



COMPANIA NAȚIONALĂ DE AUTOSTRĂZI
ȘI DRUMURI NAȚIONALE DIN ROMÂNIA

BULETIN TEHNIC RUTIER

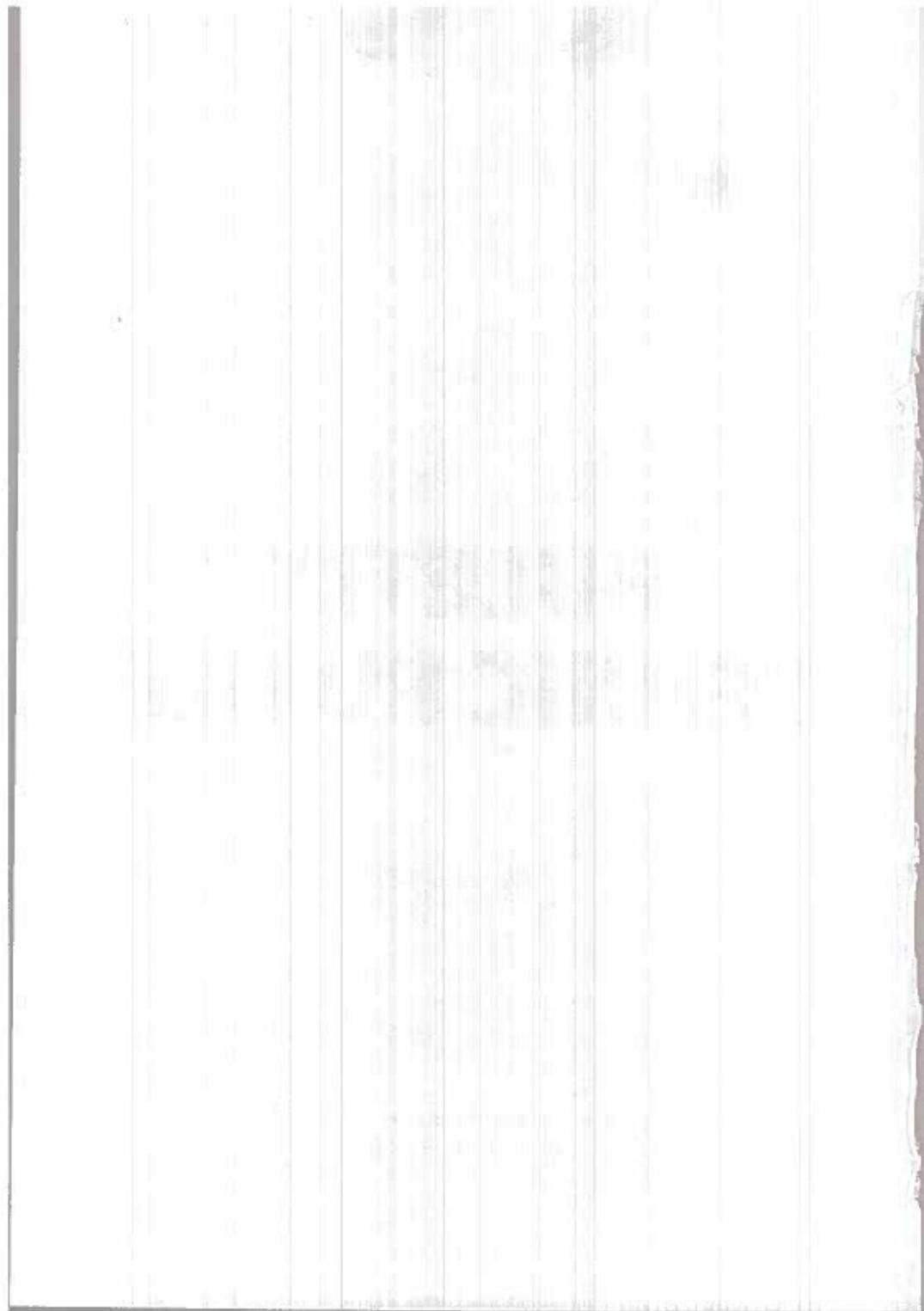
ISSN: 1583-820X

Publicație lunară editată de C.N.A.D.N.R.
Anul XI, nr. 5/2014

BULETIN TEHNIC RUTIER

ISSN: 1583-820X

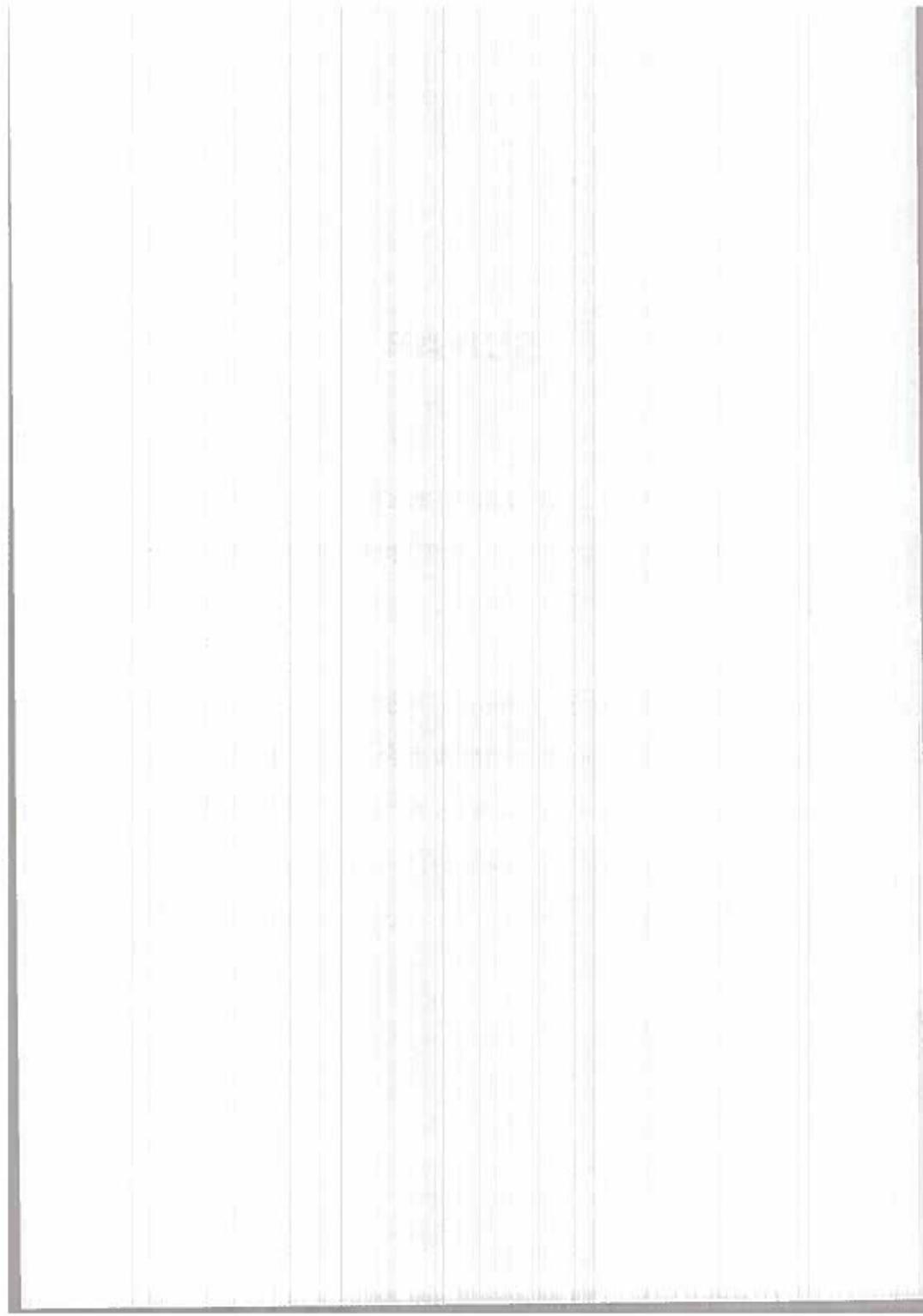
Publicație lunară editată de C.N.A.D.N.R.
Anul XI, nr. 5 / 2014



SUMAR

Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a rugozității drumurilor cu ajutorul echipamentului „GRIPTESTER MK2”, Indicativ AND 606-2014.....pag. 5 - 47

Instrucțiune tehnică privind metoda seminedistructivă prin smulgere de pe suprafață pentru determinarea aderenței membranelor hidroizolatoare și a protecțiilor anticorozive cu dispozitivul tip DYNA Z16E, Indicativ AND 611-2014.....pag. 49 - 78



**INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND
METODOLOGIA DE DETERMINARE A
RUGOZITĂȚII DRUMURILOR CU AJUTORUL
ECHIPAMENTULUI „GRIPTESTER MK2”
- AND 606-2014 -**

COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN ROMANIA S.A.

DECIZIA

Directorul General al
Companiei Nationale de Autostrazi si
Drumuri Nationale din Romania S.A.

Nr. 147
Data 27.08.2014

In conformitate cu O.U.G. nr. 84/2003 privind infiintarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome Administratia Nationala a Drumurilor din Romania, aprobata cu modificari si completari de Legea nr. 47/2004, cu modificarile si completarile ulterioare.

In baza Ordinului Ministrului delegat pentru Proiecte de Infrastructura de Interes National si Investitii Straine nr. 393/22.08.2013 si a Hotararii Adunarii Generale Extraordinare a Actionarilor nr.14/22.08.2013 prin care domnul Narcis Stefan NEAGA preia atributiile functiei de Director General al C.N.A.D.N.R. - S.A., se emite prezenta

DECIZIE

Art. 1 Se aproba „Instruciunile tehnice privind metodologia de determinare a rugozitatii drumurilor cu ajutorul echipamentului GRIPTESTER MK2”- indicativ AND 606, in conformitate cu Documentul de Avizare CTE nr. 4293/20.05.2013 anexat la prezenta.

