения изображений

## 11.6 Устройства автоматического распознавания деградаций

**11.6.1** Для определения состояния дорожного покрытия, расположения и распределения деградаций используется комплексное решение с помощью одного инспекционного автомобиля, состоящего из различных методов обнаружения и измерения и вспомогательного оборудования. Помимо сенсорного оборудования, данные также необходимо синхронизировать и анализировать, что требует дополнительного оборудования, такого как глобальная система позиционирования (GPS), захвата изображений и хранения данных.

### 11.6.2 Записи с камеры

**11.6.2.1** Для обеспечения качества контроля необходимо использовать цифровые камеры.

**11.6.2.2** Существует два типа цифровых камер для проведения осмотра: (1) камеры с площадным сканированием и (2) камеры с линейным сканированием. Современные технологии позволяют использовать 3D-трехмерные датчики.

### 11.6.3 Захват цифровых изображений

**11.6.3.1** Изображения захватываются электронными «битовыми» потоками и сохраняются. Цифровые изображения могут быть одномерными при линейном сканировании или двумерными при площадном сканировании.

**11.6.3.2** Освещение является важным элементом для получения высококачественных изображений. Уровень освещения следует регулировать по мере увеличения разрешения камеры. В частности, когда для сбора данных используется камера с высоким разрешением, требуется сверхширокоугольный объектив для покрытия всей ширины участка дорожного покрытия, поскольку существует ограничение по высоте.

**11.6.3.3** Использование этого типа объектива может привести к появлению темных областей на изображении. Эту проблему можно решить, используя программное обеспечение для коррекции уровня освещенности по краям полосы движения. Более того, 8 бит обычно достаточно для представления визуальной информации о дорожном покрытии.

**11.6.3.4** Камеры линейного сканирования имеют некоторые недостатки, такие как относительная разница, вызванная углом освещения.

#### 11.6.4 Запись инфракрасной камерой

**11.6.4.1** Инфракрасные камеры позволяют снимать лучше, чем невооруженным глазом. Инфракрасный спектр обнаруживает трещины, вычисляя локальную разницу температур на поверхности дороги.

**11.6.4.2** Солла, Лагуэла и др. работали над комбинацией георадара и тепловидения (инфракрасного) для получения информации о поверхности и подслое и обнаружения трещин в асфальтобетонных покрытиях.

**11.6.4.3** Сочетание этих двух методов при обследовании трещин оказывается полезным, поскольку оба могут оценить глубину трещины, обнаружить присутствие заполняющих материалов и определить происхождение и серьезность трещины.

Miah и colab (2015) [7] объединили инфракрасный метод с георадаром, камерами высокого разрешения (HD) и ультразвуком в полноценной системе обнаружения деградаций. Изображения инфракрасной камеры затем были объединены с изображениями камеры HD, чтобы легко обнаружить трещины, выбоины и т. д.

#### 11.6.5 Запись видеокамерой

**11.6.5.1** Hiudrom (2013) [8] предложил собирать данные с помощью видеокамер, из записей которых извлекаются изображения. В этом отношении приложение было сопоставимо с камерами с площадным и линейным сканированием. Их следует использовать для выявления заплат, трещин и ям, поскольку эти три типа разрушения имеют четкие двумерные характеристики. Для выявления трещин должны быть сняты видеоизображения.

**11.6.5.2** Был разработан аналогичный метод, в котором использовалось видеоизображение с парковочных камер, уже установленных на определенных моделях автомобилей. На рис. 5 представлена схема метода записи с видеокамеры.

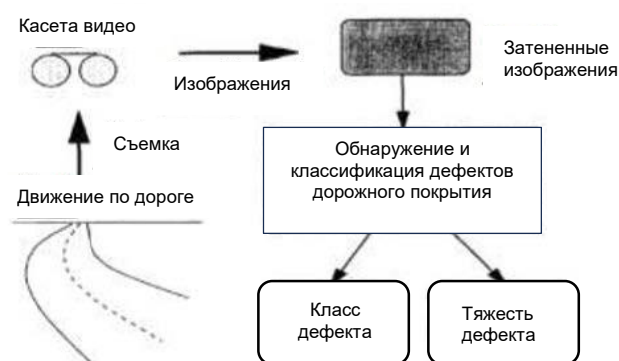


Рисунок 5 - Принципиальная схема метода захвата видеокамерой

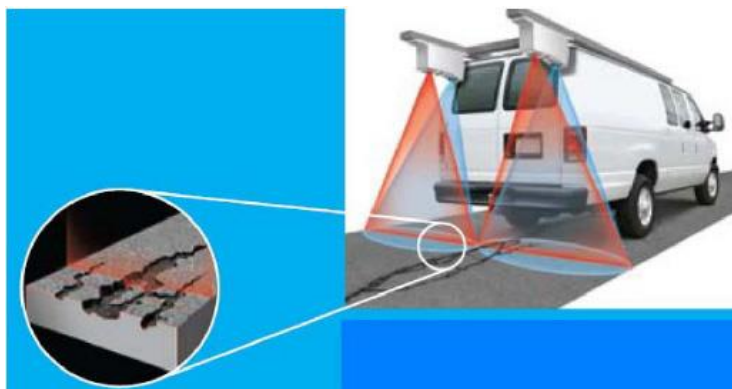
#### 11.6.6 Захват с помощью лазера (3D-сенсор)

**11.6.6.1** Дефекты поверхности дорожного покрытия имеют трехмерные характеристики, и по этой причине исследователи уделяют особое внимание разработке систем, способных реконструировать дорожное покрытие.

