

**S. C. VIA EXPERT S.R.L. TIMIȘOARA,
J35/1824/2008, CUI RO23870512
Timișoara, Aleea F. C. Ripensia nr. 27, ap. 6
Tel.: 0256-493514**

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

**CONSOLIDARE DN 67D, KM 76+830...108+390,
VALEA CERNEI – BĂILE HERCULANE**

NOIEMBRIE 2011



Nr. 203, Data 25.11.2011
conform registrului de evidență

REFERAT

**privind Expertiza Tehnică pentru obiectivul:
"CONSOLIDARE DN 67D, KM 76+830...108+390,
VALEA CERNEI – BĂILE HERCULANE"**

1. GENERALITĂȚI

Expertiza tehnică asupra lucrării "**CONSOLIDARE DN 67D, KM 76+830...108+390, VALEA CERNEI – BĂILE HERCULANE**", a fost elaborată ca urmare a solicitării Direcției Regionale de Drumuri și Poduri Timișoara, în baza contractului încheiat între unitatea respectivă și S.C. VIA EXPERT S.R.L. TIMIȘOARA.

S. C. VIA EXPERT S.R.L. Timișoara prestează servicii de proiectare, verificare proiecte și expertizare lucrări în domeniul drumurilor, coordonarea societății fiind asigurată de administratorul acesteia prof.dr.ing. Florin BELC, verificator de proiecte atestat prin Certificatul nr. 05995/26.11.2002 și expert tehnic atestat prin Certificatul nr. 07470/06.12.2006, ambele pentru domeniile de competență A4, B2, D.

Referatul de expertiză se întocmește în temeiul H.G. 925/1995 privind regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției și a construcțiilor.

Drumul național DN 67D asigură legătura dintre localitățile Târgu-Jiu (județul Gorj, km 0+000 la intersecția cu DN 67, Târgu-Jiu – Motru) și Băile Herculane (județul Caraș-Severin, intersecția cu DN 6, Orșova – Timișoara, km 108+390), prin Baia de Aramă (județul Mehedinți) și are o lungime de cca 108 km. Sectorul km 76+830...108+390 se află în administrarea D.R.D.P. Timișoara, se situează preponderent în extravilan și traversează o zonă montană, urmărind Valea Cernei, cu Munții Cernei în dreapta și Munții Mehedinți în stânga (fig. 1).

Din punct de vedere al fenomenelor fizico-geologice, se remarcă faptul că sectorul analizat se situează într-un teren afectat de fenomene de instabilitate sau eroziune, cu lucrări semnificative de asigurare a stabilității terasamentelor, care sunt, în general, rezolvate prin ziduri de sprijin din zidărie de piatră brută sau beton de ciment, respectiv gabioane. Lucrările de asigurare a stabilității terasamentelor respectiv de apărări de maluri nu necesită lucrări semnificative de refacere, ci lucrări de reparații, respectiv lucrări de completare.

Sectorul de drum național se află situat în și la limita Parcului Național Domogled Valea Cernei, care pătrunde și în Munții Mededintți, până la Vârful Poiana Mică cu altitudinea de 1.179 m, fiind situat în județele Caraș-Severin și Mehedinți.

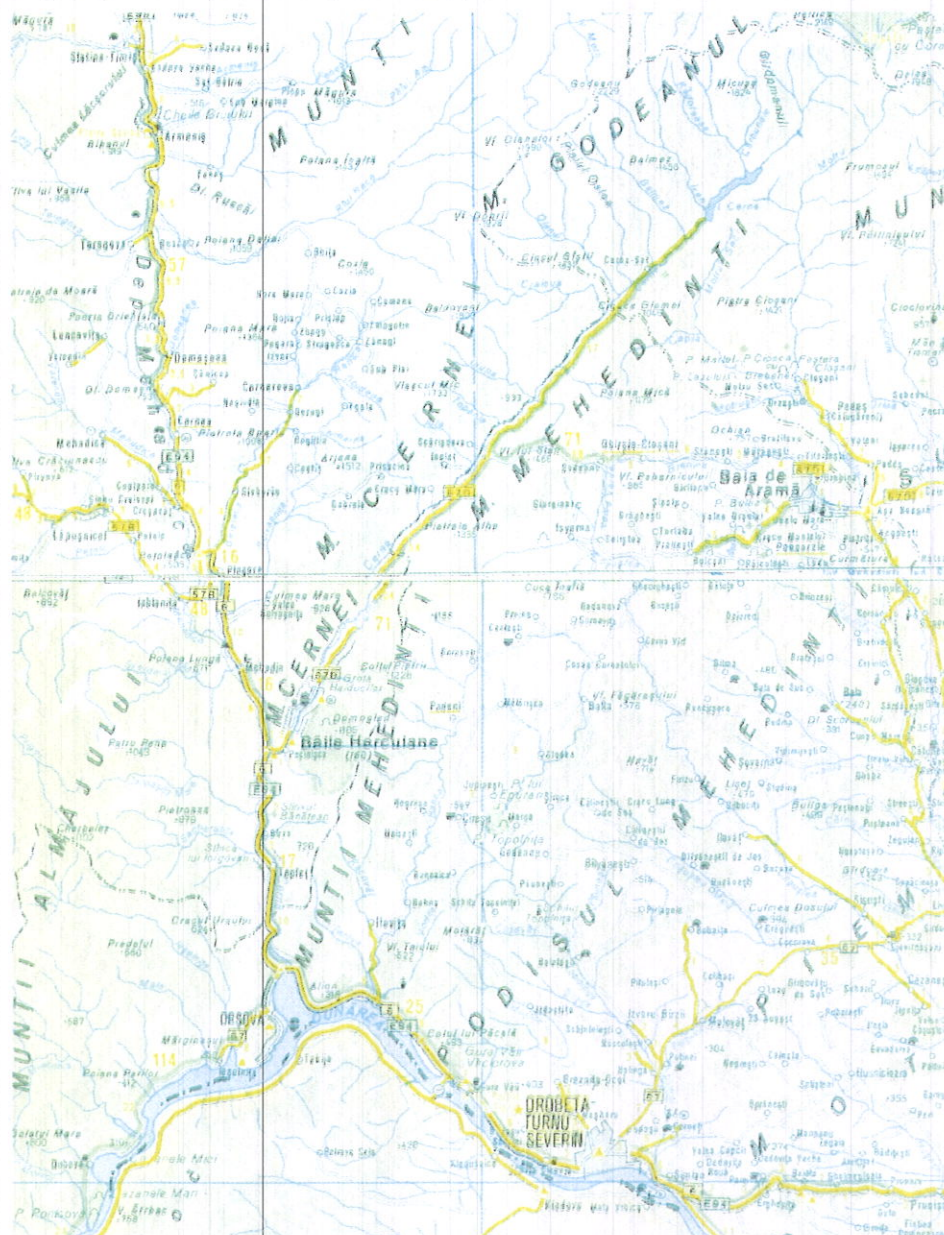


Fig. 1. Zona de amplasament a DN 67D, sectorul km 76+830...108+390.

Valea Cernei are înfățișarea unui culoar longitudinal care separă două șiruri de munți deosebite prin trăsăturile lor orografice. Pe partea dreaptă a văii se desfășoară șirul Munților Godeanu și Munții Cernei în continuare până la confluența râului Cerna cu Belareca.

În masivul Godeanu predomină culmile rotunjite și suprafețele netede și slab ondulate, care contrastează cu versanții abrupti ai văilor, distingându-se două trepte de relief: o treaptă înaltă situată la peste 2.000 m ce formează culmea principală și masivele nordice și o treaptă între 1.400 și 1.200 m altitudine pe versantul sudic al masivului ce dă aspect de amfiteatru. Văile sunt de regulă

mai largi la obârșii, apoi se îngustează căpătând formă de V, iar afluenții Cernei cu obârșii în masiv au direcții aproape perpendiculare pe Cerna. Linia marilor înălțimi are aspectul unei culmi puternice întreruptă de șei din ce în ce mai joasă spre sudul masivului.

Munții Cernei reprezintă o continuare a Munților Godeanu, însoțind Cerna pe partea dreaptă pe aproximativ 40 km, de la Valea Olanului până la confluența acesteia cu Belareca. De la Valea Olanului până la Valea Bedinei se întâlnește o treaptă înaltă formată dintr-o succesiune de înălțimi de 1.500...1.800 m (Vlașcu Mare 1.668 m, Vlașcu Mic 1.733 m, Zglivăr 1.708 m, Vârful Tufii 1.584 m, Arjana 1.512 m). Relieful se aseamănă cu cel din Godeanu, culmile fiind rotunjite în plan transversal, pe când în profil longitudinal prezintă forme neregulate ca urmare a succesiunii de șei și vârfuri cu altitudini variabile. La sud de Valea Bedinei există o treaptă mai joasă care se termină cu înălțimi de până la 500 m (Culmea Seseminului) ca parte terminală a Munților Cernei, sub formă de grui. Culmile sculptate în sedimente greso-conglomeratice, în erupții și în calcare, sunt mai scurte și cu profil în trepte. Spre axa Văii Cernei sunt adânc fragmentate de ape, cu abrupturi calcaroase care adăpostesc multe peșteri și uneori pe alocuri cu adevărați pereți inaccesibili.