Art. 2. Decizia se comunica prin grija Biroului Reglementari Tehnice si Trafic din cadrul Directiei Tehnice a C.N.A.D.N.R. S.A, la DRDP 1-7 si CESTRIN care vor duce la indeplinire prevederile prezentei Decizii.

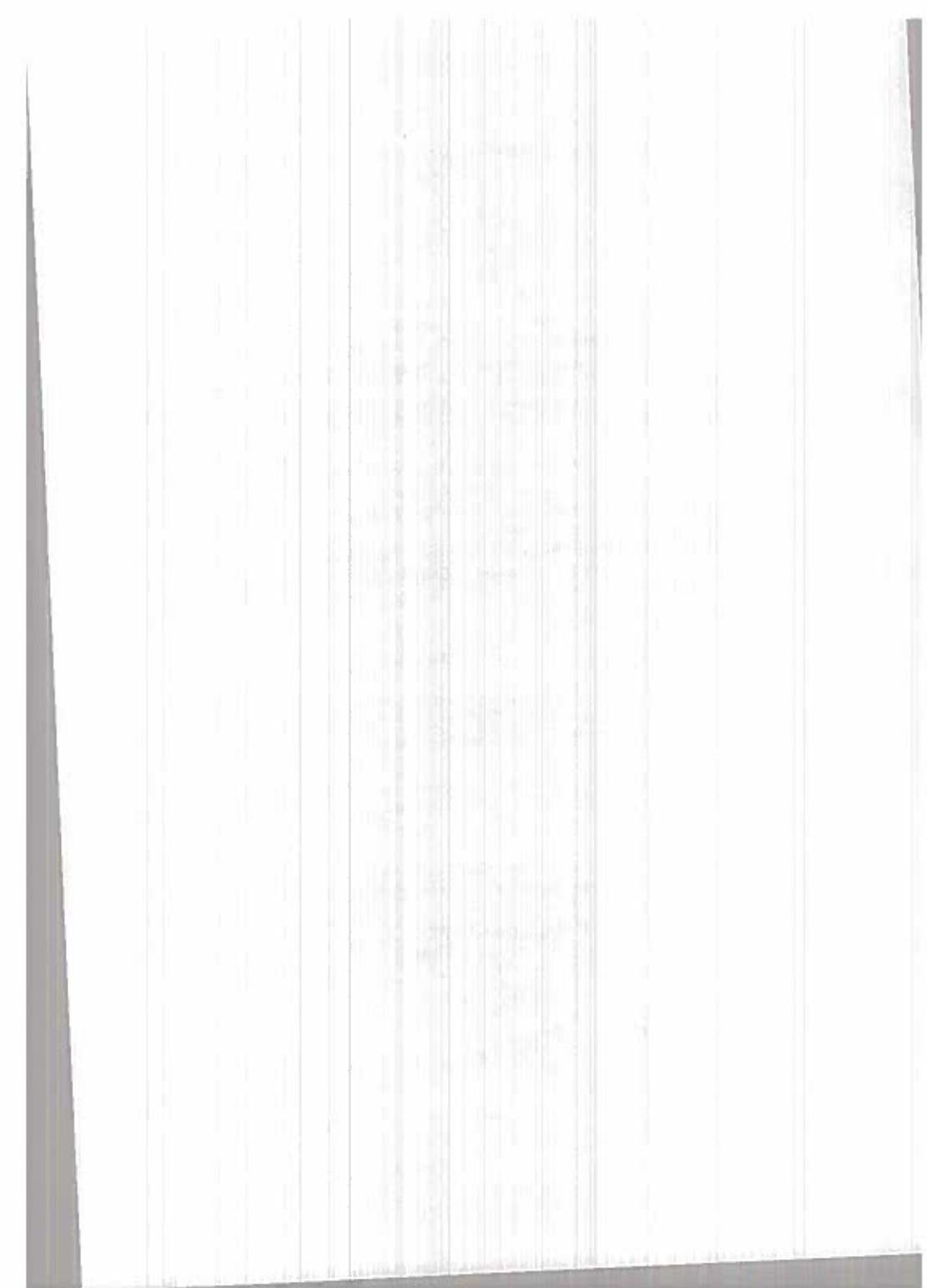
Art. 4. Prezenta Decizie s-a emis in 2 exemplare, un exemplar pentru Directia Tehnica, Biroul Reglementari Tehnice si Trafic si un exemplar pentru Directia Administrativa, Biroul Arhiva

DIRECTOR GENERAL,
Ing. Narcis Stefan NEAGA



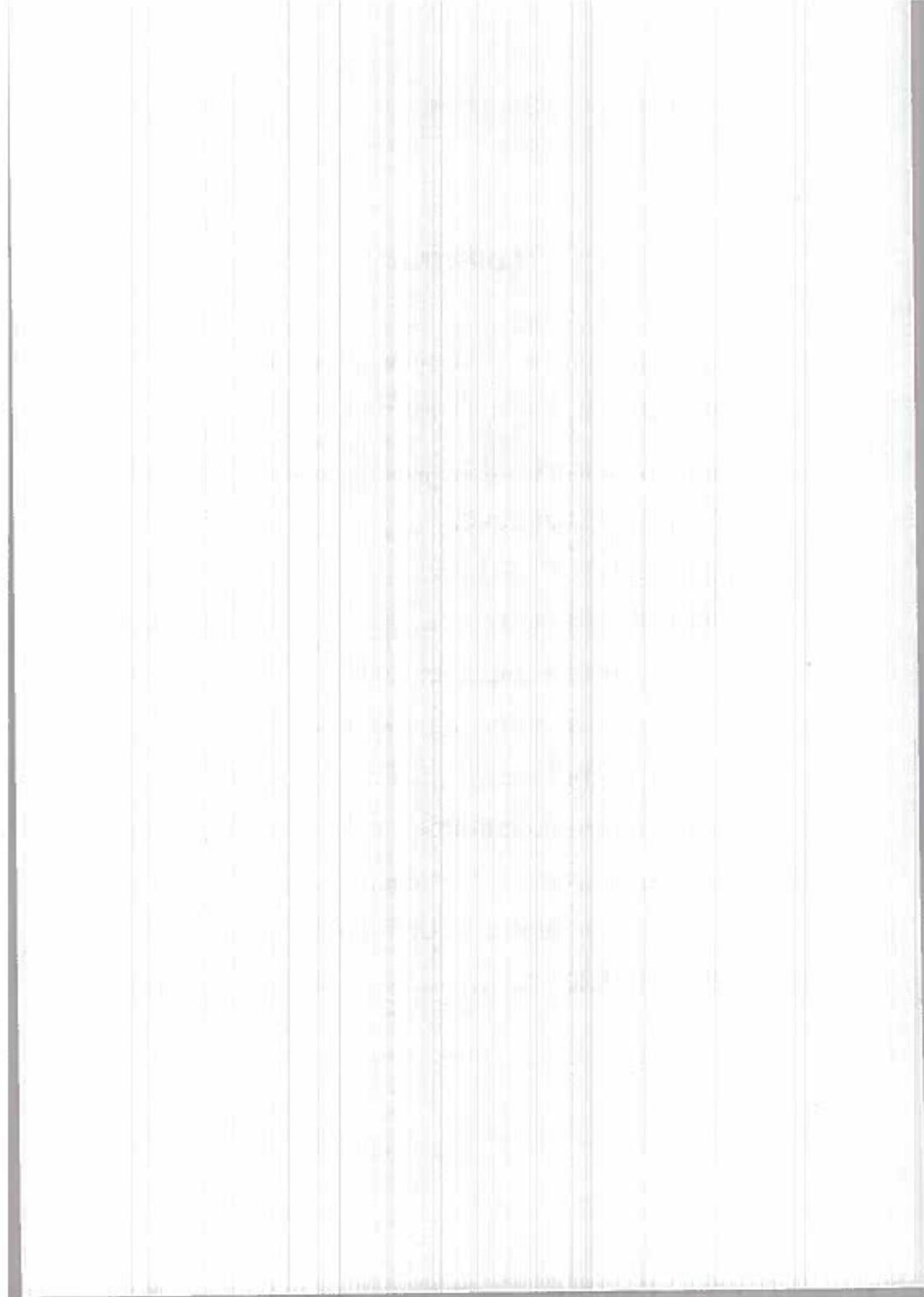
Vizat,
Directia Juridica
Serviciul Avize Consultanta
Cons. Juridic, Gianina FILIP

tu/6



CUPRINS

1. Prevederi generale.....	11
2. Domeniul de aplicare.....	13
3. Determinarea rugozității cu echipamentul GRIPTESTER.....	15
3.1 Principiul metodei.....	15
3.2. Descrierea echipamentului.....	16
3.3. Perioada și modul de efectuare a măsurătorilor.....	17
3.4. Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor.....	21
4. Proceduri de calibrare si testare.....	25
5. Indicații generale pentru soluționarea defecțiunilor tehnice.....	31



<p style="text-align: center;">INSTRUCTIUNI TEHNICE PRIVIND METODOLOGIA DE DETERMINARE A RUGOZITĂȚII DRUMURILOR CU AJUTORUL ECHIPAMENTULUI „GRIPTESTER MK2”</p>	<p style="text-align: center;">INDICATIV AND 606/2014</p>
--	---

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prezentele instrucțiuni se referă la metodologia de determinare a rugozității (microtextura) la nivelul suprafeței de rulare a drumurilor moderne cu echipamentul GRIPTESTER, precizând scopul acestor determinări, modul de efectuare a măsurărilor și de prelucrare a datelor obținute.

