



MONITORUL OFICIAL

AL

ROMÂNIEI

Anul 193 (XXXVII) — Nr. 236

PARTEA I
LEGI, DECRETE, HOTĂRĂRI ȘI ALTE ACTE

Mărti, 18 martie 2025

SUMAR

Nr.

Pagina

ACTE ALE ORGANELOR DE SPECIALITATE ALE ADMINISTRAȚIEI PUBLICE CENTRALE

29/221. — Ordin al ministrului transporturilor și infrastructurii
și al ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și
administrației pentru aprobarea reglementării tehnice
„Instrucțiuni tehnice privind metodologia de
determinare a stării de degradare a drumurilor cu
ajutorul echipamentului HAWKEYE 2000 — ACD
(Automatic Crack Detection)” — indicativ AND 618-
2023

2–16

ACTE ALE ORGANELOR DE SPECIALITATE ALE ADMINISTRAȚIEI PUBLICE CENTRALE

MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII
Nr. 29 din 20 ianuarie 2025

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE
ȘI ADMINISTRAȚIEI
Nr. 221 din 17 februarie 2025

ORDIN

pentru aprobarea reglementării tehnice „Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a stării de degradare a drumurilor cu ajutorul echipamentului HAWKEYE 2000 — ACD (Automatic Crack Detection)” — indicativ AND 618-2023

Având în vedere prevederile art. 57 lit. h) și j) din Ordonanța Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

în temeiul prevederilor art. 10 alin. (2) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, ale art. 9 alin. (4) din Hotărârea Guvernului nr. 370/2021 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor și Infrastructurii, cu modificările și completările ulterioare, precum și ale art. 12 alin. (6) din Hotărârea Guvernului nr. 477/2020 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației, cu modificările și completările ulterioare,

ministrul transporturilor și infrastructurii și ministrul dezvoltării, lucrărilor publice și administrației emit următorul ordin:

Art. 1. — Se aprobă reglementarea tehnică „Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a stării de degradare a drumurilor cu ajutorul echipamentului HAWKEYE 2000 — ACD (Automatic Crack Detection)” — indicativ AND 618-2023,

prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. — Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I, și intră în vigoare la data publicării.

Ministrul transporturilor și infrastructurii,
Sorin-Mihai Grindeanu

Ministrul dezvoltării, lucrărilor publice și administrației,
Cseke Attila-Zoltan

ANEXĂ

INSTRUCȚIUNI TEHNICE

privind metodologia de determinare a stării de degradare a drumurilor cu ajutorul echipamentului HAWKEYE 2000 — ACD (Automatic Crack Detection) — Indicativ AND 618-2023

CAPITOLUL I

Prevederi generale

Art. 1. — (1) Prezentele instrucțiuni se referă la metodologia de determinare a stării de degradare a drumurilor moderne cu echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD (Automatic Crack Detection), precizând scopul acestor determinări, modul de efectuare a măsurătorilor și de prelucrare a datelor obținute.

(2) Evaluarea stării de degradare cu echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD se realizează atât pentru drumurile aflate în exploatare, cât și pentru drumurile noi și reabilite, în scopul recepției și al urmăririi în timp pe perioada de garanție.

Art. 2. — Echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD are două module distincte:

a) modulul pentru colectare de date, alcătuit dintr-un ansamblu de dispozitive hardware modulare și module software montate pe un vehicul de achiziție;

b) modulul pentru procesare date (Processing toolkit și Data viewer), care facilitează vizualizarea, gestionarea, interacțiunea și raportarea numeroaselor date colectate de vehiculul de achiziție.

Art. 3. — Echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD utilizează două lasere liniare pentru colectarea datelor pe o lățime de până la 4,0 m. Gradul de precizie a determinărilor realizate cu acest

echipament este net superior celui realizat cu oricare echipament existent și reglementat prin norme tehnice în vigoare la nivelul țării noastre.

CAPITOLUL II

Domeniul de aplicare

SECȚIUNEA 1

Scopul utilizării echipamentului

Art. 4. — Echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD se utilizează pentru determinarea stării de degradare a drumurilor publice cu îmbrăcămînți bituminoase, pentru verificarea acestora în următoarele scopuri:

a) recepția finală a drumurilor noi sau reabilite, controlul calității execuției lucrărilor la nivelul suprafeței de rulare;

b) recepția finală a lucrărilor de întreținere;

c) urmărirea în timp a lucrărilor aflate în perioada de garanție;

d) gestionarea rețelei de drumuri existente prin determinarea stării de degradare, parametru utilizat în determinarea stării tehnice a drumurilor;

e) activități de cercetare în domeniul evoluției în timp la nivelul stării de degradare;

f) evaluarea stării tehnice a drumurilor;

g) alegerea soluției optime la nivel de sistem rutier prin prisma tipurilor de degradări, în cazul drumurilor existente care urmează a fi reabilitate sau pe care se execută lucrări de întreținere.

Art. 5. — (1) Gradul foarte mare de precizie a echipamentului pentru determinările realizate îi fundamentează utilizarea la nivelul rețelei de drumuri publice.

(2) Interpretarea rezultatelor obținute în urma măsurătorilor efectuate cu echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD se face conform Instrucțiunilor tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, indicativ CD 155-2001, aprobate prin Ordinul directorului general al Administrației Naționale a Drumurilor nr. 17/2001, Normativului pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintei bituminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suple și semirigide — Revizuire AND 540-98, indicativ AND 540-2023, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 907/2004, cu completările ulterioare, și altor reglementări tehnice aflate în vigoare.

SECȚIUNEA a 2-a

Definiții și termeni

Art. 6. — În sensul prezentelor instrucțiuni, termenii și expresiile de mai jos se definesc astfel:

— *aliniament (alignment)* — forma geometrică a liniei centrale (sau a altor linii de referință) a părții carosabile în raport cu axele orizontală și verticală;

— *azimut* — unghiul de la nord la locația unui punct de interes în direcția est. De exemplu, spre est este un azimut de 90° și spre vest este un azimut de 270°;

— *calibrare (calibration)* — un proces pentru determinarea și înregistrarea relației dintre un set de unități standard și ieșirea unui instrument sau a unei proceduri de test;

— *pantă transversală (cross slope)* — pantă a drumului, perpendiculară pe direcția de deplasare. Poate fi exprimată ca un raport, un procent sau un unghi. Pantă transversală este pozitivă, când partea dreaptă a vehiculului este mai jos, și negativă, când partea stângă a vehiculului este mai jos;

— *achiziție de date (data acquisition)* — măsurarea și captarea/înregistrarea datelor măsurate;

— *calibrare de distanță (distance calibration)* — un test în care ieșirea unui traductor de distanță este înregistrată pe o lungime măsurată, fiind astfel stabilită o constantă de calibrare;

— *instrument de măsurare a distanței (DMI) (distance measuring instrument)* — un instrument, montat de obicei pe o roată sau pe axul vehiculului, care oferă informații despre viteză și distanță;

— *elevație (elevation)* — unghi de înclinație a unui punct de interes deasupra orizontului;

— *georeferință (geo reference)* — dacă datele achiziționate includ repere de poziție GPS, caracteristicile de latitudine, longitudine și amplitudine observate pe durata achiziției (de exemplu, un semn de oprire) pot fi obținute prin poziționarea cursorului pe caracteristică;

— *Global positioning system (GPS)* — sistemul de poziționare globală este un sistem de radio-navigație la nivel mondial, format dintr-o constelație de 24 de sateliți și stațiile lor de la sol. Un receptor radio adecvat poate determina latitudinea, longitudinea și elevația acestuia cu o precizie de câțiva metri;

— *grad (grade)* — rata de ridicare sau de coborâre longitudinală a unui drum, în direcția de deplasare, în raport cu orizontala. Poate fi exprimat ca un raport, un procent sau un unghi. Un grad de 0% indică faptul că drumul este orizontal în direcția de deplasare a vehiculului. Gradul este pozitiv când drumul este în rampă și negativ când drumul este în pantă;

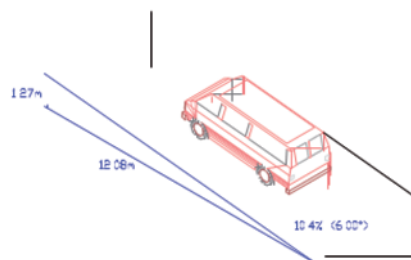


Figura 1. Calculare grad*)

Exemplu: metoda de calculare a gradului utilizează desenul din figura 1. Pe 12,08 m de deplasare orizontală, drumul s-a ridicat cu 1,27 m. Prin urmare, gradul este:

$$\begin{aligned} 1,27 \div 12,08 &= 0,105 \\ 0,105 \times 100 &= 10,5\% \\ \text{atan}(0,105) &= 6,00^\circ \end{aligned}$$

— *curbură orizontală (horizontal curvature)* — măsurată în metri. Aceasta este inversul razei de curbura, așa cum este ilustrată în figura 2. Curba orizontală a unei secțiuni de drum drept este infinită și scade pe măsură ce drumul devine mai curbat. Curba orizontală negativă indică faptul că vehiculul virează la stânga și curba orizontală pozitivă că vehiculul virează la dreapta.

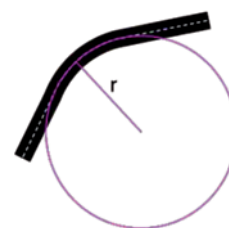


Figura 2. Calculul curburii orizontale

— *senzor laser (laser sensor)* — un dispozitiv precis care măsoară distanța, fără contact;

— *vehicul de achiziție* — mijloc de transport auto pentru căile de comunicație terestre, destinat culegerii de date tehnice de pe teren;

— *controlerul LCMS (laser crack measurement system)* — sistem de măsurare cu laser a fisurilor;

— *înclinare longitudinală (pitch)* — rotația vehiculului în jurul axei laterale (partea frontală a vehiculului ridicată/coborâtă);

— *punct de referință (reference point)* — achiziția de date este definită printr-o serie de puncte de referință, pornind cu începutul achiziției și terminând cu sfârșitul acesteia. Punctele de referință sunt definite înaintea începerii achiziției și sunt trimise la vehiculul de achiziție într-o ordine stabilită;

— *înclinare laterală (roll)* — rotația vehiculului în jurul axei longitudinale — înclinare laterală;

— *senzor (sensor)* — dispozitiv care convertește un parametru fizic, cum ar fi distanța sau gravitația, într-un semnal electric;

— *făgașe (rut)*;

— *fisuri (cracks)*;

— *gropi (potholes)*;

— *văluriri (shoving)*;

— *plombări (patching)*;

— *suprafață exudată (bleeding)*;

— *suprafață cu ciupituri (ravelling)*;

— *faianțare (block cracking)*;

— *degradări de margine (edge break)*.

*) Figurile din prezenta anexă sunt reproduse în facsimil.