Munții Mehedinți însoțesc Cerna pe partea stângă având înălțimi ce se mențin în general între 1.000 și 1.200 m, excepție făcând Vârful lui Stan (1.466 m) și Piatra Cloșanilor (1.421 m) care depășesc cota de 1.400 m. Versantul stâng al Cernei este mult mai îngust decât cel drept dând bazinului un aspect de covată asimetrică cu marginile date de cele două culmi. În partea de nord a Munților Mehedinți, între Șaua Turcineasa și Valea Arșasca, culmea propriu-zisă a Cernei are aspectul unei culmi înguste unde suprafețele netede sunt legate prin șei mai joase de suprafețele ușor ondulate în care apar o serie de mameloane. Versanții sunt fragmentați de pâraie cu frecvente rupturi de pantă, abrupte și greu accesibile dinspre Valea Cernei, trecerea peste munte făcându-se prin șaua de sub Cioaca Înaltă. Între Vârful lui Stan și Vârful Domogled se află cea mai întinsă suprafață calcaroasă din regiune, mărginită spre râul Cerna de un abrupt de 400...600 m fragmentat de văi carstice cum sunt: Ploștina, Țasna, Padina Seacă, Jelărău, Feregari cu chei înguste, greu accesibile.

Caracteristică deosebită a Văii Cernei este prezența unor șiruri de înălțimi care însoțesc valea, când pe o parte, când pe cealaltă și se numesc ciuceve și respectiv geanțuri. Ciucevele se înscriu în peisaj ca mici masive calcaroase și însoțesc mai întâi Cernișoara, apoi Cerna, pe partea stângă și după aceea pe dreapta scăzând treptat ca altitudine. Geanțurile, asemănătoare ciucevelor se află începând de la Cerna Sat (Geanțul Corcoaiei), până dincolo de Valea Arșasca, având înălțimi în jur de 900 m și dominând valea cu diferențe de nivel de 400...500 m, fragmentate de văi înguste și chei sălbatic.

Din punct de vedere geologic, aspectul general al reliefului și configurația rețelei de văi se datorează unei evoluții îndelungate, desfășurate în condițiile unei alcătuirii geologice foarte variată.

Formațiunile geologice sunt reprezentate de un ansamblu de roci metamorfice, sedimentare vechi și magmatice aparținând domeniilor getic și danubian, aflate în raporturi tectonice foarte complicate. Zona nord-vestică a parcului este dominată de masivul Munților Godeanu format aproape în totalitate din roci metamorfice, unde atât culmea principală cât și culmile secundare dinspre Cerna sunt alcătuite din șisturi cristaline ale pânzei getice: paragnaise, micașisturi și gnaise. Foarte rar, de la izbulul Cernei și până la obârșia Cernișoarei peste șisturile cristaline se aștern petice din cuvertura sedimentară formate din conglomerate, gresii, argile violacee de vârsta permiană. Sectorul nordic al Munților Cernei de la limita cu masivul Godeanu (Valea Olanului) până la Valea Iutei are aceeași alcătuire din plăci metamorfice. În această zonă Munții Cernei prezintă înălțimi de peste 1.700 m (Vârful Vlașcu Mic) din care se desprind culmi aproape paralele, prelungite în trepte descendente până în Valea Cernei, cu forme mai rotunjite în partea superioară. Sunt scoase în evidență formele sculptate în calcare și conglomerate pe văi scurte cu pantă mare, sectoare de chei greu accesibile sau chiar inaccesibile. Această zonă aparține domeniului autohton: un complex de roci cristaline constituite din șisturi cloritoase verzi, gnaise granulare și amfibolite în culmile Seseminului, Mohornicului și Culmea Mare. Acest complex este străbătut de granitele de Cerna pe care le constatăm la nord de Băile Herculane între 7 Izvoare Calde și Valea Iutei. Sedimentarul autohton este rezultatul mai multor cicluri de sedimente paleozoice și neozoice.

Munții Mehedinți care însoțesc râul Cerna, pe partea stângă, sunt constituiți până la sud de Arșasca din formațiuni cristaline și sedimentare care aparțin însă domeniului danubian. Rocile cristaline sunt mai variate din punct de vedere petrografic decât cristalinel getic și sunt reprezentate de un complex amfibolitic (serie de Drăgșanu) și de cuarțite, calcare cristaline, filite negre grafitoase. În zona dintre Arșasca și Pecinișca cristalinel autohton se întinde pe suprafețe mai reduse și este alcătuit din șisturi cuarțitice cu sericit și biotit, șisturi micacee (în Valea Arșasca), precum și din gnaise fin granulate și amfibolite la sud de Pecinișca. Cristalinel getic reprezentat prin seria de Sebeș este format din paragnaise cu biotit, granați, disten și intercalații de cuarțite și micașisturi constituit în două fâșii înguste între Văile Țăsnei și Madvedului și respectiv Pecinișcăi și Valea lui Roșeț. Sedimentarul de la Cernișoara până la Arșasca este reprezentat de conglomerate, gresii, calcare spatice, șisturi argiloase roșii, marno-calcare. În zona Arșasca rocile sunt de o mare varietate: conglomerate, șisturi argiloase, gresii arcoziene, calcare recifole înscrise în marele abrupt.

În lungul Cernei între cristalinele getic și danubian se află o fâșie calcaroasă care se lățește spre obârșia Cernei și alcătuiește relieful de ciuceve și geanțuri, caracteristică aparte a acestei văi. În zona inferioară a bazinului Cernei, de o parte și de alta a râului, formațiunile calcaroase sunt dispuse sub formă de fâșii aproape paralele cu Cerna, între ele apărând intercalate petice de alte roci constituind un adevărat mozaic litologic. Zona superioară a bazinului este reprezentată printr-o mai mare uniformitate litologică.

În concluzie, trebuie menționat faptul, că toate formațiunile geologice pe care se desfășoară bazinul Cernei sunt puternic cutate și faliat.

Rețeaua hidrografică de suprafață este înscrisă în bazinul alungit, îngust și asimetric al râului Cerna cu afluenții lui. În general, rețeaua hidrografică este foarte variată, atât ca aspect cât și ca regim, fiind influențată de diversitatea litologică a bazinului. Cerna propriu-zisă începe de la împreunarea Izbulului ce apare de sub Ciuceava Chicerii, cu apele Cernișoarei ale cărei izvoare se află la peste 9 km amonte sub Vârful Paltina la 2.070 m altitudine. Bazinul hidrografic al Cernei este puternic asimetric, marea majoritate a afluenților fiind pe partea dreaptă. Afluenții mari ai Cernei având lungimi între 8...10 km își au obârșia în Munții Godeanu la altitudini mari (Cărbunele format prin unirea pâraielor Cărbunele și Rădoteasa; Iovanul format prin unirea pâraielor Mocirliu și Scărița; Balmeșul; Olanu format prin unirea pâraielor Mihoc, Olănelul, Pârâul Lung și Sterminosul). Între Balmeș și Olanu sunt două pâraie scurte Naiba și Curmezișa.

În zona Munților Cernei bazinul își menține forma asimetrică, principalii afluenți aflați în aceasta zonă: Mihalca, Iauna (formată prin unirea pâraielor Iauna Mare cu Iauna Mică), Topenia, Naneșul, Iuta, Prisăcina și Bedina își au izvoarele la altitudini cuprinse între 1.300...1.700 m și debite relativ constante și fără pierderi subterane. Partea de nord prezintă cele mai lungi cursuri permanente ale pâraielor, dar cu lungimi ce nu depășesc 3...4 km cei mai importanți afluenți fiind: Râmnuța Mare, Râmnuța Mică și Arșasca, unită cu Ogașul Dracilor.

O caracteristică deosebită a râului Cerna este curgerea rectilinie pe o distanță mare. Râul Cerna are o alimentare mixtă și anume 54 % din apele subterane și 47 % din apele de suprafață, pe parcursul lui constatându-se schimburi sensibile în unele sectoare între apele subterane și cele de suprafață.

Prin poziția sa geografică, bazinul Cernei este supus predominant circulației atmosferice de vest și sud-vest. Astfel, cu excepția sectorului nordic al zonei, respectiv sectorul înalt al Munților Godeanu și parțial al Munților Cernei, în tot timpul anului, dar mai ales iarna, au loc invazii de masă de aer umed și cald de origine mediteraneană și oceanică, care determină valori mai crescute ale temperaturii aerului, decât în restul țării.

Factorii climaterici determină existența în regiunea de amplasament a sectorului de drum analizat a unui climat temperat continental moderat, cu influențe mediteraneene. Condițiile climaterice din zona drumului sunt sintetizate prin următorii parametri: temperatura medie anuală este de cca 10,5 °C, temperatura maximă absolută de cca 40,0 °C și temperatura minimă absolută de cca - 35,0 °C, temperatura medie lunară minimă -2...-1 °C (ianuarie) și temperatura lunară maximă 21 °C (iulie - august).

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajele efectuate cu prilejul elaborării studiului geotehnic. Totuși sunt posibile infiltrații și acumulări de apă meteorică în terenul de fundare în

perioadele de ploi abundente sau la topirea zăpezilor. Nivelul maxim al apelor subterane nu a fost stabilit cu exactitate prin studiile geotehnice efectuate până la data întocmirii expertizei.

Sectorul de drum național DN 67D, km 76+830...108+390 se încadrează în categoria de importanță C (importanță normală) și în clasa de importanță III (medie), conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și a H.G. 766/1997 (anexa 3) referitoare la aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.