Măsurătorile de rugozitate (microtextura) pot fi rea-

<p style="text-align: center;">Elaborat de: CESTRIN</p>	<p style="text-align: center;">Aprobat de: C.N.A.D.N.R. cu Decizia nr. 847/20.08.2014</p>
--	--

lizate și la nivelul altor straturi asfaltice (strat de bază și strat de legătură) pe faze de execuție, dar caracterul acestor măsurători va fi unul pur orientativ și informativ până la apariția unor noi reglementări care să introducă condiții tehnice minime admise privind rugozitatea și la nivelul acestor straturi.

Evaluarea rugozității cu echipamentul GRIPTESTER se realizează atât pentru drumuri noi și reabilite în scopul recepției, cât și pe rețeaua de drumuri existentă în scopul gestionării la nivel PMS.

1.2. Echipamentul GRIPTESTER măsoară coeficientul de frecare longitudinală (μ_{gt}) definit ca raport între forța de răspuns a suprafeței drumului (F_V) asupra pneului și forța orizontală (F_M). Gradul de precizie al determinărilor realizate cu acest echipament este mult mai bun decât al oricărui echipament existent și pentru care există reglementări tehnice în vigoare la nivelul țării noastre.

2. DOMENIUL DE APLICARE

2.1. Metodologia de determinare a rugozității cu echipamentul GRIPTESTER se utilizează la toate categoriile de drumuri cu îmbrăcămînți bituminoase sau din beton de ciment, pentru verificarea acestora în următoarele scopuri:

- recepția drumurilor noi sau reabilite, controlul calității execuției lucrărilor la nivelul suprafeței de rulare și în scop orientativ și informativ pentru straturile de bază și de legătură unde este cazul;

- recepția lucrărilor de întreținere;

- gestionarea rețelei de drumuri existente prin determinarea rugozității, cu rol major în determinarea stării tehnice a drumurilor;

- activități de cercetare în domeniul evoluției în timp la nivelul rugozității, corelări între evoluția acestor parametri și aspecte ce privesc siguranța rutieră etc.;

- evaluarea stării tehnice a drumurilor;

- alegerea soluției optime la nivel de sistem rutier prin prisma rugozității în cazul drumurilor existente care

se reabilitează sau pe care se execută lucrări de întreținere.

2.2. Gradul foarte mare de precizie al acestui echipament pentru determinările realizate, îi fundamentează utilizarea în special la nivelul rețelei de drumuri majore, cum ar fi: Autostrăzi, Drumuri Expres, Drumuri Naționale Europene, Drumuri Naționale Principale.

În cadrul contractelor de execuție a lucrărilor de drumuri trebuie să se prevadă în caietele de sarcini condițiile tehnice minime admise pentru rugozitate, specifice tipului de lucrare recepționat sau al stratului rutier verificat.

Interpretarea rezultatelor obținute în urma măsurărilor efectuate cu echipamentul GRIPTESTER se face conform CD 605 și CD 155 „Instrucțiuni tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne”, precum și a altor normative în vigoare, sau ținând cont de condițiile tehnice minime admise specificate în caietele de sarcini.

2.3. Definiții și termeni

În cadrul prezentei instrucțiuni se folosesc următorii termeni:

GN – gripnumber

SRT – skid resistance tester

3. DETERMINAREA RUGOZITĂȚII CU ECHIPAMENTUL GRIPTESTER

3.1. Principiul metodei

3.1.1. Principiul de măsurare este cel al unei roți frâ-
nate cu grad de glisare constant, de ordinul 15%, apropiat
de optimul sistemelor antiblocante. Gradul de glisare care
generează forța de aderență este obținut prin antrenarea
mecanică a celor două roți purtătoare și roata de măsurare
de către o roată dințată și un lanț.



Fig. 1 – Echipamentul GRIPTESTER

3.1.2. Coeficientul de frecare longitudinală (μ_{gt}) sau GN (gripnumber) definit ca raport între forța de răspuns a suprafeței drumului (F_v) asupra pneului și forța orizontală (F_M).

3.2. Descrierea echipamentului

3.2.1. Echipamentul GRIPTESTER este compus din următoarele subansamble:

- a)** unitatea de prelucrare a semnalelor;
- b)** roata dințată care prin intermediul lanțului frâ-

nează roata de măsurare;

c) captorul inductiv pentru transmiterea semnalelor de distanță la unitatea de prelucrare;

d) traductor de forță;

e) roata de măsurare;

f) două roți portante;

g) GPS pentru poziționare geografică;

h) laptop care realizează interfața între echipament și utilizator;

i) două baterii 12v.

j) sistem automat de udare a suprafeței de rulare (rezervor 1000 l);

k) autovehicul tractant echipat cu cârlig de tractare;

l) piese anexe – trusă de calibrare.

3.3. Perioada și modul de efectuare a măsurătorilor

Efectuarea măsurătorilor este posibilă tot timpul anului atât timp cât temperaturile sunt pozitive și suprafața de rulare curată.

3.3.1. Măsurătorile pot fi efectuate pe tot parcursul anului, respectând următoarele condiții:

- suprafața părții carosabile trebuie să fie curată, să nu prezinte urme de noroi, mazăgă etc.;

- să nu fie prezente fenomene meteo defavorabile (zăpadă);

- îmbrăcămintea bituminoasă nu trebuie să fie decapată sau frezată;

- temperaturile să fie pozitive $>5^{\circ}\text{C}$

3.3.2. Măsurarea rugozității se efectuează în conformitate cu standardele internaționale în vigoare:

- Caracterizarea rugozității îmbrăcămintelor rutiere se face cu CD 605 și CD 155.

3.3.3. Înainte de începerea măsurătorilor se efectuează următoarele operații de calibrare la ansamblul de profilare:

Zilnic se efectuează:

- verificarea presiunii celor 3 roți

Lunar se efectuează:

- calibrarea echipamentului
- verificarea roților (adâncimea profilului, gradul de îmbătrânire)
- verificarea lanțului de transmisie (tensiune și lubrifiere)
- verificarea rulmenților
- verificarea roților dințate
- verificarea distanței dintre senzorul de proximitate și roata dințată
- verificarea suspensiei
- verificarea sistemului electric
- verificarea bateriilor (se încarcă de câte ori este cazul)
- verificarea sistemului automat de udare

Anual se efectuează următoarele operații:

- verificarea amanunțită a tuturor ansamblelor și înlocuirea componentelor stricate sau uzate.

3.3.4. În afara programului de calibrare și întreținere prezentat mai sus, recalibrările sunt necesare ori de câte

ori se înlocuiește unul din subansamble. Unele calibrări sunt afectate de uzura cauciucurilor sau de vechimea suspensiilor, astfel încât frecvența calibrărilor va depinde de gradul de uzură al vehiculului.

3.3.5. 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 (metrică sau imperială), viteza minimă și maximă de măsurare, distanța de avertizare înaintea unui punct de referință și fișierul în care se vor stoca datele.

3.3.6. Declanșarea măsurătorii se face cu cel puțin 50 m înainte de poziția kilometrică de început a sectorului de măsurare, iar oprirea măsurătorilor se face la minim 50 m după poziția kilometrică de sfârșit a sectorului de măsurare.

3.4. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor

3.4.1. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor constă în calculul unor indici de evaluare a rugozității precum:

- rugozitatea SRT și GN (coeficient de frecare longitudinală).

3.4.2. Pentru prelucrarea datelor se folosește programul „GT ROADBASE”, (figura 2).

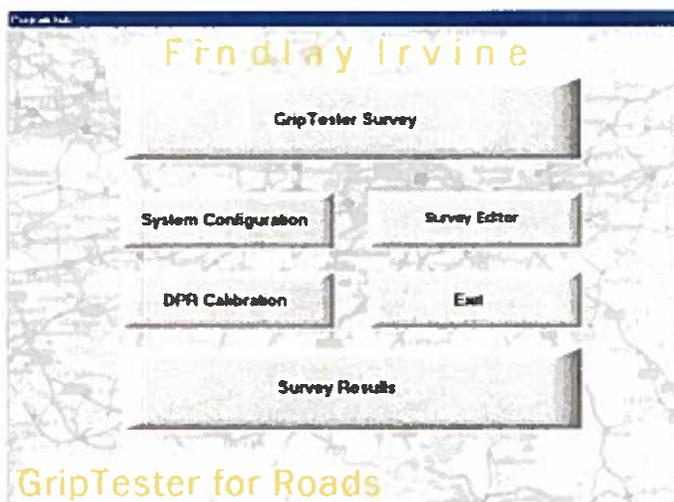


Fig. 2

3.4.4 Datele se exporta in fisiere tip .csv (Fig.4)

Chainage	GN	Load	Speed	Flow	Latitude	Longitude	Altitude	GPSTime	Duration(s)
50	0.91	388	19	0	046:05.1912N	027:29.6001E	77.1	101728.6	16.43
100	1.09	368	29	0	046:05.2027N	027:29.6336E	78.2	101734.6	22.46
150	1.04	411	40	0	046:05.2116N	027:29.6625E	78.2	101738.6	26.86
200	0.73	378	49	0.5	046:05.2228N	027:29.6999E	78.6	101742.6	30.5
250	0.53	355	51	2	046:05.2318N	027:29.7303E	81.6	101745.6	33.99
300	0.52	346	52	4.4	046:05.2440N	027:29.7729E	85.7	101749.6	37.55
350	0.51	345	52	9	046:05.2526N	027:29.8047E	86.6	101752.6	40.87
400	0.52	347	53	11. 4	046:05.2611N	027:29.8371E	86.8	101755.6	44.33
450	0.49	346	53	12	046:05.2726N	027:29.8800E	86.8	101759.6	47.75
500	0.51	339	52	12	046:05.2812N	027:29.9122E	87.5	101802.6	51.2

Fig. 4

3.4.5. Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor de rugozitate constă în:

- Analizarea datelor brute din punct de vedere al valorilor înregistrate vis-à-vis de kilometrajul drumului;
- Identificarea și localizarea zonelor cu valori mult peste media valorilor învecinate;
- Identificarea zonelor omogene din punct de vedere al valorilor măsurate. Se va ține cont aici de valorile măsurate dar și de intervalele față de care măsurătorile sunt

încadrate din punct de vedere al interpretării conform ISO 13473;

- Sectorizarea tronsonului de drum analizat se face în baza omogenității valorilor măsurătorilor.