**11.6.6.2** Трехмерные лазерные датчики (3D-сенсор) позволяют фиксировать трещины, выбоины, заплатки, колеи и дефекты, которые они обнаруживают по трем осям x, y и z. Эти 3D-сенсоры включают в себя несколько методов, среди которых наиболее распространены лазерные профилировщики. Кроме того, некоторые 3D-сенсоры предлагают комплексный подход к измерению глубины в сочетании с визуализацией и позволяют получать изображения без влияния освещения. Они могут работать днем и ночью, однако требуют, чтобы поверхность была сухой. Большим недостатком является то, что это оборудование очень дорогое, но результаты на практике безупречны.

**11.6.6.3** Упомянутая методология обеспечивает измерение разрушений поперечного профиля, тогда как для многих деградаций, таких как ровность (IRI), гораздо полезнее продольный профиль.

На рисунке 6 показан пример трехмерной системы, системы LCMS (лазерная система измерения трещин).



**Рисунок 6 - Система LCMS (Laser crack measurement system)**

**11.6.7 Измерения с помощью акселерометра и других методов, основанных на вибрациях**

**11.6.8.1** Деградация продольного профиля приводит к снижению комфорта при движении за счет увеличения вибраций. Индекс IRI, субъективно оценивает комфорт дорожного покрытия. Вибрации могут быть измерены как изменения шума в шинах, давление в шинах и вибрации шин и автомобиля в целом. Акселерометры и датчики давления в шинах используются для выявления таких проявлений. Акселерометры измеряют движение автомобиля в трех измерениях [9].

Принципиальная схема системы на основе акселерометра показана на рисунке 7. Основными компонентами системы являются датчики высоты, акселерометр(ы), система измерения расстояния и программное обеспечение для приема и анализа данных.



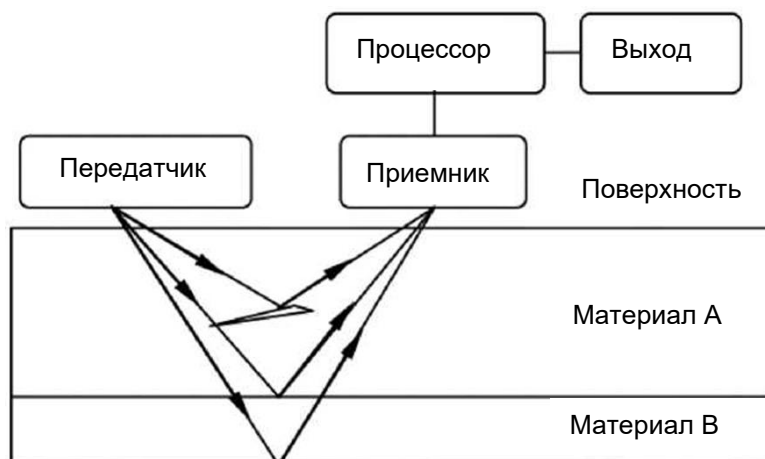
**Рисунок 7 - Принципиальная схема системы акселерометрии**

**11.6.8 Захват радаром**

**11.6.8.1** Другой способ используется для измерения глубины, координат и поверхности разрушений по 3D-изображениям, захваченных радаром. Радиолокационная технология использует радиоволны для определения расстояния и угла до объектов, а также короткие электромагнитные импульсы.

Используя различные частоты с помощью наземного радара, можно определить материалы и толщину слоев, составляющих дорожную одежду.

**11.6.8.2** Этот метод получает все большее распространение в деградациях, его даже используют для расчета IRI и определения дорожной одежды. Принцип действия радара показан на рисунке 8.



**Рисунок 8 - Принципиальная схема георадара**

**11.6.9** Использование дронов для обследования дорог.

**11.6.9.1** Использование дронов для проверки и инвентаризации инфраструктуры становится все более распространенным и оправданным. Дроны предлагают ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами проверки, включая экономию средств, повышение безопасности и эффективности.

**11.6.9.2** Безопасность – важное преимущество использования дронов для проверки инфраструктуры. Используя дроны, рабочие могут обследовать дорогу с безопасного расстояния, снижая риск травм или смерти. Кроме того, дроны можно использовать для проверки труднодоступных участков, доступ к которым другим способом затруднен или опасен, не подвергая при этом работников риску.

**11.6.9.3** Использование дронов позволяет проводить проверку дороги быстро и точно, сокращая время и экономя финансовые средства. Кроме того, дроны можно применять для сбора данных и изображений, которые можно использовать для выявления потенциальных проблем до того, как они станут серьезными.

**11.6.9.4** Дроны могут быть оснащены камерами и датчиками высокого разрешения, позволяющими проводить детальные проверки.