Referitor la clasa de expunere a construcțiilor în condițiile de mediu se impune ca betoanele utilizate la realizarea elementelor de infrastructură a unor viitoare lucrări de artă, la realizarea lucrărilor anexe, la realizarea dispozitivelor de scurgere a apelor de suprafață și subterane etc. se încadrează în clasele de expunere corespunzătoare „Codului de practică pentru producerea betonului – CP 012/1-2007”.

Prin tema expertizei beneficiarul solicită executantului justificarea necesității efectuării lucrărilor de consolidare a sectorului respectiv de drum public, cu recomandări privind soluțiile tehnice posibile pentru tratarea situațiilor existente.

La baza expertizei, au stat datele existente în Banca de date tehnice rutiere a D.R.D.P. Timișoara, precum și informațiile obținute în urma inspecției vizuale și a determinării stării de degradare pe sectorul analizat. De asemenea, la baza elaborării expertizei au stat studiul de fezabilitate și studiul geotehnic realizate anterior pentru sporirea capacității portante a complexelor rutiere aflate în exploatare.

S-a constatat că starea de viabilitate existentă este total necorespunzătoare pentru desfășurarea circulației în condiții normale, cu defecțiuni ale suprafeței de rulare și ale complexului rutier frecvente și pe suprafețe extinse, cu o îmbrăcăminte bituminoasă sau din beton de ciment veche care permite, prin defecțiunile existente, infiltrarea apelor din precipitații în corpul drumului și agravarea defecțiunilor deja apărute. Planeitatea suprafeței de rulare este necorespunzătoare, ca urmare a multiplelor lucrări de reparații efectuate, precum și a defecțiunilor apărute în îmbrăcămintea rutieră sau chiar în complexul rutier actual (anexa 1). De asemenea, dispozitivele de colectare și evacuare a apelor de suprafață sunt în cea mai mare parte necorespunzătoare (colmatate sau inexistente cele din pământ, respectiv deteriorate sau colmatate cele cu pereții protejați).

Conform normativului P100-1/2006, drumul se situează într-o zonă de seismicitate cu valoare de vârf a accelerației terenului $a_g = 0,16$ g și perioada de colț $T_c = 0,7$ secunde.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ

Drumul național DN 67D, sectorul km 76+830...108+390 prezintă, conform Bazei de date tehnice rutiere, o alcătuire variată a structurii de rezistență, rezultată ca urmare a lucrărilor de

întreținere efectuate pe întreg sectorul, după modernizarea realizată în perioada 1964...1990 (tabelul 1). Există două tipuri de structuri rutiere pe sectorul de drum național considerat, astfel:

- structură rutieră suplă (km 76+830...91+442, km 93+700...93+800 și km 96+450...108+390). În cadrul acestei categorii se disting structuri de rezistență cu grosimea actuală totală de 35...50 cm și cu o grosime a straturilor bituminoase de 6,5...24,0 cm. De asemenea, se reține faptul că încadrarea îmbrăcămintei rutiere este efectuată cu borduri sau deloc, iar în alcătuirea structurilor rutiere nu există straturi rutiere din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici (structurile rutiere actuale sunt suple). De asemenea, nu există practic în alcătuirea structurii de rezistență nici un strat din piatră spartă care să asigure stabilitate și rezistență structuri rutiere (tabelul 1). Se remarcă faptul că au fost realizate în timp diferite lucrări de întreținere care au condus la așternerea de noi covoare asfaltice pe anumite tronsoane (un strat în perioada 1900...1998, două straturi perioada 1991...1992 și 2003, respectiv trei straturi în anii 1992, 1998 sau 2003, respectiv în 2010). Acest lucru a condus la existența unei eterogenități structurale deosebit de accentuate, care se reflectă atât într-o starea tehnică variată de la un sector la altul, cât și la o comportare diferită sub trafic;

Tabelul 1: Alcătuirea structurilor de rezistență suple actuale, conform Bazei de date tehnice rutiere.

Nr. crt.	SECTOR OMOGEN	Anii în care au fost realizate covoare asfaltice	GROSIMEA, în cm:			
			STRATURI BITUMINOASE	STRAT DIN PIATRĂ SPARTĂ	STRAT DIN BALAST	TOTALĂ
1	km 104+000...106+070 km 106+620...108+390	1964	8...10	8	20	max. 38
2	km 78+830...79+000 km 87+300...91+442 km 93+700...93+800 km 97+500...97+779 km 99+940...98+100 km 100+100...101+000	1972...1975	6,5	-	25	31,5
2	km 76+830...82+050 km 82+150...82+237 km 85+340...85+787 km 86+980...87+300 km 96+450...97+500 km 97+779...97+994 km 98+100...98+223 km 98+440...100+100 km 101+000...104+000	1972...1977 + 1989...2010	10...12	-	25	max. 37
3	km 106+070...106+620	1964 + 1987	9	8	20	37
4	km 82+050...82+150 km 82+237...84+908 km 85+052...85+340	1975...1977 + 1991...1992 + 2003	15	-	25	40
5	km 84+908...85+052 km 85+787...86+980	1975 + 1992 + 1998 (2003) + 2010	20...24	-	25	max. 49

- structură rutieră rigidă (km 91+442...93+700 și km 93+800...96+450). În această categorie se regăsește o structură rutieră alcătuită dintr-o îmbrăcăminte din beton de ciment cu grosimea de 18...20 cm, pusă în operă pe straturi rutiere din materiale granulare cu grosimea de 25 cm sau pe o îmbrăcăminte bituminoasă veche. Unele tronsoane au fost acoperite în timp cu noi straturi bituminoase de întreținere (tabelul 2). Nu există benzi de încadrare pentru protejarea marginilor îmbrăcămintei din beton de ciment.

Tabelul 1: Alcătuirea structurilor de rezistență rigide actuale, conform Bazei de date tehnice rutiere.

Nr. crt.	SECTOR OMOGEN	Anii în care au fost realizate straturi din materiale coezive	GROSIMEA, în cm:			
			Îmbrăcămintă actuală	Îmbrăcămintă veche	Strat de fundație (balast)	TOTALĂ, cm
1	km 91+442...92+053	1974 + 1991	20 (beton de ciment)	6,5 (bituminoasă)	25	51,5
2	km 92+053...92+872 km 92+996...93+700 km 93+800...95+920 km 96+020...96+450	1988...1994	18...20 (beton de ciment)	-	25	max. 45
3	km 92+872...92+996 km 95+920...96+020	1992...1994 + 2010	9 (bituminoasă)	20 (beton de ciment)	25	54

Elementele geometrice în profil transversal sunt specifice unei clase tehnice IV, dar fără benzi de încadrare, astfel: parte carosabilă de 6,00 m și platforma de min. 8,00 m. Partea carosabilă este încadrată cu borduri pe anumite tronsoane, iar pe alte tronsoane există benzi de încadrare consolidate cu lățimea de 0,50 m.

Racordările din plan sunt, în general, neamenajate corespunzător STAS 865-85 (lipsesc supralărgirile aproape în toate situațiile, valoarea supraînălțărilor trebuie reconsiderată, rezolvarea racordărilor cu raza mai mică decât raza curentă trebuie efectuată cu curbe progresive etc.), conform anexei 1. Se vor adopta elemente geometrice pentru racordările din plan corespunzătoare unei viteze de proiectare de min. 30 km/h (clasă tehnică IV și regiune de munte, conform STAS 863-85).

Traseul analizat se intersectează cu mai multe drumuri publice sau de exploatare. Reamenajarea intersecțiilor se va efectua conform normelor în vigoare, iar celelalte intersecții cu drumurile sau străzile laterale, care în marea lor majoritate sunt neamenajate corespunzător din punct de vedere al îmbrăcămintei rutiere, siguranței circulației și al modului de colectare și evacuare a apelor de suprafață, trebuie amenajate corespunzător (anexa 1).

Majoritatea acceselor la locuințele din localitățile rurale străbătute de sectorul de drum expertizat (localitatea Pecinișca și locuințele de vacanță din lungul sectorului) sunt parțial amenajate (cu podețe de diferite tipuri și dimensiuni, dar fără o îmbrăcămintă rutieră modernă) și neuniforme din punct de vedere estetic. În acest sens, proiectantul va studia modul de scurgere a apelor în zona locuințelor existente, asigurând curgerea liberă a acestora și accesul la proprietăți, prin proiectarea

podețelor necesare. De asemenea, accesele nu dispun de o îmbrăcăminte rutieră corespunzătoare, iar pentru evitarea murdăririi îmbrăcăminte rutiere proiectate este necesar ca aceste suprafețe să dispună de o îmbrăcăminte modernă adecvată.

Refugiile existente pe ambele părți ale sectorului de drum național DN 67D expertizat sunt în marea lor majoritate pietruite cu diferite materiale granulare, fără îmbrăcăminte rutieră modernă (anexa 1), iar în localități nu există stații pentru mijloacele de transport în comun amenajate corespunzător (delimitare și semnalizare, îmbrăcăminte rutieră modernă, copertine etc.).

În profil longitudinal (anexa 1), traseul se caracterizează prin declivități maxime care nu depășesc valorile limită prevăzute de STAS 863-85 (valorile excepționale admise fiind de cca 8,50 %). Valoarea adoptată pentru pasul de proiectare, respectiv razele racordărilor verticale se apreciază că pot fi cele corespunzătoare pentru o viteză de proiectare de 30 km/h.