Pentru realizarea unor studii și activități de cercetare în domeniu, se poate alege orice interval de prelucrare a datelor înregistrate cu echipamentul GT MK2.

3.4.6. Rezultatele măsurătorilor rugozității geometrice HS reprezintă o medie a valorilor înregistrate pe eșanționul prestabilit, ales la începutul prelucrării.

3.4.7. Formula de transformare dintre Gripnumber (GN) și British Pendulum Number (BPN)

$$BPN = (GN + 0.13) / 0.01$$

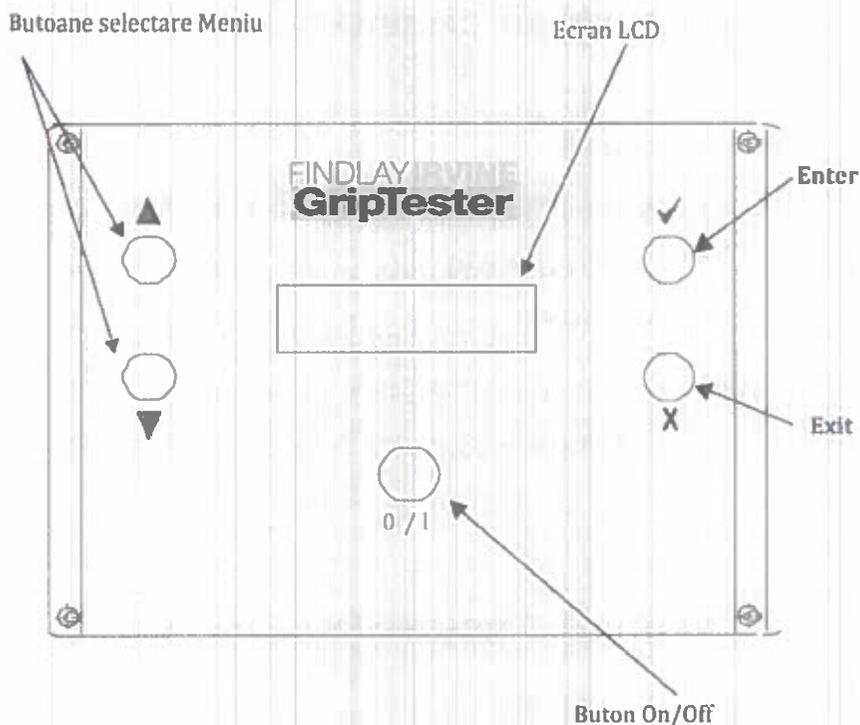
4. PROCEDURI DE CALIBRARE ȘI TESTARE

4.1. Introducere

Procedura de calibrare necesită o suprafață uscată, fermă și plată de pământ sau beton. În timpul procedurii de calibrare, echipamentul este poziționat pe placa de calibrare astfel încât forțe cunoscute să fie aplicate pe axa verticală sau orizontală și să poată fi făcute corecțiile necesare.

4.2. Pregătirea Griptesterului pentru calibrarea încărcării

Porniți unitatea de procesare și mișcați Griptester-ul în față și în spate în timp ce apăsați ușor pe suspensia din spate. Poziționați Griptesterul pe o suprafață dreaptă, ridicați roata de măsurare, apoi introduceți prin alunecare placa pentru calibrare. Centrați roțile pe placă, apoi ridicați roata de calibrare și introduceți distanțierul reglabil sub boghiu. Ajustați distanțierul și cu ajutorul nivelei cu bulă de aer aduceți boghiul într-o poziție plană.



4.3. Verificarea de zero a dispozitivului de calibrare
 Porniți dispozitivul de măsurare a greutateii. Țineți dispozitivul vertical și verificați dacă arată zero. Dacă nu indică zero, apăsați butonul „Zero”.

4.4. Verificați/Ajustați încărcarea zero

Folosind butoanele de selectare din unitatea centra-

lă, selectați Calibration Mode, apăsați Enter și va fi afișat Load Zero. Apăsați din nou Enter și selectați Load Zero și ecranul va afișa cifra dorită (în stânga) și cifra actuală (în dreapta). Apăsați Enter și așteptați. Cifra actuală acum va fi egală cu cifra dorită.

4.5. Verificați/Ajustați plusul de încărcare

Folosind butoanele de selectare ale meniului din unitatea centrală, selectați Load Gain apoi apăsați Enter. Montați dispozitivul de calibrare vertical pe suprafața Griptesterului în locul dedicat. Învârtiți șurubul de tensionare în sens trigonometric. Atașați bucla cablului de oțel pe axul roții de măsurare. Înainte de a aplica forța verificați dacă cifra actuală indică 0000. Aplicați o forță de 20 kg apoi apăsați Enter. Cifra dorită acum va fi egală cu cifra actuală.

LOAD CALIBRATION

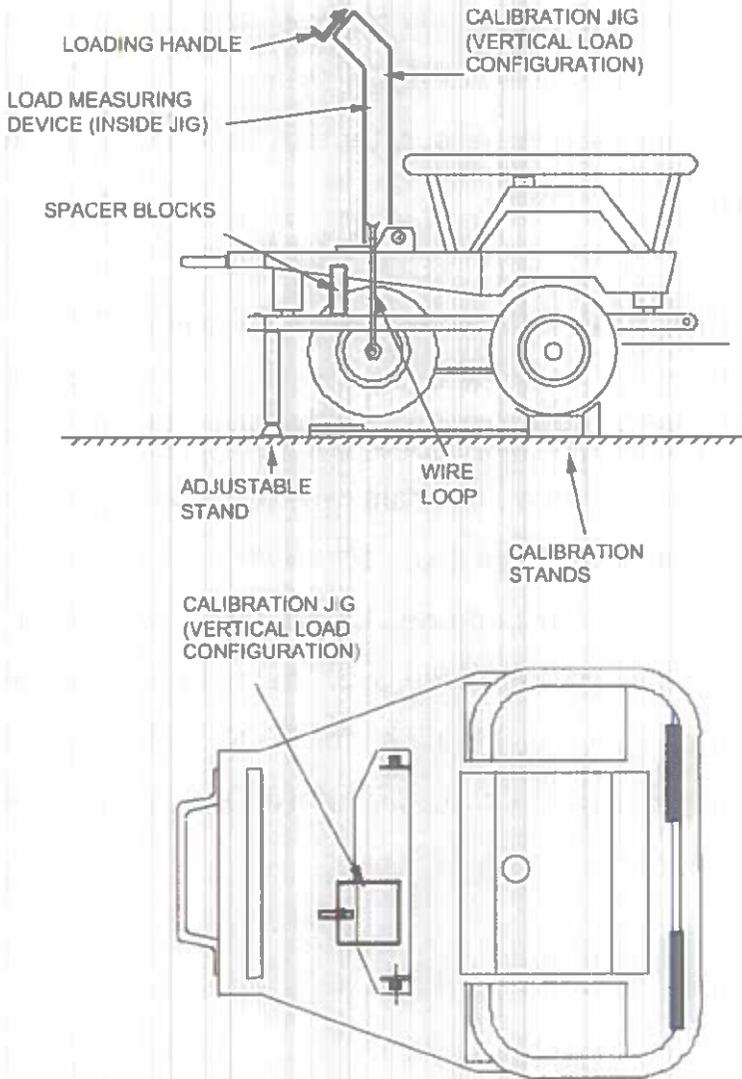


Fig. 5

4.6. Verificați/Ajustați tracțiunea zero.

Folosind butoanele de selectare ale meniului din unitatea centrală, selectați Drag Zero apoi apăsați Enter. Scoateți distanțierul reglabil de sub boghiu. Introduceți sub roata de măsurare căruciorul cu suprafața rugoasă. Legați cablul de oțel al dispozitivului de calibrare la căruciorul mobil apoi aplicați o forță de 15 kg, apoi reveniți la zero. Apăsați Enter și așteptați. Cifra dorită acum va fi egală cu cifra actuală.

4.7. Verificați/Ajustați plusul de tracțiune.

Folosind butoanele de selectare ale meniului din unitatea centrală, selectați Drag Gain apoi apăsați Enter. Aplicați o forță în timp ce vă uitați pe ecran. În momentul în care valoarea crește cu +0001 vă opriți și aduceți dispozitivul la zero prin apăsarea butonului Zero. Măriți încărcarea până ajungeți la 15 kg. Apăsați Enter și așteptați. Cifra dorită acum va fi egală cu cifra actuală.