**11.6.9.5** Дроны также используются для наблюдения за дорогой в режиме реального времени. Кроме того, дроны можно использовать для наблюдения за обстановкой рядом с дорогой.

**11.6.9.6** Одним из последних достижений в области инспекции дорог с помощью дронов является использование тепловидения. Тепловидение позволяет дронам обнаруживать разницу температур в объектах, что можно использовать для выявления потенциальных проблем, таких как утечки, коррозия и структурные повреждения. Эту технологию можно использовать для проверки мостов, трубопроводов и других объектов.

**11.6.9.7** Еще одним недавним достижением является использование технологии LiDAR (Light Detection and Ranging). LiDAR использует лазеры для измерения расстояний и создания 3D-карт.

**11.6.9.8** Дроны, оснащенные камерами высокого разрешения, могут использоваться для обнаружения выбоин, трещин и других разрушений дорожного покрытия. Эту технологию также можно использовать для проверки ограждений, знаков и других компонентов дорожной инфраструктуры.



**11.6.10 Резюме к пункту 11**

**11.6.10.1** Описанные в главе 11 устройства сбора данных применяются для оценки состояния дорожного покрытия либо в автоматическом, либо в ручном режиме. Важно оценить точность каждого устройства при сборе данных. Устройства оценивались по определенным критериям, таким как способность динамического сбора данных, внедрение в автоматизированные средства сбора данных, интегрируемость и точность обнаружения разрушений. В таблице 5, адаптированной из Coenen and Golroo (2017) [9], приведены несколько устройств сбора данных.

**Таблица 5 - Уровень метода обнаружения деградаций дорожного покрытия**

Тип	Устройства	Расположение	Интегрируемость	Деградация	Точность	Стоимость
Камера	Цифровая	++	++	+	+/-	++
	Инфракрасная	++	++	+	+	++
	Видео	++	++	+	+/-	++
Лазер	Георадар	+	+	+	+	-
Акселе-реометр	Реометр	-	-	+	+	-
Акустический	На колесе	--	-	+	+	++
++ Очень хороший; + Хороший; +/- Умеренный; - Плохой; -- Очень плохой.						

**11.6.10.2** В приложении В приведены примеры комплексных мобильных лабораторий, включающих в себя портативное оборудование для осмотра дорог, предназначенное для профилометрии дорог и сбора видеоданных.

## Приложение А

(нормативное)

### Карточки технического паспорта автомобильной дороги

#### Карточка 01 ACOST

#### Обочины

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LĂȚIME	TIP	Raion*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 PARTE = Сторона дороги:
  - DR : правая
  - ST : левая
  - AMB : по обоим
- 7 LĂȚIME = Ширина обочины в метрах с 2 -мя десятиыми;
- 8 TIP = Тип укрепления обочины:
  - щебень
  - цементобетон
  - асфальтобетон
- 9 RAION = Район, в пределах которого производилось измерение.

## Карточка 02 ANEXE

## Придорожные сооружения

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KM	OBIECTIV	PARTE	SUPR/LUNG	IMBR	MENȚIUNI	Raion*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
1												
2												

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KM = Километровое положение (км, по оси сооружения)
- 5 OBIECTIV = Здание, склад, колодец, источник, памятник, автостоянка, площадка, пункт взвешивания, дорожное освещение, камеры, автопавильоны и др.
- 6 PARTE = Сторона дороги (DR – правая; ST – левая)
- 7 SUPR/LUNG = Общая площадь, занимаемая сооружением (м<sup>2</sup>)/протяженность (м);  
(Примечание - Расчет площади осуществляется только для автостоянок)
- 8 IMBR = Покрытие для автостоянок и площадок:
  - BC : цементобетон
  - IB : асфальтобетон
  - IM : щебень
  - MA : щебень, обработанный битумом
- 9 PRECIZĂRI = Другие уточнения для сооружения (предназначение, характеристики);
- 10 RAION = Район, в пределах которого осуществлялось обследование;
- 11-12 GPS = Координаты GPS обследуемого сооружения (4 точки / сооружение).

## Карточка 03 BENZINC

## Укрепленные полосы кромок дорожного покрытия

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	TIP	LĂȚIME	Raion*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
:									

- 1 DR = Категория дороги:  
 - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);  
 - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала участка автомобильной дороги;
- 5 KMS = Километровое положение конца участка автомобильной дороги;
- 6 PARTE = Сторона дороги:  
 - DR : правая  
 - ST : левая  
 - AMB : по обоим
- 7 TIP = Тип укрепленной полосы:  
 - BC : цементобетонное  
 - BIT: асфальтобетонное  
 - IMP : щебеночное  
 - PAV : брусчатка
- 8 LĂȚIME = Ширина укрепительной полосы;
- 9 Raion\* = Район в пределах которого осуществлялось обследование.