SECȚIUNEA a 3-a

Referințe

Art. 7. — La utilizarea prezentelor instrucțiuni se aplică prevederile următoarelor documente de referință:

- Manual de utilizare — Gipsitrac 2;
- Manual de utilizare — Sistemul HAWKEYE 2000;
- Manual de utilizare — Processing toolkit și Data viewer;
- Manual de utilizare — Analiză date LCMS;
- Manual de instalare hardware și software LCMS;
- Manual de utilizare — Achiziția de date LCMS;
- Ghid de utilizare în siguranță a produsului Laser LCMS-2;
- Procedura privind utilizarea metodei manuale de calcul al indicelui de degradare conform normativului românesc AND 540/2003;

— reglementarea tehnică „Instrucțiuni tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, indicativ CD 155-2001”, aprobată prin Ordinul directorului general al Administrației Naționale a Drumurilor (A.N.D.) nr. 17/2001;

— reglementarea tehnică Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintei bituminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suple și semirigide — Revizuire AND 540-98, indicativ AND 540-2003, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 907/2004, cu completările ulterioare;

— Procedura privind utilizarea metodei PCI, adaptată pentru România în vederea obținerii automate a tipurilor de degradări, respectiv a indicelui de degradare — ID.

CAPITOLUL III

Determinarea stării de degradare a drumurilor cu echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD

SECȚIUNEA 1

Principiul metodei

Art. 8. — (1) Echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD este unul dintre cele mai avansate și eficiente echipamente care permite colectarea datelor privind tipurile de degradări existente pe suprafața îmbrăcămintei rutiere, cu o productivitate mare în condiții optime de măsurare. De asemenea, permite colectarea continuă a unui flux mare de date diferite într-o singură trecere, sincronizată la viteza traficului rutier.

(2) În figura 3 este prezentat echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD (acesta dispune de sistemul LCMS, sistemul video, sistemul de măsurare a distanței, sistemul responsabil cu realizarea geometriei drumului și sistemul de achiziție date).



Figura 3. Echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD

Art. 9. — Tehnologia de identificare și măsurare a degradărilor cu ajutorul senzorilor laser de tip LCMS (laser crack measurement system) reprezintă un sistem de profilare transversală de mare viteză și cu rezoluție înaltă. Sistemul este capabil să obțină profiluri 3D complete, cu lățimea de 4,0 metri,

la o viteză normală de trafic. Echipamentul utilizează doi senzori laser care scanează dimensiunile și forma drumului. Atât rezoluțiile, cât și rata de colectare a LCMS-ului sunt suficient de mari pentru a realiza detecția automată a fisurilor, fâgașelor și a altor tipuri de degradări.

Art. 10. — (1) Pe durata măsurătorilor, software-ul de achiziție al LCMS-urilor poate afișa imagini pentru confirmarea funcționării sistemului, însă pentru validarea acestora este necesară procesarea datelor cu software-ul de procesare Hawkeye Processing Toolkit, pentru a obține informațiile și rezultatele aferente diferitelor tipuri de degradări.

(2) În figura 4 este prezentat modelul conceptual de identificare și raportare a tipurilor de degradări aferente suprafeței de drum analizate, specific echipamentului HAWKEYE 2000 — ACD.

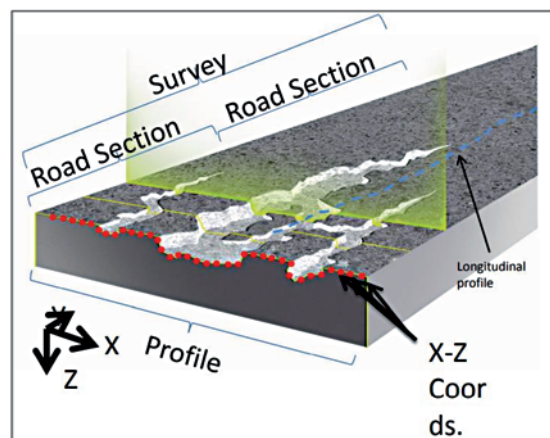


Figura 4. Modelul conceptual de identificare și raportare a tipurilor de degradări

Art. 11. — Un profil de drum este reprezentat de un set de puncte, date (X, Z) înregistrate de-a lungul axei drumului. Un profil este captat/achiziționat de fiecare dată când controlerul LCMS primește un semnal de declanșare de la controlerul de distanță al vehiculului. De obicei, sistemul LCMS poate capta un profil transversal de drum la fiecare câțiva milimetri. Fiecare profil captat constă dintr-un număr mare de puncte (de date), care reprezintă numărul de puncte pe profil. Optica personalizată a senzorilor și proiectoarele cu linii laser pulsatorii de mare putere permit sistemului să funcționeze atât pe timp de zi, cât și în condiții de noapte. Datele profilului transversal al drumului sunt colectate prin intermediul software-ului de achiziție.

SECȚIUNEA a 2-a

Descrierea echipamentului

Art. 12. — Echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD este compus din următoarele subansambluri:

- a) Laser Crack Measurement System (LCMS);
- b) instrumentul de măsurare a distanței, montat pe una dintre roțile vehiculului;
- c) pachetul GPS pentru poziționare geografică;
- d) dispozitivul de temporizare „Heartbeat”;
- e) rețeaua tip LAN pentru comunicare între subansambluri;
- f) computerul tip PC care realizează interfața între echipament și utilizator;
- g) pachetul video care captează înregistrări video ale activelor rutiere și caracteristicile îmbrăcămintei drumurilor;
- h) pachetul de sistem de măsurare a degradărilor cu laser;
- i) sursa de alimentare.

Art. 13. — (1) Sistemul LCMS utilizează camere de mare viteză, optică personalizată și proiectoare de linie cu laser pentru achiziționarea de imagini 2D și profiluri 3D de înaltă rezoluție ale suprafețelor drumului, care permit detectarea automată a fisurilor.

a) Dispozitivul laser utilizat este un sistem de proiecție linie laser, Laser Crack Measurement System (LCMS) (Figura 5).

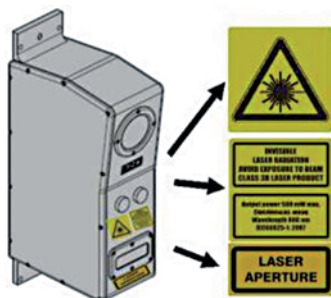


Figura 5. INO Laser Crack Measurement System (LCMS)

b) Datorită înălțimii de la sol a laserului (cca 2,20 m) și faptului că emite radiații invizibile, LCMS are nevoie de o întreținere/atenție specială pentru a evita pericolul pentru personal și pentru participanți. Pe durata unei înregistrări, LCMS Acquire poate afișa imagini pentru confirmarea funcționării sistemului, dar este necesară procesarea datelor în Hawkeye Processing Toolkit pentru obținerea informațiilor despre fisuri, profil transversal, adâncime fâgaș etc.

c) Laserele emit radiații infraroșii de la o deschidere de cca 2,20 m deasupra solului. Zona de pericol laser este situată între fereastra de emisie și îmbrăcămintea drumului, direct sub senzori, și are o lățime de aproximativ patru metri. Această zonă se află în spatele vehiculului și este posibil să nu fie vizibilă pentru operator.

d) Figura 6 prezintă zona minimă de siguranță cu laser, care trebuie protejată prin semne de avertizare și lumini intermitente.

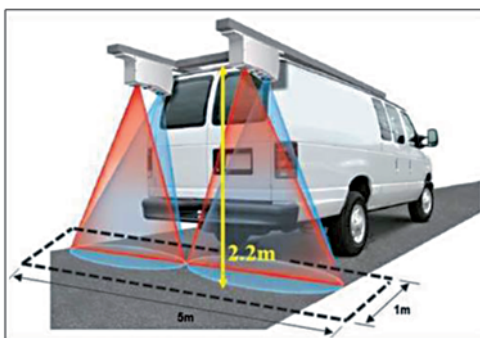


Figura 6. Zona minimă de siguranță cu laser

(2) Instrumentul pentru măsurarea distanței (DMI) este un aparat de precizie ce se folosește la înregistrarea cu exactitate a datelor privind distanța de măsurare, precum și la furnizarea de impulsuri de distanță către dispozitivul de temporizare „Heartbeat” (figura 7).



Figura 7. Instrumentul pentru măsurarea distanței (DMI)

(3) Pachetul GPS (global positioning system) este compus din antenă (montată pe vehicul) și unitate de recepție (conectată direct la computer). Acesta culege date de control folosind Sistemul internațional de poziționare globală, care furnizează date despre poziții GPS în timp real, corelate cu datele de evaluare colectate de celelalte module (figura 8).



Figura 8. Pachetul GPS (global positioning system)

(4) Dispozitivul de temporizare „Heartbeat” primește impulsuri de distanță de la DMI și furnizează date pentru toate celelalte pachete de informații referitoare la distanță și temporizare, pentru sincronizarea tuturor operațiilor de colectare de date.

(5) Rețeaua de tip LAN (local area network) folosește la stabilirea comunicației între senzorii laser dispozitivul de temporizare „Heartbeat” și computer, prin intermediul unui comutator ethernet (ethernet switch).

(6) Computerul tip PC (personal computer) folosește la înregistrarea și stocarea informațiilor primite de la celelalte subansamble.

(7) Modulul video constă din patru camere video care captează imagini de pe marginea drumului și de pe suprafața drumului. Imaginile clare, de înaltă rezoluție, sunt sincronizate cu exactitate cu toate celelalte date de achiziție. Camerele și lentilele sunt montate în carcase impermeabile, pe plafonul vehiculului de achiziție.

(8) Pachetul de sistem de măsurare a degradărilor cu laser utilizează două profilatoare liniare cu laser pentru detectarea degradărilor existente pe suprafața drumului și pentru înregistrarea profilului transversal/adâncimii fâgașului.

(9) Sistemul de colectare HAWKEYE 2000 — ACD este alimentat direct de la rețeaua electrică a vehiculului și este prevăzut cu acumulator de rezervă, iar pentru furnizarea de energie electrică către dispozitivele care sunt prevăzute să funcționeze la o tensiune de 220 V curent alternativ se folosește un invertor.

SECȚIUNEA a 3-a

Perioada de măsurare și modul de efectuare a măsurătorilor

Art. 14. — Măsurătorile privind starea de degradare se efectuează în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare:

a) Instrucțiuni tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne — indicativ CD 155-2001, aprobate prin Ordinul directorului general al Administrației Naționale a Drumurilor nr. 17/2001;

b) Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintei bituminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suple și semirigide — Revizuire AND 540-98, indicativ AND 540-2003, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 907/2004, cu completările ulterioare.

Art. 15. — Efectuarea măsurătorilor de stare de degradare pentru recepția finală a lucrărilor și urmărirea în timp a acestora în perioada de garanție se fac în vederea remedierii punctuale/locale a eventualelor degradări existente în teren. Pentru Sistemul de management al drumurilor (PMS), evaluarea

stării de degradare se face conform Instrucțiunilor tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne — indicativ CD 155-2001, aprobate prin Ordinul directorului general al Administrației Naționale a Drumurilor nr. 17/2001/ reglementărilor tehnice în vigoare.