DRAG CALIBRATION

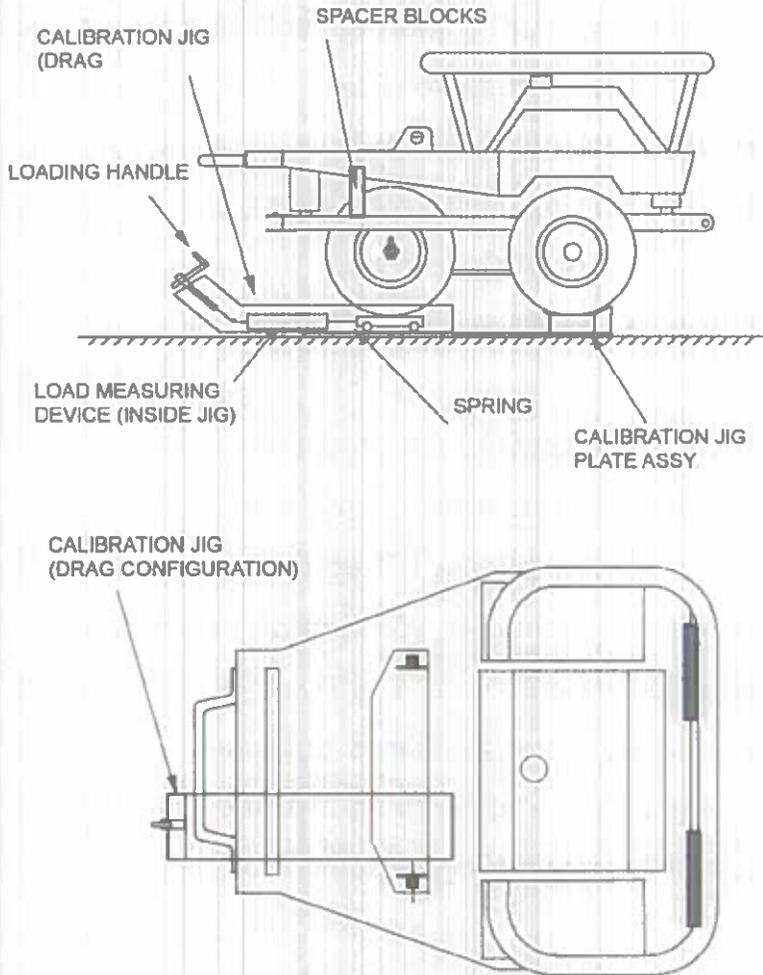


Fig. 6

4.8. Finalizarea calibrării

Eliberați forța aplicată de dispozitivul de calibrare, scoateți placa de calibrare, distanțierii sau orice alte dispozitive folosite. Acum calibrarea este efectuată.

5. INDICAȚII GENERALE PENTRU SOLUȚIONAREA DEFECȚIUNILOR TEHNICE

Un număr de cauze posibile fac Griptesterul să furnizeze citiri de fricțiune sau de distanță incorecte, așa cum sunt prezentate mai jos. De asemenea, trebuie luat în calcul că citirile de fricțiune extrem de mari sau extrem de mici pot fi corectate: de exemplu, variațiile sezoniere ale citirilor de fricțiune pentru climatul din Europa ajung deseori la 25%.

Simptoma

Cauze posibile

GripNumber

roțile

portante presiune mică (sub 20 psi)

>prea mare

Roata de

măsurare presiune mică
depuneri pe roată
(material lipit de roată)

axul

roților îndoit

rulmenții

roților

portante uzați sau stricați

rulmenții

roții de

măsurare uzați sau stricați

calibrarea nu a fost efectuată corect

lanțul de

transmisie prea strâns

nealiniat

prea puțin lubrefiat

GripNumber

>cu variații

senzor de proximitate	distanța dintre senzor și roata dințată prea mare senzor stricat roata dințată nealiniată
duza apă	manșonul din cauciuc stricat
roțile portante	dimensiuni diferite

Citiri de distanță mai mici decât real

senzor de proximitate	distanța dintre senzor și roata dințată prea mare senzor stricat roata dințată nealiniată
--------------------------	--

COMPUTERUL nu recunoaște Griptesterul

Unitate centrală nefuncțională
probleme de
comunicare

COMPUTERUL nu primește date de măsurare

proximity
sensor distanța dintre senzor și
roata dințată prea mare
senzor stricat
roata dințată nealiniată
setările regionale ale
computerului

A3 - SECTOR 1

32+000 - 32+100

Formula Transformare

$$SRT = (GN + 0.13) / 0.01$$

Poz KM	GN	GN Trans in SRT	Medie SRT (Pendul)	Măsurători SRT (Pendul)				
				1	2	3	4	5
32000	0,68	81	83,7	85	83	83		
32001	0,68	81						
32002	0,68	81						
32003	0,67	80						
32004	0,65	78						
32005	0,67	80						
32006	0,65	78						
32007	0,62	75						
32008	0,63	76						
32009	0,66	79						
32010	0,67	80	81,3	83	81	80		
32011	0,67	80						
32012	0,66	79						
32013	0,66	79						

32033	0,65	78								
32034	0,66	79								
32035	0,66	79								
32036	0,7	83								
32037	0,7	83								
32038	0,69	82								
32039	0,67	80								
32040	0,7	83	76,8	74	77	78	78			
32041	0,7	83								
32042	0,69	82								
32043	0,7	83								
32044	0,73	86								
32045	0,69	82								
32046	0,66	79								
32047	0,65	78								
32048	0,68	81								
32049	0,65	78								
32050	0,64	77	72,5	73	72	72	72	73	73	

32068	0,69	82																	
32069	0,72	85																	
32070	0,74	87	72,0																
32071	0,69	82																	
32072	0,67	80																	
32073	0,72	85																	
32074	0,7	83																	
32075	0,69	82																	
32076	0,7	83																	
32077	0,75	88																	
32078	0,74	87																	
32079	0,73	86																	
32080	0,69	82	79,0																
32081	0,7	83																	
32082	0,74	87																	
32083	0,72	85																	
32084	0,7	83																	
32085	0,74	87																	

32086	0,73	86							
32087	0,7	83							
32088	0,7	83							
32089	0,72	85							
32090	0,69	82	72,9	72	72,5	74	73		
32091	0,66	79							
32092	0,65	78							
32093	0,64	77							
32094	0,62	75							
32095	0,64	77							
32096	0,65	78							
32097	0,65	78							
32098	0,64	77							
32099	0,63	76							
32100	0,61	74	75,9	74,5	77	76			

Medie GN
0,677129

Medie GN-
Trans
80,71287

Medie
SRT
76,7

A3 - SECTOR 2
50+000 - 50+100

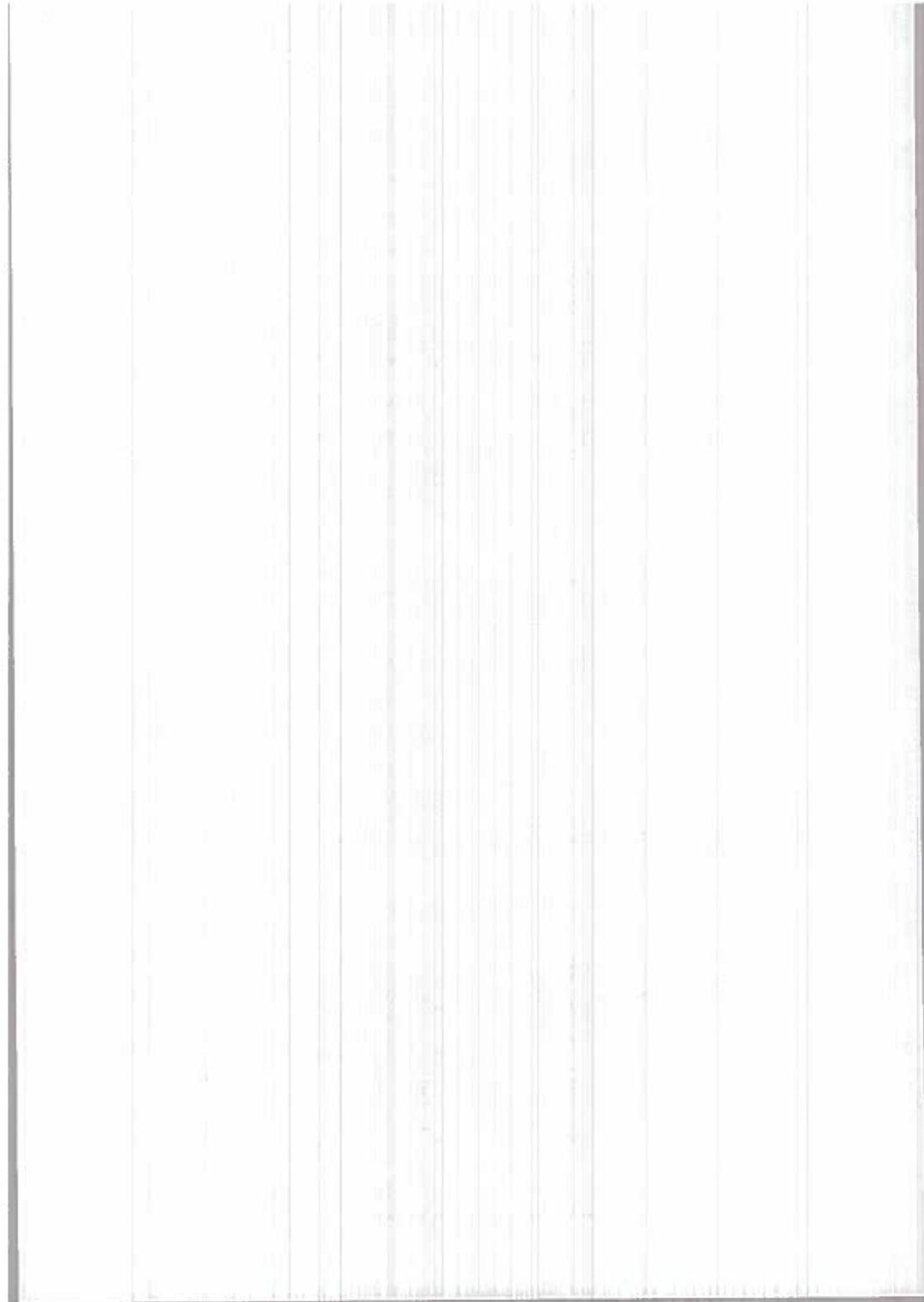
Formula Transformare

$$SRT = (GN + 0.13) / 0.01$$

Poz KM	GN	GN Trans în SRT	Medie SRT (Pendul)	Măsurători SRT (Pendul)				
				1	2	3	4	5
50000	0,7	83	82,8	84	81	82	84	
50001	0,68	81						
50002	0,68	81						
50003	0,71	84						
50004	0,72	85						
50005	0,69	82						
50006	0,68	81						
50007	0,71	84						
50008	0,69	82						
50009	0,69	82						
50010	0,69	82	74,8	74	74	75	76	
50011	0,68	81						
50012	0,65	78						