## Карточка 04 BENZIS

## Дополнительные полосы автомобильной дороги

Nr Crt.	DR	DRUM	KMI	MI	KMS	MS	PARTE	LĂȚIME	TIP_B	Raion	Координаты GPS			
											Начало полосы		Конец полосы	
											X	Y	X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
:														

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала участка автомобильной дороги;
- 5 KMS = Километровое положение конца участка автомобильной дороги;
- 6 PARTE = Сторона дороги:
  - DR : правая
  - ST : левая
- 7 LĂȚIME = Ширина дополнительной полосы;
- 8 TIP\_B = тип полосы (для грузового движения, для движения на подъем, стояночная полоса и т. д.);
- 9 Raion= Район в пределах которого осуществлялось обследование;
- 10-11 Început bandă = начало полосы в координатах GPS;
- 12-13 Sfârșit bandă = конец полосы в координатах GPS.

## Карточка 05 CURBPL

## Кривые в плане

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	SENSC	RAZAC	LUNCB	SUPRC	DEVCN	UNGV	DISTV	VP
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2													
3													
4													

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала кривой
- 5 KMS = Километровое положение конца кривой
- 6 SENSC = Направление кривой:
  - DR : в право
  - ST : в лево
- 7 RAZAC = Радиус кривой, (м)
- 8 LUNCB = Длина кривой, (м)
- 9 SUPRC= Уширение в пределах кривой
- 10 DEVCN = Вираж
- 11 UNGV = Угол поворота (градус, сек)
- 12 DISTV = Расстояние (м) видимости
- 13 VP = Проектная скорость (км/час)

## Карточка 06 DREN

## Дренажи

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	AMPL	PVIZIT	ADIN	RAION*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала дренажа;
- 5 KMS = Километровое положение конца дренажа;
- 6 PARTE = Сторона:
  - DR : право
  - ST : лево
  - AMB : по обеим сторонам
  - AXA : по оси
- 7 AMPL= Расположение:
  - AC : Дренаж на обочине
  - DZS : за подпорной стенкой
  - ZONA : в полосе дороги
- 8 PVIZIT = Колодец смотровой;
- 9 ADIN = Глубина размещения (м):
  - минимальная
  - максимальная
- 10 Район в пределах которого осуществлялось обследование.

## Карточка 07 INDRUT

## Дорожные знаки

Nr crt	DR	DRUM	KM	M	PARTE	TIP	DIMEN.	INSCRIPT	SUPPORT	SUPCOM	MAT	Clasa foliei	AMPLASARE	Raion
1														
2														
3														
4														

1 DR = Категория дороги:

- A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
- DL: местная дорога районного значения (муниципальная);

2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);

3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);

4 KM = Километровое положение;

5 PARTE = Сторона дороги, на которой расположен знак:

- DR : правая
- ST : левая

6 TIPI = Тип дорожного знака (номер согласно \_\_\_\_\_);

7 DIMEN = Размер знака:

- C : обычный
- FM : очень большой
- M : большой
- R : уменьшенный

8 INSCRIP = Полная надпись на знаке, включая номер дороги (при необходимости);

9 SUPPORT = Тип опоры:

- консоль
- рама
- STALP\_M : металлический столб

10 SUPCOM = добавляется "C" в случае, когда на опоре размещены несколько знаков;

11 MAT = Материал из которого изготовлен знак;

12 Clasa foliei = класс пленки по степени световозвращения.



## Карточка 08 PARAPETE

## Дорожные ограждения безопасности

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LUNGIME	TIP	MATERIAL	ÎNALȚ	Nivelul de protecție	LĂȚIME	Coordinate GPS			
													Început parapet		Sfârșit parapet	
													X	Y	X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1																
2																
3																
4																

1 DR = Категория дороги:

- A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
- DL: местная дорога районного значения (муниципальная);

2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);

3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);

4 KMI = Километровое положение начала дренажа;

5 KMS = Километровое положение конца дренажа;

6 PARTE = сторона дороги:

- DR : правая
- ST : левая
- AMB : по обеим
- AX : по оси

7 LUNGIME = Длина ограждения, (м)

8 TIP = Тип ограждения:

- легкое
- средней тяжести
- тяжелое
- очень тяжелое

9 MATERIAL = Материал ограждения:

- металл (Z – оцинкованный, S – простой)
- бетон
- железобетон

10 ÎNALȚ = высота парапета;

11 Nivelul de protecție = уровень защиты

- нормальная
- высокая
- очень высокая

12 LĂȚIME = Максимальная рабочая ширина при испытаниях;

13 – 16 Coordonate GPS = Начало / конец ограждения.

## Карточка 09 ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

## Пересечения с другими автомобильным дорогами

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	CATDRINT	NRDRINT	PARTE	OBLICITATE	TIPINT	RAION*	Coordinate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
:												

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KM = Километровое положение пересечения
- 5 CATDRINT. = Категория пересекаемой автомобильной дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 6 NRDRINT = Номер пересекаемой автомобильной дороги;
- 7 PARTE = Сторона дороги с которой расположен съезд:
  - DR : правая
  - ST : левая
- 8 OBLICITATE= Угол пересечения с национальной автомобильной дорогой;
- 9 TIPINT= Тип пересечения
- 10 Raion = район, в пределах которого осуществлялось обследование;
- 11 – 12 Coordonate GPS = Координаты пересечения.