Art. 16. — Măsurătorile pot fi efectuate pe tot parcursul anului, respectând următoarele condiții:

- a) suprafața părții carosabile trebuie să fie curată, să nu prezinte urme de noroi, mazăgă etc.;
- b) suprafața părții carosabile trebuie să fie uscată, cel mult umedă;
- c) să nu fie prezente fenomene meteo defavorabile (ploaie, zăpadă, lapoviță etc.).

Art. 17. — Lungimea minimă a sectorului de investigat trebuie să permită asigurarea distanței necesare accelerării și decelerării autovehiculului la începutul și la sfârșitul sectorului ce urmează a fi măsurat, astfel încât echipamentul să atingă parametri funcționali (viteza trebuie să fie mai mare de 5,0 km/h pentru a funcționa laserele).

Art. 18. — Zilnic, înainte de începerea măsurătorilor, se efectuează următoarele operații de întreținere:

- a) curățarea lentilelor camerelor;
- b) curățarea „ferestrelor” sistemului LCMS.

Art. 19. — Anual sau ori de câte ori este nevoie se efectuează următoarele operații:

- a) verificarea sistemului laser;
- b) calibrarea camerelor video;
- c) calibrarea compensării înclinării longitudinale și laterale a vehiculului;
- d) calibrarea instrumentului de măsurare a distanței.

Art. 20. — În afara programelor de calibrare și întreținere prezentate mai sus, recalibrările sunt necesare ori de câte ori se înlocuiește unul dintre subansamble. Unele calibrări sunt afectate de uzura cauciucurilor sau de vechimea suspensiilor, astfel încât frecvența calibrărilor va depinde de gradul de uzură a vehiculului.

Art. 21. — Înainte de începerea propriu-zisă a măsurătorii se introduc date referitoare la denumirea măsurătorii, descrierea măsurătorii, comentarii pentru a stoca orice alte informații utile, numele companiei care efectuează măsurătoarea, numele operatorilor ce efectuează măsurătoarea, vehiculul utilizat, direcția de măsurare, unitatea de măsură, distanța de avertizare înaintea unui punct de referință și fișierul în care se vor stoca datele (figura 9).

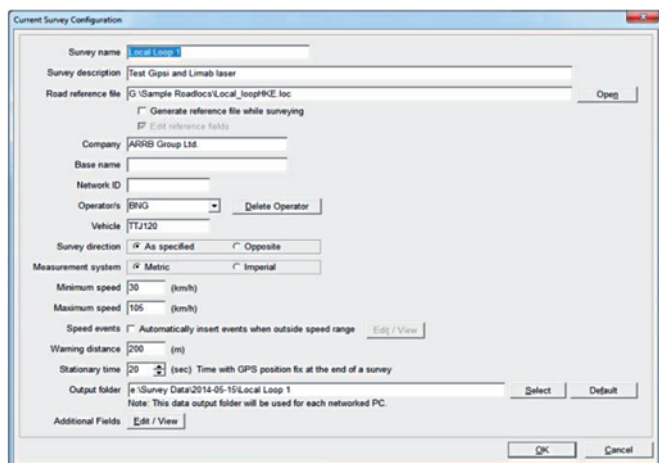


Figura 9. Fereastra ce conține datele măsurătorii

SECȚIUNEA a 4-a

Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor

Art. 22. — (1) Echipamentul ACD conține:

— pachetul de achiziții de date (acquisition launcher), care este alcătuit dintr-un ansamblu de dispozitive hardware modulare și module software montate pe vehiculul de sondaj, dispuse atât pe exteriorul echipamentului, cât și în interiorul acestuia, într-un rack;

— pachetul de procesare date (Processing toolkit și Data viewer), care facilitează vizualizarea, gestionarea, interacțiunea și raportarea datelor colectate de vehiculul de sondaj. Pachetul de procesare este de tip modular.

(2) Performanțele echipamentului ACD au la bază metodologia prin care principalele tipuri de degradări sunt obținute în urma procesării datelor măsurate (brute) cu ajutorul software-ului destinat procesării și a raportării către utilizatorul final (fișiere de tip .csv, .avi, .jpg). De asemenea, un element important al echipamentului ACD îl constituie reprezentările 2D și 3D ale imaginilor rezultate după procesarea datelor brute pe baza datelor colectate de senzorii LCMS (figura 10).

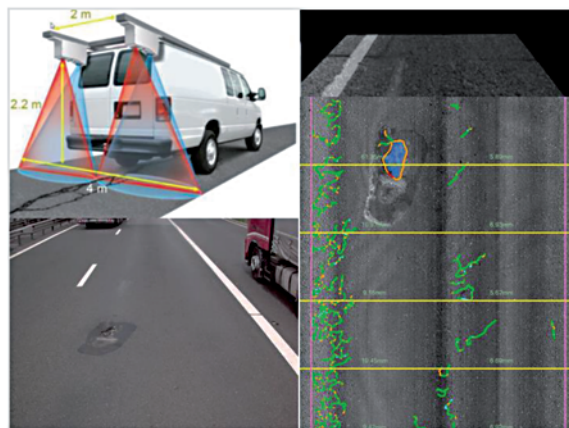


Figura 10. Reprezentarea grafică a imaginilor colectate

Art. 23. — Modulele de detecție a degradărilor sunt următoarele:

A. Modulul de detecție a fisurilor și fâgașelor

1. Modulul de detecție a fisurilor este cel mai important modul de procesare. Pentru orice secțiune de drum dată, „biblioteca” va scoate lista de fisuri cu severitatea asociată (în funcție de deschidere). Detectarea fisurilor se realizează din imaginea de date interval (3D), pentru care se aplică limita de adâncime pentru a identifica potențialele fisuri. Limita de adâncime este determinată automat folosind informațiile locale de macrotextură ale suprafeței drumului. Imaginea rezultată a fisurilor este apoi procesată. Ultimul pas al algoritmului de detecție a fisurilor este unificarea fisurilor pentru a forma segmente continue (rețea de fisuri) (figura 11).

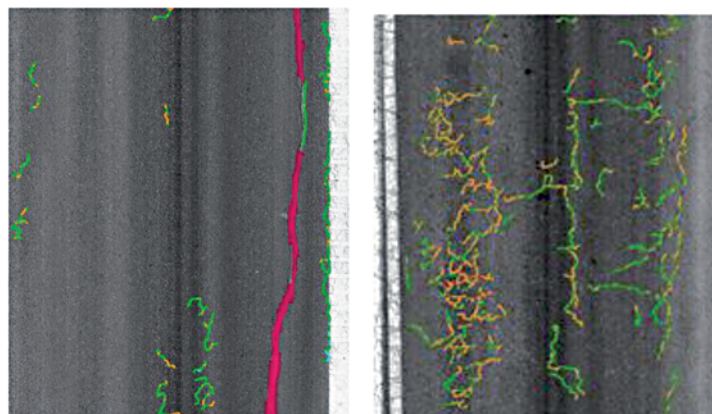


Figura 11. Fisuri colmatate și necolmatate

2. Modulul de procesare a fâgașelor permite utilizatorului să preia informațiile privind adâncimea fâgașului, lățimea fâgașului etc. pentru o anumită secțiune de drum, în diferite locații. Un exemplu de variație a adâncimii fâgașului în funcție de distanță este prezentat în figura 12.

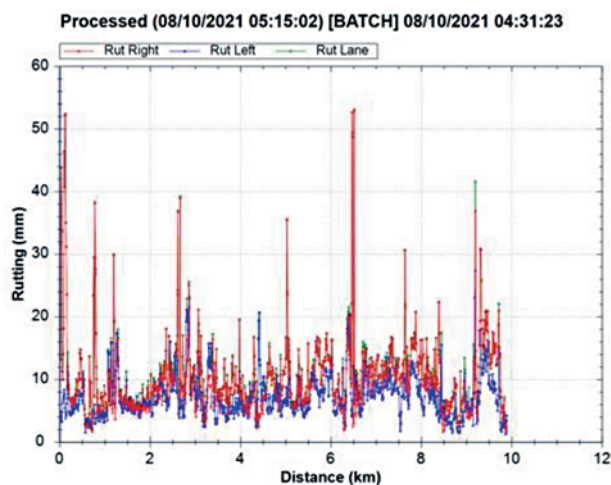


Figura 12. Adâncimea fâgașului în funcție de distanță

B. Modulele de detecție a gropilor și ciupiturilor

1. Detecția gropilor de pe suprafața drumului și caracteristicile acestora (adâncimea maximă, adâncimea medie, punctele diametral opuse — maxime și minime, severitatea, căsuța de delimitare și perimetrul) sunt procesate prin intermediul fișierelor de tip .xml. În toate zonele în care este detectată o groapă sunt excluse din rezultatele detecției fisurile, fapt pentru care detecția fisurilor în interiorul unei gropi este imposibilă (figura 13).

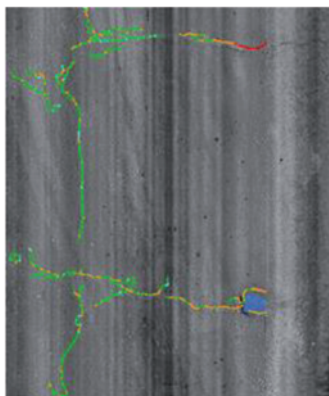


Figura 13. Detecția gropilor de pe suprafața drumului

2. Modulul de detecție a ciupiturilor (uzura suprafeței asfaltului cauzată de dislocarea particulelor de agregate) are la bază un algoritm bazat pe determinarea volumului de goluri cu ajutorul imagisticii 3D.

C. Modulele de detecție a vălurilor și exudărilor/șlefuirilor

1. Modulul de detecție a vălurilor face parte din modulul de procesare a fâgașelor. Vălurirea se formează atunci când materialul este deplasat și formează o „umflătură”. „Biblioteca” de procesare LCMS detectează prezența vălurilor pe traseele roților din stânga și din dreapta.

2. Modulul de detecție a exudării identifică un exces de liant de asfalt pe suprafața analizată, care apare adesea pe urmele roților. Astfel, algoritmul atribuie o valoare a indicelui de exudare și un nivel de severitate [fără exudare (nivel 0), exudare medie (nivel 1) sau exudare mare (nivel 2)].

D. Modulul de detecție a plombelor

1. Modulul de identificare a plombelor prelucrează imaginile de gamă (3D) și de intensitate (2D) pentru a detecta ploabele de pe suprafața de drum analizată (figura 14).

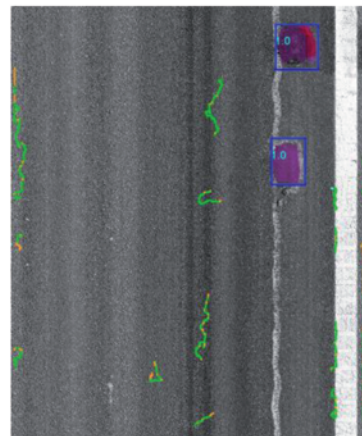


Figura 14. Detecția plombelor de pe suprafața drumului

2. Caracterul modular, respectiv versatilitatea software-ului de procesare, permite modificarea parametrilor specifici de procesare, aceștia putând fi ajustați, iar modificările efectuate au implicații directe în procesarea datelor, indiferent de câte ori acestea au fost reprocesate.

