ASOCIEREA

I.S.P.C.F. S.A.București

E.D.IN. S.R.L.Roma

S.T.E. S.R.L.Roma

PEGASO INGEGNERIA Milano

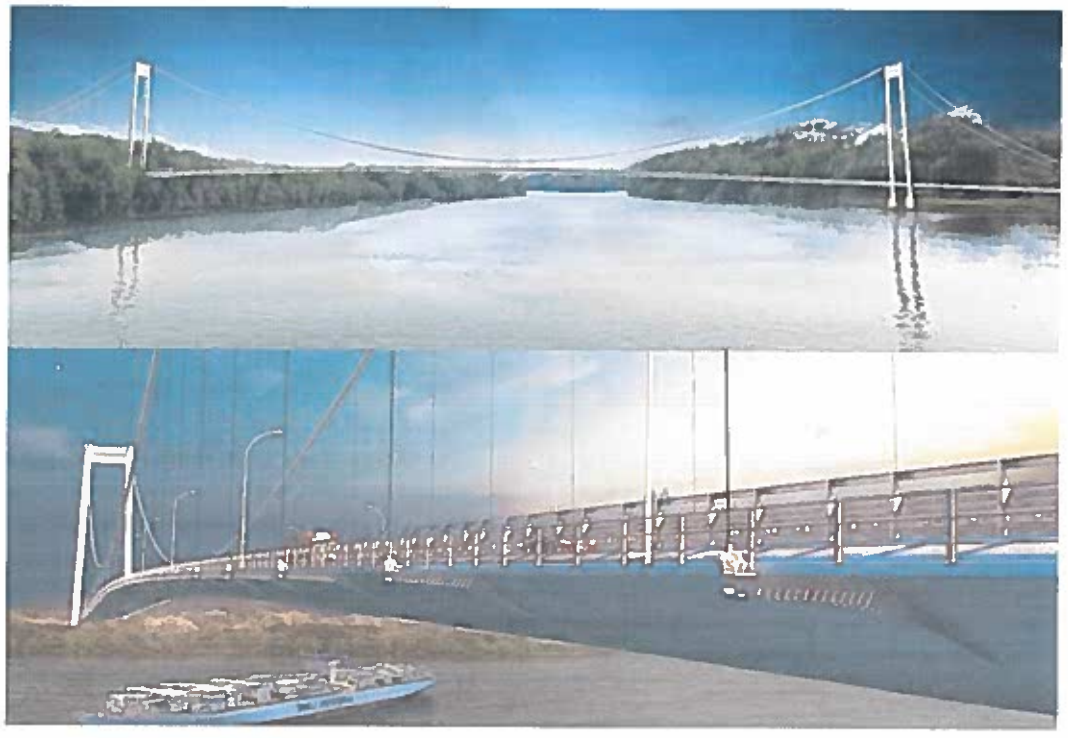
REACTUALIZARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU

„POD SUSPENDAT PESTE DUNĂRE ÎN ZONA BRĂILA"

Contract de Servicii nr. 92/25661/23.04.2015

Autoritatea Contractantă:

COMPANIA NAȚIONALĂ DE AUTOSTRĂZI ȘI DRUMURI NAȚIONALE DIN ROMÂNIA



VOLUMUL 5.1.

LUCRĂRI DE DRUM

- parte scrisă -

- noiembrie 2016 -

ASOCIEREA

I.S.P.C.F. S.A.Bucureşti

E.D.IN. S.R.L.Roma

S.T.E. S.R.L.Roma

PEGASO INGEGNERIA Milano

REACTUALIZARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU
„POD SUSPENDAT PESTE DUNARE IN ZONA BRAILA "

Contract de Servicii nr. 92/25661/23.04.2015

VOLUMUL 5.1.
LUCRĂRI DE DRUM

Autoritatea Contractanta:
COMPANIA NAŢIONALĂ DE AUTOSTRĂZI ŞI DRUMURI NAŢIONALE DIN ROMÂNIA

Prestator:
Asocierea S.C. I.S.P.C.F. S.A., S.A. E.D.IN S.R.L., S.C. S.T.E. S.R.L., S.C. PEGASO INGEGNERIA

Bucureşti, 01.11.2016

REACTUALIZARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU
„POD SUSPENDAT PESTE DUNARE IN ZONA BRAILA "

Contract de Servicii nr. 92/25661/23.04.2015

Pagina de aprobare a documentului

Numele documentului: **LUCRĂRI DE DRUM**

Emis cu nr.: **5.1.**

Data emiterii: **01.11.2016**

	Întocmit: Prestator	Aprobat: Autoritatea Contractanta
Poziţia	Lider de Asociere	Manager de proiect
Nume	**Georgel ANAZARIEI**	**Sorin DICU**
Semnătura		
Data	01.11.2016	

5.1. LUCRĂRI DE DRUM

CUPRINS

CAPITOLUL 1 – DATE GENERALE 4

CAPITOLUL 2 – LUCRĂRI DE DRUM PROIECTATE 4

2.1. INTRODUCERE 4

2.2 DESCRIEREA DRUMULUI 6

2.2.1 Drumul principal (Braila – Jijila) 6

2.2.2 Drumul de legatura cu Macin 12

2.3 COLECTAREA SI EVACUAREA APEI PLUVIALE DE PE PLATFORMA DRUMULUI 14

2.4. SIGURANTA CIRCULATIEI. MARCAJE, SEMNALIZARE SI INDICATOARE RUTIERE 15

2.5. SISTEM INTELIGENT DE TRANSPORT - ITS 17

2.6. INSTALATII ELECTRICE DE ILUMINAT RUTIER 40

2.7. BAZE DE INTRETINERE SI DEZAPEZIRE 61

2.8. STRUCTURA RUTIERA PROIECTATA 61

2.8.1. Dimensionare structura rutiera flexibila pentru 2 benzi de circulatie 61

2.8.2. Dimensionare structura rutiera flexibila pentru 4 benzi de circulatie 64

2.8.3. Dimensionare structura rutiera semirigida pentru 2 benzi de circulatie 67

2.8.4. Dimensionare structura rutiera semirigida pentru 4 benzi de circulatie 71

2.9. PERDELE FORESTIERE 75

2.9.1. Legislatia si regulamente in vigoare 76

2.9.2. Clima in zona Proiectului 77

2.9.3. Recomandari 78

2.10. SISTEM DE DRENAJ PENTRU PLATFORMA DRUMULUI 79

2.10.1. Descrierea lucrarilor 80

2.10.2. Determinarea debitului 80

2.10.3. Detarminarea capacitatii de eliminare 82

2.10.4. Metoda de calcul – analiza rezultatelor 82

2.10.4.1. Santuri de drenaj 82

2.10.4.2. Canal 60 x 40 83

2.10.4.3. Santuri de garda 85

2.10.4.4. Drenajul pe viaduct 87

2.11. MODELAREA 3D A PROIECTULUI 89

2.12. AMENAJARE PEISAGISTICA 89

2.13. CONSOLIDARI, TERASAMENTE, LUCRARI HIDROTEHNICE 99

2.13.1. Lucrari de consolidare si terasamente 99

2.13.2. Lucrari hidrotehnice 101

CAPITOLUL 1 – DATE GENERALE

1.1. DENUMIREA OBIECTIV:

POD SUSPENDAT PESTE DUNĂRE ÎN ZONA BRĂILA

1.2. BENEFICIAR:

COMPANIA NAŢIONALĂ DE AUTOSTRĂZI ŞI
DRUMURI NAŢIONALE DIN ROMÂNIA SA (CNADNR SA)

1.3. INVESTITOR:

COMPANIA NAŢIONALĂ DE AUTOSTRĂZI ŞI
DRUMURI NAŢIONALE DIN ROMÂNIA SA (CNADNR SA)

1.4. PROIECTANT:

Asocierea: SC ISPCF SA - SC EDIN SRL - SC STE SRL -
SC PEGASO INGEGNERIA SRL

1.5. AMPLASAMENTUL LUCRĂRII

Drumul s-a proiectat să se execute pe teritoriul administrativ al localităţilor Brăila şi Vădeni (judeţul Brăila) şi Smârdan, Jijila (judeţul Tulcea).

Drumul proiectat va fi la nord de municipiul Brăila, traseul incepe din intersectia dintre DN 2B Brăila - Galaţi si soseaua Baldovinesti, traversează Dunărea în zona km 165+800 (kilometraj pe Dunăre măsurat de la Sulina) şi se termina în DN 22 Brăila - Tulcea la nord de localitatea Jijila.

După traversarea Dunării, traseul va avea şi o legătură cu DN22, între localităţile Smârdan şi Măcin.

CAPITOLUL 2 – LUCRĂRI DE DRUM PROIECTATE

2.1. INTRODUCERE

Varianta proiectata este bazata pe alternativa E din SF-ul 2003. Modificari plano-altimetrice au fost introduse pentru a imbunatatii studiul de trafic si conexiunea

cu reteaua de drumuri locala.

Inceputul traseului este la intersectia DN2B Buzau-Braila-Galati cu soseaua Baldovinesti (km 110+344,100 pe DN2B), si se desfasoara pe o lungime de 19,095 km, traversand Dunarea pana la intersectia cu DN22 Rm.Sarat-Braila-Tulcea (km 108+310,800 pe DN22) in localitatea Jijila.

Traseul include si o ramificatie de la km 7+940 al drumului principal, in directia sud pana la intersectia cu drumul existent DN22 (km 89+878,50 pe DN22), intre localitatile Smardan si Macin.

Drumul proiectat ofera conexiunea de interes national si international in directia Vest-Est, legand, prin podul nou peste Dunăre, orasele Braila si Galati cu localitatile Macin, Jijila, Tulcea si reprezinta principala conexiune cu localitatea Smardan.

Tabelul urmator prezinta traficul atras de pod, pentru orizontul de prognoza 2035.

Denumire sector drum	Lungime (km)	Nr. benzi	Autoturisme	Camioane 2 osii	Camioane 3 si 4 osii	Tir	Autobuze	Total vehicole fizice	Total vehicole etalon
Pod Braila Varianta 1-1 (DN2B-Calea Galati)	1,10	4	9.056	624	389	634	63	10.766	13.340
Pod Braila Varianta 1-2 (Calea Galati-DN2B)	3,43	4	6.596	278	329	601	63	7.867	10.097
Pod Braila Varianta 1-2 (DN22B-Tulcea)	3,24	4	9.544	456	628	683	106	11.418	14.456
Pod Braila Varianta 1-3 (racord Macin)	4,20	2	6.380	175	286	241	40	7.122	8.301
Pod Braila Varianta 1-4 (racord Jijila)	10,89	2	3.164	280	341	443	67	4.295	6.155

La orizontul de prognoza 2035 (perioada de perspectiva/operare de 15 ani), sectorul de traversare a Dunarii (calea suspendata) va atrage 11.400 total vehicule fizice, reprezentand 14.500 total vehicule etalon autoturisme. Racordul Macin/Constanta atrage 7.100 total vehicule/8.300 total vehicule autoturisme, iar racordul Jijila/Tulcea 4.300 total vehicule/6.200 total vehicule autoturisme.

In continuare sunt enumerate principalele imbunatatiri introduse la aliniamentul principal in comparatie cu Alternativa "E" din SF-ul 2003:

- ✓ Adoptarea sectiunii de drum Clasa II de la inceputul Proiectului pana la intersectia cu drumul de legatura cu localitatea Macin;
- ✓ Inlocuirea intersectiei cu benzi de rezerva pentru stanga la km 1+100, cu sens giratoriu Km 1+180, cu scopul de a asigura legatura axelor principale cu drumul existent care duce la localitatea Baldovinesti;

✓ Actualizarea geometriei intersectiei de la Km 4+000, cu introducerea benzilor auxiliare de accelerare si decelerare, care nu au fost incluse in Studiul de fezabilitate din anul 2003;

✓ Eliminarea accesului direct la drumurile agricole. Drumurile locale care merg paralel pe partea stanga a drumului proiectat intre km 13+450 si 16+925 au fost mentinute si legatura cu reteaua de drum locala de pe partea dreapta a drumului proiectat a fost asigurata prin pasaje;

✓ Viteza minima proiectata de 80 km/h a fost mentinunta pe intreaga lungime a drumului proiectat, imbunatatind solutia din SF-ul din 2003, unde viteza de proiectare a ultimei sectiuni a fost redusa la 60 km/h;

✓ Reteaua principala locala a fost mentinuta, oferind pasaje cu inaltime minima de 5,5 m, imbunatatind solutia din SF-ul din 2003 unde legaturile cu drumul local au fost intrerupte sau asigurate prin acces direct la drumul principal in detrimentrul sigurantei traficului;

✓ Reducerea interferentelor in sectiunea finala (apx. intre km 16+000 si km 18+000) intre drumul proiectat si stalpii eletrici locali;

✓ Inlocuirea intersectiei de la km 18+700 cu un sens giratoriu;

✓ Legat de toate structurile hidraulice de-a lungul aliniamentului principal, s-a respectat o inaltime libera minima de 1 m de la partea superioara a digurilor, unde a fost cazul. Unde nu exista diguri, inaltimea libera minima a fost stabilita tinand cont de cele mai inalte niveluri din zona.

2.2 DESCRIEREA DRUMULUI

Drumul proiectat este impartit in doua sectiuni:

1. drumul principal (lungime 19,095 km)
2. drumul de legatura cu DN22 Smardan - Macin (lungime 4,328 km).