Dispozitivele de colectare a apelor de suprafață (șanțuri și rigole) sunt într-o stare tehnică necorespunzătoare pe cea mai mare parte a traseului analizat (inexistente, colmatate sau înierbate). Există, de asemenea, șanțuri sau rigole din beton de ciment sau din elemente prefabricate din beton de ciment, care trebuie doar reparate și eventual curățate. În localități poate fi luată în considerare protejarea în întregime a dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor de suprafață, cu consolidarea întregii lățimi a acostamentelor.

Podețele de descărcare existente (anexa 1) sunt în cea mai mare parte dalate sau tubulare. Majoritatea acestor podețe necesită lucrări de decolmatare și de reparații (coronamente, aripi de apărare, camere de cădere etc.), de amenajare a albiilor etc. De asemenea, există podețe colmatate total, cu dimensiuni necorespunzătoare sau deteriorate, nefuncționale (anexa 1), care vor trebui înlocuite cu podețe noi.

După finalizarea proiectării liniei roșii și după corelarea scurgerii apelor în plan, profil longitudinal și profil transversal pot să apară situații în care sunt necesare podețe de descărcare suplimentare. În plus, proiectantul are obligația să analizeze corectitudinea amplasării podețelor actuale față de traseul proiectat și să asigure gabaritul transversal necesar, precum și să prevadă toate lucrările necesare de reparare și decolmatare a podețelor existente, respectiv de dispunerea dispozitivelor de asigurarea siguranței circulației.

Lucrările de sprijiniri și de apărări de maluri au o extindere importantă în lungul traseului analizat, dar nu ridică probleme suplimentare speciale pentru această etapă de proiectare (lucrările de sprijiniri sau apărări de maluri nu pun în evidență fenomene de pierdere a stabilității și rezistenței, ci necesită doar lucrări de reparații, refacere a zidăriei etc.). În cazul proiectării de noi sprijiniri, se vor utiliza recomandările studiului geotehnic, iar soluțiile prevăzute vor fi, preferabil, tipizate. Se recomandă protejarea în special a taluzurilor stâncoase din rocă instabilă.

Proiectantul va prevedea amenajarea corespunzătoare a terenului pe întreaga zonă a drumului, în special prin prevederea tăierii și îndepărtării cavalierilor, tăierea arbuștilor și tufișurilor etc. astfel încât, pe sectoarele pe care panta terenului permite, apele să se îndepărteze natural.

Determinarea stării de degradare s-a efectuat în conformitate cu prevederile „Instrucțiunilor tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor publice”, indicativ CD 155-2001, în urma reviziei vizuale, pe sectoare caracteristice de cca 1 km, pentru fiecare tip de sector omogen menționat în tabelul 1 și 2. Având în vedere eterogenitatea îmbrăcămintei rutiere și perioada de execuție a acestei, starea de degradare este deosebit de variată, cu calificative de la „rea” la „bună”.

Se remarcă faptul că marea majoritate a defecțiunilor constatate pe sectoarele cu îmbrăcămintă bituminoasă sunt faianțări, fisuri și crăpături, gropi și plombări cu mixtură asfaltică, fâgașe, denivelări în profil transversal și longitudinal, rupturi de margini, burdușiri, suprafețe șlefuite, precum și izolat vâluriri și refulări (anexa 1). Defecțiunile constatate pun în evidență în primul rând durata de exploatare expirată a îmbrăcămintei bituminoase, precum și capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier în raport cu traficul actual.

Pentru tronsoanele cu îmbrăcămintă din beton de ciment principalele defecțiuni constatate sunt fisurile și crăpăturile (colmatate sau deschise), rupturile de colțuri, suprafața exfoliată, decolmatarea rosturilor și faianțările, starea suprafeței de rulare atestând în principal capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier în raport cu traficul actual.

Starea de degradare calculată este afectată semnificativ, în sens pozitiv, de lucrările de întreținere periodică de tipul tratamentelor bituminoase și covoarelor asfaltice efectuate în ultimii ani pe sectoarele cu îmbrăcămintă bituminoasă sau din beton de ciment.

Pornind de la constatările sus-menționate se pot formula următoarele concluzii pentru sectoarele cu îmbrăcămintă bituminoasă:

- starea tehnică actuală a suprafeței de rulare este total necorespunzătoare, cu multiple defecțiuni și cu o planeitate neadecvată desfășurării unei circulații rutiere în condiții de siguranță și confort. Numărul și extinderea defecțiunilor și reparațiilor constatate încadrează îmbrăcămintele rutiere bituminoase analizate la calificativul „bună”, „mediocră”, sau „rea” (în special funcție de perioada de exploatare scursă de la ultimul covor asfaltic realizat), conform Indicativ 155-2001. Starea de degradare actuală și planeitatea sectoarelor cu îmbrăcămintă bituminoasă impun lucrări urgente de reabilitare a structurilor rutiere respective;

- se recomandă păstrarea zestrei existente și reabilitarea structurii de rezistență actuale prin realizarea unei noi îmbrăcăminți bituminoase, prin una din soluțiile care vor fi prezentate în continuare;

- înainte de realizarea lucrărilor de reabilitare este obligatorie repararea tuturor defecțiunilor actuale prin tehnologii adecvate, în conformitate cu prevederile Indicativului AND 547-1998:

„Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere moderne”. Este de menționat faptul că marea majoritate a defecțiunilor constatate permit infiltrarea apelor de suprafață în corpul drumului respectiv, fenomen care conduce în timp, sub influența traficului rutier și a factorilor climaterici, la agravarea rapidă și accentuată a stării de degradare a îmbrăcăminții bituminoase, dar și la instabilitatea corpului drumului;

- este deosebit de important ca toate suprafețele cu burdușiri sau cedări de capacitate portantă să fie reparate înainte de realizarea lucrărilor de reabilitare, iar capacitatea portantă a structurii rutiere proiectate pentru repararea acestor suprafețe trebuie să fie egală cu cea de pe restul părții carosabile. De asemenea, pentru aducerea părții carosabile actuale la cea proiectată, cu benzi de încadrare (funcție de prevederile temei de proiectare), se vor prevedea lucrări de casete pe ambele părți ale drumului cu o capacitate portantă egală cu a structurii rutiere aflată în exploatare. Pentru structura rutieră din casete sau cea utilizată la repararea burdușirilor se poate adopta soluția tehnică următoare: strat de balast cu grosimea de min. 25 cm, strat de fundație din piatră spartă cu grosimea de min. 20 cm și strat de bază din anrobat bituminos tip A.B. 2 cu grosimea de min. 6 cm, grosimile efective urmând să rezulte prin calculele de dimensionare efectuate de către proiectant;

- suprafețele cu faianțări, fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite etc. (defecțiuni care nu sunt datorate unei capacități portante insuficiente a complexului rutier) se vor freza și repara corespunzător înainte de realizarea noilor straturi bituminoase.

Pentru sectoarele cu îmbrăcăminți din beton de ciment principalele concluzii care se formulează ca urmare a analizei stării de degradare actuale sunt următoarele:

- starea de degradare a îmbrăcăminților din beton de ciment expertizate este necorespunzătoare, impunându-se lucrări urgente de reabilitare a acestor sectoare. Starea de degradare pentru îmbrăcămințile din beton de ciment este „rea” conform Indicativului 155-2001;

- se recomandă păstrarea zestrei existente și reabilitarea structurii de rezistență actuale prin realizarea unei noi îmbrăcăminți bituminoase, prin una din soluțiile care vor fi prezentate în continuare, după realizarea casetelor necesare ca și în situația îmbrăcăminților bituminoase;

- înainte de realizarea noilor straturi bituminoase îmbrăcăminția din beton de ciment va trebui pregătită în mod corespunzător ca suport. Se pot adopta următoarele variante:

- detensionarea dalelor din beton de ciment și concasarea betonului de ciment rezultat, urmând ca materialul rezultat să fie utilizat pentru realizarea unui strat de fundație din piatră spartă cu grosimea de 20 cm (eventual cu aport de piatră spartă);

- repararea tuturor defecțiunilor existente (inclusiv cele care pun în evidență o capacitate portantă insuficientă a suportului), în conformitate cu prevederile Indicativului AND 547-1998, urmată de colmatarea corespunzătoare a rosturilor, fisurilor și crăpăturilor. În cadrul acestei soluții tehnice este obligatorie aplicarea măsurilor tehnice standardizate de preîntâmpinare a

transmiterii rosturilor (fisurilor și crăpăturilor) din îmbrăcămintea actuală prin straturile bituminoase de ranforsare. În acest sens, proiectantul va adopta una din următoarele soluții tehnice:

a. realizarea unei îmbrăcăminți bituminoase în una dintre soluțiile care vor fi menționate la pct. 4, cu executarea în prealabil a unui strat bituminos antifisuri. Stratul respectiv va fi din mortar asfaltic cu grosimea de 1,5...2,5 cm, conform Indicativului AND 559-1999;

b. realizarea unei îmbrăcăminți bituminoase în una dintre soluțiile care vor fi menționate la pct. 4, cu dispunerea în prealabil a unei membrane antifisuri, întinsă continuu la interfața dintre îmbrăcămintea actuală și cea nouă. Membrana antifisuri se poate procura de la diverși furnizori interni de materiale geosintetice și geomembrane și se va dispune pe suprafața îmbrăcăminții din beton de ciment, după frezarea părții superioare a acesteia pe o grosime de 3...5 cm (se înlătură suprafața deteriorată a acesteia și se asigură refacerea pantelor transversale și a declivităților din profil longitudinal) sau după realizarea pantelor transversale și a declivităților proiectate cu un strat de egalizare bituminos;