Art. 24. — Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor efectuate constă în stabilirea și calcularea lungimilor/suprafețelor afectate de următoarele tipuri de degradări:

- fisuri longitudinale, transversale și pe alte direcții (colmate și necolmate);
- degradări cauzate de oboseală;
- faianțări;
- suprafețe cu ciupituri;
- suprafețe exudate/șlefuite;
- gropi;
- plombări;
- văluriri;
- fâgașe și adâncimea acestora.

Art. 25. — Modul de lucru utilizând Processing toolkit/Data viewer este următorul:

- importul datelor colectate;
- vizualizare hartă GPS, puncte de referință, evenimente și video;
- procesare geometrie, date ACD și imagini video înregistrate;
- revizualizare și relaționare cu datele procesate, utilizând tabele de rezultate, grafice, video și instrumente de navigare prin datele măsurate;
- rapoartele rezultate.

Art. 26. — Pentru prelucrarea datelor se folosește programul Hawkeye Processing Toolkit. În vederea procesării, se va afișa o listă cu toate măsurătorile efectuate, din care se pot alege unul sau mai multe fișiere (figura 15).

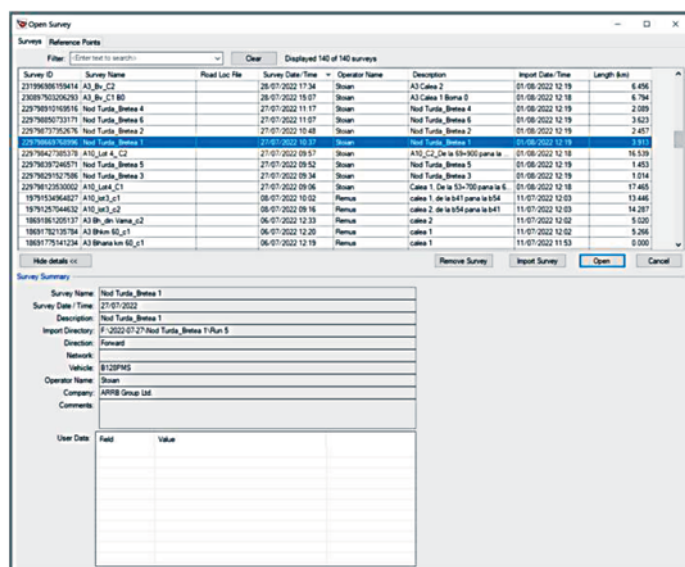


Figura 15. Program prelucrare date

Art. 27. — (1) După selectarea din listă a unui fișier de măsurători ce urmează a fi prelucrat, se alege tipul de prelucrare dorit, în funcție de scopul pentru care au fost efectuate măsurătorile. În modulul Profiler se selectează ACD (conform figurii 16) pentru deschiderea dialogului ACD Processing (conform figurii 17).

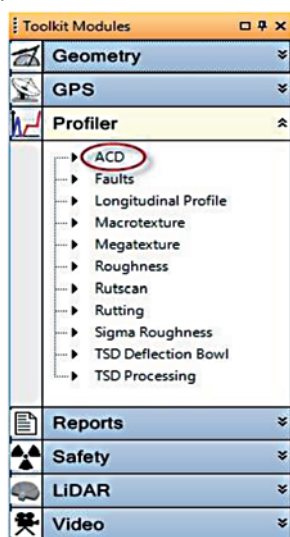


Figura 16. Selectarea procesării ACD în modulul Profiler

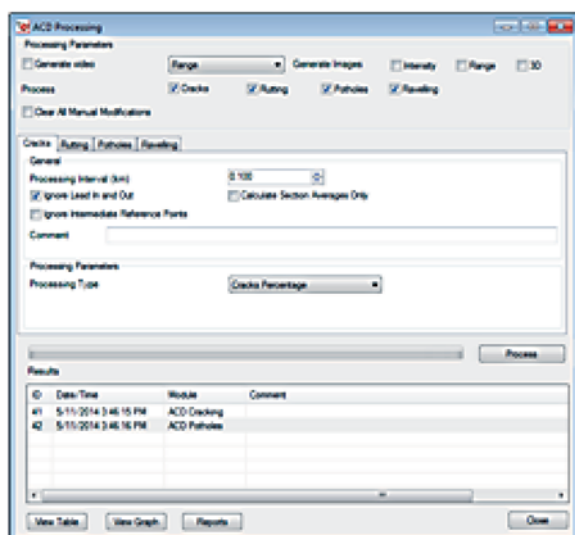


Figura 17. Fereastra dialog ACD

(2) În vederea procesării doar a anumitor tipuri de informații colectate se selectează tipurile de procesări dorite, prin bifarea casetelor corespunzătoare acestora (de exemplu, Cracks, Rutting, Potholes, Ravelling). După ce este selectat tipul de procesare dorit, se activează fereastra corespunzătoare acestuia, unde pot fi selectați parametrii suplimentari. Fiecare fereastră are un panou „General” și unul „Processing Parameters” (figura 18).

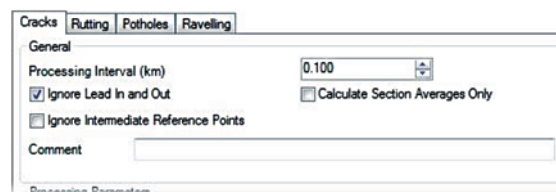


Figura 18. Panoul general comun tipurilor de procesare

SECȚIUNEA a 5-a

Vizualizarea video ACD

Art. 28. — În timpul procesării ACD poate fi generat un fișier video cu rezultatele măsurătorilor efectuate în teren. După ce fișierul video a fost generat, este disponibilă vizualizarea de cameră numită „ACD”. Fișierul video conține caracteristicile selectate prin casetele de bifare „Process” și parametrii de procesare asociați acestora.

SECȚIUNEA a 6-a

Evidențierea tipurilor de degradări

Art. 29. — (1) Evidențierea tuturor tipurilor de degradări se face prin detectarea acestora în fiecare cadru video de 5,0 m. Figura 19 prezintă o vizualizare video ACD, cu și fără evidențierea fisurilor.

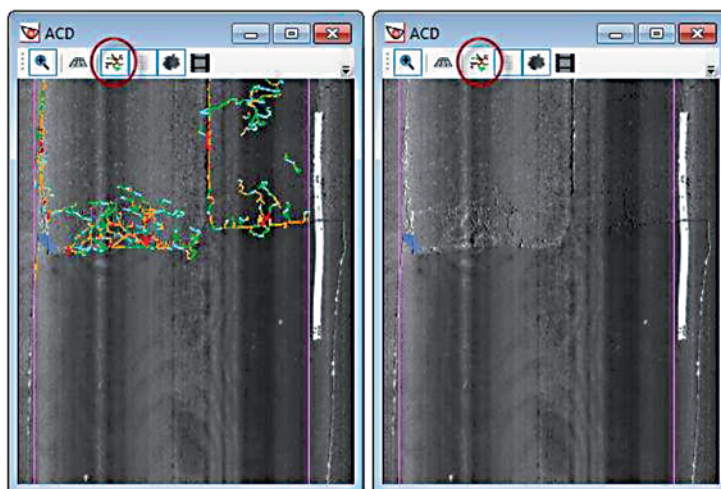


Figura 19. Vizualizare video ACD cu și fără evidențierea fisurării

(2) Lățimea fisurilor este codată color, astfel:

Culoare	Tip de fisură	Intervalul lățimii fisurii
	Fisură foarte slabă	< 3 mm
	Fisură slabă	3 mm – 6 mm
	Fisură medie	6 mm – 20 mm
	Fisură majoră	> 20 mm

SECȚIUNEA a 7-a

Vizualizarea rezultatelor ACD în formă tabelară

Art. 30. — Cu ajutorul butonului **View Table** din „ACD Processing” (figura 20) se selectează un fișier din lista „Results” și se pot vizualiza rezultatele dorite într-un format tabelar.

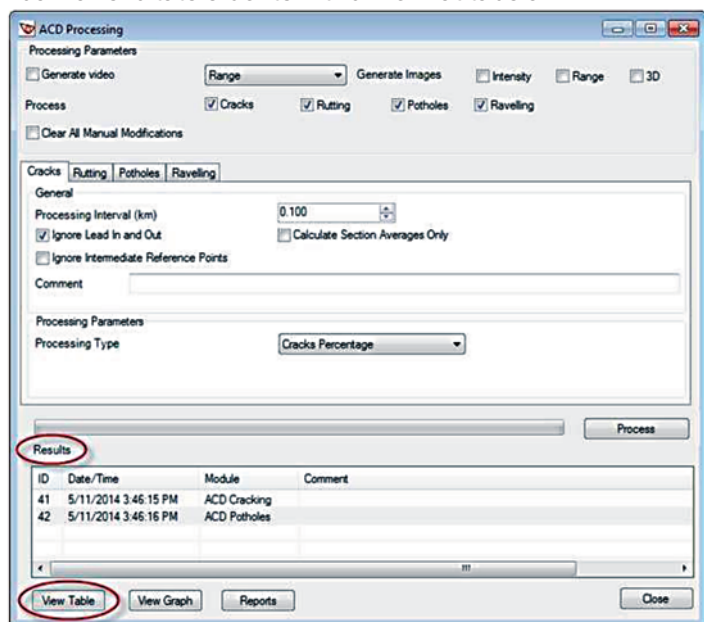


Figura 20. Fereastra dialog ACD Processing

SECȚIUNEA a 8-a

Rezultate pentru tipurile de degradări existente

Art. 31. — Rezultatele pentru tipul de degradare „cracks — fisuri” obținute prin alegerea a două tipuri de procesări diferite sunt prezentate în figura 21-1 și figura 21-2.

Chainage	Section	SubChainage	Speed	Cracks Percentage
0.100	1	0.100	43	20.0
0.151	1	0.151	3	61.9
0.251	1	0.100	45	32.5
0.351	1	0.200	58	37.5
0.451	1	0.300	58	50.0
0.551	1	0.400	55	25.0
0.651	1	0.500	55	15.0
0.720	1	0.569	55	17.9
0.820	1	0.100	57	30.0
0.920	1	0.200	55	12.5
1.020	1	0.300	54	17.5
1.120	1	0.400	51	35.0
1.220	1	0.500	52	15.0
1.320	1	0.600	53	40.0
1.420	1	0.700	53	27.5
1.520	1	0.800	53	25.0
1.620	1	0.900	53	12.5

Figura 21-1. Tabel de rezultate procesate prin „Cracks Percentage”

Chainage	Section	SubChainage	Speed	Cracking Ratio
0.100	1	0.100	43	1.46
0.151	1	0.151	3	13.71
0.251	1	0.100	44	4.57
0.351	1	0.200	58	2.74
0.451	1	0.300	58	4.30
0.551	1	0.400	55	1.39
0.651	1	0.500	55	0.42
0.720	1	0.569	55	1.36
0.820	1	0.100	57	4.05
0.920	1	0.200	55	1.07
1.020	1	0.300	54	1.68
1.120	1	0.400	51	2.90
1.220	1	0.500	52	0.88
1.320	1	0.600	53	2.28
1.420	1	0.700	53	3.92
1.520	1	0.800	53	2.03
1.620	1	0.900	53	1.93

Figura 21-2. Tabelul de rezultate procesate prin „Cracking Ratio”

SECȚIUNEA a 9-a

Rezultate pentru „rutting — făgașe”

Art. 32. — Rezultatele pentru tipul de degradare „rutting — făgașe” sunt prezentate în figura 22.