2.2.1 Drumul principal (Braila – Jijila)

Drumul proiectat traverseaza trei zone cu diferite caracteristici:

1. Sectiunea de la km 0+000 la km 1+350 drumul traverseaza o zona urbana, plana. Exista doua intersectii, care vor fi amenajate cu sensuri giratorii;

2. Sectiunea de la km 1+350 la km 4+600 si de la km 6+570 pana la sfarsitul proiectului: planul traverseaza o zona agricola relativ plana cu doua zone ce au diferente de nivel de cca. 16m intre km 1+350 – 1+650 si intre km 18+250 – 19+050. Aceasta sectiune este caracterizata prin retele dense de drumuri agricole si canale de irigatii;

3. Sectiunea de la km 4+600 la km 6+570: traseul se dezvolta in albia Dunarii, delimitat de diguri de inaltimi cuprinse intre 3 pana la 5 m peste nivelul zonelor inconjuratoare.

Luand in considerare caracteristicile diferite mentionate mai sus cu privire la zonele traversate, au fost prevazute solutii de proiectare descrise in continuare.

In baza Ordinului Nr.46-27 ianuarie 1998" clasele de drum adoptate sunt:

- Clasa Tehnica II: tronson rutier cu doua benzi de circulatie pe sens si viteza minima proiectata de 80 km/h. Partea carosabila include doua benzi de circulatie pe sens, separate de o banda mediana avand o latime de 3.00 m. Aceasta sectiune a fost adoptata pe tronsonul de la km 0+000 până la km 7+940 (intersectia

cu drumul de legatura cu localitatea Macin);

- Clasa Tehnica III: tronson rutier cu cate o banda de circulatie pentru fiecare sens de mers si o viteza minima proiectata de 80 km/h. Aceasta sectiune a fost adoptata de la km 7+940 (intersectia cu drumul de legatura cu localitatea Macin) pana la capatul Proiectului.

Drumul proiectat incepe cu intersectia la nivel existenta dintre DN 2B Buzau-Braila-Galati si Soseaua Baldovinesti, intersectie care va fi modernizata cu un sens giratoriu cu diametru exterior de 50 m, asigurand fluidizarea traficului din directia si inspre zona urbana Braila. In baza rezultatelor studiului de trafic, a fost inclusa o banda suplimentara pentru vehiculele care vin dinspre Braila in directia drumului proiectat si vireaza dreapta, cu scopul de a reduce numarul de vehicule care intra in sensul giratoriu.

La km 0+389, drumului proiectat va traversa cele 3 linii de cale ferata din zona (calea ferata dubla Braila-Galati si o linie industriala) printr-un pasaj superior de 220 m lungime.

Pana la canalul de irigatii de la km 1+085, drumul proiectat este in rambleu cu o inaltime cuprinsa intre 2,5-3,5m peste nivelul zonelor inconjuratoare.

La km 1+180, drumul proiectat intersecteaza Calea Galati. Pentru a imbunatatii siguranta traficului si luand in considerare datele de la studiul de trafic, se va realiza cu un sens giratoriu de 50 m diametru exterior.

Din acest punct, drumul face o curba larga la dreapta cu raza 3.500m care, conform cu normativele in vigoare, nu are conexiuni tranzitorii (clotoide).

La km 1+765, este intersectia cu un canal de irigatii si cu doua drumuri de exploatare, pe ambele parti ale canalului. Deoarece drumurile locale sunt considerate a fi importante pentru comunicatiile rurale din zona, drumurile vor fi mentinute prin constructia pe drumul proiectat a unui pasaj superior.

De la Km 3+600 la Km 4+600 este localizata legatura cu drumul national DN 22B Braila-Galati prin sensul giratoriu care se afla sub viaductul de acces pe podul suspendat.

Dupa zona de intersectie, drumul se ridica pentru a traversa fluviul Dunărea.

Primul viaduct de acces incepe la pozitia km 4+486,10 si are o lungime de 110,00 m lungime. Viaductul este urmat de podul suspendat peste Dunare, structura principală din cadrul Proiectului.

Podul suspendat are o lungime totala de de 1.974,30 m cu o deschidere centrala de 1.120,00 m si doua deschideri laterale de 489,65 si 364,65 m. Gabaritul pe verticala va fi de 38 m de la nivelul de inundatii maxim pentru a indeplini criteriile de navigatie pe Dunare.

Podul este urmat de un al doilea viaduct de 110 m lungime, care se termina la km 6+680,47.

Dupa trecerea pe malul drept al Dunănii, traseul traverseaza o zona agricola printr-o curba larga la dreapta cu raza de 1.100 m, dupa care a fost prevazuta zona statiei de taxare in zona km 7+300.

Doua solutii alternative sunt propuse pentru statia de taxare: prima este pentru taxarea manuala, care necesita construirea unei zone de taxare cu cabinele de taxare aferente, iar a doua consta intr-o statie de taxare automata, care nu necesita nicio modificare a partii carosabile curente si consta in instalarea unui portal de detectare.

In cazul taxarii manuale, proiectul zonei statiei de taxare s-a bazat pe datele studiului de trafic si include pentru fiecare sens de mers doua benzi de autoturisme si una pentru vehicule de mare tonaj, pentru un total de sase benzi si cinci statii de

taxare. Benzile mediane pentru autovehicule au o latime de 3.5 m, iar banda laterala destinate traficului vehiculelor de mare tonaj au o latime de 6,0 m. Pe partea exterioara a complexului statiilor de taxare a fost prevazuta o banda auxiliara de serviciu, care ar putea sa fie folosita si in cazul tranzitului unui transport special. Statia de taxare va fi protejata de o copertina cu o inaltime de libera trecere de 5,50m.

Statia de taxare este dimensionata în funcție de traficul viitor rezultat din studiul de trafic. Beneficiarul, in cadrul CTE de siguranta rutiera, a solicitat extinderea celei de a treia benzi pe o lungime mai mare pentru a îmbunătăți fluidizarea traficului. Ca urmare, intre podul suspendat si sensul giratoriu spre Macin cele două sectiuni de drum înainte si după statia de taxare sunt cu trei benzi pe fiecare sens.

Dupa statia de taxare, drumul se continua pana la km 7+940 unde s-a prevazut o intersectie care să asigure legătura spre localitatea Macin.

La km 7+940, este un sens giratoriu de 50 m diametru de unde incepe drumul de legatura cu Macin. După sensul giratoriu, se face trecerea de la doua benzi pentru fiecare sens de mers la o singura banda pentru fiecare sens de mers, solutie care a fost adoptata atat pentru drumul care face legatura cu localitatea Macin, cat si pentru drumul principal in continuare spre Jijila.

Pentru vehiculele care vin dinspre Braila si merg catre Macin, in baza datelor studiului de trafic, a fost prevazuta o banda directa de virare spre dreapta in vederea reducerii numarului de vehicule care intra in sensul giratoriu.

Incepand din acest punct pana la km 18+350, drumul se desfasoara pe o suprafata plana cu un rambleu de minim de 1,5m peste nivelul zonelor inconjuratoare. Aceasta sectiune este caracterizata prin retele dense de drumuri de exploatare/agricole si canale de irigatii, ce sunt traversate de poduri si podete.

La km 18+700, s-a proiectat constructia unui sens giratoriu cu diametru exterior de 50 metri, ce asigura legatura in siguranta cu drumul national DN 22 intre localitatile Jijila si Macin.

Traseul drumului proiectat se termina la km 19+095, in DN22, spre Tulcea.

La proiectarea drumului s-a avut în vedere eliminarea tuturor acceselor directe ale drumurilor agricole/exploatare la drumul principal. De asemenea intreaga retea de drumuri de exploatare/agricole a fost mentinuta, traversarile dintr-o parte in alta a drumului proiectat fiind asigurate prin proiectarea de pasaje ce au fost prevazute de-a lungul intregului traseu.

În aproprierea sensurilor giratorii, pentru a îmbunătăti siguranta, panta drumurilor de acces in giratoriu este proiectata la maxim 2% cu excepţia giratoriului de la inceputul traseului km 0+000 unde este 2,5% (in conformitate cu Standardul AND600-2010 "Normativ pentru amenajarea intersectiilor la nivel pe drumuri publice" - decizia nr.898/11.11.2010, art. 2.6 care se referă la toate tipurile de intersectii).

2.2.1.1 Amplasare planimetrica

Traseul in plan a fost proiectat in conformitate cu cerintele Caietului de Sarcini, in baza Ordinului 45/27.01.1998; elementele geometrice au fost calculate tinand cont de viteza indicata pentru fiecare Clasa Tehnica adoptata in functie de volumele de trafic. Traseul in plan include urmatoarele elemente:

ELEMENT	Tip	Raza (m)	Lungime (m)

1	Aliniament		1334.091
2	Curba	3500	583.728
3	Aliniament		1843.258
4	Clotoida		124.455
5	Curba	1100	728.573
6	Clotoida		124.455
7	Aliniament		1713.622
8	Clotoida		124.455
9	Curba	1100	307.267
10	Clotoida		124.455
11	Aliniament		349.470
12	Clotoida		133.333
13	Curba	1200	336.502
14	Clotoida		133.333
15	Aliniament		1143.469
16	Curba	5000	487.260
17	Aliniament		566.670
18	Curba	3500	1746.959
19	Aliniament		963.772
20	Clotoida		140.000
21	Curba	1000	527.041
22	Clotoida		473.776
23	Clotoida		394.813
24	Curba	1200	127.105
25	Clotoida		140.000
26	Aliniament		1030.579
27	Curba	5000	261.590
28	Aliniament		295.552
29	Curba	5000	355.600
30	Aliniament		769.180
31	Clotoida		140.000
32	Curba	1000	62.583
33	Clotoida		140.000
34	Aliniament		324.111
35	Clotoida		140.000
36	Curba	950	755.075
37	Clotoida		140.000
38	Aliniament		9.194

2.2.1.2 Profil longitudinal

In profil longitudinal elementele liniei rosii sunt proiectate pentru viteza V=80 Km/h, in conformitate cu normele "Ordin. Nr.45/ 27 ianuarie 1998".

- declivitatea longitudinala maxima – 4,00%
- declivitatea longitudinala minima – 0,30%

- marimea razei curbei verticale convexa minima – 4.500 m
- marimea razei curbei verticale concave minima – 5.000 m
- marimea razei curbei verticale concave minima – 5.000 m in sectiunea din apropierea sensului giratoriu – 500 m
- inaltimea minima de rambleu in zonele unde terenul este foarte plat: 1,5-2,0 m

Profilul include urmatoarele elemente:

Element	Tip	Panta (%)	Raza (m)	Nota
1	Panta constanta	-2.00		Sens giratoriu
2	Racordare concava		200	
3	Panta constanta	2.50		
4	Racordare concava		3000	
5	Panta constanta	4.00		
6	Racordare convexa		4.500	
7	Panta constanta	-4.00		
8	Racordare concava		5.000	
9	Panta constanta	0.3		
10	Racordare concava		700	
11	Panta constanta	2.00		Sens giratoriu
12	Racordare convexa		5	
13	Panta constanta	0.00		
14	Racordare convexa		5	
15	Panta constanta	-2.00		
16	Racordare convexa		20.000	
17	Panta constanta	-2.638		
18	Racordare concava		6.000	
19	Panta constanta	0.33		
20	Racordare convexa		15.000	
21	Panta constanta	-0.30		
22	Racordare concava		5.000	
23	Panta constanta	2.50		
24	Racordare convexa		5.000	
25	Panta constanta	-2.50		
26	Racordare concava		5.000	
27	Panta constanta	0.30		
28	Racordare concava		9.000	
29	Panta constanta	4.00		
30	Racordare convexa		9.500	
31	Panta constanta	-4.00		
32	Racordare concava		9.000	
33	Panta constanta	1.00		
34	Racordare convexa		8,000	
35	Panta constanta	-1.00		
36	Racordare concava		15.000	
37	Panta constanta	0.608		
38	Racordare concava		4.000	
39	Panta constanta	2.00		Sens giratoriu
40	Racordare convexa		5	
41	Panta constanta	0.00		

42	Racordare convexa		5	
43	Panta constanta	-2.00		
44	Racordare concava		6.000	
45	Panta constanta	0.30		
46	Racordare concava		6.000	
47	Panta constanta	2.50		
48	Racordare convexa		5.000	
49	Panta constanta	-2.50		
50	Racordare concava		6.000	
51	Panta constanta	-0.30		
52	Racordare concava		50.000	
53	Panta constanta	0.30		
54	Racordare concava		6.000	
55	Panta constanta	2.50		
56	Racordare convexa		5.000	
57	Panta constanta	-2.50		
58	Racordare concava		6.000	
59	Panta constanta	0.30		
60	Racordare convexa		50.000	
61	Panta constanta	-0.30		
62	Racordare concava		60.000	
63	Panta constanta	0.30		
64	Racordare concava		5.000	
65	Panta constanta	2.50		
66	Racordare convexa		5.000	
67	Panta constanta	-2.50		
68	Racordare concava		5.000	
69	Panta constanta	0.30		
70	Racordare convexa		20.000	
71	Panta constanta	-0.30		
72	Racordare concava		60.000	
73	Panta constanta	0.30		
74	Racordare concava		5.000	
75	Panta constanta	2.50		
76	Racordare convexa		5.000	
77	Panta constanta	-2.50		
78	Racordare concava		5.000	
80	Panta constanta	0.30		
81	Racordare concava		5.000	
82	Panta constanta	2.00		Sens giratoriu
83	Racordare convexa		5	
84	Panta constanta	0.00		
85	Racordare convexa		5	
86	Panta constanta	-2.00		
87	Racordare concava		200	
88	Panta constanta	2.00		
89	Racordare concava		3000	
90	Panta constanta	2.916		
91	Racordare convexa		4.500	
92	Panta constanta	-0.092		

2.2.1.3 Profil transversal

Clasa tehnica II (pe zona km 0+000 – 7+940)
Latimile proiectate ale drumului in profilul transversal sunt:
-Platforma: 22,00 m + zona de parapete
-partea carosabila (cai unidirectionale) 2x7,00 m
-benzi de incadrare: 4x0,50 m
-acostamente 2x1,50 m
-zona mediana 3,00 m
-zona de parapete: 2x1,50 m
Clasa tehnica III (pe zona km 7+940 – 19+095)
Latimile proiectate ale drumului in profilul transversal sunt:
-Platforma: 11,00 m + zona de parapete
-partea carosabila (cai unidirectionale) 2x3,50 m
-benzi de incadrare: 2x0,50 m
-acostamente 2x1,50 m
-zona de parapete: 2x1,50 m

2.2.2 Drumul de legatura cu Macin

Scopul drumului de legatura Macin este de a lega aceasta localitate si zona Smardan cu noul drum proiectat, prevazand conexiunea cu drumul existent DN22.