• ranforsarea complexelor rutiere actuale (fără detensionarea dalelor și fără aplicarea de tehnologii rutiere antifisuri), în conformitate cu prevederile Indicativului NP 111-04: "Normativ pentru dimensionarea straturilor de bază din beton de ciment ale structurilor rutiere", cu considerarea stratului din beton de ciment actual ca și strat de bază (de fundație). În principiu, normativul sus-menționat precizează faptul că ranforsarea structurilor rutiere rigide existente se poate efectua cu sau fără straturi (membrane) antifisuri (art. 21.2). În cazul soluțiilor tehnice care nu conțin straturi (membrane) antifisuri normativul prevede (art. 21.1) ca grosimea totală a straturilor bituminoase pentru ranforsare să fie de:

a. min. 15 cm pentru drumuri publice de clasă tehnică I și străzi de categoria tehnică I;

b. min. 12 cm pentru drumuri publice de clasă tehnică II...V și străzi de categoria tehnică II...IV.

Referitor la lucrările de trotuare (pe sectoarele situate în intravilan), se va urmări reproiectarea în totalitate a lucrărilor de trotuare (în conformitate cu recomandările beneficiarului), cu încadrarea lor la nivelul îmbrăcăminții cu borduri prefabricate din beton de ciment, pe fundație din beton de ciment, cu asigurarea pantei transversale și cu refacerea structurii de rezistență sau numai a îmbrăcăminții. Lățimea proiectată a trotuarelor se recomandă să nu se diminueze sub 1,00 m. În cazul în care trotuarele sunt adiacente părții carosabile se impune delimitarea lor prin borduri denivelate față de partea carosabilă, precum și asigurarea în intersecții a accesului persoanelor cu handicap locomotor.

În urma parcurgerii, traseului și a inspecției vizuale s-a constatat că sectorul de drum public supus expertizei nu corespunde exigențelor pentru desfășurarea în condiții de siguranță și confort a circulației rutiere și nici celor de mediu (favorizează producerea zgomotului, vibrațiilor și a poluării

cu noxe emanate de autovehicule datorită accelerărilor și frânărilor repetate și frecvente, favorizează poluarea apelor subterane prin infiltrarea apelor de suprafață în corpul drumului etc.) sau de exploatare (consumuri de carburant mai mari, uzuri accelerate ale pieselor mecanice etc.).

În ansamblu, sectorul analizat nu corespunde prevederilor „Normativului privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor”, indicativ NE 021-2003 și a „Instrucțiunilor tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor publice”, indicativ CD 155-2001, motiv pentru care se impun lucrări urgente de reabilitare a acestuia.

3. INVESTIGAȚII ASUPRA COMPLEXELOR RUTIERE EXISTENTE

La solicitarea beneficiarului, investigațiile efectuate asupra DN 67D, km 76+830...108+390, au constat în analiza informațiilor din Banca de date tehnice rutiere a D.R.D.P. Timișoara și a celor obținute prin releveul vizual al stării tehnice a sectorului analizat și a modului de asigurare a scurgerii apelor de suprafață. Au fost folosite informațiile studiului de fezabilitate și a studiului geotehnic efectuate anterior expertizei. Prin revizia tehnică a sectorului respectiv s-a urmărit determinarea indicelui de degradare și evaluarea stării tehnice a dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor de suprafață, a eventualelor construcții de consolidare și protejare a terasamentelor etc.

3.1. Capacitatea portantă

Capacitatea portantă a complexelor rutiere existente pe sectorul de drum analizat nu a fost determinată în prealabil cu echipamente specifice de către beneficiar sau proiectant și nu sunt solicitate prin expertiză. De asemenea, studiul geotehnic și Banca de date tehnice rutiere evidențiază alcătuirea complexelor rutier, tipul și calitatea materialelor utilizate, adâncimea pânzei de ape freatică, tipul terenului de fundare etc., deci se poate aplica un calcul de dimensionare analitic.

În aceste condiții, proiectantul urmează să efectueze un calcul de dimensionare plecând de la datele existente în Banca de date tehnice rutiere, corelate cu cele furnizate de studiul geotehnic, prin metoda analitică de dimensionare a straturilor de ranforsare a structurilor rutiere suple sau mixte. Calculul constă, în principiu, în verificarea îndeplinirii tuturor criteriilor de dimensionare impuse de metoda standard („Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor rutiere suple sau semirigide”, indicativ AND 550-99), pornind de la alcătuirea complexelor rutiere suple sau rigide menționate în Banca de date tehnice rutiere a D. R. D. P. Timișoara, corelate cu cele furnizate de studiul geotehnic (alcătuirea structurilor rutiere și tipul terenului de fundare). Pentru structurile rutiere rigide, având în vedere starea de degradare actuală, se recomandă ca datele din beton de ciment actuale să fie tratate ca un strat superior de fundație (conform recomandărilor anterioare). Calculul de dimensionare va fi parte a documentației tehnice și va scoate în evidență grosimea totală a straturilor bituminoase necesare ranforsării pe diferitele

sectoare omogene menționate anterior, cu precizarea tipurilor de materiale ce urmează să fie utilizate și a soluțiilor tehnice de aplicare (cu construirea de benzi de încadrare și introducerea supralărgirilor necesare în curbe, realizarea acostamentelor etc.). De asemenea, documentația elaborată de către proiectant trebuie să conțină totalitatea datelor tehnice utilizate de către acesta pentru calculul straturilor bituminoase de ranforsare, astfel încât să fie bine stabilit modul de obținere a grosimii acestor straturi rutiere prevăzute pentru ranforsarea complexelor rutiere existente.

3.2. Hidrologia zonei

Sub aspect pluviometric în zona de amplasament a sectoarelor de drum investigat valoarea precipitațiilor anuale este de cca 700...900 mm. Sunt posibile infiltrări ale apelor din precipitații în corpul sectorului de drum public respectiv (este necesară considerarea regimului hidrologic 2b pentru calculul structurilor de rezistență). Conform STAS 17909/1-90 și prevederilor cuprinse în normativul PD 177-2001, traseul investigat se situează în zona climaterică III, indicele de umiditate $I_m = >20$. Valoarea maximă a indicelui de îngheț este $I_{max}^{30} = 425$, iar valorile medii se pot considera $I_{med}^{3/30} = 380$ și $I_{med}^{5/30} = 300$. Adâncimea maximă de îngheț conform STAS 6054-77 este de 80...90 cm pentru regiunea în care se situează sectorul de drum public. Condițiile de relief ale zonei de amplasament se vor determina în conformitate cu prevederile Normativului AND 583-2002.

4. RECOMANDĂRI PRIVIND SOLUȚIILE PROIECTATE

Consolidarea drumului național DN 67D, km 76+830...108+390, se va realiza cu soluții tehnice specifice normelor românești în vigoare, cu efectuarea unui calcul de dimensionare adecvat de către proiectant prin aplicarea „Normativului pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor rutiere suple sau semirigide”, cu considerarea corectă a alcătuirii actuale a complexelor rutiere, precum și a zonei climaterice, a regimului hidrologic, a traficului actual și de prognoză, a tipului terenului de fundare etc.

În aceste condiții, se va ține seama de prevederile STAS 6400-84 și Indicativul PD 177-01 care prevăd modul de alcătuire a structurilor rutiere suple și mixte pentru modernizări și construcții noi, prin combinarea diferitelor tipuri de straturi de fundație și straturi de bază, cu diferitele tipuri de îmbrăcămînți aplicate pe drumurile publice de diverse clase tehnice.

Având în vedere prevederile sus-menționate, situația existentă și modul de alcătuire actual al structurilor de rezistență suple aflate în exploatare pe sectorul DN 67D, km 76+830...108+390, consolidarea structurii de rezistență se poate realiza cu următoarele soluții tehnice, urmând ca grosimea straturilor rutiere necesare ranforsării să rezulte printr-un calcul de dimensionare efectuat de către proiectant:

Varianta A.

Reciclarea la rece (preferabil cu ciment sau cu ciment și bitum spumat) a straturilor rutiere existente (preferabil grosimea de 10...15 cm a straturile bituminoase la care se adaugă eventual o parte din straturie de fundație din materiale granulare), cu adaos de agregate naturale noi, cu scopul obținerii unui strat de fundație din agregate naturale stabilizate cu grosimea de min. 15 cm (preferabil 20 cm). În prealabil reciclării, se vor repara prin tehnologii adecvate toate defecțiunile care se datorează pierderii locale a capacității portante a complexului rutier (în special burdușirile și faianțările) și se vor executa toate casetele necesare (supralărgiri, benzi de încadrare etc.), astfel încât stratul rutier stabilizat să fie uniform pe întreaga suprafață proiectată a părții carosabile și a benzilor de încadrare.