Tabelul prezintă următoarele coloane principale:

- Rut Right — făgașul cel mai adânc pe calea de rulare dreapta, pe intervalul de procesare;
- Rut Left — făgașul cel mai adânc pe calea de rulare stânga, pe intervalul de procesare.

Chainage	Section	SubChainage	Speed	Rut Right	Rut Left	Rut Lane
0.100	1	0.100	43	3.86	3.53	4.72
0.151	1	0.151	3	2.64	4.41	4.77
0.251	1	0.100	46	3.85	5.42	6.02
0.351	1	0.200	58	6.18	10.77	11.00
0.451	1	0.300	57	7.26	12.12	12.74
0.551	1	0.400	55	5.86	6.86	7.76
0.651	1	0.500	55	6.66	6.97	8.22
0.720	1	0.569	55	6.94	7.48	8.76
0.820	1	0.100	57	5.25	5.62	6.83
0.920	1	0.200	55	3.08	2.73	4.00
1.020	1	0.300	54	2.64	2.88	3.38
1.120	1	0.400	51	1.92	4.85	4.96
1.220	1	0.500	52	2.92	3.92	4.16
1.320	1	0.600	53	2.16	6.01	6.22
1.420	1	0.700	53	2.47	4.28	4.59

Figura 22. Tabelul de rezultate pentru „făgașe” cu metoda de procesare „Straight Edge”

SECȚIUNEA a 10-a

Rezultate pentru „potholes — gropi”

Art. 33. — Rezultatele pentru tipul de degradare „potholes — gropi” sunt prezentate în figura 23.

Tabelul conține următoarele coloane principale:

- Count — numărul de gropi din intervalul de procesare;
- Average max depth — adâncimea medie maximă a gropilor pentru intervalul de procesare.

Chainage	Section	SubChainage	Speed	Count	Average Max Depth
2.141	1	0.300	45	0.00	0.00
2.241	1	0.400	46	0.00	0.00
2.341	1	0.500	47	0.00	0.00
2.441	1	0.600	49	0.00	0.00
2.509	1	0.668	49	0.00	0.00
2.609	1	0.100	51	0.00	0.00
2.709	1	0.200	50	0.00	0.00
2.809	1	0.300	51	0.00	0.00
2.909	1	0.400	47	0.00	0.00
3.009	1	0.500	45	4.00	56.10
3.109	1	0.600	45	0.00	0.00
3.209	1	0.700	47	0.00	0.00
3.283	1	0.774	45	0.00	0.00
3.383	1	0.100	42	0.00	0.00
3.483	1	0.200	36	0.00	0.00
3.583	1	0.300	26	0.00	0.00
3.680	1	0.397	13	1.00	21.50

Figura 23. Tabel de rezultate pentru tipul de degradare „gropi”

SECȚIUNEA a 11-a

Vizualizarea rezultatelor ACD în formă grafică

Art. 34. — (1) În fereastra **View Graph** dialog din „ACD Processing” (figura 24) se selectează un fișier din lista „Results”:

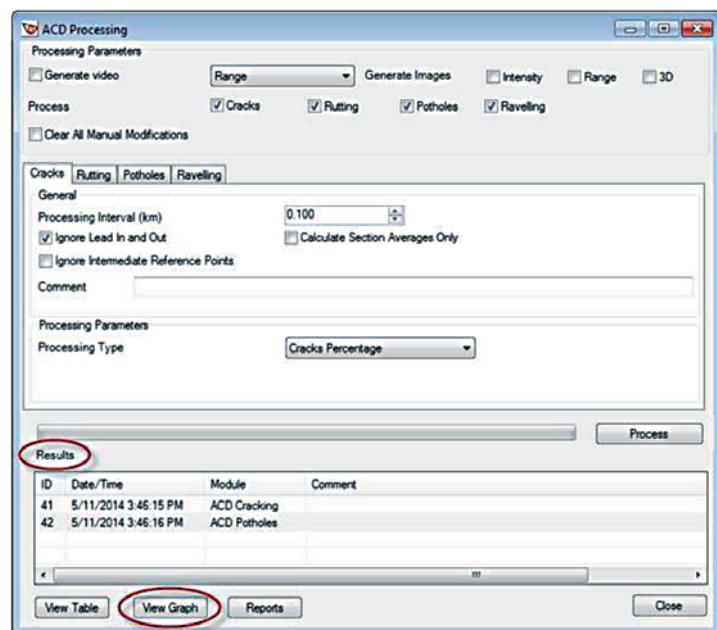


Figura 24. Fereastra dialog ACD Processing

(2) Dacă se dorește efectuarea mai multor tipuri de procesări (de exemplu, Cracks, Rutting, Potholes sau Ravelling), atunci se raportează separat o linie de rezultat pentru fiecare tip de procesare (figurile 25 și 26).

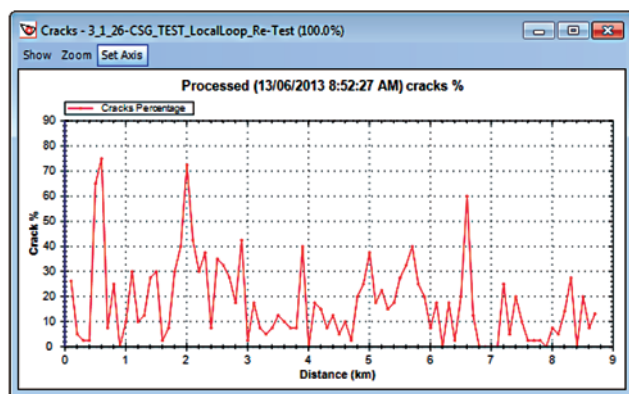


Figura 25. Procesare ACD în formă grafică

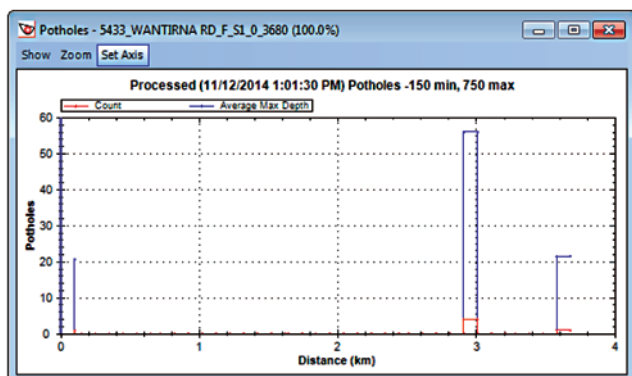


Figura 26. Grafic „gropi”

CAPITOLUL IV

Lucru cu datele de geometrie

SECȚIUNEA 1

Procesare date geometrice

Art. 35. — Hawkeye Processing Toolkit poate procesa date de geometrie pentru a obține gradul, panta transversală, curba orizontală, curba verticală și supraînălțarea. Datele de geometrie pot fi utilizate și pentru a completa ruta de prospectare în care lipsesc datele GPS sau în care acestea sunt de calitate slabă. Pentru a accesa funcțiile geometrice, se selectează Geometry din panoul Toolkit Modules (figura 27).

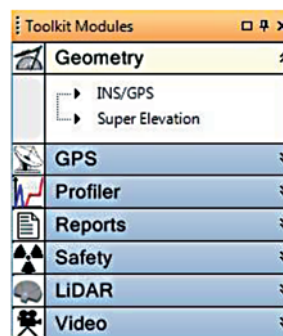


Figura 27. Funcțiile geometrice

SECȚIUNEA a 2-a

Vizualizarea rezultatelor de geometrie în formă tabelară

Art. 36. — (1) Se selectează un rezultat din listă în panoul Processed Results și se accesează butonul de vizualizare a rezultatelor într-un tabel (figura 28).

Chainage	Section	SubChainage	Speed	Grade	XSlope	HCurv	VCurv
149.178	03320_R1_02467_R4_Y09	24.508	0	2.26	-4.04	30.95	0.14
149.170	03320_R1_02467_R4_Y09	24.500	43	-1.82	-4.84	7.27	0.43
149.070	03320_R1_02467_R4_Y09	24.400	68	-1.61	-4.74	-3.54	-0.13
148.970	03320_R1_02467_R4_Y09	24.300	74	0.65	-3.44	-1.97	-0.19
148.870	03320_R1_02467_R4_Y09	24.200	75	0.60	-2.30	0.15	0.03
148.770	03320_R1_02467_R4_Y09	24.100	78	1.02	-3.80	0.00	-0.02
148.670	03320_R1_02467_R4_Y09	24.000	77	0.66	-2.93	-0.17	0.00
148.570	03320_R1_02467_R4_Y09	23.900	70	0.93	-1.68	0.16	0.01
148.470	03320_R1_02467_R4_Y09	23.800	77	1.69	-4.52	-0.59	-0.14
148.370	03320_R1_02467_R4_Y09	23.700	75	2.42	-4.83	-4.05	0.04
148.270	03320_R1_02467_R4_Y09	23.600	76	0.78	-2.56	-0.15	0.09
148.170	03320_R1_02467_R4_Y09	23.500	77	1.13	-2.60	-0.70	-0.02
148.070	03320_R1_02467_R4_Y09	23.400	82	0.61	-1.95	-0.10	0.03
147.970	03320_R1_02467_R4_Y09	23.300	85	0.20	1.91	1.83	0.12

Figura 28. Rezultatele procesării geometriei în forma tabelară

(2) Fiecare rând corespunde unui interval de procesare (sau unei secțiuni). Titlurile de coloane sunt:

- Chainage — distanța de la începutul achiziției;
- Section — secțiunea în care se află intervalul (sau secțiunea în care se face calculul);
- SubChainage — distanța de la începutul secțiunii;
- Speed — viteza vehiculului în km/h (sau mi/h);
- Grade — măsura pantei drumului în direcția de mers, afișată procentual;
- XSlope — pantă transversală (măsură a pantei drumului perpendicular pe direcția de mers), afișată ca procent;
- HCurv — raza curbei orizontale, afișată în unități de 1/km sau grad/km (1/mi sau grad/mi);
- VCurv — raza curbei verticale, afișată în unități de 1/km sau grad/km (1/mi sau grad/mi).