Inceputul drumului de legatura este la km 7+940 al variantei si are o lungime de 4,328 m pana la intersectia cu DN22 Smardan-Macin.

In baza datelor studiului de trafic, drumul a fost incadrat in Clasa Tehnica III conform "Ordinului N.46 din 27 ianuarie 1998".

Tinand cont de datele studiului de trafic, configuratia partii carosabile a fost considerata adecvata, dar viteza de proiectare a fost marita la 80 km/h.

La km 4+328, drumul proiectat se uneste cu drumul existent (DN22) care are o parte carosabila mai ingusta si o viteza de proiectare mai mica. S-a prevazut ca ultimele doua curbe dinaintea legaturii cu drumul DN22, cu o raza R=200 m (Vp=70 Km/h), respectiv R=125 m (Vp=60 Km/h), vor determina conducatorii auto sa reduca gradual viteza.

Originea drumului de legatura este la km 7+940 al drumului principal si urmeaza drumul existent in directia localitatii Smardan, intersectia cu drumul principal este realizata printr-un sens giratoriu de 50m diametru extern, centrat pe drumul principal. Planul planimetric are directia Nord-Sud, cu doua curbe largi, prima la stanga si a doua la dreapta, cu raza de 575 m ce necesita inserarea elementelor de tranzitie (clotoide) in conformitate cu normele in vigoare.

La km 0+630, legătura cu drumul local existent s-a proiectat printr-o intersectie la nivel de tip T.

Din acest punct, planul deviaza usor spre stanga urmand un drum existent, traversand canale de irigatii cu podete si poduri mici de 5,00, 8,00 si 12,00 m. In zona pozitiilor kilometrice 2+533 si 3+507 nivelul drumului este ridicat la cota de trecere a doua cursuri de apa, mentinand o inaltime libera de 5,50 m.

Nivelul drumului a fost mentinut la minim 1,50m – 2,00 m peste nivelul zonelor inconjuratoare, cu o atentie speciala la canelele de irigatii. Panta longitudinala minima este de 0,3% pentru a asigura scurgerea efectiva a apei de ploaie.

Drumul de legatura se termina in DN22 la km 4+328 cu o intersectie de tip T.

2.2.2.1 Traseul in plan orizontal

Traseul in plan a fost proiectat, in conformitate cu cerintele din Caietul de Sarcini, oin baza Ordinului 45/27.01.1998; elementele geometrice au fost calculate luand in considerare viteza indicata pentru fiecare Clasa Tehnica adoptata avand in vedere volumele de trafic.

Profilul orizontal include urmatoarele elemente:

ELEMENT	Tip	Raza (m)	Lungime (m)
1	Liniar		72.725
2	Curba	30,000	110.818
3	Liniar		372.850
4	Clotoida		122.500
5	Curba	1000	51.652
6	Clotoida		126.038
7	Clotoida		126.038
8	Curba	1000	54.287
9	Clotoida		122.500
10	Liniar		526.779
11	Clotoida		120.000
12	Curba	260	60.925
13	Clotoida		120.000
14	Liniar		1716.232
15	Clotoida		100.531
16	Curba	200	527.041
17	Clotoida		100.000
18	Clotoida		160.000
19	Curba	125	127.105
20	Clotoida		95.001
21	Liniar		22.128

2.2.2.2 Profil longitudinal

In profil longitudinal elementele liniei rosii sunt proiectate pentru vitezele V=80 Km/h, in conformitate cu normele "Ordin. N.45/ 27 ianuarie 1998".

- declivitatea longitudinala maxima – 4,00%
- declivitatea longitudinala minima – 0,30%
- marimea razei curbei verticale convexa minima – 4.500 m

- marimea razei curbei verticale concave minima – 5.000 m
- marimea razei curbei verticale concave minima – 5.000 m in sectiunea din apropierea sensului giratoriu – 500 m
- inaltimea minima de rambleu in zonele unde terenul este foarte plat: 1,5-2,0 m

Profilul include urmatoarele elemente:

Element	Tip	Panta (%)	Raza (m)	Note
1	Panta constanta	0.00		Sens giratoriu
2	Racordare concava		5	
3	Panta constanta	-2.00		
4	Racordare concava		5,000	
5	Panta constanta	0.30		
6	Racordare convexa		40,000	
7	Panta constanta	-0.30		
8	Racordare concava		50,000	
9	Panta constanta	0.30		
10	Racordare convexa		50,000	
11	Panta constanta	-0.30		
12	Racordare concava		6,000	
13	Panta constanta	2.50		
14	Racordare convexa		5,000	
15	Panta constanta	-2.50		
16	Racordare concava		11,000	
17	Panta constanta	2.50		
18	Racordare convexa		5,000	
19	Panta constanta	-2.50		
20	Racordare concava		8,000	
21	Panta constanta	1.00		
22	Racordare convexa		5,000	
23	Panta constanta	-0.094		

2.2.2.3 Profil transversal

Latimile proiectate ale drumului racord Măcin in profilul transversal sunt:
-Platforma: 11,00 m + zona de parapete
-partea carosabila(cai unidirectionale) 2x3,50 m
-benzi de incadrare: 2x0,50 m
-acostamente: 2x1,50 m
-zona de parapete: 2x1,50 m

2.3 COLECTAREA SI EVACUAREA APEI PLUVIALE DE PE PLATFORMA DRUMULUI

Apa pluviala care curge de pe imbracamintea rutiera catre marginile platformei drumului trebuie sa fie colectata si evacuata.

Pentru aceasta, sunt instalate diferite elemente rutiere laterale, configurarea lor facandu-se in functie de tipologia sectiunii de drum:

- Drum cu doua benzi – in aliniament, colectarea si evacuarea apei in exces de pe carosabil este asigurata prin rigole de acostament (latime: 75 cm; panta transversala: 1/10); in zona curbelor cu panta transversala amenajata, rigola de acostament este instalata numai de-a lungul marginii interioare a platformei drumului. Evacuarea apei colectate in rigolele de acostament este asigurata prin casiuri construite din elemente prefabricate din beton. Frecventa casiurilor pe taluz depinde de debitul hidraulic al rigolelor de acostament si de panta lor longitudinala. La baza terasamentului, apa din casiuri este colectata in disipatoare din beton si apoi descarcata prin santuri trapezoidale din beton catre bazinele de epurare sau in cursuri de apa.
- Drum cu patru benzi: in aliniament, sistemul de colectare si evacuare a apei in exces este acelasi cu al celui regasit la drumul cu doua benzi. In sectiunile in curba, sistemul corespondent benzilor interioare este acelasi cu cel descris pentru drumul cu doua benzi. Apa de pe zona interioara a curbei este colectata in santuri rectangulare situate in zona mediana. Sistemul de descarcare a apei din santurile din zona mediana este similar celui descris pentru casiuri. La interdistante determinate de debitul hidraulic in zona mediana sunt instalate camere de descarcare ce colecteaza apa din zona mediana, descarcarea la santurile trapezoidale de la baza taluzului facandu-se prin tevi circulare.

În zona mediana este, de asemenea, instalat un sistem longitudinal de drenaj pentru colectarea infiltratiilor de apa, sistemul de drenaj fiind compus din:

- ✓ un strat din material granular;
- ✓ un strat din geotextil avand functia de filtru care imbraca materialul granular;
- ✓ tevile perforate din PVC de la in partea de inferioara drenului au scopul de colectare a infiltratiilor de apa si de colectare a acestora catre camerele de descarcare.

In zona de interfata cu structurile, apa este colectata la marginea platformei si este descarcata in camere de descarcare de la marginea bordurilor de unde este directionata către tuburi instalate in lungul tablierului. Aceste tuburi sunt dispuse longitudinal sub tablier, descarcand in zona pilelor sau a culeilor, si descarcarea apei se face prin catre santurile de la baza.

2.4. SIGURANTA CIRCULATIEI. MARCAJE, SEMNALIZARE SI INDICATOARE RUTIERE

Pentru siguranta circulatiei se prevad urmatoarele lucrari:

- Parapete prefabricat de tip New Jersey tip H2 pe drum in zona mediana;

- Parapete metalice zincate la marginea acostamentelor;
- Semnalizarea drumului prin:
  - semne de avertizare;
  - semne de reglementare;
  - semne de informare;
- Marcaje orizontale;
- Panouri si portale;
- Stalpi de dirijare cu dispozitive reflectorizante;
- Centru de operare.

Cu privire la parapet, cum a fost solicitat de catre Beneficiar, in conformitate cu normativul *Revizuire "Normativ pentru sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi" Redactarea Finala 2 Noiembrie 2012*, s-au prevazut urmatoarele bariere de siguranta in baza tipului de drum si viteza de proiectare (clasa tehnica):

- Marginea taluzului
  - (Drumuri de clasa tehnica II)
  - Inaltimea taluzului 2 m < h < 4 m: tip H1 W5
  - Inaltimea taluzului h > 4 m: tip H3 W5
  - (Drumuri de clasa tehnica III)
  - Inaltimea taluzului 2 m < h < 4 m: tip H1 W5
  - Inaltimea taluzului 4 m < h < 6 m: tip H2 W5
  - Inaltimea taluzului h > 6 m: tip H3 W5
- Structuri
  - Tip H4b
- Zona mediana
  - Pe drum: Tip New Jersey H2 W5
  - Pe poduri cu tabliere separate: Tip H4b W6
  - Pe poduri cu un singur tablier: Tip H2 W5

In baza aceluiasi normativ, s-au respectat urmatoarele criterii:

- Lungimea minima a barierei de siguranta (90 metri)
- Nefiind acceptata trecerea intre parapetele de siguranta cu clase diferite, trecerea de la H4b la H1 se realizeaza prin instalarea parapetului H3/H2 (bazat pe inaltimea ramblee) avand o lungime de 90 metri
- Lungimea pe care s-au instalat parapetele de siguranta pe structuri a fost intotdeauna extinsa cu 25 metri inainte si dupa acestea.

La achiziţia parapetului se vor avea in vedere prevederile "Normativului pentru sisteme de proiecţie pentru siguranţa circulaţiei pe drumuri, poduri si autostrazi - AND 593", precum si a standardelor SR EN 1317/1-5;

Pe părţile laterale ale parapetului New Jersey, precum si pe parapetul marginal se vor monta din 6 in 6 m fluturaşi reflectorizanţi;

Pe coronamentul parapetului New Jersey, se vor monta butoni

reflectorizanţi cu flash- uri cu alimentare solara.

Dispozitii constructive

La amenajarea intersectiilor s-au avut in vedere urmatoarele:

✓ insulele denivelate de la intersectii se vor realiza cu pavele de culoare verde

✓ la sensurile giratorii insula centrala se va imbordura si amenaja peisagistic pentru a facilita o percepere corecta a configuraţiei drumului si pentru a se asigura eliminarea efectului de orbire al participanţilor la trafic care circula din sensuri diametral opuse

✓ la baza insulei centrale se va amenaja un inel din pavele autoblocante de culoare roşie, cu o latime de 2,00 m si o inclinare de 4%, pe care nu se circula, dar care are rolul de a permite eventualelor vehicule lungi sa se inscrie pe banda de circulaţie fara a degrada bordure

✓ de la bordura insulei centrale spre centrul acesteia se va amenaja o centura avand latimea de minim 1,10 m si o inclinare de minim 50%. Centura se va realiza din pavele autoblocante de culoare roşie intercalate cu pavele gri deschis, care vor fi astfel amplasate, incat sa formeze sageti de direcţionare a traficului spre dreapta, de forma celor reprezentate de indicatorul rutier fig. **A5** – "curba deosebit de periculoasa"

✓ se vor amplasa butoni reflectorizanţi omnidirecţionali, pe insulele denivelate de la intersectii, pe bretelele nodurilor rutiere, respectiv pana la jumatatea curbei, precum si in zona racordării acestora la benzile curente de circulaţie;

✓ pe benzile de decelerare ale nodului rutier, pentru atenţionarea asupra reducerii vitezei se vor executa marcaje rezonatoare transversale cu grosimea minimă de 6 mm, în succesiuni de şase benzi amplasate la distanţa de 1 m una faţă de cealaltă;

2.5. SISTEM INTELIGENT DE TRANSPORT - ITS

Generalitati

In cadrul programului national de constructii de autostrazi si drumuri nationale CNADNR dezvolta Sistemele Inteligente de Transport ITS, ca optiune majora de crestere a eficientei, fluentei si sigurantei circulatiei si limitarii impactului

asupra mediului in procesul de transport rutier .

Sistemele ITS sunt aplicatii care asigura monitorizarea si managementul retelei rutiere precum si informarea utilizatorilor.