## Карточка 10 INTERSCF

## Пересечение с железной дорогой

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	TIPINT	ECARTAMENT	NRLINII	OBLIC.	BARIERA	RAION*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KM = Километровое положение пересечения
- 5 TIPINT = Тип пересечения:
  - NIVEL = в одном уровне
  - PASAJ-INF = в разных уровнях по низу
  - PASAJ-SUP = в разных уровнях по верху
- 6 ECARTAMENT = ширина колеи
  - ÎNGUST = узкая
  - NORMAL = нормальная
- 7 NRLINII= Количество путей железной дороги;
- 8 OBLIC. = Угол пересечения с железной дорогой:
  - DR = в право
  - ST – в лево
  - N - прямой
- 9 BARIERA= Оснащение переезда – барьер;
- 10 RAION = Район, в пределах которого осуществлялось обследование;
- 11-12 Coordonate GPS = Координаты пересечения.

## Карточка 11 NODURI

## Дорожные развязки

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	CATDRINT	NRDRINT	PARTE	OBLICITATE	TIPINT	RAION*	Coordinate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
:												

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KM = Километровое положение пересечения;
- 5 CATDRINT = Категория пересекаемой дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 6 NRDRINT = Номер пересекаемой автомобильной дороги;
- 7 PARTE = Сторона дороги, с которой расположен съезд:
  - DR : правая
  - ST : левая
- 8 OBLICITATE= Угол пересечения с национальной автомобильной дорогой;
- 9 TIPINT= Тип пересечения;
- 10 Raion = район, в пределах которого осуществлялось обследование;
- 11 – 12 Coordonate GPS = Координаты пересечения.

## Карточка 12 ÎMBRUT

## Дорожные покрытия

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	Lățime		Lungimi pe tipuri de îmbrăcăminte					Total lungimi km
						Partea carosabilă	Acostament	Pământ	Macadam	Anrobate	B/A	B/c	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2													
3													
4													

- 1 DR = Категория дороги:  
 - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);  
 - DL: местная дорога районного значения (муниципальная).
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала кривой;
- 5 KMS = Километровое положение конца кривой.

## Карточка 13 LOCALIT

## Пересекаемые населенные пункты

Nr	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	TIPLOC	Denumirea localității	Raion*	Coordonatele GPS			
									Început localitate		Sfârșit localitate	
									X	Y	X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14
1												
2												
3												
4												

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная).
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала населенного пункта;
- 5 KMS = Километровое положение конца населенного пункта;
- 6 TIPLOC = Тип населенного пункта:
  - SAT: село;
  - COM : коммуна;
  - ORAS : город.

## Карточка 14 LFIZICA

## Реальная протяженность дороги

Nr Crt.	DR	DRUM	DEN	KM	LUNG	RAION	Coordonate	
							X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4								
:								

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная).
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KM = Километровое положение;
- 5 LUNG = Реальная длина дороги в км;
- 6 RAION= Район, в пределах которого осуществлялось обследование;
- 7 – 8 Coordonate GPS = Координаты GPS по оси дороги.

## Карточка 15 PLANTRUT

## Зеленые насаждения

Зеленые насаждения по состоянию на \_\_\_\_\_

NR crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	Coordonate GPS				Specia	Total bucăți	Vârsta în ani	Total plantații existente bucăți
							Început		Sfârșit					
							X	Y	X	Y				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная).
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 PARTE = Сторона дороги:
  - DR : право;
  - ST : лево;
  - AMB : по обеим сторонам.



## Карточка 16 PODETE

## Водопропускные трубы

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KM	NRO	LUNG	MATER	DESC	TIPODET	RAION*	Coordonate GPS	
											X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												

- 1 DR = Категория дороги:  
 - A, M, R, G: национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);  
 - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KM = Километровое положение трубы;
- 5 NRO = Количество очков в сечении;
- 6 LUNG = Длина, м;
- 7 MATER = Материал:  
 - BC : цементобетон  
 - BCa: железобетон  
 - BCp : бетон перенапряжённый  
 - MET : металл  
 - ZIDC : кирпичная кладка  
 - ZIDP : кладка каменная
- 8 DESC= Отверстие, см;
- 9 TIPODET = Тип трубы:  
 - DAL : плитная  
 - TUB : очковая  
 - OVOID : эллипсовидная  
 - BOLT : арочная
- 10 RAION = Район, в пределах которого осуществлялось обследование;
- 11 / 12 Coordonate GPS= Координаты GPS по оси трубы.

## Карточка 17 Мосты

## МОСТЫ – основные данные

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	OBS	LOC	Const ruit/re parat anul	Sche ma statică	GAB	LAT	LUNG	MATER	TIP	Coordonate GPS	
															X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

- 1 DR = Категория дороги:  
 - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);  
 - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 OBS = Преграда;
- 7 LOC = Ближайший населенный пункт;
- 10 GAB = Габарит моста;
- 11 LAT = Ширина моста, м;
- 12 LUNG = Длина моста, м;
- 13 MATER = Материал:  
 - BC : цементобетон  
 - BCa: железобетон  
 - BCp : бетон перенапряжённый  
 - MET : металл  
 - ZIDC : кирпичная кладка  
 - ZIDP : кладка каменная
- 14 TIP = Тип моста;
- 15 - 16 Coordonate GPS= Координаты GPS середины моста.