CAPITOLUL V

Raportarea și exportul rezultatelor

SECȚIUNEA 1

Tipuri de raportare

Art. 37. — În urma procesării rezultă mai multe tipuri de rapoarte în diferite formate de fișiere:

- rapoarte tipăribile, formate pentru lizibilitate;
- fișiere .csv, adecvate pentru importul în foaie de calcul și program de bază de date;
- fișiere de formă adecvată pentru utilizarea în sistemele de informații geografice (GIS).

SECȚIUNEA a 2-a

Exporturi CSV

Art. 38. — În cadrul opțiunii **Export to CSV** (figura 29) se selectează unul dintre rezultatele din listă.

Art. 39. — În exemplul din figura 29 este prezentat un tip de raport pentru „rutting — fâgașe”, în care se pot selecta câmpurile ce vor fi incluse în fișierul .csv. În modul implicit sunt selectate toate câmpurile.

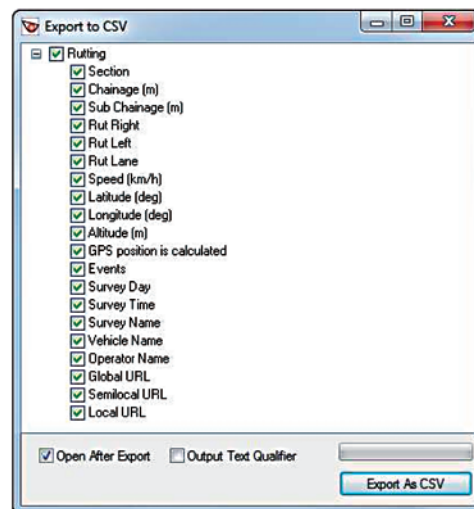


Figura 29. Specificații informații pentru generarea unui fișier .csv pentru tipul de degradare „rutting — fâgașe”

Art. 40. — În urma prelucrării datelor înregistrate în timpul măsurătorilor, valorile sunt prezentate atât în formă tabelară*), pentru fiecare tip de degradare în parte, cât și sub forma unui tabel centralizator ce cuprinde toate tipurile de degradare, astfel:

Tabelul rezultatelor măsurătorilor privind tipul de degradare „fisuri colmatate”:

Section	Enabled	Chainage (km)	Sub Chainage (km)	Sealed Cracks Percentage	Zone1: Total Cells (Sealed Crack Processing)	Zone1: Total Sealed Crack Cells	Speed (km/h)	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)	GPS position is calculated	Events	Survey Day	Survey Name
13	Y	12.113	0.1	0	40	0	50.1	44.51725	26.320724	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.213	0.2	0	40	0	50	44.5178	26.321725	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.313	0.3	0	40	0	50.3	44.51834	26.322729	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.413	0.4	0	40	0	49.9	44.51888	26.323732	114.6	FALSE	inc local	17.03.2022	DN2
13	Y	12.513	0.5	0	40	0	50	44.51943	26.324735	114.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.613	0.6	0	40	0	49.8	44.51997	26.32574	114	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.713	0.7	0	40	0	50	44.52051	26.326746	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.813	0.8	0	40	0	50.2	44.52105	26.327748	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.913	0.9	2.5	40	1	50.1	44.5216	26.328752	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	13.005	0.992	0	37	0	50.1	44.5221	26.329675	115	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.105	0.1	0	40	0	49.9	44.52264	26.330676	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.205	0.2	0	40	0	50.1	44.52318	26.331681	115.2	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.305	0.3	0	40	0	50	44.52373	26.332685	114.9	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.405	0.4	0	40	0	49.9	44.52427	26.33369	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.505	0.5	0	40	0	50.1	44.52481	26.334694	114.4	FALSE		17.03.2022	DN2

Tabelul rezultatelor măsurătorilor privind tipul de degradare „ciupituri”:

Section	Enabled	Chainage (km)	Sub Chainage (km)	Ravelling Index (cm3/m2)	Road Porosity Index (cm3/m2)	Ravelling Area (mm2)	Speed (km/h)	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)	GPS position is calculated	Events	Survey Day	Survey Name
13	Y	12.113	0.1	7.55	798.51	625332.9	50.1	44.51725	26.320724	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.213	0.2	6.99	778.71	577724.2	50	44.5178	26.321725	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.313	0.3	6.28	810.44	743669.6	50.3	44.51834	26.322729	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.413	0.4	7.73	893.59	1068601	49.9	44.51888	26.323732	114.6	FALSE	inc local	17.03.2022	DN2
13	Y	12.513	0.5	5.94	871.01	772040.4	50	44.51943	26.324735	114.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.613	0.6	5.11	863.79	607373.6	49.8	44.51997	26.32574	114	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.713	0.7	9.58	910.63	1267323	50	44.52051	26.326746	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.813	0.8	10.08	952.34	1323101	50.2	44.52105	26.327748	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.913	0.9	8.6	914.58	1176504	50.1	44.5216	26.328752	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	13.005	0.992	11.5	942.87	1337629	50.1	44.5221	26.329675	115	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.105	0.1	8.82	893.38	1098139	49.9	44.52264	26.330676	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.205	0.2	9.34	939.73	1086661	50.1	44.52318	26.331681	115.2	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.305	0.3	7.51	925.19	861761	50	44.52373	26.332685	114.9	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.405	0.4	5.53	876.17	666044.2	49.9	44.52427	26.33369	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.505	0.5	7.17	894.22	817519.3	50.1	44.52481	26.334694	114.4	FALSE		17.03.2022	DN2

*) Tabelele sunt reproduse în facsimil.

Tabelul rezultatelor măsurătorilor privind tipul de degradare „exudare/șlefuire”:

Section	Enabled	Chainage (km)	Sub Chainage (km)	Bleeding Right (%)	Bleeding Left (%)	Bleeding Index Right	Bleeding Index Left	Bleeding Width Right (mm)	Bleeding Width Left (mm)	Speed (km/h)	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)	GPS position is calculated	Events	Survey Day	Survey Name
13	Y	12.113	0.1	0	0	0.661	0.87	750	750	50.1	44.51725488	26.32072403	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.213	0.2	0	0	0.68	0.863	750	750	50	44.51779958	26.32172491	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.313	0.3	0	0	0.715	0.906	750	750	50.3	44.51834173	26.32272866	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.413	0.4	0	0	0.796	0.996	750	750	49.9	44.51888463	26.323732	114.6	FALSE	inc local	17.03.2022	DN2
13	Y	12.513	0.5	0	0	0.588	0.8	750	750	50	44.51942748	26.32473532	114.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.613	0.6	0	0	0.593	0.751	750	750	49.8	44.51996909	26.32573994	114	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.713	0.7	0	0	0.502	0.677	750	750	50	44.52051002	26.32674564	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.813	0.8	0	0	0.47	0.708	750	750	50.2	44.5210538	26.32774816	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.913	0.9	0	0	0.428	0.648	750	750	50.1	44.52159645	26.32875187	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	13.005	0.992	0	0	0.342	0.516	750	750	50.1	44.5220971	26.32967497	115	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.105	0.1	0	0	0.533	0.759	750	750	49.9	44.52264196	26.3306764	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.205	0.2	0	0	0.717	1.001	750	750	50.1	44.52318441	26.3316808	115.2	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.305	0.3	0	0	0.727	0.993	750	750	50	44.52372692	26.33268542	114.9	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.405	0.4	0	0	0.705	0.974	750	750	49.9	44.52426905	26.33368998	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.505	0.5	0	0	0.71	0.989	750	750	50.1	44.52481136	26.33469374	114.4	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.605	0.6	0	0	0.549	0.754	750	750	49.9	44.52535325	26.33569785	113.8	FALSE		17.03.2022	DN2

Tabelul rezultatelor măsurătorilor privind tipul de degradare „făgașe”:

Section	Enabled	Chainage (km)	Sub Chainage (km)	Rut Right (mm)	Rut Left (mm)	Width Right (mm)	Width Left (mm)	Cross Section Right (sq mm)	Cross Section Left (sq mm)	Rut Lane (mm)	Predominant Depth Laser	Predominant Depth Laser Percent	Predominant Rut Type Right	Predominant Rut Type Left	Rut Lane Bin 10	Rut Lane Bin 15	Rut Lane Bin inf	Speed (km/h)	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)	GPS position is calculated	Events	Survey Day	Survey Name
13	Y	12.113	0.1	11.679	4.32	1781.94	1268.8463	12266.3292	2450.67352	12.0957074	2	77.8222178	Large Radius	Small Rutting	6018	1283	2700	50.1	44.51669037	26.3196875	114.4	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.213	0.2	7.524	5.943	1649.55	1436.291	5824.71592	3522.57215	8.003696	2	71	Large Radius	Small Rutting	8300	1400	300	50	44.5172358	26.3206885	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.313	0.3	7.111	6.545	1558.83	1501.06959	5500.30092	4421.42672	8.360868	2	60.18	Large Radius	Small Rutting	8600	1200	200	50.3	44.5177806	26.3216897	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.413	0.4	4.52	4.252	1682.58	1437.94283	3816.50181	2824.9123	5.057472	2	52	Small Rutting	Small Rutting	10000	0	0	49.9	44.5183229	26.3226936	115.1	FALSE	inc local	17.03.2022	DN2
13	Y	12.513	0.5	5.927	4.542	1622.64	1557.0431	4588.09266	3492.33048	6.129446	2	76	Large Radius	Small Rutting	9800	200	0	50	44.5188657	26.323697	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.613	0.6	3.996	3.318	1578.29	1439.67947	3035.7391	2466.087	4.080352	2	78	Small Rutting	Small Rutting	10000	0	0	49.8	44.5194084	26.3247	114.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.713	0.7	4.938	3.28	1628.83	1348.1266	4291.23602	2214.92053	4.997584	2	87.82	Small Rutting	Small Rutting	10000	0	0	49.9	44.51995	26.3257046	114	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.813	0.8	5.504	3.017	1597.72	1264.76204	4486.02949	1921.00428	5.519646	2	97.18	Large Radius	Small Rutting	10000	0	0	50.1	44.520491	26.3267106	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.913	0.9	4.528	2.902	1682	1359.24122	3923.08096	2079.71265	4.657096	2	90	Small Rutting	Small Rutting	10000	0	0	50.1	44.5210349	26.327713	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	13.005	0.992	5.452	3.438	1700.75	1477.03341	4580.62882	2729.47792	5.48347779	2	92.3970892	Small Rutting	Small Rutting	9107	0	100	50	44.5215774	26.3287164	115	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.105	0.1	4.271	4.295	1551.95	1502.12729	3293.34734	3042.38325	4.82677732	1	62.2537746	Small Rutting	Small Rutting	10001	0	0	49.9	44.522078	26.3296397	115	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.205	0.2	6.963	4.123	1586.18	1458.14801	4937.82388	2787.90744	7.512866	1	56.74	Small Rutting	Small Rutting	8874	0	1126	50.1	44.5226229	26.3306411	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.305	0.3	11.401	4.286	1671.62	1444.03236	7287.06146	3112.25888	11.802128	2	61.74	Small Rutting	Small Rutting	7126	500	2374	50	44.5231653	26.3316453	115.2	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.405	0.4	14.482	5.793	1691.33	1414.67026	9781.47339	3624.30717	16.10393	1	67	Small Rutting	Large Radius	6800	0	3200	49.9	44.5237077	26.33265	114.9	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.505	0.5	14.079	5.602	1677.97	1408.64721	9792.73784	3566.43215	15.308152	1	61.74	Small Rutting	Large Radius	7074	0	2926	50.1	44.5242498	26.3336546	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2