Serviciile ITS care se implementeaza in cadrul proiectelor pentru drumuri nationale sunt urmatoarele:

a) Serviciile de informare privind evenimentele in timp real si avertizari
b) Serviciile de informare privin conditiile de trafic
c) Seviciile de informare privind limitele de viteza
d) Seviciile de control al respectarii vitezei legale
e) Seviciile de avertizare asupra producerii de evenimente rutiere
f) Servicii de management a incidentelor rutiere.
g) Servicii de taxare si control a accesului peste pod.
h) Servicii de monitorizare si control a greutatii si gabaritului vehiculelor .

Serviciile de mai sus trebuiesc implementate prin sisteme ITS.

Arhitectura si component sistemului

Sistemul de monitorizare si informare va fi compus din :

a) Subsistemul de monitorizare a traficului (CCA, AID)
b) Subsistem de monitorizare a conditiilor meteo (WS)
c) Subsistem de supraveghere video CCTV
d) Subsistem de cantarire in miscare (WiM)
e) Subsistem de informare cu panouri cu mesaje variabile (VMS)
f) Puncte de concentrare (CP)
g) Subsistem securitate (SEC)
h) Centru de Monitorizare si Informare (CMI)
i) Subsistem de taxare

Functiunile si principalele performante si caracteristici tehnice care trebuiesc indeplinite de subsisteme

Functiunile si principalele performante si caracteristici tehnice care trebuiesc indeplinite de fiecare susbsistem in parte sunt precizate in Anexele de mai jos:

a) Subsistem de monitorizare a traficului (CCA si AID)
b) Subsistem de masurare a conditiilor meteo
c) Subsistem de informare cu panouri cu mesaje variabile (VMS)
d) Subsistem de cantarire dinamica, masurare dimensiuni
e) Subsistem de taxare
f) Subsistemul de securitate
g) Punctele de concentrare – cabinet
h) Subsistemul de comunicatii
i) Subsistemul Centru de Monitorizare si Informare
j) Subsistem CCTV – camere PTZ
k) Susbsistem alimentare cu energie – de rezerva – UPS
l) Conditii de mediu

Amplasarea echipamentelor

Echipamentele care compun subsistemele de mai sus se vor amplasa dealungul tronsonului / segmentului de drum care face obiectul proiectului.

Locatiile propuse pentru componentele din sistemul ITS se gasesc in plansele enexate.

a) Subsistem de monitorizare a traficului (CCA si AID)

Generalitati

Subsistemul de monitorizare a traficului va contine, din punct de vedere functional, doua componente:

a) Componenta pentru contorizarea si clasificarea autovehiculelor (CCA)

b) Componenta pentru detectia automata a incidentelor (AID)

Contorizarea si clasificarea autovehiculelor (CCA)

Componenta **CCA** va asigura contorizarea si clasificarea autovehiculelor care se deplaseaza in zonele de detectie presetate. Suplimentar, subsistemul va putea detecta conditii anormale de trafic (deplasare pe contrasens, deplasare cu viteza redusa, coada de vehicule) independent de componenta pentru detectia automata a incidentelor.

CCA va fi constituit din detectoare cu bucle inductive si statiile de masura. Pe fiecare banda de circulatie aflata pe sensul de mers supus detectiei se vor amplasa cate doua bucle inductive, in suprafata carosabila. Distanta intre bucle si dimensiunile buclelor vor fi calculate astfel incat sa se asigure cea mai buna rata de detectie si clasificare posibila, in intervalul de viteze de minimum 0...150 Km/h.

CCA va clasifica autovehiculele in 8+1 clase:

- Motociclete
- Autoturisme
- Monovolume
- Autoturisme cu remorca
- Autocamioane
- Autocamioane cu remorca
- Autocamioane articulate (cap tractor+semiremorca)
- Autobuze
- Alte vehicule

Pentru fiecare vehicul detectat, CCA va furniza in plus urmatoarele date:

- Viteza
- Lungimea
- Gradul de ocupare
- Sensul de deplasare
- Distanta in timp fata de vehiculul precedent

In cazul defectarii unei singure bucle de pe o banda de circulatie, detectorul asociat va continua sa transmita date, dar cu un nivel de detaliere redus (clasificare in doua clase, gradul de ocupare si distanta in timp fata de vehiculul precedent).

Statiile de masurare vor transmite in timp real datele preluate si prelucrate de la detectoarele inductive in Centrul de Monitorizare si Informare (CMI) si vor fi

prevazute cu posibilitatea memorarii locale a datelor de trafic pentru o durata de timp de minimum 14 zile, pentru a impiedica pierderea datelor de trafic in situatia in care comunicatia cu Centrul de Monitorizare si Informare este pierduta.

Toate echipamentele aferente componentei CCA care se vor monta in dulapurile electrice de automatizare amplasate in exterior (statii de masura, detectoare inductive, surse de alimentare etc) vor trebui sa aiba o gama a temperaturii de functionare de minimum -25...+55°C.

Detectia automata a incidentelor (AID)

Componenta AID va asigura detectia automata a incidentelor în zonele de detectie presetate, prin analiza in timp real a imaginilor video provenite de la subsistemul CCTV sau de la camere video dedicate acestei functii. Deoarece aceasta componenta va fi instalata pe pod si avand in vedere ca pe pod nu este recomandata instalarea detectoarelor inductive de vehicule, componenta AID va trebui sa posede si functii de culegere a datelor de trafic.

Functiile AID pe care componenta AID trebuie sa le asigure sunt:

Detectia:

- Vehicul oprit
- Deplasare pe contrasens
- Prezenta pietoni
- Obstacol (incarcatura pierduta)
- Congestie trafic

Culegerea de date de trafic, pe fiecare banda de circulatie supusa monitorizarii:

- Clasificarea vehiculelor in minimum 3 clase (in funtie de lungime)
- Viteza de deplasare (pentru fiecare vehicul)
- Distanta in timp intre doua vehicule consecutive
- Viteza medie de deplasare pentru fiecare clasa de autovehicule
- Gradul de ocupare
- Distributia claselor de vehicule pe benzile de circulatie

Drept sursa pentru achizitia imaginilor se vor folosi camere video fixe (apartinand subsistemului CCTV sau dedicate).

Toate echipamentele aferente componentei AID care se vor monta in exterior vor trebui sa aiba o gama a temperaturii de functionare de minimum -25...+55°C.

b) Subsistem de masurare a conditiilor meteo (WS)

Subsistemul WS va furniza atat informatii despre conditiile atmosferice cat si informatii privind starea carosabilului, din punct de vedere meteo.

Functii:

Masurarea urmatoarelor date meteo:

- starea de înghet pentru o arie monitorizata
- grosime strat de gheata pe carosabil
- grosime strat de zapada pe carosabil
- grosime strat de apa pe carosabil
- temperatura suprafetei carosabile
- gradul de vizibilitate
- tipul si cantitatea de precipitatii
- viteza si directia vantului
- presiunea atmosferica
- temperatura aerului
- umiditatea relativa a aerului

Colectarea si stocarea la Centrul de Monitorizare si Informare – CMI a datelor meteo

Informatiile provenite de la subsistemul WS vor putea fi folosite atat direct de catre operatorii CMI cat si indirect, de catre platforma software care va rula in CMI, in scopul corelarii informatiilor de trafic cu cele meteo, in vederea generarii automate sau semiautomate a masurilor de raspuns.

Subsistemul WS va transmite in timp real datele preluate si prelucrate de la senzorii meteo in CMI si va fi prevazut cu posibilitatea memorarii locale a datelor meteo pentru o durata de timp de minimum 14 zile, pentru a impiedica pierderea acestor date in situatia in care comunicatia cu CMI este pierduta.

La podurile peste 100,00 m (pasaj peste calea ferată, podul peste Dunăre şi viaductele de acces) sunt prevăzuţi senzori de polei.

c) Subsistem de informare cu panouri VMS

Sistemul de informare a conducatorilor auto în trafic va fi compus din panouri cu mesaje variabile (panouri VMS – Variable Message Signs). Acestea pot afisa date in timp real preluate de la Centrul de Monitorizare si Informare - CMI.

Panourile VMS includ doua module: un modul grafic si un modul alfanumeric.

Controlul mesajelor afisate pe panouri si adunarea mesajelor de diagnosticare se face prin intermediul unei aplicatii bazate pe arhitectura client/server din cadrul centrului de monitorizare si informare.

Informatiile pot fi controlate în timp real din Centrul de Monitorizare si Informare. Informatiile de trafic afisate pe semnele VMS pot fi generate ca rezultat al unei actiuni planificate sau neplanificate, care este introdusa pe loc sau programata din timp de catre operatorii din Centrul de Monitorizare si Informare.

Exemple de informatii de trafic ce pot fi afisate pe VMS-uri sunt urmatoarele privitoare la circulatia pe pod:

- Situatia desfasurarii in aval a traficului de-a lungul tronsonului respectiv de drum (congestie, viteza redusa ....)
- Informatii despre executia de lucrari de reparatii sau intretinere
- Evenimente si nstructiuni catre participantii la trafic

- Conditii meteo deosebite – polei, ceata ....
- Notificari / Avertizari privind accidente produse
- Inchidere acces pe POD
- Alocarea benzilor si modul de taxare in statia de taxare

VMS-urile vor fi de urmatoarele tipuri de panou:

1) VMS – Tip 1

VMS de tip panou cu grafica si text.

Panourile VMS sunt prevazute cu 2 module:

a. Modul color - diverse pictograme / simboluri

b. Modul monocromatic - text

Standarde de referinta : EN 12966-1, si EN 12966-1 clasa P2 protectie la intemperii - pentru VMS text si EN 12368 pentru lampile de semanlizare cu LED

2) VMS – Tip 2

Se va utiliza unul din tipurile de VMS-uri de mai jos

VMS – TIP2 – V1

VMS-ul de acest tip va fi un VMS cu o grafica statica si o parte dinamica un modul text monocrom + 2 lampi de semnalizare cu LED.

Modul monocromatic

Text selectabil de la CMI: Inchis / deschis

Standarde de referinta: EN 12966-1 si EN 12966-1 clasa P2 protectie la intemperii - pentru VMS text si EN 12368 pentru lampile de semanlizare cu LED - rosu si verde

VMS – TIP2 – V2

VMS-ul de acest tip va fi un VMS cu o parte dinamica un modul text monocrom + 2 lampi de semnalizare cu LED – rosu si verde.

3) VMS – Tip 3 destinate

- informarii in avans a conducatorilor auto privind alocarea de benzi de taxare – P-VMS
- control a benzilor de taxare in statie – I-VMS

VMS-ul tip P- VMS va avea o parte statica si una dinamica

Partea statica va arata modurile de taxare posibile banda de taxare controlata cu pictograme standard la care sunt asociate lampi LED care sa indice daca modul de taxare corespunzator pictogramei este activ sau nu.

Partea dinamica grafica color simboluri prestabilite (sageata verde in jos, sau X culoare rosie - va afisa configurarea/ alocarea benzilor de taxare: inchis /deschis.

VMS-ul tip I- VMS vor avea o parte dinamica care va afisa starea benzii de taxare: inchis/deschis

Standarde de referinta : EN 12966-1, si EN 12966-1 clasa P2 -protectie la intemperii - pt VMS text si EN 12368 pentru lampile de semanlizare cu LED.

Panourile tip VMS - 3 sunt corelate cu subsistemul de taxare.

d) Subsistem de cantarire dinamica - WiM

Datorita incarcaturii excesive autovehiculele de transport marfa afecteaza im mod negativ suprafata asfaltica, suprafata care in timp sufera diverse modificari ducand spre degradarea acesteia. Pentru a detecta si a semnala cazurile in care

vehiculele supraincarcate traverseaza o sectiune din Drum, se va folosi un sistem de cantarire a autovehiculelor in miscare (Weight In Motion) care va permite detectia greutatii pe osia autovehiculului, a greutatii totale si dimensiunilor de gabarit .

Acest sistem va putea furniza informatii cu privire la :

- identificarea autovehiculului,
- greutatile masurate, dimensiunile de gabarit etc

Sistemul va asigura transmiterea automata a informatiilor de mai sus la Centrul de Monitorizare si Informare - CMI.

Centrul de Monitorizare si Informare va permite transmiterea datelor primite la Autoritatea cu atributii si competente in domeniu.

Pentru un sens de circulatie se vor realiza urmatoarele :

- Masurarea maselor aflate in miscare, simultan pe doua benzi de circulatie - 2senzori de greutate (cate unul pe fiecare banda de circulatie)
- Patru bucle inductive (cate doua pe fiecare banda de circulatie)
- 2 camere video alb/negru pentru identificarea automata a placutelor de inmatriculare (ANPR)
- Culegerea datelor in teren si transmiterea lor automat la Centrul de Monitorizare si Informare – CMI
- Protectie anti trasnet pentru toate interfetele
- Monitorizare si control conform standardului TLS, grupa FG2
- Export date referitoare la incidente si statistici.

e) Sistem de control acces si taxare trecere pod

1) Descriere generala sistem taxare

Procesul de colectarea taxelor de la utilizatorii drumului se desfasoara pe fiecare din benzile autostrazilor, drumurilor sau benzile aferente acceselor /iesirilor de pe autostrazi in puncte definite ca in complexe / **statii de taxare .**

Procesul de colectare a taxelor se poate desfasura in trei regimuri din punct de vedere al deplasarii vehiculelor pe o banda de taxare (functie de metoda – solutia tehnologica - de taxare aplicata / instalata pe banda):

- Cu oprirea vehiculului in dreptul unui terminal al benzii de taxare (cabina, terminal taxare)
- Fara oprire dar cu reducerea reducerea vitezei pe banda de taxare
- Fara oprire la viteza de autostrada, drum in limitele vitezei legale.