50028	0,67	80							
50029	0,68	81							
50030	0,68	81	74,0	73	73	75	75	75	
50031	0,69	82							
50032	0,72	85							
50033	0,73	86							
50034	0,71	84							
50035	0,71	84							
50036	0,72	85							
50037	0,72	85							
50038	0,73	86							
50039	0,73	86							
50040	0,71	84	68,9	68	67	71	69,5	69,5	
50041	0,69	82							
50042	0,69	82							
50043	0,67	80							
50044	0,67	80							
50045	0,69	82							
50046	0,7	83							

50047	0,69	82						
50048	0,7	83						
50049	0,72	85						
50050	0,72	85	71,8			73	74	70
50051	0,71	84						
50052	0,71	84						
50053	0,7	83						
50054	0,69	82						
50055	0,72	85						
50056	0,72	85						
50057	0,7	83						
50058	0,68	81						
50059	0,68	81						
50060	0,66	79						
50061	0,65	78						
50062	0,65	78						
50063	0,66	79						
50064	0,68	81						



**INSTRUCȚIUNE TEHNICĂ PRIVIND
METODA SEMINEDISTRUCTIVĂ PRIN
SMULGERE DE PE SUPRAFAȚĂ
PENTRU DETERMINAREA ADERENȚEI
MEMBRANELOR HIDROIZOLATOARE
ȘI A PROTECȚIILOR ANTICOROZIVE CU
DISPOZITIVUL TIP DYNA Z16E
- AND 611-2014 -**

COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN
ROMANIA S.A.

DECIZIA
Directorului General al
Companiei Nationale de Autostrazi si
Drumuri Nationale din Romania S.A.

Nr. 1166
Data 17.11.2014

In conformitate cu O.U.G. nr. 84/2003 privind infiintarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome Administratia Nationala a Drumurilor din Romania, aprobata cu modificari si completari de Legea nr. 47/2004, cu modificarile si completarile ulterioare.

In baza Ordinului Ministrului delegat pentru Proiecte de Infrastructura de Interes National si Investitii Straine nr. 393/22.08.2013 si a Hotararii Adunarii Generale Extraordinare a Actionarilor nr.14/22.08.2013 prin care domnul Narcis Stefan NEAGA preia atributiile functiei de Director General al C.N.A.D.N.R. - S.A., se emite prezenta

DECIZIE

Art. 1 Se aproba reglementarea „Instruciune tehnica privind metoda seminedestructiva prin smulgere de pe suprafata pentru determinarea adrentei membranelor hidroizolatoare si a protectiilor anticorozive cu dispozitivul tip DYNA Z16E”- indicativ AND 611, in conformitate cu Documentul de Avizare CTE-CNADNR nr. 4405/31.10.2014 anexat la prezenta.

Art. 2. Decizia se comunica prin grija Biroului Reglementari Tehnice si Trafic din cadrul Directiei Tehnice a C.N.A.D.N.R. S.A, la DRDP 1-7 si CESTRIN care vor duce la indeplinire prevederile prezentei Decizii.

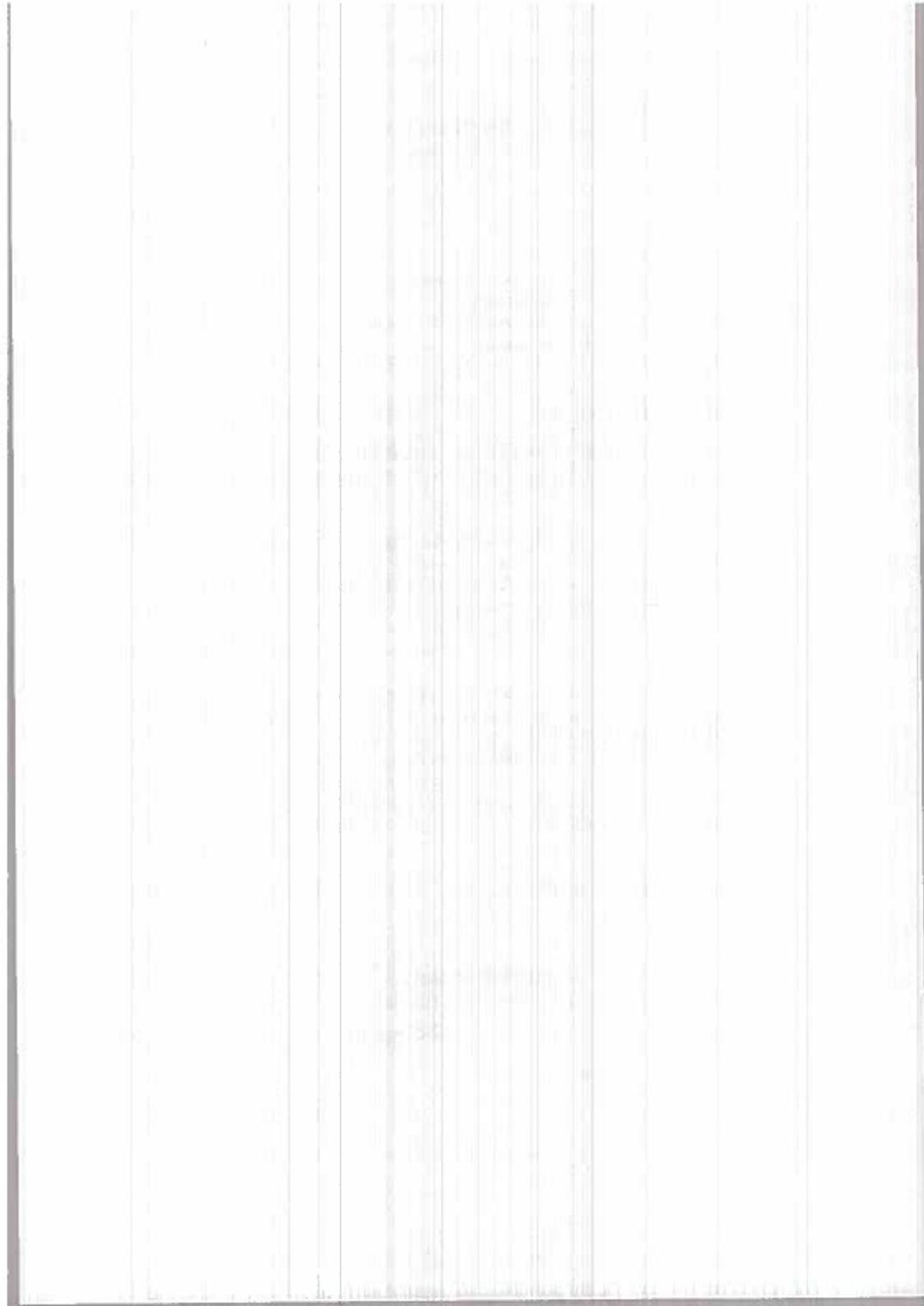
Art. 3. Prezenta Decizie s-a emis in 2 exemplare, un exemplar pentru Directia Tehnica Biroul Reglementari Tehnice si Trafic si un exemplar pentru Directia Administrativa, Biroul Arhiva.

DIRECTOR GENERAL
Ing. Narcis Stefan NEAGA

17
11

Vizat,
Directia Juridica
Serviciul Avize Consultanta
Cons. Juridic, Gianina FILIP

17/11



CUPRINS

1. Prevederi generale.....	55
2. Domeniul de aplicare.....	57
3. Determinarea aderenței membranelor hidroizolatoare și a protecțiilor anticorozive cu dispozitivul tip DYNA Z16E.....	59
3.1. Principiul metodei.....	59
3.2. Descrierea dispozitivului tip DYNA Z16E.....	60
3.3. Detalii preliminariei efectuării încercărilor.....	62
3.4. Stabilirea elementelor ce se încearcă.....	64
3.5. Modul de efectuare a măsurătorilor cu dispozitivul tip DYNA Z16E.....	65
3.6. Utilizarea programului informatic DYNA încorporat (WigaOnline).....	68
3.7. Prelucrarea și interpretarea rezultatelor măsurărilor cu dispozitivul tip DYNA Z16E.....	71
Anexa 1 – Exemplu de raport de încercare privind determinarea aderenței membranelor hidroizolatoare și a protecțiilor anticorozive cu dispozitivul tip DYNA Z16E prin metoda seminedistructivă prin smulgere de pe suprafață (conform ASTM D 4541:2009).....	74

1918-1919

1. 1918-1919

2. 1918-1919

3. 1918-1919

4. 1918-1919

5. 1918-1919

6. 1918-1919

7. 1918-1919

8. 1918-1919

9. 1918-1919

10. 1918-1919

11. 1918-1919

12. 1918-1919

13. 1918-1919

14. 1918-1919

15. 1918-1919

16. 1918-1919

17. 1918-1919

18. 1918-1919

19. 1918-1919

20. 1918-1919

21. 1918-1919

22. 1918-1919

23. 1918-1919

24. 1918-1919

25. 1918-1919

26. 1918-1919

27. 1918-1919

28. 1918-1919

29. 1918-1919

30. 1918-1919

<p align="center">INSTRUCȚIUNE TEHNICĂ PRIVIND METODA SEMINEDISTRUCTIVĂ PRIN SMULGERE DE PE SUPRAFAȚĂ PENTRU DETERMINAREA ADERENȚEI MEMBRANELOR HIDROIZOLATOARE ȘI A PROTECȚIILOR ANTICOROZIVE CU DISPOZITIVUL TIP DYNA Z16E</p>	<p align="center">INDICATIV AND 611/2014</p>
---	--

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prezentele instrucțiuni se referă la metodologia de determinare cu ajutorul dispozitivului tip DYNA Z16E a aderenței hidroizolațiilor pe tablurile de beton ale podurilor precum și aderența protecțiilor anticorozive la elementele podurilor metalice.