Tabelul rezultatelor măsurătorilor privind tipul de degradare „gropi”:

Section	Enabled	Chainage (km)	Sub Chainage (km)	Number Potholes	Pothole Area (m2)	Average Avg Depth (mm)	Average Max Depth (mm)	Pothole FHWA Severity	Pothole JKR Severity	Speed (km/h)	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)	GPS position is calculated	Events	Survey Day	Survey Name
13	Y	12.113	0.1	4	0.11	7.5	11.7	Low	Low	50.1	44.51725	26.32072	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.213	0.2	2	0.08	9.9	22.4	Moderate	Low	50	44.5178	26.32172	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.313	0.3	0	0	0	0	Low	Low	50.3	44.51834	26.32273	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.413	0.4	0	0	0	0	Low	Low	49.9	44.51888	26.32373	114.6	FALSE	inc local	17.03.2022	DN2
13	Y	12.513	0.5	0	0	0	0	Low	Low	50	44.51943	26.32474	114.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.613	0.6	0	0	0	0	Low	Low	49.8	44.51997	26.32574	114	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.713	0.7	0	0	0	0	Low	Low	50	44.52051	26.32675	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.813	0.8	0	0	0	0	Low	Low	50.2	44.52105	26.32775	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.913	0.9	0	0	0	0	Low	Low	50.1	44.5216	26.32875	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	13.005	0.992	0	0	0	0	Low	Low	50.1	44.5221	26.32967	115	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.105	0.1	0	0	0	0	Low	Low	49.9	44.52264	26.33068	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.205	0.2	0	0	0	0	Low	Low	50.1	44.52318	26.33168	115.2	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.305	0.3	0	0	0	0	Low	Low	50	44.52373	26.33269	114.9	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.405	0.4	0	0	0	0	Low	Low	49.9	44.52427	26.33369	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.505	0.5	0	0	0	0	Low	Low	50.1	44.52481	26.33469	114.4	FALSE		17.03.2022	DN2

Tabelul rezultatelor măsurătorilor privind tipul de degradare „plombări”:

Section	Enabled	Chainage (km)	Sub Chainage (km)	Patch Count	Patch Area (sq. m)	Confidence Score	Severity Level	Speed (km/h)	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)	GPS position is calculated	Events	Survey Day	Survey Name
13	Y	12.113	0.1	8	14.096	0.996	Low	50.1	44.51725	26.32072	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.213	0.2	16	23.215	0.897	Low	50	44.5178	26.32172	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.313	0.3	4	9.656	1	Low	50.3	44.51834	26.32273	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.413	0.4	0	0	0		49.9	44.51888	26.32373	114.6	FALSE	inc local	17.03.2022	DN2
13	Y	12.513	0.5	0	0	0		50	44.51943	26.32474	114.1	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.613	0.6	0	0	0		49.8	44.51997	26.32574	114	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.713	0.7	0	0	0		50	44.52051	26.32675	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.813	0.8	3	23.105	0.985	Low	50.2	44.52105	26.32775	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	12.913	0.9	1	10.949	0.98	Low	50.1	44.5216	26.32875	115	FALSE		17.03.2022	DN2
13	Y	13.005	0.992	3	15.104	0.982	Low	50.1	44.5221	26.32967	115	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.105	0.1	0	0	0		49.9	44.52264	26.33068	115.1	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.205	0.2	0	0	0		50.1	44.52318	26.33168	115.2	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.305	0.3	0	0	0		50	44.52373	26.33269	114.9	FALSE		17.03.2022	DN2
12	Y	13.405	0.4	0	0	0		49.9	44.52427	26.33369	114.6	FALSE		17.03.2022	DN2

Tabelul rezultatelor măsurătorilor privind tipul de degradare „fisuri”:

Section	Enabled	Sub Change (mm)	Cracking Distress	Parment Type	Zonă: Longitudinal Cracking Area Low	Zonă: Transverse Cracking Area Low	Zonă: Longitudinal Cracking Area High	Zonă: Transverse Cracking Area High	Zonă: Longitudinal Cracking Area Low	Zonă: Transverse Cracking Area Low	Zonă: Longitudinal Cracking Area High	Zonă: Transverse Cracking Area High	Zonă: Longitudinal Cracking Area Low	Zonă: Transverse Cracking Area Low	Zonă: Longitudinal Cracking Area High	Zonă: Transverse Cracking Area High	Speed (km/h)	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Altitude (m)	GPS position is calculated	Survey Day	Survey Name
13	V	12.13	0.1	38.32	Asphalt	0	0.20884	0	0.57292	0	0	0	0	0	0	0	50.1	44.5173	26.3207	114.6	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.2	31.42	Asphalt	0	2.25512	0	34.1228	0	0	0	0	0	0	0	50	44.5178	26.3217	115.1	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.3	19.22	Asphalt	0	1.84376	0	32.6041	0	0	0	0	0	0	0	50.3	44.5183	26.3227	115.1	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.4	1.62	Asphalt	0	0.46536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49.9	44.5189	26.3237	114.6	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.5	1.37	Asphalt	0	1.548399	0	0.22509	0	0	0	0	0	0	0	50	44.5194	26.3247	114.1	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.6	1.67	Asphalt	0	1.813602	0	0.52005	0	0	0	0	0	0	0	49.8	44.52	26.3257	114	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.7	2.54	Asphalt	0	2.412912	0	0.65164	0	0	0	0	0	0	0	50	44.5205	26.3267	114.6	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.8	2.23	Asphalt	0	1.271932	0	0.66034	0	0	0	0	0	0	0	50.2	44.5211	26.3277	115	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	12.13	0.9	0.75	Asphalt	0	0.819912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.1	44.5216	26.3288	115	FALSE	17.03.2022	DN2
13	V	13.05	0.92	2.29	Asphalt	0	1.007366	0	0.73217	0	0	0	0	0	0	0	50.1	44.5221	26.3297	115	FALSE	17.03.2022	DN2
12	V	13.05	0.1	2.02	Asphalt	0	1.573861	0	0.3089	0	0	0	0	0	0	0	49.9	44.5236	26.3307	115.1	FALSE	17.03.2022	DN2
12	V	13.05	0.2	2.49	Asphalt	0	2.271407	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.1	44.5232	26.3317	115.2	FALSE	17.03.2022	DN2
12	V	13.05	0.3	2.3	Asphalt	0	1.966045	0	0.18865	0	0	0	0	0	0	0	50	44.5237	26.3327	114.9	FALSE	17.03.2022	DN2
12	V	13.05	0.4	3.1	Asphalt	0	1.828524	0	1.62514	0	0	0	0	0	0	0	49.9	44.5243	26.3337	114.6	FALSE	17.03.2022	DN2
12	V	13.05	0.5	2.87	Asphalt	0	1.45022	0	1.50836	0	0	0	0	0	0	0	50.1	44.5248	26.3347	114.4	FALSE	17.03.2022	DN2
12	V	13.05	0.6	2.37	Asphalt	0	1.646359	0	0.67457	0	0	0	0	0	0	0	49.9	44.5254	26.3357	113.8	FALSE	17.03.2022	DN2

Tabelul centralizator al rezultatelor măsurătorilor privind tipurile de degradare existente:

Nr drum	kilometru inceput	metru inceput	kilometru sfarsit	metru sfarsit	Lungime sector	Suprafata gropi (mp)	Suprafata plomburi (mp)	Degradari datorate oboselii / Suprafata fianstata (mp)	Fisuri Longitudinale (mp)	Fisuri Transversale (mp)	Fisuri colmatate (mp)	Suprafata afectata de ciupituri (mp)	Suprafata afectata de valuriri (mp)	Suprafata exudata / alefuita (mp)	Adancime medie fugas stanga (mm)	Adancime medie fugas dreapta (mm)	Latitudine	Longitudine	Data masuratoare
DN 73C_calea 1	55	0	55	100	100	0.14	14.44	46.21	11.82	11.38	0.00	0.25	0.00	75.00	17.42	3.32	45.13283157	24.54910501	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	100	55	200	100	0.05	11.65	13.06	3.96	10.44	0.00	0.11	0.00	75.00	7.52	3.73	45.13214196	24.54829116	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	200	55	300	100	0.01	20.26	65.53	9.46	13.49	0.00	0.28	0.00	75.00	13.73	2.57	45.13145002	24.54748114	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	300	55	400	100	0.00	8.14	27.76	10.13	7.46	0.00	0.19	0.00	75.00	7.51	1.79	45.13075739	24.54667393	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	400	55	500	100	0.07	17.41	16.79	9.10	8.85	0.00	0.19	0.00	75.00	10.45	2.38	45.13006612	24.54586530	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	500	55	600	100	0.16	21.71	15.86	11.52	12.97	0.00	0.33	0.01	75.00	10.00	2.54	45.12937448	24.54505514	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	600	55	700	100	0.01	64.29	34.14	15.20	10.43	0.00	0.52	0.01	75.00	16.48	3.21	45.12868231	24.54424408	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	700	55	800	100	0.06	10.01	45.10	12.20	12.87	0.00	0.42	0.00	75.00	8.00	3.96	45.12798929	24.54343449	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	800	55	900	100	0.14	44.37	48.89	15.33	10.31	0.00	0.58	0.01	75.00	11.53	4.27	45.12729924	24.54262229	08.11.2022
DN 73C_calea 1	55	900	56	0	106	0.01	0.27	13.10	5.91	7.09	0.00	0.12	0.00	79.50	8.21	3.08	45.12660614	24.54181577	08.11.2022

NOTE:

- (1) Prelucrarea datelor înregistrate în urma măsurătorilor de stare de degradare se face în mod uzual pentru intervale de minimum 100 m, însă pentru evidențierea diferitelor probleme existente în teren se poate face și o prelucrare a datelor pentru intervale de 10 m.
- (2) Pentru realizarea unor studii și activități de cercetare în domeniu se poate alege orice interval de prelucrare a datelor înregistrate cu echipamentul HAWKEYE 2000 — ACD.

Art. 41. — (1) Echipamentul ACD fiind unul de mare randament, cu o precizie ridicată, determină inclusiv tipuri de degradări cu un nivel foarte redus de severitate, existând posibilitatea ca acestea să nu fie observate de către operatorul uman (vizual).

(2) Interpretarea rezultatelor obținute în urma măsurătorilor efectuate cu echipamentul HAWKEYE 2001 — ACD se face conform Instrucțiunilor tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, indicativ CD 155-2001, aprobate prin Ordinul directorului general al Administrației Naționale a Drumurilor nr. 17/2001, și Normativului pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintei bituminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suplă și semirigide — Revizuire AND 540-98”, indicativ AND 540-2023, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 907/2004, cu completările ulterioare, precum și altor normative în vigoare.