## Карточка 18 TROTUARE

## Тротуары

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LĂȚIME	TIP	Raion
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 PARTE = сторона дороги:
  - DR : правая
  - ST : левая
  - AMB : по обеим
- 7 LĂȚIME = Ширина тротуара в метрах с двумя знаками после запятой;
- 8 TIP = Тип дорожного покрытия:
  - Balast (pietriș) = Гравий (щебень)
  - Beton = Цементобетон
  - Asfalt = Асфальтобетон

## Карточка 19 ZONE

## Земельные участки, прилегающие к автомобильной дороге

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	LUNG	Zona drumului public				Zonele de protecție (lățimea de la zona de siguranță)		
							Ampriza (lățimea față de axa drumului)		Zona de siguranță (lățimea de la ampriza)		ST	DR	
							ST	DR	ST	DR			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

- 1 DR = Категория дороги:  
 - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);  
 - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 LUNG = Протяженность участка;
- 7 - 10 Zona drumului public = зона автомобильной дороги:  
 - Ampriza (lățimea față de axa drumului) = Полоса отвода (ширина от оси дороги)  
 - Zona de siguranță (lățimea de la ampriza) = Зона безопасности (ширина от полосы отвода)
- 11 – 12 Zonele de protecție (lățimea de la zona de siguranță) = Охранная зона (ширина от зоны безопасности.)

## Карточка 20 HOTARE CADASTRALE

## Кадастровые границы земельных участков, прилегающих к автомобильной дороге

Nr. crt.	DR	DRUM	DEN	RAION	LOCAL	NrCAD	SUPR	Categoria/modul de folosință	Coordonate GPS	
									X	Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 RAION = Район в пределах которого осуществлялось обследование;
- 5 LOCAL = Населенный пункт, в котором осуществлялось обследование;
- 6 NrCAD = кадастровый номер;
- 7 SUPR = площадь земельного участка.

## Карточка 21 SANTURI

## Кюветы, канавы

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	TIP_S	Material	Raion	Observații
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1										
2										
3										
4										

- 1 DR = Категория дороги:  
 - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);  
 - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 PARTE = сторона дороги:  
 - DR : правая  
 - ST : левая  
 - AMB : по обеим
- 7 TIP\_S = Вид канала  
 - Canal = канал  
 - Gardă = нагорная канава  
 - Rigolă = прикромочный лоток  
 - Sanț = кювет  
 - Casiu = водосброс по откосу насыпи
- 8 MATERIAL = Материал укрепления:  
 - Beton - цементобетон  
 - Dale\_bet = dale prefabricate – заводскими плитами  
 - Nep = fără protecție - неукрепленные  
 - Pereu\_p (pereu în plăci) - щебнем  
 - Pereu\_z (pereu zidit) – каменной кладкой

## Карточка 22 ZSPRIJIN

## Подпорные стены и другие укрепления

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	Coordinate GPS				Raion	Observații
							Început zid sprijin		Sfârșit zid sprijin			
							X	Y	X	Y		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 PARTE = сторона дороги:
  - DR : правая
  - ST : левая
  - AMB : по обеим

## Карточка 23 SPERICOL

## Опасный участок

Nr crt	DR	DRUM	DEN	KMI	KMS	PARTE	LUNG.	TIP	MENȚIUNI	Raion*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										

- 1 DR = Категория дороги:
  - A, M, R, G : национальная дорога (соответственно: автомагистраль, скоростная, республиканская, региональная);
  - DL: местная дорога районного значения (муниципальная);
- 2 DRUM = номер дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 3 DEN = наименование дороги (в соответствии со списком автомобильных дорог);
- 4 KMI = Километровое положение начала;
- 5 KMS = Километровое положение конца;
- 6 PARTE = сторона дороги:
  - DR : правая
  - ST : левая
  - AMB : по обеим
- 7 LUNG = Протяженность опасного участка, км;
- 8 TIP = Вид опасности:
  - Оползни
  - Снегозаносимые участки
  - Участки дорог с просадками и т.д.
- 10 RAION = Район, в пределах которого осуществлялось обследование.



## Приложение В (справочное)

### Мобильные лаборатории для обследования элементов автомобильных дорог (наиболее часто используемые в европейских странах)

#### В.1 Серия Hawkeye 1000

Серия Hawkeye 1000 — это профессиональная линейка оборудования, разработанная для удовлетворения самых требовательных задач контроля. Модульная конструкция системы обеспечивает полную масштабируемость и может быть установлена на широкий спектр транспортных средств.

После того, как предпочтения пользователя определены, оборудование можно настроить в соответствии со спецификациями. Различные модули Hawkeye 1000 могут быть установлены на специализированном автомобиле, предназначенном для исследований (NSV). Тип транспортного средства, используемого NSV, выбирается заказчиком и проектируется с учетом конкретных требований проекта, пользователя транспортного средства и места, где оно будет эксплуатироваться.