Straturile superioare bituminoase (tipuri, număr, grosimi etc.) vor rezulta în urma unui calcul de dimensionare efectuat de către proiectant aplicând „Normativul pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide, metoda analitică”, Indicativ PD 177-2001 și a verificării la acțiunea îngheț-dezghețului (STAS 1079/1-90, STAS 1709/2-90 și STAS 1709/3-90).

Varianta B.

Repararea prin tehnologii adecvate a tuturor defecțiunilor constatate, inclusiv cele care nu se datorează pierderii capacității portante a complexului rutier.

Executarea casetelor necesare (supralărgiri, benzi de încadrare etc.) și realizarea în acestea a unor straturi din materiale granulare (strat inferior de fundație din balast cu grosimea de min. 25 cm și strat superior de fundație din piatră spartă cu grosimea de min. 20 cm), precum și a unui strat superior din anrobat bituminos pentru conservarea zestrei din casete și etanșare, astfel încât suprafața acestuia să corespundă cu nivelul îmbrăcăminte bituminoase actuale.

De asemenea, suprafețele cu faianțări datorate fenomenului de îmbătrânire a îmbrăcăminte bituminoase (exclusiv cele datorate pierderii de capacitate portantă), respectiv suprafețele cu fisuri sau crăpături multiple pe direcții diferite vor fi frezate și reparate cu mixturi asfaltice înainte de realizarea noilor straturi bituminoase.

Frezarea straturilor bituminoase existente, pe suprafețe și grosimi variabile, în scopul refacerii profilurilor transversale și profilului longitudinal.

Disponerea elementelor de preîntâmpinare a transmiterii rosturilor formate la interfața dintre casete și structura rutieră actuală, în conformitate cu prevederile STAS 1598/2-89.

Realizarea de straturi bituminoase a căror număr, tipuri și grosimi vor rezulta prin aplicarea calculului de dimensionare a straturilor necesare ranforsării (Indicativ AND 550-99: Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor rutiere suple și semirigide). În principiu, pentru că soluțiile vor rezulta în urma calculelor de dimensionare efectuate de către proiectant, se pot lua în considerare următoarele alternative, funcție de grosimea totală a straturilor

bituminoase care va rezulta prin calculul de dimensionare și funcție de clasa tehnică IV a drumului public analizat:

a. strat bituminos de întreținere (dacă grosimea straturilor bituminoase necesare ranforsării este de max. 8 cm). Stratul respectiv se va realiza din B.A. 12,5, B.A. 16, B.A. 25 sau B.A.R. 16 cu grosimea de 4...8 cm, conf. SR 174/1-09 și SR 174/2-97 și temei de proiectare emisă de către beneficiar;

b. îmbrăcămintă bituminoasă în două straturi (dacă grosimea straturilor bituminoase necesare ranforsării este de max. 9...13 cm) realizată din:

- un strat de legătură din B.A.D. 20, B.A.D. 25, sau B.A.D.P.C. 25 cu grosimea de min. 5 cm, conform SR 174/1-09 și SR 174/2-97 și temei de proiectare emisă de către beneficiar;

- un strat de uzură din B.A. 12,5, B.A. 16, B.A. 25 sau B.A.R. 16 cu grosimea de min. 4 cm, conf. SR 174/1-09 și SR 174/2-97 și temei de proiectare;

c. îmbrăcămintă bituminoasă în două straturi pe un strat de bază bituminos (dacă grosimea straturilor bituminoase necesare ranforsării este de max. 14...18 cm), soluție care presupune:

- un strat de bază din anrobat bituminos A.B. 1 sau A.B. 2 cu grosimea de min. 5 cm, respectiv min. 6 cm, conform SR 7970-01 (preferabil A.B. 2 cu grosimea de 6...8 cm);

- un strat de legătură din B.A.D. 20, B.A.D. 25 sau B.A.D.P.C. 25 cu grosimea de min. 5 cm, conform SR 174/1-09 și SR 174/2-97 și temei de proiectare emisă de către beneficiar;

- un strat de uzură din B.A. 12,5, B.A. 16, B.A. 25 sau B.A.R. 16 (cu acordul beneficiarului) cu grosimea de min. 4 cm, în conformitate cu SR 174/1-09 și SR 174/2-97 și cu tema de proiectare;

d. dacă grosimea calculată a straturilor bituminoase de ranforsare necesare este mai mare de 18 cm se impune realizarea:

- unui strat de fundație sau de bază din balast stabilizat cu ciment cu grosimea de min. 15 cm, conform STAS 10473/1-87 și STAS 10473/2-86 (obținut preferabil conform soluției tehnice menționate la varianta A).

În cazul în care adezivitatea bitumului la agregatele naturale este mai mică de 80 %, bitumul va fi aditivat pentru îmbunătățirea adezivității.

Pentru sectoare cu declivitatea mai mare de 6 % se impune necesitatea realizării stratului de uzură din beton asfaltic rugos (B.A.R. 16).

În ceea ce privește reabilitarea sectoarelor cu structuri rutiere rigide, se va pregăti suportul prin una din soluțiile tehnice recomandate de la pct. 2 (în situația considerată fiind recomandabilă soluția tehnică cu transformarea îmbrăcămintei actuale într-un strat superior de fundație, fără aplicarea de tehnologii antifisuri), după care se va calcula grosimea straturilor bituminoase necesare ranforsării (varianta B descrisă anterior).

Structura rutieră proiectată în casete va trebui să aibă o capacitate portantă identică cu a structurii de rezistență de pe partea carosabilă actuală (se va dimensiona corespunzător „Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide, metoda analitică”, indicativ PD 177-2001). Straturile bituminoase de ranforsare se vor realiza în același timp pe întreaga suprafață a părții carosabile și a benzilor de încadrare proiectate. Se vor aplica (pentru structurile rutiere suple) măsuri tehnice standardizate de preîntâmpinare a transmiterii rostului format la interfața dintre structura rutieră actuală și cea din casete prin straturile bituminoase de ranforsare (STAS 1598/2-89). Casetele necesare realizării benzilor de încadrare la structurile rutiere suple se vor executa cu demolarea bordurilor existente pe ambele laturi ale părții carosabile (conform recomandărilor beneficiarului).

Proiectantul va asigura preluarea denivelărilor existente din profil transversal și longitudinal la îmbrăcămințile vechi cu același tip de mixtură asfaltică cu cel din primul strat bituminos pus în operă, fără a diminua grosimea rezultată din calcul pentru acesta.

Structurile de rezistență proiectate pentru ranforsarea complexelor rutiere existente, respectiv pentru realizarea casetelor se vor verifica la acțiunea îngheț-dezghețului (STAS 1079/1-90, STAS 1709/2-90 și STAS 1709/3-90).

În profil transversal, având în vedere situația existentă din teren, importanța acestui drum public și recomandările beneficiarului se consideră oportună proiectarea unor elemente geometrice corespunzătoare clasei tehnice IV, cu două benzi de circulație, cu platforma de 8,00 m, partea carosabilă de 6,00 m și benzile de încadrare de min. 0,25 m. Acostamentul pe lungimea șanțurilor (rigolelor) protejate se recomandă să se consolideze pe întreaga lui lățime, iar apele colectate la nivelul patului drumului se recomandă să fie evacuate lateral prin amenajări sau dispozitive adecvate (STAS 10796/2-79 și STAS 10796/3-88).

Panta transversală a părții carosabile va fi proiectată sub formă de acoperiș, cu respectarea valorii specifice fiecărui tip de îmbrăcămințe rutieră (2,5 % pentru îmbrăcăminți bituminoase).

În plan și profil longitudinal, se recomandă proiectarea unor elemente geometrice corespunzătoare unei viteze de proiectare de min. 30 km/h, cu păstrarea în totalitate a traseului existent și cu calcularea și amenajarea conform normelor în vigoare a racordărilor din plan și profil longitudinal (se vor respecta prevederile STAS 863-85). În acest sens, toate racordările din plan cu raze mai mici de 225 m vor fi prevăzute cu supralărgirile necesare și toate racordările cu raze mai mici decât raza recomandabilă vor fi amenajate prin convertire sau supraînălțare, conform normelor în vigoare. În cazuri izolate, pentru evitarea demolărilor de clădiri, mutărilor de instalații și, implicit, a exproprierilor de terenuri, proiectantul va putea reduce viteza de proiectare pentru rezolvarea unor racordări din plan.

Pentru trotuarele noi care vor fi proiectate (conform temei de proiectare) se va adopta o structură de rezistență în concordanță cu prevederile Indicativului NP 116-2005: Normativ privind alcătuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi. În principiu, se pot adopta soluții de felul următor (fără a fi exclusive):

a. fără strat din balast stabilizat cu ciment:

- strat din balast cu grosimea de 15...20 cm;
- strat din nisip cu grosimea de 3...5 cm;
- îmbrăcăminte din pavele prefabricate din beton de ciment cu grosimea de 6...8 cm.

b. cu strat din balast stabilizat cu ciment:

- strat din balast cu grosimea de 10...15 cm;
- strat din balast stabilizat sau beton de clasă redusă (C8/10) cu grosimea de 10 cm;
- îmbrăcăminte bituminoasă din B. A. 8 cu grosimea de min. 3 cm sau din pavele prefabricate din beton de ciment cu grosimea de 6...8 cm așezate pe un strat de nisip cu grosimea de 3...5 cm.