CAPITOLUL VI Proceduri de calibrare și verificare

SECȚIUNEA 1 Calibrarea echipamentului ACD

Art. 42. — (1) Sistemul video este format din patru camere, trei dispuse frontal, iar una dispusă în partea din spate a vehiculului de achiziție.

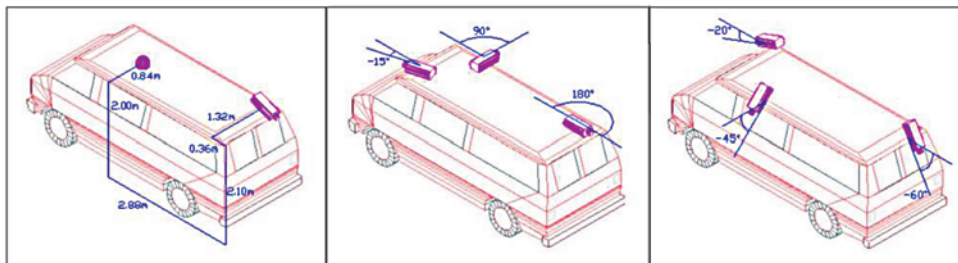


Figura 30. Calibrarea camerelor: azimut și elevație



Figura 31. Câmpul vizual al camerei care prezintă planul de calibrare (calibrarea de distanță)

(2) Calibrarea (figura 30 și figura 31) este făcută pe durata configurării inițiale a sistemului și trebuie repetată anual sau ori de câte ori o cameră a fost schimbată, mutată sau s-a modificat zoomul sau focalizarea camerei. O inspecție vizuală trebuie făcută zilnic pentru a se asigura că toate suporturile sunt fixate și că nu au fost mișcate camerele. În situația în care camerele sunt utilizate pentru măsurători de distanță, este posibil ca acestea să necesite a fi verificate cu regularitate.

Art. 43. — (1) Gipsitrac are trei componente de calibrare:

a) „Vehicle pitch and roll offset calibration” (figura 32)

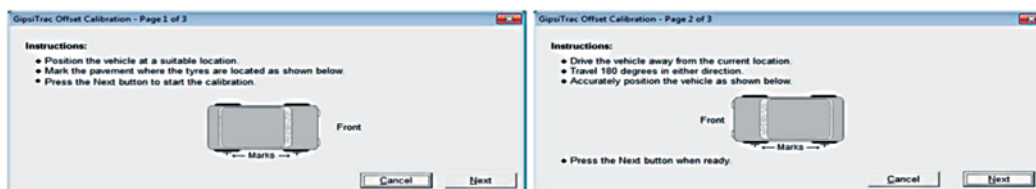


Figura 32. Calibrare „offset gipsitrac”

b) „Vehicle pitch compensation calibration” (figura 33)

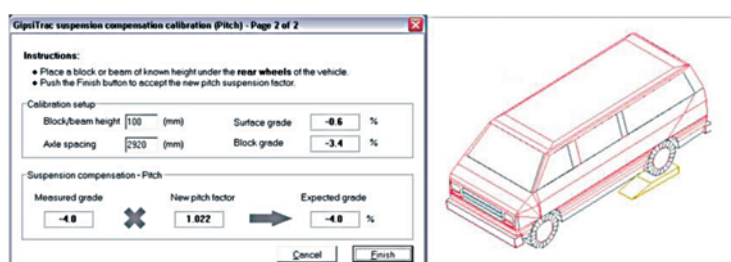


Figura 33. Calibrare pitch gipsitrac

c) „Vehicle roll compensation calibration” (figura 34)

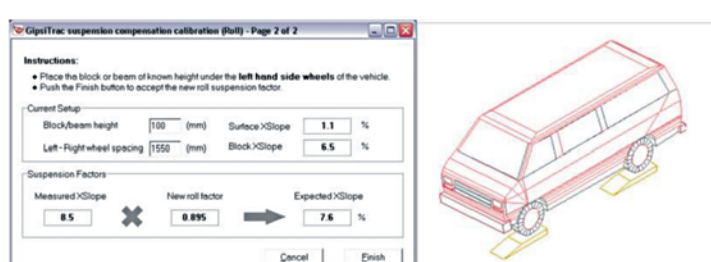


Figura 34. Calibrare roll gipsitrac

(2) Unitatea gipsitrac colectează date referitoare la gradul și panta transversală ale suprafeței drumului. Aceasta este montată în vehiculul de achiziție, ceea ce înseamnă că pantele măsurate vor fi afectate de încărcarea, presiunea și starea anvelopelor și de suspensia vehiculului.

(3) Această calibrare măsoară și înregistrează efectul suspensiei vehiculului, astfel încât să poată fi aplicată o corecție la datele prospectării.

(4) Calibrarea se face în timpul punerii în funcțiune inițiale a sistemului și trebuie repetată cel puțin anual. Se recomandă să se facă și dacă suspensia vehiculului a fost cumva modificată în vreun fel.

Art. 44. — (1) Precizia măsurătorilor de distanță și viteză depinde de diametrul roții pe care este montat DMI. Pe măsură ce cauciucurile se uzează, diametrul se modifică, așadar pentru a păstra acuratețea măsurătorilor privind distanța și viteza este

necesară recalibrarea. Pe parcursul duratei de exploatare a unui cauciuc, modificarea totală a măsurătorilor de distanță ca urmare a uzurii este de aproximativ 5%; pentru a limita factorul la 1% ar fi necesară recalibrarea la fiecare 20.000 km parcurși. De asemenea, recalibrarea este necesară și în cazul în care se înlocuiește cauciucul de pe roata pe care este montat dispozitivul DMI.

(2) Pentru calibrarea DMI este nevoie de un sector de distanță corect, de cel puțin 1.000 m, cu un punct de start și un punct de final bine determinate. După deschiderea ferestrei de dialog „Odometer Calibration” (figura 35) se poziționează vehiculul pe punctul de start și se introduce lungimea sectorului de distanță de calibrare pe care va fi condus vehiculul. După parcurgerea distanței de calibrare se compară numărul de impulsuri nou-înregistrat cu numărul înregistrat la calibrarea anterioară și se salvează noile valori.

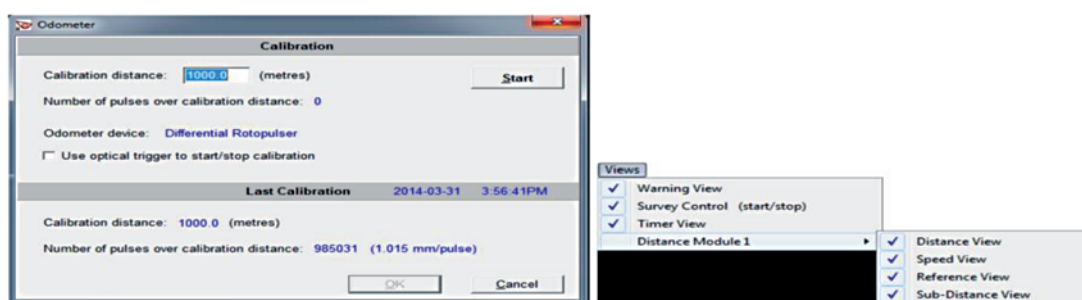


Figura 35. Caseta de dialog pentru calibrarea distanței

SECȚIUNEA a 2-a

Verificare și validare aliniere LCMS

SUBSECȚIUNEA 1

Frecvența verificării

Art. 45. — (1) Nu există un interval fix, dar dacă unitățile laser/detector sunt mișcate sau ciocnite sau încărcarea vehiculului se schimbă, atunci se recomandă o verificare de aliniere (figura 36).



Figura 36. Fereastra inițială de verificare aliniere LCMS

(2) Motivele posibile pentru efectuarea unei verificări de aliniere sunt:

- unitatea laser/detector a fost mișcată sau a fost lovită, astfel încât aceasta poate fi nealiniată pe verticală;
- a fost modificată încărcarea vehiculului, rezultând astfel modificarea distanței de la laser/detector față de suprafața drumului;
- imaginea LCMS-CCD (figura 37) a fost modificată, astfel încât suprafața drumului nu mai este la mijloc sau nu mai este orizontală. De asemenea, imaginile CCD pot fi utilizate ca ghid pentru a ști dacă este necesară o verificare de aliniere.



Figura 37. Imaginile LCMS CCD înainte de verificarea alinierii

Este afișat „Diagnostic Message” prezentat în figura 38.

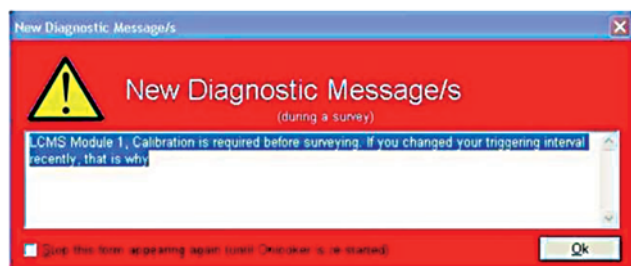


Figura 38. Mesaj de diagnosticare, dacă este necesară verificarea alinierii LCMS

SUBSECȚIUNEA a 2-a

Frecvența validării

Art. 46. — Validarea se face pe durata configurării inițiale a sistemului și este necesar să fie repetată ori de câte ori există incertitudini cu privire la rezultatele LCMS sau la cerințele contractelor speciale de achiziție.

SECȚIUNEA a 3-a

Curățarea ferestrelor de deschidere laser

Art. 47. — Laserele sunt montate în spatele ferestrelor de deschidere, iar în cazul în care acestea sunt foarte murdare,

afectează funcționarea senzorilor laser. De aceea este important ca ferestrele de deschidere ale senzorilor laser să fie inspectate și curățate în mod regulat.

Art. 48. — Procedura trebuie să fie executată la începutul fiecărei zile de evaluare, dar este posibil să fie necesară repetarea procedurii, în funcție de condițiile meteorologice și de drum.

CAPITOLUL VII

Indicații generale pentru soluționarea defecțiunilor tehnice

Art. 49. — O serie de defecțiuni tehnice ce apar în timpul exploatării echipamentului pot fi rezolvate prin efectuarea următoarelor operații:

- a) se verifică dacă toate cablurile și toți conectorii sunt în bune condiții, dacă nu există deteriorări, în special la nivelul punctelor unde cablurile trec prin dispozitivele de etanșare;
- b) se verifică dacă toate dispozitivele sunt alimentate cu energie electrică; majoritatea dispozitivelor au martori de activitate care indică dacă sunt alimentate cu energie electrică;
- c) se opresc toate modulele de colectare a datelor și se repornește programul;
- d) se oprește și se repornește toată aparatura, urmând procedurile corecte de închidere;
- e) se verifică calibrarea; o problemă poate fi rezolvată prin simpla recalibrare a echipamentului;
- f) se asigură că toate camerele relevante și lentilele laserelor sunt curate.

EDITOR: PARLAMENTUL ROMÂNIEI — CAMERA DEPUTAȚILOR