Taxarea se poate face prin urmatoarele metode :

- Manuala – traditionala - asistata sau neasistata
- Automata - ETC electronic

In solutia cu taxare manula vehiculul trebuie sa opreasca in dreptul cabinei / terminalului de efectuare a platii

In solutia cu taxare electronica vehiculul fie trebui sa reduca viteza in zona statiei de taxare (in cazul sistemelor ETC cu benzi dedicate) fie se poate deplasa la viteza de autostrada / drum national (in limitele legal permise) - regim „ free way ”

Sistemele de taxare reprezinta un mijloc integrat pentru incasarea taxelor

manual sau automat de la utilizatorii drumului .

In principal functiile unui sistem de taxare sunt:

- Canalizarea fizica fluxurilor de vehicule pe benzi de taxare
- Colectarea taxelor de la utilizatorii care se deplaseaza pe autostrazi, drumuri, traverseaza poduri, etc.
- Finalizarea procesului de plata in numerar si validarea locala si /sau centralizata a tranzactiilor
- Detectarea, inregistraea si penalizarea celor care se sustrag de la plata taxei
- Managementul local si de la distanta a statiei de parcare si a benzilor de taxare
- Ineterfatarea cu servicii /entitati externe
- Interoperabilitatea cu alte sisteme de taxare

Sistemele cu taxare manuala pot cuprinde urmatoarele componente:

✓ Terminal manual de taxare – cash la operator
✓ Printer bon fiscal
✓ Terminal plata neassistata card bancar, card de proximitate
✓ Display PFD – cu suma de plata pt utilizator

Sistemele cu taxare rutieră electronică ETC se bazează pe patru componente / subsisteme functionale majore :

✓ Identificarea autoamata a vehiculelor - AVI
✓ Clasificarea automata vehiculelor - AVC
✓ Procesarea tranzacţiilor,
✓ Detectia si sanctionarea abaterilor / sustragerilor de la taxare - DVES

***Arhitectura sistem de taxare ierarhic** cuprinde:*

Nivelul central

– **Functiuni principale**: Operatiuni back office, audit intetrfata cu servicii /entitati externe, WEB acces, raportari

– **Componente**: Server central, statii de lucru administrare, statii de lucru de validare

Nivelul statiei de taxare

– **Functiuni principale**: monitorizare, supervizare, configuratie statie, supraveghere si controlul la distanta a liniilor de taxare, supraveghere incidente, stocarea datelor, raportari la nivel de statie

– **Componente statie de taxare**: Server statie, statie de lucru supraveghere / supervizare, statie de finalizare plati cash – in numerar

Nivelul liniilor / benzilor de taxare

– **Functiuni principale**: efectuarea tranzactiilor (mijloace multiple de plata, cash, card bancar, contactless card, electronic tags – RFID, DSRC, clasificarea vehiculelor, monitorizare video ANPR – detectia pentru penalizarea abaterilor, inregistarea datelor si transferul lor la nivelul statiei.

– **Componente linii de taxare manuala asitata si neasiatata**: cabina de taxare, bucle inductive de prezenta, dispozitive de clasificare a vehiculelor, VMS- uri de control a benzilor de taxare, cititoare smart card – PEC, terminal carduri bancare POS, display cu afisare taxa utilizator, bariera de iesire + semafor, bucle inductive de iesire, controller linie taxare (PC industrial) .

– **Componente linii de taxare automata ETC**: **Componente** cabina de

taxare, bucle inductive de prezenta, dispozitive de clasificare a vehiculelor, VMS- uri de control a benzilor de taxare, antena + cititor RFID, cititoare smart card – PEC, terminal carduri bancare POS, display cu afisare taxa utilizator camera ANPR, bariera de iesire + semafor, bucle inductive de iesire, controller linie taxare (PC industrial).

Statia de taxare

Cerinte - Facilitati

Solutia tehnica adoptata pentru statia de taxare trebuie sa indeplineasca in principal **urmatoarele cerinte** :

– sa permita conducatorilor auto care nu au mijloc de plata on board sa efectueze plata manual – in numerar sau cu card bancar usual sau smart card PEC ;

– să nu depindă de niciun alt sistem sau bază de date existente, şi nici de datele personale ale conducătorului sau datele de identificare ale vehiculului;

– să permită tuturor conducătorilor auto care au un mijloc valid de **pre - plată** să treacă prin staţia de taxare folosind benzile fara oprire – expres (fără a fi nevoiţi să oprească sau să întreprindă alte operaţiuni în staţia de taxare) ;

– să permită conducătorilor auto care circulă pe culoarele expres, dar care nu posedă un mijloc valid de pre-plată, să plătească la terminal prin folosirea unui card bancar, într-un timp cât mai scurt;

– orice conducător auto care doreşte să folosească culoarele fara oprire – expres -, sa aibă posibilitatea de achiziţionare a tuturor mijloacelor necesare înainte de a ajunge la staţia de taxare;

Organizarea unei statii de taxare

Metodele de taxare aplicate intr-o statie de taxare pot fi :

- Complet manuala – toate benzile cu taxare manuala asiatata (la operator) si neasistata (card bancar, ACM - colector automat de monezi, smart card PEC)
- Complet automata - ETC – toate benzile cu taxare ETC regim „free way" - AET
- Mixte = combinatii de benzi cu taxare manuala +taxare automata ETC - linii dedicate cu reducerea vitezei + taxare automata ETC – regim „ free way "

In cazul statiilor de cu metoda de taxare manuala sau mixta o statie de taxare cuprinde :

- Zona liniilor / benzilor de taxare dotate cu insule, structuri pe care se gasesc siistemele de informare si control acces, cabinele de taxare, dispozitive ETC, terminalele de efectuarea platii , controllere liniei de taxare
- Cladirea care adaposteste echipamente de management al atatiei de parcare, serviciile operative, etc

In cazul statiilor de cu metoda de taxare complet automata ETC – regim „free way "o statie de taxare cuprinde:

- Structuri (portaluri) pe care se gasesc componentele sistemului de taxare electronica ETC si anume: antena si cititorul RFID, dispozitivele AVC de clasificare a vehiculelor si camerele sistemului DVES
- Controllerul care realizeaza managementul statiei

Benzile aferente unei statii de taxare pot fi, din punct de vedere al regimului fluxurilor de autovehicule si a solutiilor de colectre a taxelor:

- benzi care necesita oprirea pentru efectuarea tranzactiei – cu taxare manuala asistata sau neasitata
- benzi expres dedicate care necesita reducerea vitezei (in regim controlat cu bariere) pentru efectuarea a tranzactiei – cu taxare automata - ETC.
- benzi expres „free flow„ care nu necesita oprirea sau reducerea vitezei (in regim necontrolat) pentru efectuarea tranzactiei - cu taxare complet automata ETC

O statie de parcare poate fi organizata in urmatoarele configuratii:

- Integral cu benzi express (free flow)
- Intergral cu benzi care necesita oprirea
- Hibrida avand segmente segregate fizic cu

✓ segment cu benzi expres(free flow) – taxare complet automata .

✓ segment cu benzi care necesita oprirea si benzi dedicate care necesita reducere vitezei.

Angajarea vehiculelor pe unul dintre segmentele de mai sus se face in amonte fara a mai fi posibila schimbarea optiunii in zona statiei.

- Hibrida fara segmente segregate fizic avand:

✓ benzi expres dedicate, cu regim de viteza redusa, fara oprire, cu taxare automata ETC

✓ benzi dedicate, cu regim de oprire, cu taxare manuala.

2) <u>Statia de taxare Traversare – Pod Braila</u>

<u>Solutii de organizare</u>

Pentru taxarea trecerii la Pod Braila s-a luat in considerare urmatoarele **solutii de organizare** a zonei de taxare precum si de sisteme de taxare aplicate:

<u>Solutia 1</u>

Taxare complet automata - organizare cu benzi expres exclusiv, cu organizare fixa, 2 benzi expres fara oprire „free way„ / sens, metoda de plata complet automata ETC.

<u>Solutia 2</u>

Taxare complet manuala – organizare cu benzi cu oprire exclusiv, 3 benzi de taxare / sens cu o banda reversibila, metoda de plata manuala, asistata, in numerar la operator sau neasistata prin card bancar

Organizarea cu benzi cu taxare manuala, cu oprire, pe toate culoarele / benzile de pe cele 2 sensuri necesita modificarea partii carosabile in zona statiei de taxare.

Numarul de benzi alocate taxarii trebuie sa fie mai mare decat cel al drumului expres pentru a minimiza intarzierile legate de efectuarea platilor .

De asemenea trebuie alocat spatiu pentru amplasarea cabinelor operatorilor cat si a echipamentelor aferente taxarii si controlului benzilor.

Solutia prevede urmatoare geometrie a statiei de taxare:

- nr de benzi de taxare / sens = 3

✓ benzile de la axul drumului si cea mediana pentru autovehicule au o latime de 3,5 m

✓ banda laterala destinata traficului vehiculelor de mare tonaj au o latime de 6,0 m.

• pe partea exterioara a complexului statiei de taxare a fost prevazuta o banda auxiliara de serviciu, care ar putea sa fie folosita si in cazul tranzitului unui transport special.

Solutia 3

Organizare hibrida fixa si taxare mixta - 1 banda expres (adiacenta axului drumului) + 2 benzi cu oprire /sens (mediana si laterala) ; metode de taxare aplicate : manuala (asistata/neasistata pe benzile cu oprire si automata ETC pe banda adiacenta axului drumului

Solutia 4

Organizare flexibila si taxare mixta cu

• configuratie variabila a statiei din punct de vedere al alocarii benzilor de taxare/sens

✓ numar total de benzi / statia de taxare = 6

✓ alocare benzi pe sens variabila = 3/3 sau 4/2 din care :

• configuratie benzi / sens

– Banda laterala = banda cu oprire si plata manuala asistata sau neasiatata

– Banda mediana = banda cu regim mixt de deplasare (cu oprire/fara oprire) si cu posibilitati de plata atat manuala (asitata sau neasistata) cat si automata ETC

– Banda de langa axul drumului – reversibila cu regim mixt de deplasare (cu oprire / fara oprire) si cu posibilitati de plata atat manuala (asitata sau neasistata) cat si automata ETC

• **Solutia 1** – taxare complet automata fara oprire este practic inoperabila intrucat mare parte din utilizatorii din zona nu au echipate masinile cu OBU / tag-uri RFID

• **Solutia 2** – taxare complet manuala are ca efect cresterea intarzierilor , formarea cozilor de asteptatre

• **Solutia 3** – organizare hibrida - nu permite adoptarea unei alocari variabile de benzi de taxare / sens

Faptul ca utilizatorul tipic nu este încă obişnuit să folosească banda de plată complet automata avand ca rezultat formarea de cozi fără un motiv evident la celelalte linii de taxare. Vizitatori / turişti pot poseda un mijloc OBU achiziţionat de la o autoritate care administreaza reteua de drumuri. Ei se aşteaptă ca OBU să fie valabil pentru toate autostrăzile/ drumurile/ trecerilor de poduri cu taxă ce le pot accesa, indiferent de autoritatea care administreaza reteau de drumuri.

Utilizarea acestor mijloace de preplata, in conditiile de mai sus, in cazul autostrazilor / drumurilor / podurilor operate de operatori diferiti este conditionata de existenta unei interoperabilitati din punct de vedere al sistemelor ETC instalate.

Atunci cand se utilizeaza partea manuala de colectare a taxelor este minimizat riscul, de catre operator, de a lasa soferul/utilizatorul sa treaca fara sa plateasca

• **Solutia 4** – organizare flexibila si taxare mixta - permite adoptarea unei alocari variabile de benzi de taxare / sens functie de incarcarile de trafic /sens. Totodata este mai accesibila atat pentru toate categoriile de utilizatori.

Luand in considerare situatia specifica din zona, prezentul SF propune adoptarea **unei solutii de organizare flexibila cu metode mixte de taxare - Solutia 4.**

Culoarele cu taxare automata vor fi dotate si cu facilitatile de taxare electronica cu card bancar /PEC pentru cazuri excepționale (dispozitiv on-board deteriorat, şoferul doreşte plata cu cardul bancar, etc.)

Se propune astfel un sistem flexibil de organizare a statiei de taxare, care să conducă la reducerea timpului necesar pentru plata taxei la stația de încasare sistem, prin care implementarea unei alternative de taxare să nu le excludă pe celelalte.

Se propune o modalitate eficientă de încasare a taxei de pod care să evite (în perioadele de ocupare maximă a culoarelor de taxare) formarea de cozi de aşteptare şi producerea de pierderi financiare dar care sa raspunda tuturor categoriilor de utilizatori.