<p align="center">Elaborat de: CESTRIN</p>	<p align="center">Aprobat de: C.N.A.D.N.R. cu Decizia nr. 1166/17.11.2014</p>
--	---

1.2. Principiul de măsurare cu ajutorul dispozitivului DYNA Z16E se bazează pe măsurarea forței de smulgere a unui disc metalic lipit pe suprafața hidroizolației podurilor cu tablier de beton sau pe cea a protecției anticorozive a podurilor metalice.

1.3. Datele rezultate din măsurările cu dispozitivul DYNA Z16E sunt stocate în memoria internă a aparatului (până la 1000 de măsurători), sunt afișate pe un ecran grafic cu iluminare LCD 128 x 128 pixeli, și pot fi descărcate pe un laptop sau printate pe o imprimantă portabilă printr-o interfață RS 232 sau cu un cablu cu mufă serial DB 9 mamă cu 9 pini – mufă USB.

2. DOMENIUL DE APLICARE

2.1. Metoda de determinare a aderenței membranelor hidroizolatoare și a protecțiilor anticorozive cu dispozitivul tip DYNA Z16E face parte din pachetul de încercări care certifică stabilitatea și rezistența structurilor, cerințe esențiale din Legea 10/1995 privind calitatea. Aceste determinări se utilizează la controlul seminedistructiv al calității și sunt necesare reparații locale după efectuarea încercării.

2.2. Metoda de bază suportată de dispozitivul DYNA Z16E este metoda seminedistructivă de smulgere de pe suprafață pentru determinarea rezistenței la compresiune, așa cum este descrisă în „Instrucțiunile tehnice privind folosirea metodei seminedistructive prin smulgere de pe suprafață la determinarea rezistenței betonului în lucrare C 231 – 1989” și „SR EN 13596:2006 Foi flexibile pentru hidroizolații. Hidroizolarea podurilor și a altor suprafețe de beton circulate de vehicule. Determinarea aderenței”.

2.3. În raport cu alte metode de încercare semi-nedestructivă metoda prezintă următoarele avantaje:

- locul încercării poate fi ales de conducătorul încercării, pe suprafețe orizontale sau verticale;
- distrugerile locale produse elementului încercat sunt ne semnificative și nu obligă la remedieri locale după încercare.

De asemenea, metoda prezintă dezavantajul de a nu putea fi aplicată decât la cca. 72 ore de la începerea pregătirilor pentru încercare și presupune asigurarea cel puțin locală a unei temperaturi care să determine întărirea adezivului.

3. DETERMINAREA ADERENȚEI MEMBRANELOR HIDROIZOLATOARE ȘI A PROTECȚIILOR ANTICOROZIVE CU DISPOZITIVUL TIP DYNA Z16E

3.1. Principiul metodei

3.1.1. Metoda constă în măsurarea forței de smulgere la care un disc metalic se desprinde de pe suprafața hidroizolațiilor pe tablierele de beton ale podurilor precum și a protecțiilor anticorozive la elementele podurilor metalice cu ajutorul unui aparat portabil de măsurare (DYNA Z16E).

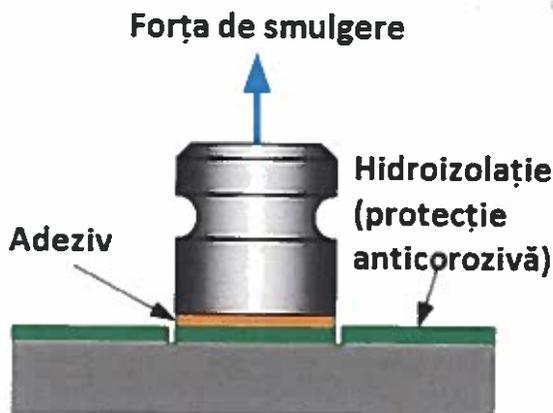


Figura 1. Principiul metodei

Se notează observații legate de eventuale intersecții ale suprafeței de rupere cu suprafața adezivului sau a discului metalic.

Ruperea va avea loc de-a lungul celui mai slab plan al sistemului format din aparatul de încercare, adeziv, hidroizolație, respectiv protecție anticorozivă, și substratul acestora.

3.1.2. Domeniul de temperaturi este limitat între 15° și 60°C datorită faptului că uscarea adezivului se face la temperaturi peste 15° C, iar aparatul funcționează doar până la 60°C.

3.2. Descrierea dispozitivului tip DYNA Z16E

3.2.1. Aparatura de încercare este formată din patru părți distincte (figura 1):

- o presă de tracțiune, capabilă să dezvolte forța necesară smulgerii de pe suprafața hidroizolației, respectiv a protecției anticorozive (forța maximă 16 kN);

- o tijă de tracțiune, capabilă să asigure transmiterea forței dezvoltată de presa de tracțiune, discului metalic lipit pe suprafața hidroizolației, respectiv a protecției anticoro-

zive (cursa permisă, cu pompa: 3,5 mm);

- o unitate de afișare cu tastatură și ecran, încorporate.



Figura 2. Aparatul DYNA Z16E

Acuratețea este mai mică de 1 %, iar rezoluția este de 0,01 N/mm². Se pot stoca în memorie până la 1000 de valori și are un software integrat (WigaOnline) pentru transmisia valorilor măsurate la imprimantă și/sau PC în scopul prelucrării ulterioare a datelor culese pe teren.

Măsurătorile pot fi făcute cu discuri de diferite diametre, dar discul standard are un diametru de 50 mm. Presa de tracțiune este de tip hidraulic, acționată manual, capabilă să dezvolte forțe de întindere până la 16 kN. Greutatea proprie a presei este de aproximativ 5,6 kg. Presa se sprijină pe trei picioare care asigură centrarea forței în raport cu discul metalic.

Metoda constă în măsurarea forței necesare smulgerii unui disc metalic, lipit pe suprafața hidroizolației, respectiv a protecției anticorozive, cu o rășină epoxidică.

3.2.2. Computerul este de tip laptop, marca DELL XPS M1530 și conține:

- sistemul de operare Windows;
- programul de transfer al datelor WigaOnline ce este astfel conceput să afișeze creșterea forței până la smulgere.

3.3. Detalii preliminarii efectuării încercărilor

Etapele preliminare efectuării încercării sunt următoarele:

1. Arderea suprafeței de ardezie de pe fața văzu-

tă a hidroizolației cu ajutorul unei flăcări generate de un arzător alimentat de o butelie cu gaz;

2. Curățarea suprafeței cu ajutorul periei de sârmă pe două direcții pentru a îndepărta eventualele așchii aderente la suprafață;

3. Îndepărtarea stratului de ardezie rămas în urma arderii și nivelarea suprafeței prin frecare cu ajutorul unei pietre de polizor;

4. Amprentarea conturului pe care se va lipi discul de aluminiu al aparatului cu o preducea, prin batere cu ciocanul, pe o adâncime mai mare decât grosimea hidroizolației pentru ca ruperea să se producă după o suprafață circulară predefinită;

5. Degresarea suprafeței de lipire, cât și a discului metalic prin pensulare cu un solvent (acetona, toluen sau spirt);

6. Aplicarea adezivului în interiorul centrului trasat al discului metalic, prin apăsare cu o spatulă;

7. Lipirea discului pe suprafață utilizând un adeziv cu o grosime ce nu trebuie să depășească 1 - 1,5 mm



Suprafață carotată



Disc metalic

Figura 3. Amprentarea conturului și lipirea discului de aluminiu în interiorul centrului trasat

8. Îndepărtarea, după 30 minute de la lipire a excesului de adeziv care s-a format pe conturul discului;
9. Înregistrarea temperaturii la nivelul hidroizolației cu un termometru digital cu sondă;
10. Menținerea discului în contact cu suprafața hidroizolației (nemișcat), conform reglementărilor tehnice este necesară circa 1-2 zile.

3.4. Stabilirea elementelor ce se încearcă

3.4.1. Nominalizarea elementelor ce se încearcă se face de proiectant, cu consultarea conducătorului încercării.

3.4.2. Echipa de încercare va fi însoțită pe toată perioada încercării de un delegat al constructorului.

3.4.3. Modul de soluționare a defecțiunilor constatate aparține proiectantului.

3.5. Modul de efectuare a măsurătorilor cu dispozitivul tip DYNA Z16E

3.5.1. Se verifică presa de încercat asigurându-se aducerea la zero a cursei discului de acționare manuală a pistonului. Dacă testerul a fost neutilizat o lungă perioadă de timp se mișcă pistonul sus-jos de mai multe ori (o dată pentru fiecare lună de neutilizare) prin rotirea manivelei pompei hidraulice în sens orar și antiorar. Aceasta reduce frecarea cauzată de garniturile pistonului. Se rotește manivela pentru a ajunge în poziția sa inițială, în sens antiorar până când se întâmpină o ușoară rezistență. Apoi se rotește manivela un cerc complet în sens orar pentru descărcarea sistemului hidraulic.