Pentru refacerea eventualelor îmbrăcămiți pe trotuarele existente aflate într-o stare tehnică necorespunzătoare se poate adopta următoarea soluție tehnică: repararea suprafețelor degradate, montarea de borduri ca și în cazul precedent (dacă sunt necesare) și realizarea unei îmbrăcăminți bituminoase noi din B.A. 8 cu grosimea de 3...5 cm.

Se reține faptul că pentru toate trotuarele proiectate se recomandă încadrarea acestora spre spațiile verzi sau spre partea carosabilă cu borduri prefabricate din beton de ciment pe fundație din beton de ciment. Bordurile vor fi montate la același nivel cu suprafața îmbrăcăminței trotuarului (spre spațiile verzi) sau denivelate (dacă sunt adiacente părții carosabile), iar panta transversală a îmbrăcăminței trotuarului va dirija apele spre spațiile verzi sau spre dispozitivele de scurgere proiectate.

Se recomandă amenajarea străzilor și drumurilor laterale, cu luarea în considerare a importanței și lățimii lor actuale, cu racordarea corespunzătoare a marginilor părții carosabile și cu îndepărtarea apelor de suprafață din aceste zone. Pentru această amenajare, se poate prevedea realizarea unei îmbrăcăminți rutiere bituminoase cu grosimea de min. 6 cm, după pietruirea corespunzătoare a suprafețelor ce urmează să fie amenajate sau realizarea aceleiași structuri rutiere ca și cea de pe partea carosabilă (lungimea amenajării va fi de min. 25 m).

Amenajarea intersecțiilor cu străzile și drumurile publice din localități se va efectua în conformitate cu prevederile STAS 10144/4-1995, iar amenajarea intersecțiilor cu drumurile publice situate în extravilan se va realiza conform Indicativului AND 600-2010.

Referitor la scurgerea apelor de suprafață, recomand proiectantului următoarele:

- proiectarea dispozitivelor de scurgere a apelor de suprafață în conformitate cu situația existentă (rigole, șanțuri, rigole dreptunghiulare acoperite cu dale carosabile sau deschise, rigole de acostament etc., conform STAS 10796/1-77, STAS 10796/2-79 și STAS 10796/3-88), respectiv decolmatarea și reprofilarea dispozitivelor existente, astfel încât apele să fie colectate rapid de pe platformă și evacuate lateral, eventual spre canalele sau pâraiele existente, prin locuri care permit acest lucru;

- protejarea pereților dispozitivelor de scurgere a apelor de suprafață sau păstrarea lor din pământ se va efectua pe baza prevederilor normelor în vigoare, funcție de valoarea declivităților pe care le urmăresc aceste dispozitive și de modalitățile concrete de evacuare a apelor din zona drumului respectiv, cu respectarea recomandărilor beneficiarului (declivități mai mici de 0,3...0,5 % sau mai mari de 4,0 %);

- protejarea dispozitivelor de scurgere a apelor de suprafață se va efectua cu elemente prefabricate din beton de ciment sau dale de beton de ciment pe strat de nisip sau balast, beton de ciment monolit pe strat de nisip sau prin pereu;

- se vor adopta măsuri pentru evacuarea apelor colectate în corpul drumului prin realizarea de drenuri longitudinale pe sectoarele unde există pericolul de infiltrații și de staționare a apei la nivelul patului drumului, cu evacuarea lor la suprafață;

- în zona intersecțiilor cu drumurile laterale se va asigura continuitatea scurgerii apelor de suprafață prin șanțurile proiectate, prevăzându-se podețe tubulare sau dalate de dimensiuni adecvate sau dirijând apele în lungul drumului secundar (dacă este posibil acest lucru);

- apele din șanțuri sau rigole se vor descărca transversal prin podețe tubulare sau dalate de dimensiuni corespunzătoare. Se vor curăța sau/și repara podețele existente corespunzătoare, iar în zonele în care profilul longitudinal proiectat o impune se vor realiza podețe de descărcare noi. De asemenea, toate podețele existente cu lățime necorespunzătoare, deteriorate sau colmatate în întregime vor fi înlocuite în conformitate cu elementele proiectate în profil transversal;

- asigurarea continuității scurgerii apelor de suprafață în zona acceselor prin proiectarea de podețe tubulare corespunzătoare sau prin realizarea de rigole dreptunghiulare acoperite, respectiv prin decolmatarea și repararea podețelor existente cu structură corespunzătoare;

- captarea și amenajarea torenților de pe versanți, cu asigurarea continuității scurgerii apelor captate prin podețe adecvate;

- adaptarea la teren a podețelor tubulare sau dalate utilizate se va efectua în conformitate cu prevederile Normativului P19-2003;

- evitarea introducerii apelor de suprafață colectate din zona drumului respectiv în curțile imobilelor situate lateral acestuia.

Pentru proiectarea eventualelor lucrări de protejare și apărare a terasamentelor, taluzurilor și malurilor se vor adopta soluții tehnice conforme cu prevederile Normativului PD 161-85. Pentru realizarea eventualelor lucrări de ziduri de sprijin se vor adopta soluții tipizate din beton de ciment, beton de ciment armat sau zidărie de piatră brută cu mortar de ciment, cu efectuarea calculelor de stabilitate necesare și cu considerarea stratificației precizate de studiul geotehnic, respectiv cu respectarea recomandărilor unui expert Af.

Pentru realizarea lucrărilor cu betoane de ciment se va adopta clasa betoanelor în conformitate cu prevederile Indicativului NE 012/2007 și a Codului de practică pentru producerea betonului (CP 012/1-2007), funcție de clasa de expunere pentru fiecare lucrare în parte.

Accesele la proprietăți, este necesar să fi amenajate într-o soluție cu îmbrăcăminte rutieră modernă (bituminoasă sau pavaj) pe o lățime de 3,50...4,00 m și o lungime de min. 4,00 m, funcție de situația concretă din teren, eventual cu refacerea uniformă a tuturor podețelor existente sau numai cu construirea de podețe noi acolo unde acestea lipsesc.

Amenajarea trotuarelor, dacă acestea sunt solicitate prin tema de proiectare, se va efectua conform STAS 10144/2-91, iar a eventualelor parcaje, conform Indicativ P 132-93.

Refugiile, locurile de parcare și stațiile de autobuz existente sau proiectate, de o parte și de cealaltă a sectorului de drum național analizat, se recomandă să fie amenajate prin realizarea unei îmbrăcăminti bituminoase identice cu cea rezultată din calcule pentru consolidarea complexelor rutiere existente.

Se vor respecta prevederile STAS 1948/1-91, STAS 1948/2-95 și Indicativului AND 591-05 (Catalog de sisteme de protecție pentru siguranța circulației rutiere la drumuri și autostrăzi) pentru amplasarea dispozitivelor de siguranța circulației, respectiv prevederile SR 1848/1-2008, SR 1848/2-2008, SR 1848/3-08 și SR 1848/7-2004 pentru realizarea semnalizării orizontale și verticale.

Acostamentele sectorului de drum național proiectat vor fi completate cu materiale granulare locale, deșeuri de carieră sau zgură de furnal concasată, pe măsura realizării fiecărui strat rutier, cu compactarea corespunzătoare a acestora și cu asigurarea scurgerii laterale a apelor din precipitații de pe partea carosabilă, prin pante transversale adecvate, urmând ca în final cotele acostamentelor să fie la același nivel cu cele ale îmbrăcăminte rutiere. Se va analiza posibilitatea realizării de acostamente consolidate pe întreaga lățime, cu aceeași îmbrăcăminte rutieră ca și cea executată pe partea carosabilă, pe lungimea rigolelor (șanțurilor) protejate și în localități.

5. CONCLUZII FINALE

Având în vedere revizia tehnică efectuată, starea de degradare calculată, informațiile obținute prin studierea Băncii de date tehnice rutiere a D.R.D.P. Timișoara, a studiului geotehnic și studiului de fezabilizate, se formulează următoarele concluzii:

- sectorul km 76+830...108+390 al drumului național DN 67D se caracterizează, pe aproape întreaga lungime, prin existența în exploatare a unor structuri rutiere suple și rigide executate în perioada 1964...1988. Ulterior pe unele tronsoane cu structuri rutiere suple au fost realizate lucrări de întreținere cu tratamente bituminoase și de covoare asfaltice (grosimea îmbrăcăminții bituminoase actuale fiind de 6,5...24 cm, conform tabelului 1), în timp ce pe anumite tronsoane cu structuri rutiere rigide au fost efectuate noi straturi rutiere bituminoase. În concluzie, având în vedere că durata de exploatare a unei structuri rutiere suple este de max. 15 ani și că starea de degradare actuală a tronsoanelor cu structuri rutiere rigide impune lucrări semnificative de întreținere, se consideră că soluția tehnică de reabilitare a întregului sector analizat este oportună;

- tipul defecțiunilor constatate atestă atât durata de exploatare expirată a îmbrăcăminților bituminoase existente, cât și pierderi de capacitate portantă a structurilor rutiere actuale. Îmbrăcămințile bituminoase existente prezintă multiple și extinse defecțiuni și suprafețe reparate prin plombare, starea de degradare fiind în cea mai mare parte „mediocră”, respectiv „rea”. Tipul defecțiunilor prezente atestă faptul că îmbrăcămințea rutieră este veche și cu caracteristici fizico-mecanice care nu mai corespund traficului actual și de perspectivă, iar complexele rutiere actuale au o capacitate portantă insuficientă pentru traficul actual și cel de perspectivă;