Modalitati de efectuare a platii

Soluția de taxare propusă ofera diverselor grupuri de utilizatori ai drumului / sistemului (ocazionali sau abonati) urmatoarele moduri de efectuare a platii :

- **manual:**
  - asistat in numerar la un operator
  - neasistat cu mijloace moderne de plată (plata cu card bancar sau smart card PEC) care sunt mai rapide decât tranzacțiile financiare în care sunt implicați operatori umani şi numerar).
- **automat prin mijloace de pre-plată** (plata prin intermediul serviciului SMS sau achiziționarea de tichete de liberă trecere);
- **automat prin folosirea dispozitivelor on-board** (tag-uri si carduri RFID) şi a cititoarelor automate (ETC reader) pentru realizarea de plăți instantanee la stația de taxare;

In cazurile în care, din diverse motive utilizatorii culoarelor expres – fara oprire - nu posedă dispozitive on-board valide aceştia au la indemana următoarele opțiuni:

- Să folosească acele culoare destinate plății asistate de operator (numerar sau card bancar);
- Să oprească în dreptul terminalului de plată şi să plătească cu cardul bancar (usual sau sistem PEC) ;
- Dacă posedă un card sau tag RFID să achiziționeze un titlu de trecere cu plata prin SMS prin transmiterea unui mesaj care să conțină tipul vehiculului şi numărul cardului/tagului atașat. Acest SMS trebuie transmis înainte de întrarea în stația de taxare ;

Plata cu cardul bancar usual va necesita un parteneriat cu un operator de plăți electronice şi un set de conexiuni pentru transferul datelor cu acesta;

Plata prin SMS necesită un parteneriat cu operatorii de telefonie mobilă şi un set de conexiuni pentru transferul datelor cu aceştia;

Pentru facilitarea accesului conducătorilor auto (utilizatorilor) la dispozitivele on-board folosite pentru pre-plată, este necesar un parteneriat cu:

– administratorul punctelor de distribuție ale dispozitivelor on-board în țară, și cu
– administratorul punctelor de încărcare și verificare (terminale RFID de incarcare / consultare sold pe card sau tag RFID) amplasate de-a lungul drumului national / expres, în apropierea stației de taxare;

Sistemul ETC se bazează pe tehnologii de :
– Identificare automata a vehiculelor (AVI)
– Clasificarea automata a vehiculelor (AVC)

Identificarea automata a vehiculelor (AVI)

AVI va fi implementata folosind **tehnologia de identificare prin radio – frecventa RFID**

Aceasta reprezintă o tehnologie ce va asigura o comunicație radio la distanță (2-30m), fără fir, (DRSC) bidirecțională , intre dispozitivele on board si terminalele ETC ale liniei de taxare (antena +cititor) de la linia de taxare

Tehnologia RFID implementata va fi corelata cu tehnologii asociate pentru asigurarea a altor funcționalități (sisteme de plată electronică, sisteme radio si video de clasificare a vehiculelor, sisteme informatice cu baze de date, rețele de comunicații, etc)

Componentele sistemului RFID:

– **Tag/Etichetă RFID** = dispozitiv on board (cu valori financiare predefinite) folosit de **utilizatori ocazionali** ca mijloc de plata in folosirea culoarelor expres ale statiei de taxare.

– **Card RFID** = dispozitiv on board (reincarcabil) folosit de **utilizatori frecventi** ca mijloc de plata in folosirea culoarelor expres ale statiei de taxare.

– **Cititor RFID** = dispozitiv instalat in statia de taxare cu functii de :
– identificarea cardurilor si tagurilor RFID
– validarea accesului
– comanda echipamentelor conexe externe : cititor carduri bancare , controller bariera , semafor pentru acordarea permisiunii de trecere, dispozitiv acustic de semnalizare, dispozitiv pentru afisarea soldului disponibil etc.
– Să poată citi echipamentele **taguri și carduri RFID** de la o distanță de cel puțin 8 metri;
– **Antenă RFID** = dispozitiv instalat in statia de taxare cu functii de transmitere si receptionare (comunicare a cititor si tagul / cardul RFID

Pentru utilizatorii ce folosesc culoare expres si posedă taguri sau carduri RFID nu există necesitatea de a opri la stația de taxare pentru a întreprinde operațiuni suplimentare de validare.

Clasificarea automata a vehiculelor (AVC)

Utilizatorul este taxat în funcție tipul de vehiculului, ceea ce face necesar să se diferențieze/clasifice vehiculele care trec pe banda de taxare .

Echipamentul pentru clasificare vehiculelor trebuie să îndeplinească următoarele funcții și să respecte următoarele cerințe:

– Să detecteze clasa vehiculelor care se apropie de la o distanță suficienta (în funcție de dimensiunile și categoriile stabilite pentru stația de taxare – Pod Braila);

– Să permită schimbul de date cu echipamentul cititor RFID instalat în stația de taxare;

– Să posede funcția de counter (scop statistic);

– Să permită estimarea vitezei de apropiere (scop statistic);

Operatiunea/pocesul de AVC este strans legat de operatiunea/procesul AVI

Camere video ANPR

Liniile de taxare vor fi dotate cu camere video ANPR (pentru DVES – Digital Video Enfoecement System) ce vor fi amplasate, cate doua, la fiecare linie de taxare, permitand astfel monitorizarea directa a intregii suprafete destinate accesului autovehiculelor. Sistemul va fi prevazut si cu un inregistrator video cu o capacitate suficienta pentru stocarea fluxurilor video provenite de la toate camerele video amplasate in statia de taxare, pe o durata de 30 de zile.

Sistemul ANPR este folosit, in sistemul ETC, pentru :

– identificarea în scopuri de taxare

– identificare in scopul sanctionarii abaterilor la taxare

Sistemul destinat semnalizarii si controlului fluxului rutier

Pentru asigurarea unui flux rutier corespunzator si pentru un control eficient al acestuia, ca si pentru descurajarea eventualelor tentative de frauda, sunt necesare urmatoarele echipamente auxiliare:

– panouri cu mesaje variabile de presemnalizare a benzilor rutiere de acces in statia de taxare, amplasate in aval de statia de taxare **(P-VMS)**

– panouri cu mesaje variabile de indicare a benzilor rutiere, amplasate in statia de taxare **(I-VMS)**

– **bariere** pentru controlul iesirii din statia de taxare **(BAT)**

– **controllere** pentru actionarea P-VMS, I-VMS si BAT **(PLC)**

– sistem video **(CCTV)** de monitorizare a statiei de taxare

Panouri de mesaje variabile – P - VMS

Panourile cu mesaje variabile de presemnalizare a benzilor rutiere (P-VMS) se vor amplasa in aval de statia de taxare, la aproximativ 500 m .

Rolul P-VMS este de a informa din timp participantii la trafic de existenta statiei de taxare si de geometria acesteia in momentul respectiv – cate linii sunt deschise pe sensul respectiv de mers, care dintre aceste linii sunt cu taxare automata si care sunt cu taxare cu operator.

Panourile vor putea afisa un numar limitat de simboluri predefinite:

– sageata verde cu varful in jos pentru indicarea liniilor/benzilor de taxare deschise pentru sensul respectiv

– "X" de culoare rosie pentru indicarea liniilor de taxare/ benzilor inchise pentru sensul respectiv

Asociat panoului VMS va exista un panou care va indica modul/modurile de taxare operationale pentru linia/banda respectiva

Panouri de mesaje variabile – I - VMS

Panourile cu mesaje variabile de indicare a statusului benzilor de taxare (I-VMS) se vor amplasa la intrarea in statia de taxare, deasupra intrarilor pe liniile de taxare . Rolul acestor panouri este de confirmare a geometriei statiei de taxare. Panoul VMS afferent unei linii de taxare va putea afisa urmatoarele simboluri predefinite:

- sageata verde cu varful in jos pentru linie operational
- "X" de culoare rosie pentru indicarea liniilor inchise

Asociat panoului VMS va exista un panou care va indica modul /modurile de taxare operationale pentru banda respectiva

Bariere BAT

Barierele pentru controlul iesirii din statia de taxare (BAT) au rolul de a descuraja tentativele de frauda, facand imposibila iesirea din statia de taxare fara efectuarea platii corespunzatoare (fie automat, pe benzile dedicate, fie manual, pe benzile prevazute cu operator).

Sistemul va trebui sa nu permita deschiderea barierei decat dupa achitarea taxei corespunzatoare.

BAT amplasate pe liniile cu taxare manuala cu plata in numerar se vor deschide in urma comenzii date de operator .Operatorul va inregistra tranzactia iar dupa emiterea bonului fiscal de catre dispozitivul de imprimare va fi permisa comanda de deschidere a barierei.

BAT amplasate pe liniile cu taxare automata se vor deschide automat, in urma incheierii cu succes a operatiunii de taxare automata.

Inchiderea BAT, indiferent de tipul de taxare, va fi automata.

Pentru situatii de urgenta si pentru autovehiculele exceptate de la plata taxei deschiderea barierei va putea fi comandata prin actionarea unei comenzi speciale; in aceste cazuri camerele video ANPR vor inregistra numarul de inmatriculare al vehicului, pentru eventuale verificari ulterioare.

Toate barierele vor fi prevazute cu detectoare de vehicule cu bucla inductive de prezenta si dispozitive de protectie in infrarosu impotriva inchiderii accidentale peste un obstacol.

De asemenea, barierele vor fi prevazute si cu semafoare bicolore (rosu si verde), functionarea acestora va fi corelata automat cu pozitia bratului barierei.

Pentru inchiderea unei linii (sau inversarea sensului in cazul liniilor de taxare reversibile) va fi necesara o singura comanda data de operator, catre controllerul de banda (LC). Acesta va comanda, in secventa protejata, panourile P-VMS si I-VMS precum si bariera aferenta.

In cazul liniilor cu taxare automata, controllerul de linie/bada de taxare (LC) va primi semnalul de tranzactie reusita de la sistemul de taxare, comandand apoi automat deschiderea barierei corespunzatoare.

Controllere P - VMS ; I - VMS ; BAT

Panourile P - VMS si I - VMS vor fi comandate de la distanta, din statia de taxare, prin intermediul unui controller conectat la o aplicatie Scada (PLC - VMS).

Comanda barierelor se va face cu ajutorul unui controller specializat (PLC – BAT)

Controllerele pentru actionarea P-VMS, I-VMS si BAT (PLC – VMS si PLC – BAT) au rolul de a interfata echipamentele respective cu sistemul de taxare automat si, prin intermediul aplicatiei Scada, cu operatorii.

Echipamente pentru colectarea manuala a taxelor si controlul linie de taxare

Cabina operatorului pentru efectuarea platilor manual in numerar va fi dotata cu:

- terminal colectare taxe cu dispozitiv de imprimare fiscalizata (TCT)
- dispozitiv de control a linie / benzii de taxare (LC)

Suma care urmeaza a fi platita de utilizator va fi afisata pe un display (PFD)

Dupa efectuarea platii direct la operator, inregistrarea tranzactiei si emiterea bonului fiscal de catre dispozitivul de imprimare, va fi permisa comanda de deschidere a barierei prin intermediul controllerului liniei de taxare - LC .

Pentru activitatile si operațiunilor efectuate la stația de taxare, va exista o conexiune de date între echipamentele instalate în stația de taxare și camera tehnică destinată serverului care va conține baza de date cu toate operațiunile efectuate.

Aplicatii software

Pentru buna functionare a solutiei descrise sunt necesare urmatoarele module de aplicatii software:

Locatie – Pod Braila

Statia de taxare de la Pod Braila va fi dotata cu urmatoarele module:

Aplicație pentru validarea trecerii la stația de taxare

Aplicația va rula pe cititoarele RFID din stația de taxare și va efectua următoarele operațiuni:

- Interogheaza sistemele de clasificare cu privire la caracteristicile vehiculelor ce se apropie de punctul de control din stația de taxare;
- Efectuaeaza operațiunile de citire și scriere necesare procesului de validare a accesului;
- Comanda bariera și ecranul/displayul informativ;
- Colectaza informațiile statistice și le va transmite la server;
- Monitorizeaza starea echipamentelor comandate;

Aplicatie Scada pentru controlul si monitorizarea P-VMS, I-VMS si BAT:

Aplicatia va rula pe un server amplasat in statia de taxare si va fi folosita pentru interfatarea operatorilor cu P-VMS, I-VMS, BAT (prin intermediul PLC)

Locatie CNADNR

Aplicație centrală pentru colectarea datelor statistice

Aplicația va rula pe serverul instalat într-o locație a beneficiarului CNADNR și va colecta următoarele date:

- Statistici cu privire la punerea în circulație a cardurilor și tagurilor RFID;

– Statistici cu privire la operațiunile de încărcare carduri, efectuate de operatori;

– Statistici cu privire la operațiunile de trecere înregistrate la stația de taxare " Trecere pod Braila " .

Pe lângă această activitate de colectare, aplicația va pune la dispoziția utilizatorilor autentificați un modul de elaborare a rapoartelor la cerere.

Locatie statii partenere

Aplicație pentru programarea și înscrierea / codarea titlurilor de acces în cardurile RFID:

Aplicație pentru verificarea titlurilor la terminalele neasistate

Echipamente instalate

Echipamente instalate la nivelul statiei de taxare

- Server statie (sistem hardware)
- Sistem de Operare + RDBMS (sistem de gestiune a bazelor de date relaționale)
- UPS (sistem de electroalimentare neîntreruptibil)
- Rack echipamente

Compomemte instalate la nivelul liniilor/benzilor de taxare

Organizarea pe sens

- Banda lateral - cu oprire si taxare manuala
- Banda mediana – mixta / hibrida cu posibilitatea de oprire / reducerea vitezei pentru efectuarea platii manual respectiv ETC
- Banda de la axul drumului – mixta / hibrida cu posibilitatea de oprire / reducerea vitezei pentru efectuarea platii manual respectiv ETC – banda reversibila

Dotarea cu echipamente

- Echipamente de clasificare automata a vehiculelor – AVC = 8 buc
- Echipamente pentru VES – video enforcement = 8 buc
- Echipamente pentru sistemul AVI - antene si cititoare OBU/tag - RFID = 6 buc
- Terminal smart card – PEC = 8 buc
- Terminale pentru plata asistata in numerar-cash (PC+printer bon fiscal) = 4 buc
- Echipamente de taxare manuala = 2 buc
- Bariere + semafoare = 8 buc
- Display afisare taxa utilizator = 8 buc
- panouri I-VMS (VMS tip 3) pentru control benzi de taxare = 12 buc
- Bucle inductive = 22 buc
- Controller banda (LC) = 6 buc

Echipamente instalate in amonte de statia de taxare pe fiecare sens

- panouri P-VMS instalate in amonte de statia de taxare
- controller P-VMS

Echipamente on-board

- Tag RFID

- Card RFID

Echipamente instalate în stațiile partenere

- Terminal de codare a cardurilor RFID
- (Opțional) Terminal neasistat pentru verificarea soldului rămas

Aplicații software

- Aplicație centrală
- Aplicație instalată în stația de taxare
- Aplicație pentru codarea cardurilor RFID
- Aplicatie Scada
- (Opțional) Aplicație pentru verificarea neasistată a soldului rămas

f) Subsistem de securitate - SEC

Pentru a proteja integritatea echipamentelor montate in punctele de concentrare din punct de vedere al posibilelor acte vandalism si impilicit pentru asigurarea functionarii in conditii optime a diferitelor subsisteme din puctele de concentrare se va instala un subsistem de securitate - SEC.