Se conectează presa la discul metalic lipit pe beton cu ajutorul tijei de tracțiune dublu filetate. Se învâрте roata poziționată pe tija de tracțiune dublu filetată în sens orar, până când se întâmpina o ușoară rezistență. Se asigură centrarea forței de tracțiune în raport cu suprafața discului

prin manevrarea piciorușelor filetate ale presei astfel încât toate cele trei piciorușe să fie în contact ferm cu suprafața hidroizolației, respectiv a protecției anticorozive, iar forța va fi aplicată perpendicular pe aceasta. Apoi se eliberează ușor tija de tracțiune dublu filetată cu ajutorul roții. Se verifică cursa liberă a presei, astfel încât să fie suficientă pentru transmiterea forței de tracțiune a discului metalic lipit pe hidroizolație, respectiv pe protecția anticorozivă. Se blochează cursa tijei de tracțiune la extremitatea sa superioară astfel încât orice rotire a discului de acționare manuală a pistolului să determine o creștere a presiunii din cilindrul presei și deci o creștere a forței de tracțiune din tijă. În cazul încercării pe suprafețele verticale se sprijină aparatul, astfel încât să nu introducă un moment suplimentar din greutatea proprie și să se evite căderea după desprinderea discului de pe suprafață. În acest scop între soluțiile posibile este și ținerea aparatului în mână. Se efectuează o încărcare progresivă prin creșterea presiunii uleiului din camera presei cu viteza de 0,1 Bar/sec.

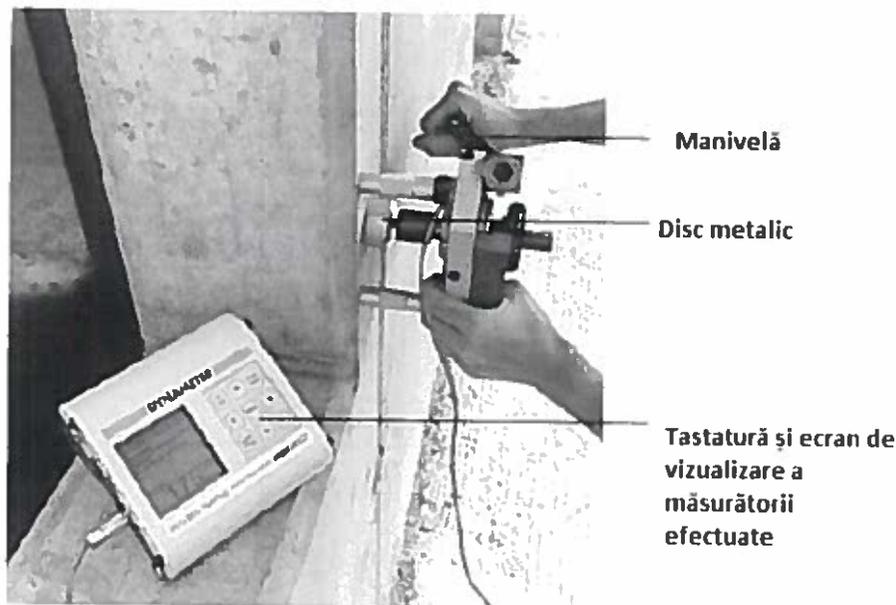


Figura 4. Efectuarea încercării propriu-zise

Se notează presiunea sau forța la care discul metalic s-a desprins de pe suprafața hidroizolației, respectiv a protecției anticorozive.

3.5.2. Se întocmește o schiță a elementului încercat pe care va figura locația discurilor și a zonelor de încercare.

3.5.3. În urma prelucrării și interpretării datelor

se completează Raportul de încercare (ca de exemplu Anexa 1).

3.6. Utilizarea programului informatic DYNA încorporat (WigaOnline)

Se face verificarea tuturor setărilor (recomandabile fiind cele din tabelul 1):

Tabelul 1

Nr. crt.	Opțiune de meniu	Opțiune de submeniu recomandată a fi selectată
1.	Data Output	Display Data
2.	Sample No.	Setați un număr pentru încercarea ce se realizează
3.	Sample Dimension	Diametrul discului 50 mm (apare $A = 1963 \text{ mm}^2$)
4.	k-Factor	Se selectează întotdeauna poziția C (calibrarea din fabrică așa cum e descris la opțiunea de meniu „Calibration F10”)
5.	Peak Value	Memory on
6.	Unit	kN pentru forța și N/mm^2 pentru tensiune
7.	Language	English
8.	Flow bar	2/3 din bara de flux, între minim și maxim
9.	Load Pacer	conform cu EN 1015: $0,003 - 0,100 \text{ N}/(\text{mm}^2 \times \text{s})$ (totdeauna în kN/s)

Apoi se verifică dacă aparatul nu este sub sarcină și se apasă tasta „END”, iar procedura de măsurare începe după apăsarea tastei „START/RESET”.

În urma efectuării încercării se obține un grafic al variației forței/presiunii în timp, până la smulgere.

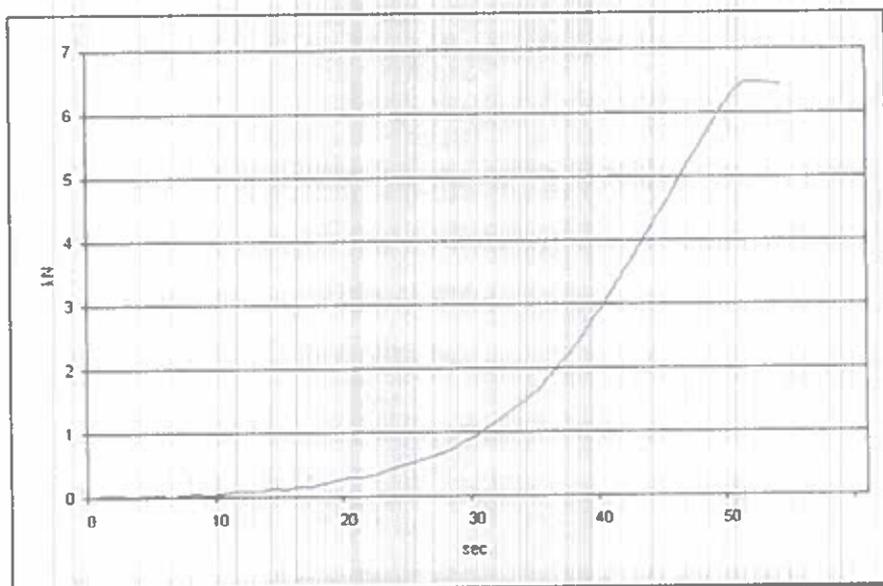


Figura 5. Graficul forță-timp

3.7. Prelucrarea și interpretarea rezultatelor măsurărilor cu dispozitivul tip DYNA Z16E

Pentru ca un rezultat să poată fi luat în considerare este necesar ca ruperea să se fi făcut integral prin suprafața hidroizolație-beton. Se vor elimina încercările la care ruperea s-a făcut chiar și parțial pe suprafața disc-adeziv sau pe suprafața adeziv-hidroizolație.

Încercările seminedistructive prin smulgere nu pot fi interpretate izolat. În acest caz trebuie ca într-o zonă de încercare să existe cel puțin 3 încercări situate la minimum 10 cm între ele care îndeplinesc condițiile. Prin zonă de încercare se înțelege o suprafață de 400 cm², în interiorul căreia trebuie să se afle cele 3 încercări.

Se ordonează, după mărime, rezultatele încercărilor dintr-o zonă și se construiește raportul:

$$\frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\max}} \leq 0,2 \quad (1)$$

Se calculează media forțelor de smulgere pentru o zonă, cu ajutorul încercărilor rămase după eliminările impuse de relația (1).

Se determină rezistența la întindere prin smulgere cu ajutorul relației:

$$R_{ts} = \frac{4\bar{P}}{\pi d^2} = 1,27 \frac{\bar{P}}{d^2} \quad (2)$$

în care:

\bar{P} - este forța de tracțiune medie pe zonă;

d - diametrul discului metalic lipit pe beton.

Anexa 1 – Exemplu de raport de încercare privind determinarea aderenței membranelor hidroizolatoare și a protecțiilor anticorozive cu dispozitivul tip DYNA Z16E prin metoda seminedistructivă prin smulgere de pe suprafață (conform ASTM D 4541:2009)

RAPORT DE ÎNCERCARE NR.....

**DETERMINAREA ADERENȚEI MEMBRANELOR HIDROIZOLATOARE ȘI A
PROTECȚIILOR ANTICOROZIVE CU DISPOZITIVUL TIP DYNA Z16E
PRIN METODA SEMINEDISTRUCTIVĂ
PRIN SMULGERE DE PE SUPRAFAȚĂ
(conform ASTM D 4541:2009)**

NUME ADR. CLIENT:

COMANDA nr.: din data de:

Locul efectuării încercării:

I. Obiectul:

Data efectuării încercării:

II. Forțele de smulgere și rezistențele pe zonă:

Zona	Forțele de smulgere citite	Forțele de smulgere valabile ($\frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\max}} \leq 0,2$)	Forța de smulgere medie pe zonă \bar{P}	Rezistența la întindere prin smulgere pe zonă $(R_{it} = \frac{4P}{\pi d^2} = 1,27 \frac{P}{d^2})$
1				
2				
3				

SCHIȚA ELEMENTULUI ÎNCERCAT ȘI A ZONELOR DE ÎNCERCARE

Observații:

NOTE:

Acest raport de încercare este conform cu SAC și cuprinde pagini.

Raportul a fost editat într-un număr de exemplare.

Rezultatele din prezentul raport de încercare se referă numai la materialul din zona încercată.

Reproducerea parțială sau totală a acestui document fără acordul este interzisă!

Rezultatele din acest raport vor fi utilizate exclusiv în scopul precizat în comandă!

Data eliberării raportului:

Număr exemplar:

Şef Secţie,

Executant încercare,



C.N.A.D.N.R.: Bd. Dinicu Golescu nr. 38, sector 1, București
Tel.: 021/264 34 11; Fax: 021/264 33 30