- defecțiunile existente în îmbrăcămințile din beton de ciment atestă faptul că structurile de rezistență nu mai corespund traficului actual și de perspectivă, iar planeitatea, respectiv numărul și extinderea defecțiunilor apărute afectează confortul circulației. Starea de degradare a acestor sectoare este „rea”, conform Indicativului 155-2001;

- calculul grosimii straturilor necesare consolidării structurilor rutiere suple se va efectua de către proiectant prin metodele analitice standardizate în țara noastră (Indicativ PD 177-01, în cazul tratării structurii de rezistență ca un element nou, respectiv Indicativ AND 555-99, în cazul calculării straturilor bituminoase necesare ranforsării), după alegerea uneia dintre soluțiile tehnice recomandate la pct. 4. Calculul structurii de rezistență pentru realizarea casetelor se va efectua conform indicativului PD 177-2001. Structurile de rezistență calculate vor fi verificate la acțiunea îngheț-dezghețului (STAS 1079/1-90, STAS 1709/2-90 și STAS 1709/3-90);

- este preferabil ca documentațiile tehnice actuale să fie completate cu măsurători de capacitate portantă efectuate cu deflectometru cu sarcină dinamică prin care să se certifice exactitatea calculelor de dimensionare efectuate de către proiectant prin metodele analitice standardizate în țara noastră,

- în toate cazurile, soluțiile tehnice adoptate vor urmări realizarea unei noi îmbrăcăminți bituminoase, în două straturi, cu sau fără strat de bază, care urmează să asigure atât impermeabilitatea suprafeței de rulare, cât și îmbunătățirea capacității portante, respectiv a condițiilor de securitate și confort pentru circulația rutieră (îmbunătățirea planeității și rugozității);

- pentru realizarea benzilor de încadrare și a supralărgirilor în curbe se vor realiza, în prealabil ranforsării, casete cu lățimi adecvate, cu desființarea bordurilor existente și cu realizarea unei structuri rutiere cu o capacitate portantă egală cu cea calculată pentru structura de rezistență existentă. La interfața dintre casete și structura rutieră actuală se vor dispune elemente de preîntâmpinare a transmiterii fisurilor prin noile straturi bituminoase superioare;

- lățimea părții carosabile, elementele din plan și profil longitudinal vor fi proiectate în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare și cu recomandările beneficiarului (se va adopta o parte carosabilă de 6,00 m și acostamente de 1,00 m, cu benzi de încadrare de min. 0,25 m), cu amenajarea corespunzătoare a racordărilor în plan și spațiu;

- scurgerea apelor de suprafață din zona sectoarelor analizate se va studia și corela în profil transversal, profil longitudinal și plan de situație, funcție de situația concretă din teren, cu respectarea limitelor de proprietate existente, astfel încât să se evite dirijarea apelor spre curțile riveranilor sau băltirea acestora pe suprafețe adiacente drumului. Se vor adopta soluții tehnice adecvate de protejare a pereților dispozitivelor de scurgere a apelor de suprafață pentru pante longitudinale mai mici de 0,30...0,50 %, respectiv mai mari de 4,0 %. Este preferabilă consolidarea acostamentelor, pe lungimea șanțurilor (rigolelor) protejate, cel puțin în interiorul localităților;

- se vor adopta soluții de evacuare a apelor subterane de la nivelul terenului de fundare prin proiectarea de drenuri longitudinale, drenuri de acostament etc. în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare;

- se vor lua toate măsurile necesare realizării corespunzătoare a descărcării șanțurilor și rigolelor proiectate, respectiv pentru îndepărtarea apelor din zona drumului analizat, prin proiectarea de podețe transversale și laterale (la intersecții sau accese). Se recomandă înlocuirea podețelor distruse sau cu dimensiuni necorespunzătoare;

- se vor amenaja intersecțiile cu drumurile publice sau de exploatare, respectiv accesele la proprietăți în conformitate cu normativele în vigoare și cu recomandările din capitolul anterior;

- se va studia posibilitatea dirijării apelor colectate spre văile existente în zona de amplasament a drumului respectiv;

- se vor capta și amenaja torenții din zona drumului, cu dirijarea apelor spre văile din apropierea acestuia;

- se vor amenaja cu îmbrăcăminte bituminoasă refugiile, locurile de parcare și stațiile de autobuz din lungul sectorului de drum proiectat;

- se vor adopta soluții conforme normelor în vigoare pentru protejarea și sprijinirea taluzurilor, apărarea malurilor, respectiv pentru amplasarea dispozitivelor de siguranța circulației rutiere (parapete, stâlpi de dirijare, marcaje, semnalizare verticală etc.).

În cadrul referatului de expertiză s-au recomandat mai multe soluții de ranforsare a complexelor rutiere existente, aplicarea uneia sau alteia din acestea trebuind să fie argumentată din punct de vedere tehnic de către proiectat, cu luarea în considerare a condițiilor locale, a recomandărilor beneficiarului prevăzute în tema de proiectare și a rezultatelor calculului de dimensionare și de verificare la îngheț-dezgheț pe care le va efectua.

În concluzie, apreciez că lucrările de consolidare a DN 67D, sectorul km 76+830...108+390, au o importanță deosebită pentru dezvoltarea regiunii geografice în care se situează, iar realizarea lor va îmbunătăți considerabil condițiile de siguranță și confort pentru circulația rutieră. De asemenea, condițiile de mediu se vor ameliora prin reducerea noxelor eliminate în atmosferă, precum și prin diminuarea zgomotului și vibrațiilor produse de circulația autovehiculelor, iar cheltuielile de exploatare se vor diminua semnificativ.

EXPERT TEHNIC

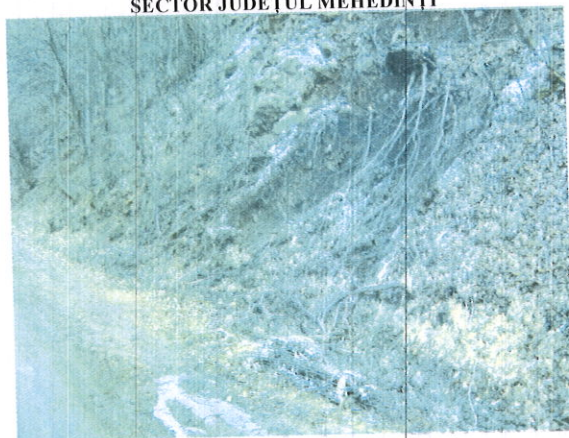
Prof.dr.ing. Florin-Ionică BELC



Timișoara, 25.11.2011

ANEXA 1: STARE TEHNICĂ DN 67D, km 76+830...108+390
(ASPECTE GENERALE)

SECTOR JUDEȚUL MEHEDINȚI



SECTOR JUDETUL CARAS-SEVERIN





S.C. VIA EXPERT S.R.L. Timișoara
J35/1824/2008, CUI RO23870512
Timișoara, strada Dimitrie Dinicu, nr. 57
Nr. 15/18.03.2022

170/240/22.03.2022

Către,
C.N.A.I.R. S. A. – D.R.D.P. Timișoara

Referitor

Expertiză tehnică pentru obiectivul "Consolidare DN 67D km 76+830 – km 108+390 (cu întreruperi) Valea Cernei – Băile Herculane – sector km 89+700 – km 108+390"



S.C. VIA EXPERT S.R.L. Timișoara în calitate de elaborator al expertizei tehnice privind obiectul "Consolidare DN 67D km 76+830 – km 108+390 (cu întreruperi) Valea Cernei – Băile Herculane – sector km 89+700 – km 108+390", confirmăm, prin prezenta valabilitatea soluțiilor tehnice recomandate și a măsurilor care trebuie luate, care rezultă din documentația întocmită în anul 2011, cu următoarele precizări:

- în urma vizitei în amplasamentul acestui obiectiv, am constatat că situația din teren la momentul întocmirii expertizei tehnice nu a evoluat semnificativ, astfel încât ne menținem soluțiile tehnice prezentate anterior, cu condiția ca toate calculele de dimensionare efectuate de către proiectant să ia în considerare situația actuală (în special traficul anual și de perspectivă, respectiv rezultatele studiului geotehnic actualizat);
- documentația tehnică elaborată pentru realizarea lucrărilor va trebui să respecte în totalitate standardele românești, standardele europene armonizate, normativele tehnice și legile valabile în prezent în România, proiectantul urmând să aplice ultimele ediții ale acestora;
- eventualele lucrări de poduri sau de stabilitate a terasamentelor se vor realiza pe baza unor studii geotehnice de detaliu și a unor expertize tehnice corespunzătoare cerințelor de calitate respective.
- soluțiile prezentate în expertiza tehnică sunt în concordanță cu prevederile Codului de proiectare seismică P 100 – 1/2013;
- orice neconcordanță constatată între situația din teren și recomandările expertizei tehnice, pe parcursul elaborării documentațiilor tehnice și a realizării lucrărilor, va fi adusă la cunoștința expertului tehnic autorizat, în scopul adoptării soluțiilor tehnice corecte în raport cu situația existentă.

În condițiile menționate anterior, se prelungește valabilitatea expertizei cu 24 luni de la data prezentei, urmând ca recomandările acestora să fie respectate de documentațiile tehnice elaborate.

ADMINISTRATOR,
Dr. ing. [redacted] BELC