Subsistemul SEC are urmatoarele roluri de:

- monitorizare infrastructura
- detectie si alarmare in cazul actelor de efractie / vandalism.

Alarmele generate in locatiile monitorizate vor fi trimise catre Centrul de Monitorizare si Informare.

Subsistemul SEC va fi compus, pentru fiecare locatie:

- Puncte de concentare

Cabinetele si structurile aferente punctelor de concentare vor fi imprejmuite cu gard.

Echipamente aferente subsitemului de securitate din punctele de concentare cuprind:

- camera video de securitate,
- senzor de detectie „fum„ in interiorul cabinetului de comunicatie.
- senzor de detectie „usa deschisa".

Camera video de securitate, indreptata inspre cabinetul punctului de concentrare, va fi setata sa detecteaze prezenta intrusilor in imediata vecinatate a cabinetului. In momentul detectiei, aplicatia software care va rula in postul central va inregistra imaginile video, alertand in acelasi timp, prin semnale sonore, operatorul uman.

Toate aceste elemente de mai sus vor fi legate la un controller de securitate amplasat in punctul de concentrare.

Orice alarma de efractie va fi comunicata, la Centrul de Monitorizare care va proceda la sezizarea entitatii cu atributii privind paza componentelor sistemului ITS instalate pe traseu.

- Infrastructura canalizatie traseu

Camerele de tragere CT vor fi prevazute cu dispozitive de sesizare a deschiderii

capacului. Deschiderea capacului camerei de tragere va fi transmisa, via controller de securitate din punct de concentrare din proximitate, la Centrul de Monitorizare.

In cazul constatarii unei deschideri neautorizate – efractie se va seziza entitatea cu atributii privind paza componentelor sistemului ITS instalate pe traseu cu precizarea locatiei de pe traseu .

1) Camerele CCTV de securitate:

Toate camerele video vor fi camere digitale, cu analiza automata a imaginii si echipate pentru conditii speciale (camere de securitate).

Transmisia video la distanta va fi digitala, folosindu-se un protocol de transmisie standard (TCP/IP). Toate camerele de securitate vor fi identificate prin adresa IP proprie.

Camerele subsistemului de securitate au urmatoarele caracteristici:

a. Camera video IP (accesibila direct prin protocol TCP/IP)

b. Montarea camerei este fixa.

c. Camera va avea montat si un iluminator IR care sa ilumineze cvasiuniform zona monitorizata.

d. Intrare auxiliara de senzor de miscare pentru protectie anti-vandalism cu notificare acustica si în dispecerat

e. Înregistrare motion (miscare) cu rezolutia maxima, continuu, la detectie de miscare, sau combinat cu rate de transfer diferite.

f. Posibilitate de definire de rezolutii diferite si independente de înregistrare si vizualizare utilizabile simultan

g. Posibilitate de înregistrare autonoma pe suport de date inclus în camera. Acesta permite camerei sa înregistreze local imaginile în cazul pierderii conexiunii de date si sa le transmita, atunci când conexiunea este restabilita.

h. Posibilitate de redare de la distanta a înregistrarilor direct din camera

j. grad de protectie IP65

2) Senzori de fum, usa deschisa si umiditate:

Senzorii pentru „prezenta fum" si „usa deschisa" furnizeaza semnale de intrare pentru unitatea centrala a controllerului de securitate. Aceste semnale sunt transmise apoi catre Centrul de Monitorizare si Informare.

Instalarea senzorilor respectivi se va face pentru fiecare din cabinetele locale din punctele de concentrare;

Functiune:

– generare de alarme la detectarea accesului, a fumului sau temperaturii crescute in cabinetele monitorizate;

Caracteristici tehnice :

- Tensiune de alimentare: 24 VC, ±15%
- Putere maxima consumata: 24 W
- Protocol utilizat: RTSP
- Format video: mpeg-4, 3GPP
- Comunicare cu Centrul de Monitorizare si Informare prin protocol TLS2009 / TLS over IP

3) Senzori capac camera de tragere CT:

Senzorii pentru „capac camera de tragere deschis" furnizeaza semnale de intrare pentru controllerul de securitate din punctul de concentrare din proximitate, via cablu alimentare / de date. Aceste semnale sunt transmise apoi catre Centrul de Monitorizare si Informare.

Instalarea senzorilor respectivi se va face pentru fiecare din camerele de tragere de pe traseu;

Functiune:

- generare de alarme la deschiderea capacului camerei de tragere.

g) Puncte de concentrare - Cabinet

In vederea instalarii echipamentelor necesare functionarii corecte a diverselor subsisteme care vor fi instalate in diverse locatii se propune instalarea de cabinete special concepute pentru utilizarea in exterior.

Cabinetele propuse au urmatoarele caracteristici.

- Cabinete metalice
- Protectie anticoroziva prin vopsire;
- Grad de protectie IP 55
- Priza de pamant - PP

Echipare cabinet:

- Bloc de alimentare 220 V +/- 15% , 50 +/- 2% Hz, de la reteaua de joasa tensiune, cu protectie la :
  - ✓ supracurent si scurtcircuit
  - ✓ supra-tensiune;
  - ✓ curenti de defect
- Sursa de alimentare UPS
- Bara de nul de protectie pentru legarea la priza de pamant – PP
- Conectori
- Microswich-uri usa;
- Senzor de temperatura;
- Senzor de fum ;
- Senzor de umiditate ;

In cabinete se vor amplasa echipamentele necesare diferitelor subsisteme functie de configuratia dotarii cu sisteme ITS corespunzatoare fiecarei locatii in parte.

h) Subsistem de comunicatii - COM

Subsistemul de comunicatii va asigura transferul datelor intre echipamentele montate in teren si sistemele software centrale aflate in Centrul de

Monitorizare si Control.

Sistemul de comunicatii va avea o arhitectura fizica de inel redundant, realizat cu cabluri de fibra optica. Comunicatia la nivelul fiecarui site (punct de concentrare), intre echipamentele amplasate in acel site si punctul de concentrare, va fi asigurata fie cu cabluri cu fibra optica si mediaconvertoare (pentru distante mai mari de 90 de metri), fie cu cabluri de cupru STP (pentru distante mai mici de 90 de metri). Punctul de concentrare va avea in compunere un switch cu management, cu minimum 4 porturi optice SFP 1Gb si cu minimum 12 porturi Ethernet 1 Gb.

Sistemul de comunicatii va asigura:

a. banda suficient de mare pentru asigurarea transferului imaginilor de la camerele CCTV

b. intarziere redusa

c. securitatea comunicatiilor

d. fiabilitate

Sistemul de comunicatii va fi dimensionat sa acopere toate necesitatile rezultate din functionarea sistemelor (cu redundanta activa) plus o rezerva de capacitate de 80%.

Pentru instalarea cablului de fibra optica se va realiza o infrastructura de telecomunicatii din tevi PVC 110mm si tub HDPE 32mm capabila sa gazduiasca traseele de cabluri de fibra optica ce interconecteaza subsistemele/site-urile.

Fibra optica folosita va fi conforma cu recomandarile ITU-T. Se va instala FO care opereaza cu lungimi de unda cuprinse intre 1300 nm si 1550 nm. Se va utiliza doar standardul single mode, inclusiv pentru distante scurte.

Cablul de FO va fi special conceput pentru instalare in canalizatie subterana si va contine 32-64 de fibre. Jonctionarea se va face utilizandu-se casete destinate instalarii subterane. Sudurile FO vor fi executate utilizandu-se metoda PAS (Profile Alignment System). In interiorul caminului sau cameretei in care se face jonctionarea se va lasa o rezerva de cablu de minimum 7 metri de fiecare parte a sudurii. In interiorul caminelor sau cameretelor in care nu exista cutii de jonctiune se va lasa o rezerva de cablu de minimum 5 metri.

i) Centrul de Monitorizare si Informare asupra Traficului

Centrul de Monitorizare si Informare asupra traficului rutier este nodul central in care se concentreaza toate informatiile provenite de la subsistemele componente, se monitorizeaza conditiile generale de trafic, se iau decizii privind actiunile care trebuie intreprinse pentru mentinerea conditiilor normale de trafic si pentru rezolvarea situatiilor de urgenta, se genereaza mesaje de informare a publicului, se arhiveaza toate datele primite de la subsistemele componente (date de trafic, date meteo, stream-uri video etc.).

Pentru asigurarea indeplinirii tuturor acestor functionalitati, Centrul de Monitorizare si Informare trebuie sa dispuna de:

- infrastructura hardware adecvata
- aplicatii software dedicate

- operatori instruiti pentru utilizarea infrastructurii hardware si a aplicatiilor software

Infrastructura hardware va fi compusa din:

- un ansamblu de servere
- statii operator
- dispozitiv de afisare de perete (wall display)
- active de retea

Ansamblul de servere va cuprinde serverele pe care vor rula aplicatiile dedicate fiecarui subsistem, precum si aria de stocare pe care se vor salva stream-urile video provenite de la camerele CCTV PTZ si de la camerele video ale subsistemului AID.

Statiile operator vor putea accesa (fie printr-o arhitectura web-based fie printr-o arhitectura client-server) aplicatiile care vor rula pe servere si datele salvate in aria de stocare. Accesul statiilor operator la informatii se va face printr-un sistem securizat ierarhizat. In functie de nivelul permis, operatorii vor avea acces doar la anumite aplicatii si date; dreptul de modificare a datelor sau de configurare a aplicatiilor va fi acordat unui numar restrans de operatori, toate aceste operatii fiind inregistrate.

Dispozitivul de afisare de perete – wall display – va fi format din minimum 4 monitoare profesionale, fiecare avand o rezolutie full HD (1920x1080 pixeli) si o diagonala de minimum 50". Wall display-ul va fi echipat cu un controller propriu care va permite afisarea informatiilor fie de la statile operator fie direct de la servere.

Activele de retea – router, firewall, switch-uri – vor asigura interconectare serverelor si a statiilor operator cu echipamentele si subsistemele distribuite in teren.

Aplicatiile software dedicate – CCTV, AID, Meteo, control VMS etc – vor gestiona si prelucra informatiile primare receptionate de la subsistemele distribuite. Tot prin intermediul acestor aplicatii se va putea realiza configurarea sau reconfigurarea subsistemelor respective, precum si prezentarea datelor prelucrate intr-o forma usor de utilizat de catre operatori

j) Subsistemul CCTV

Sistemul de monitorizare si supraveghere video este un sistem de evaluare si înregistrare video a activitatii din zonele de interes, destinat furnizarii de informatii video privind conditiile de trafic in zonele supravegheate.

Sistemul asigura preluarea imaginilor video care monitorizeaza zonele importante, 24 de ore din 24.

Sistemul CCTV va asigura urmatoarele functii:

- afisarea în dispecerat, în timp real, a imaginilor video preluate de camerele video amplasate în zonele de interes

- asigurarea controlului miscarii camerelor video de catre operatorii din dispecerat
- aplicarea unui sistem de prioritati în controlul camerelor video, programabil în functie de nevoile de operare, de factorii implicati în operarea sistemului si de protocolul de desfasurare a activitatii
- automatizarea miscarii camerelor video mobile pe trasee programabile

pentru acoperirea întregii zone supravegheate, fara a necesita controlul permanent a miscarii camerelor de catre operator

- adaptarea modului de supraveghere la conditiile de iluminat (comutare pe mod „noapte" la scaderea iluminatului pentru cresterea sensibilitatii camerei)
- înregistrarea permanenta a imaginilor de la toate camerele din sistem, cu pastrarea înregistrarilor pe o durata de 30 zile
- exportul înregistrarilor video catre alte institutii, la cerere
- prelucrarea înregistrarilor video înainte de export, pentru mascarea elementelor identificabile ale persoanelor în cazul în care acest lucru este necesar si/sau prevazut de lege;
- detectare si clasificare pentru diverse evenimente prin intermediul functiilor de analiza de imagine.

Operatorii vor dispune, în baza unui sistem de prioritati, de controlul miscarii camerelor video, pentru supravegherea operativa a zonelor. În lipsa controlului de catre operatori, camerele video vor asigura baleierea automata a unor zone predefinite.

Afisarea imaginilor

Se va asigura afisarea imaginilor pe statiile de lucru si pe sisteme de afisare independente (video wall).

Controlul afisarii pe sistemele de afisare independente va putea fi facut de pe statiile de lucru. Orice operator va putea afisa imagini pe video wall prin comenzi date pe statia de lucru proprie.

Inregistrarea imaginilor

Imaginile video se vor înregistra în permanenta, indiferent daca sunt vizualizate sau nu de catre operatori. Inregistrarile vor fi marcate cu numele camerei si cu data/ora, astfel încât sa poata fi cautate cu usurinta. Operatorii nu vor putea modifica aceste informatii.

Se va asigura înregistrarea în bucla a imaginilor, astfel încât la umplerea spatiului de înregistrare, înregistrarile vechi sa fie automat rescrise.

Se va asigura posibilitatea exportului de înregistrari de catre operatorii autorizati.

Se va asigura posibilitatea de a exporta inregistrarile de importanta deosebita pe sistemul de stocare de rezerva.