#### **Характеристики:**

- мониторинг проезжей части на уровне сети и проекта;
- инвентаризация дорог и управление активами;
- проверка геометрических параметров дороги;
- оценка безопасности дорожного движения.

Hawkeye 1000 состоит из:

- Цифрового лазерного профилометра H1000: измеряет продольную ровность, шероховатость и макротекстуру;
- Системы цифровой обработки изображений H1000: устройство для захвата и определения GPS местоположения объектов, расположенных вдоль дорог;
- DUO H1000: полностью портативная система для сбора данных Профиль – Дороги 3 (Ровность – Шероховатость) – D3.

Целью мобильной лаборатории является оценка функциональных характеристик дорог.

#### **Специальные тесты:**

- непрерывное определение международного индекса ровности в продольном профиле IRI;
- непрерывное определение средней глубины макротекстуры;
- непрерывное определение коэффициента продольного трения.

#### **Тесты, специфичные для профиля дороги, необходимы для:**

- приемки новых или реабилитированных дорог, а также усилений и дорожных слоев;
- разработка предложений по ремонтным работам на национальном уровне для обеспечения жизнеспособности дорог;
- обеспечение условий наблюдения и вмешательства, необходимых для оптимизации степени безопасности дорожного движения, отслеживание эксплуатационных характеристик дорожных покрытий.

#### В.2 PRIMAX 1500 FWD

PRIMAX 1500 FWD предназначен для измерения несущей способности дорог и других покрытий, подвергающихся нагрузкам до 150 кН. PRIMAX 1500 устанавливается на прицеп с тележкой. Это обеспечивает оптимальную стабильность оборудования при измерении и безопасном вождении в условиях дорожного движения с помощью автоматической системы контроля безопасности оборудования и предупреждения.

Оборудование высокого качества, долговечное, прочное, надежное, стабильное и быстро работает.

Оно соответствует международным стандартам и сертифицировано по: ISO 9001, 14001, OHSAS и AASHTO R-32.

Анализ и расчет полученных данных обрабатываются с помощью программы PRIMAX Design. PRIMAX Design интегрирован в геодезическое программное обеспечение PRIMAX, которое позволяет оператору анализировать сигналы отклонения и нагрузки в любой измеренной точке на объекте.

Дефлектометр PRIMA100 портативен и прост в использовании и обеспечивает первоклассные измерения несущей способности слоев естественного грунта и дорожной одежды. Как и в традиционных прогибомерах с падающим грузом, в нем применяется высокоточный встроенный тензодатчик для измерения ударной нагрузки при каждом отдельном измерении, обеспечивая точный результат несущей способности независимо от типа почвы и материала.

Тяжелый дефлектометр PRIMAX 2500 можно использовать для измерения несущей способности на дорогах, в аэропортах, портах и промышленных полах.

Дефлектометр PRIMAX 3500 Super Heavy можно использовать для измерения несущей способности в аэропортах, портах, промышленных полах – поверхностях, подвергающихся очень высоким нагрузкам.

PRIMAX 2500 и PRIMAX 3500 монтируются на прицепе с тележкой или встраиваются в фургоны.

### ***Несущая способность дорожных одежд***

Важно проверять несущую способность дорожной одежды, будь то дороги, порты или аэропорты. Хорошо, если измеренная несущая способность будет соответствовать расчетному значению и нагрузке, которой подвергается дорожная одежда. В противном случае дорожная одежда выйдет из строя или подвергнется ускоренному разрушению.

### ***Преимущества***

- Сокращение затрат на техническое обслуживание и сервис за счет использования:
  - 1) Инновационной технологии, такой как магнитная система блокировки;
  - 2) Стандартизированные компоненты с маркировкой CE;
  - 3) Дистанционное управление через Интернет для оказания помощи на месте;
- Инновационный, продвинутый и уникальный во всех отношениях;
- Модульная система испытательного оборудования;
- В любое время возможно обновление на месте с FWD на HWD или SHWD;
- Пересчет данных в случае изменения параметров;
- Все необработанные данные хранятся в базе данных SQL объемом 10 ГБ;
- Передача сигналов в реальном времени и кривых изменений во времени;
- Онлайн-поддержка интегрирована в программное обеспечение для сбора данных;
- До 18 датчиков с одновременным отбором проб;
- Высокоскоростная магнитная система блокировки.

### ***Качественный продукт и сервис***

- Компания сертифицирована по стандартам качества ISO 9001, 14001 и OHSAS.
- Полная гарантия 2 года.

### ***PRIMAX 1500 (установленная на прицепе) включает в себя:***

- Прицеп с двумя осями, с автоматической блокировкой при транспортировке окрашенный в белый цвет (RAL9010);
- Геофон с радиусом действия 2,5 м;
- Жесткий защитный чехол;
- Сигнальные лампы (мигающего типа);
- Регистрирующую аппаратуру (24 В) с 10 датчиками и 1 экстензометром;
- Специальный экстензометр и систему масс (максимальная нагрузка 150 кН);

- 3 автоматических датчика температуры, встроенных в программное обеспечение (воздух, поверхность, асфальт);
- DMI интегрирован в программное обеспечение;
- Программа сбора данных (полевая программа в среде Windows);
- Хронология всех 10 геофонов и тензодатчиков;
- ПК (включая Windows XP).

Опции датчика/геофона:

PRIMAX 1500 с 14 датчиками

PRIMAX 1500 с 18 датчиками

***PRIMAX 1500 (установленный в фургоне) включает в себя:***

- Геофон радиусом 2,5 м;
- Автоматические транспортные замки;
- Жесткий защитный чехол;
- Регистрирующее оборудование (24 В) с 10 датчиками и 1 экстензометром;
- Специальный экстензометр и система масс (максимальная нагрузка 150 кН);
- 3 автоматических датчика температуры, встроенных в программное обеспечение (воздух, поверхность, асфальт);
- DMI интегрирован в программное обеспечение;
- Программа сбора данных (полевая программа в среде Windows);
- История всех 10 геофонов и тензодатчиков;
- ПК (включая Windows XP);
- VW Turbo Diesel (TDI) 102 л.с., гидроусилитель руля.

Опции датчика/геофона:

PRIMAX 1500 с 14 датчиками

PRIMAX 1500 с 18 датчиками

Доступные типы фургонов:

Турбодизель (TDI) 140 л.с. с гидроусилителем руля

Турбодизель (TDI) 102 л.с. с гидроусилителем руля

## Библиография

- [1] Legea drumurilor nr.509/1995\* (Republicată în Monitorul oficial al RM, 2017, nr. 429-433, art. 716).
- [2] Wolters, A., Zimmerman, K., Schattler, K., & Rietgraf, A. (2011a). Implementing pavement management systems for local agencies—State-of-the-art/state-of-the-practice synthesis.
- [3] Flintsch, G. W., & McGhee, K. K. (2009). Quality management of pavement condition data collection (Vol. 401). Transportation Research Board.
- [4] Zahab, M. (2016). Les systèmes d'information géographique (SIG) : des outils de visualisation de données associées à un emplacement géographique (la localisation, c'est important!). Repéré sur Notes de la Colline.
- [5] GISGeography. (2018). Map the world in open source : 13 Free GIS Software Options.
- [6] Ouyang, A., Luo, C., & Zhou, C. (2010). Surface distresses detection of pavement based on digital image processing. Dans International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture (pp. 368-375). Springer.
- [7] Miah, S., Uus, A., Liatsis, P., Roberts, S., Twist, S., Hovens, M., & Godding, H. (2015). Design of multidimensional sensor fusion system for road pavement inspection. Dans Systems, Signals and Cogent Engineering, 4(1), 1374822.
- [8] Huidrom, L., Das, L. K., & Sud, S. (2013). Method for automated assessment of potholes, cracks and patches from road surface video clips. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104, 312-321.
- [9] Coenen, T. B., & Golroo, A. (2017). A review on automated pavement distress detection methods. Cogent Engineering, 4(1), 1374822.

## Содержание

Введение .....	44
1 Область применения .....	45
2 Нормативные ссылки .....	45
3 Термины и определения .....	45
4 Общие положения .....	45
5 Порядок проведения технического учета.....	46
6 Документация технического учета.....	47
7 Работы по ведению технического учета и заполнению технических паспортов автомобильных дорог .....	47
8 Определение дорожной сети и сбор инвентарных да .....	49
9 Системы сбора дорожных данных.....	50
10 Системы определения местоположения (позиционирования) .....	51
10.1 Основные положения.....	51
10.2 Характеристики системы определения местоположения .....	51
10.3 Типы методов привязки местоположения.....	51
10.4 Географическая информационная система (GIS).....	52
10.5 История GIS .....	52
10.6 Определение GIS .....	53
10.7 Функции GIS .....	53
10.8 Программное обеспечение GIS .....	53
10.9 Дорожная информационная система (SIR).....	54
10.10 Стандарты.....	55
11 Сбор данных о состоянии дорожной одежды .....	55
11.1 Общая информация.....	55
11.2 Объем данных .....	56
11.3 Качество данных .....	56
11.4 Ручной или полуавтоматический сбор данных.....	56
11.5 Сравнение автоматических и ручных методов .....	56
11.6 Устройства автоматического распознавания деградаций.....	57
Приложение А (нормативное) Карточки технического паспорта автомобильной дороги.....	62
Приложение В (справочное) Мобильные лаборатории для обследования элементов автомобильных дорог (наиболее часто используемые в европейских странах).....	85
Библиография.....	88

Конец перевода

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	Eremia Ion
Reprezentant al MIDR	Rogovei Radu
Membri	Bricicaru Ilie
	Proaspăt Eduard
	Buraga Andrei
	Bejan Sergiu
	Railea Alexandr
	Pașa Iurie
	Brăguța Eugen
	Cadociniov Anatolie

Utilizatorii documentului normativ sînt responsabili de aplicarea corectă a acestuia.

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

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sînt 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](http://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.02.32:2024**  
**"Instrucțiuni privind evidența tehnică a drumurilor"**  
Responsabil de ediție G. Curilina

---

Tiraj    ex. Comanda nr

---

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