Accesul la înregistrari se va face pe baza unor proceduri stricte, în conditiile legii, numai de catre operatori autorizati, în baza autentificarii în sistem si a unui sistem de permisiuni.

k) Subsistem de asigurare a redundantei in cazul: intreruperii alimentarii cu energie de la retea si in cazul intreruperii legaturii prin fibra optica intre punctele de concentare si Centru de Monitorizare si Comanda

1. In scopul asigurarii realizarii functiunilor sistemului pentru o anumita perioada in cazul intreruperii alimentarii cu energie electrica se va asigura alimentarea de la susrse neintreruptibile UPS a tututror componentelor sistemului ITS

- In statia de taxare
- In punctele de concentare
- In Centrul de Monitorizare si Comanda

In acest scop statia de taxare, toate punctele de concentrare si Centrul de Monitorizare si Comanda vor fi dotate cu echipamente UPS

2. Pentru a conserva functia de comunicatie in cazul intreruperii legaturii prin cablu de fibra optica FO, toate punctele de concentrare, precum si statia de taxare si Centrul de Monitorizare si Control vor fi dotate cu module 3 G pentru a asigura o comunicatie wireless in cazul producerii unei avarii pe traseul de FO.

l) Conditii de mediu

Echipamentelor destinate sistemului ITS, cu utilizare exterioara, vor trebui sa fie certificate pentru functionarea in siguranta, in urmatoarele conditii:

a) Clima si fenomene naturale specifice zonei

Zona aferenta Podului Braila are un climat de tip temperat continental.

Temperatura minima absoluta inregistrata a fost de: – 29 ° C

Temperatura máxima absoluta inregistrata a fost de: + 44,5 ° C

Umiditatea ≤ 90%

b) Geologia , seismicitate

Conform normativ SR 11100/1 – 93 zona se incadreaza in zona seismica 8 pe scara MSK cu o perioada de revenire la 50 de ani

2.6. INSTALATII ELECTRICE DE ILUMINAT RUTIER

CAI DE CIRCULATIE RUTIERA. CLASIFICAREA CAILOR SI ZONELOR DE TRAFIC

Proiectarea iluminatului cailor de circulatie rutiera trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute de normele luminotehnice, fiziologice, de siguranta a circulatiei, si de estetica arhitectonica, in conformitate cu CIE 115-2010 – Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic, SR EN 13433 si SR-EN 13201 Standard Iluminat Public, partea a II-a Cerinte de performanta .

O importanta deosebita se acorda urmatoarelor conditii:

- utilizarea rationala a energiei electrice;
- recuperarea costului investitiilor intr-o perioada considerata cat mai mica
- reducerea cheltuielilor anuale de intretinere si exploatare

Sistemele de iluminat destinate cailor de circulatie sunt caracterizate de:

- nivelul de luminanta si uniformitatea distributiei luminantei pe suprafata drumului;
- nivelul de iluminare al vecinatatilor;
- limitarea orbirii de inconfort si incapacitate;
- ghidajul vizual

Primi 3 factori pot fi controlati prin valori limita, corespunzatoare claselor sistemelor de iluminat simbolizate M1.....M5 conform prevederile din Norma CIE 115-2010, clasele de iluminare pentru traficul rutier motorizat

Atribuirea unei anumite clase a sistemului se face in functie de urmatorii factori:

- numărul de benzi;
- existenţa unor benzi separate, dedicate diferitelor tipuri de trafic, sau existenţa restricţiilor de circulaţie;
- curbe şi dificultatea pantelor precum şi densitatea acestora;
- structura unităţilor de transport: autoturisme, transport specializat, vehiculele de transport,
- vehiculele cu viteză redusă, autobuzele, cicliştii şi pietonii.
- metode de control al traficului: semne de circulaţie, semnale luminoase, reguli de circulatie
- prioritate, indicatoare rutiere, semne direcţionale;
- marcaje rutiere în conformitate cu recomandările CIE 93:1992.

Comisia Internationala de iluminat CIE, recomanda urmatoarele cinci clase ale sistemului de iluminat, pentru trafic rutier:

Caracteristicile cailor de circulatie	Clasa sistemului de iluminat corespunzator
Drum cu trafic de mare viteza, cu cai de rulaj separate fara incrucisari (Ex: autostrazi) Densitatea de trafic (Nota 1): • ridicata • medie • scazuta	 M1 M2 M3
Drum cu trafic de mare viteza, fara cai de rulaj separate (Ex: drum national, drum judetean) Controlul traficului (Nota 2) si separarea (Nota 3) dintre diferitele tipuri de calatori pe drum (Nota 4): • slaba • buna	 M1 M2
Drumuri urbane importante, strazi de centura sau radiale din orase. Controlul traficului si separarea diferitelor tipuri de calatori: • slaba • buna	 M2 M3
Strazi de legatura mai putin importante in orase, din zone rezidentiale, strazi rurale locale, drumuri de acces la strazi, sosele importante. Controlul traficului si separarea diferitelor tipuri de calatori: slaba buna	 M4 M5

Nota 1. Complexitatea traficului se refera la infrastructura, conditiile de deplasare si vizibilitate. Factorii care se considera sunt urmatorii :

- numarul de benzi, curbe si dificultatea pantelor precum si densitatea acestora;
- semne de circulatie, indicatoare.

Nota 2. Controlul traficului se refera la prezenta semnalelor luminoase si a indicatoarelor respectiv existenta mijloacelor de control a circulatiei. Metode de control sunt:

- semnale luminoase; - semne directionale;
- reguli de prioritate; - marcaje rutiere.
- indicatoare rutiere;

Acolo unde acestea lipsesc, sau sunt reduse ca densitate, controlul traficului se considera a fi privit drept slab.

Nota 3. Separarea circulatiei se refera la existenta unor benzi separate de

mers, dedicate diferitelor tipuri de trafic, sau acolo unde exista restrictii de circulatie.

Separarea este buna, acolo unde aceste separari exista si sunt bine semnalizate.

Nota 4. Diferitele tipuri de calatori sunt, spre exemplu, conducatorii auto, vehiculele de transport, vehicolele cu viteza redusa, autobuzele, ciclistii si pietonii.

Valorile parametrilor luminotehnici corespunzator claselor de iluminat pentru traficul motorizat, bazate pe luminanţa suprafeţei rutiere

Clasa de iluminat	L_{med} [cd/mp] Val. admisa	U_0 Val. minima	Ti [%] Val. maxima	U_l Val. minima
M1	2	0,4	10	0,7
M2	1,5	0,4	10	0,7
M3	1	0,4	10	0,5
M4	0,75	0,4	15	NR
M5	0,5	0,4	15	NR

NOTA Valorile indicate in tabel sunt valori raportate la intreaga durata de viata a sistemului de iluminat.

L luminanta medie pe suprafata de calcul, in candele pe metru patrat;

U_0 [L] uniformitate generala a luminantei;

U_l [L] uniformitatea longitudinala a luminantei;

T_I [%] indice de prag: cresterea pragului perceptiei vizuale, in procente;

In ceea ce priveste distributia luminantelor, pentru evitarea orbirii psihologice este necesara realizarea unei uniformitati in limite diferite si anume uniformitatea generala (pe planul drumului) U_0 = Lmin / Lmed trebuie sa fie de cel putin 0,4 iar uniformitatea longitudinala (masurata in lungul axului de circulatie a unui culoar) U_l = Lmin / Lmax sa fie de cel putin 0,5.

Pentru evitarea orbirii directe fiziologice provocate de sursele de lumina, se impune folosirea unor corpuri de iluminat cu unghi de protectie mare, astfel incat la unghiuri de privire normale, sursa sa nu fie vazuta.

ZONELE DE CONFLICT/ PERICULOASE

Zone periculoase sunt considerare urmatoarele situatii:

- intersectii, jonctiuni de autostrazi si zone pietonale;
- jonctiuni de cale ferata;
- intersectii de drumuri cu geometrie variata.
- sensurile giratorii

Pentru stabilirea nivelului de iluminare va trebui stabilita clasa in care se incadreaza zonele periculoase in conformitate cu tabelul de mai jos:

Categoria zonei de risc	Clasa sistemului de iluminat
Intersectii de 2 sau mai multe cai de circulatie, treceri de pietoni, rampe cu zone restrictive	C(i-1)=Mi
Intersectii la nivel a unei cai de circulatie, cu o cale ferata sau o linie de tramvai: • simple • complexe	Ci=Mi C(i-1)=Mi
Intersectii giratorii fara semnalizare rutiera: • complexe sau mari • de complexitate medie • simple sau mici	 C1 C2 C3
Zone aglomerate in care traficul se deruleaza greu: • complexe sau mari • de complexitate medie • simple sau mici	 C1 C2 C3

Valorile parametrilor luminotehnici pentru zonele de risc (conflictuale)

Clasa de iluminat	Iluminarea orizontala pe toata suprafata circulata	
	E med [lx]	U_0(E) val. minima
C0	min 50	min 0,4
C1	min 30	min 0,4
C2	min 20	min 0,4
C3	min 15	min 0,4
C4	min 10	min 0,4
C5	min 7,5	min 0,4

-E [lx] iluminarea medie pe suprafata de calcul, in lux
U_0 [E] uniformitatea generala a iluminarii

Amplasarea sistemului de iluminat

In functie de latimea si profilul autostrazii, drumului national, pentru a realiza o amplasare uniform distribuita, dispunerea sistemului de iluminat se poate

face :

- *amplasare unilaterală* a corpurilor/aparatelor de iluminat se recomandă în cazul căilor de circulaţie rutieră înguste cu cel mult 2 benzi
- *amplasare bilateral-alternată* se recomandă în cazul străzilor înguste cu două sensuri de circulaţie (2-3 benzi de circulaţie).
- *amplasare bilaterală faţă în faţă* în cazul străzilor foarte largi cu mai mult de 3 benzi de circulaţie
- *amplasare centrala (amplasare axială)*
- *amplasare catenara(pe cablu)*

SISTEMUL DE ILUMINAT SI DE LEGARE LA PAMANT

INTRODUCERE

Studiul cuprinde doua variante de sistem de iluminat :

- varianta 1 - sistem de iluminat ce utilizeaza lampi cu sodiu de înaltă presiune;
- varianta 2 - sistem de iluminat ce utilizeaza lampi cu LED-uri.

Studiul cuprinde iluminarea urmatoarelor zone importante:

- sensuri giratorii,
- pasaj,
- pod,
- viaducte cu lungimi peste 100 m,
- noduri rutiere, pe bretele, inclusiv intersectile cu reteaua existenta de drumuri,
- zona dotarilor (centre de întretinere si coordonare, statii de taxare).

Sistemul de iluminat public rutier se va realiza prin amplasarea de stâlpi metalici montati cu flanse in fundatie de beton tip pastilă, echipati cu corpuri de iluminat performante care asigură nivelul de iluminat corespunzător zonelor in care au fost montate si cu un consum de energie electrică redus.

Distanţa dintre stâlpi este stabilită în funcţie de lăţimea drumului, numar de benzi, puterea sursei utilizate, înălţimea de montaj si unghiul de inclinare a corpului de iluminat, amplasarii corpurilor de iluminata(bilateral, unilateral,etc.) si mai ales a clasei de iluminat a zonei de trafic.

Pentru determinarea clasei de iluminat pentru zonele studiate s-a tinut cont de complexitatea configuratiei drumului (infrastructura, modificarile traficului, imprejurimile vizuale, nr. de benzi de circulatie si denivelari) si de cerintele beneficiarului.

Conform, EN13201 si CIE 115:2010, clasele de iluminat pentru fiecare zonă in care s-a prevăzut iluminat sunt, după cum urmează:

Strada/drum	Clasa sistemului de iluminat	luminanta medie Lmed [cd/mp]/ Iluminarea medie E_{med} [lx]
Drum national principal	M1	2 cd/mp
Pasaj peste calea ferata	M1	2 cd/mp
Sensuri giratorii	C0	min 50lx
Viaduct	M1	2 cd/mp
Nod rutier	M1	2 cd/mp
Drumuri secundare	M3	1 cd/mp
Pod	M1	2 cd/mp

Comanda iluminatului pentru fiecare zona in parte se face atat manual cat si automat cu relee crepusculare si fotocelule montate in exteriorul tablourilor ce alimenteaza zonele respective.

Circuitele electrice sunt dimensionate astfel incât să se respecte conditiile aferente căderilor de tensiune maxim admise, functie de incărcări maxim admise.

Fiecare stalp va fi echipat cu cutie pentru conexiuni electrice montată in interiorul stâlpului, care sa permita racordarea prin partea inferioara a cel putin 3 cabluri de conexiune intre corpuri de iluminat si retea.

Fiecare cutie de conexiuni (derivatie) va fi echipată cu o sigurantă fuzibilă modulară P+N cu In=10A pentru circuitul corpului de iluminat montat pe stâlp si va fi prevăzută cu yală.

Fiecare cutie de derivatie va fi in executie capsulata (IP 54) si va fi echipata cu presetupe pentru fiecare cablu si borna de legare la pamant

Cablurile de energie care intra si ies in/din cutia de derivatie vor fi pozate in interiorul stalpului de otel. Toate intrarile/iesirile in/din cutia de derivatie se vor etansa impotriva patrunderii apei.

Alimentarea cu energie a obiectivelor se va face cu cablu din cupru armat CYAbY, montat ingropat la 0.8m adancime, pe pat de nisip de 10cm. Toate traseele de cabluri montate ingropat vor fi semnalizate cu folie/banda, conform normelor in vigoare, inscriptionata cu „atentie cabluri electrice sub tensiune".

Alimentarea cu energie electrica este conform schemei de principiu din proiect (din anexa) .

Alimentarea cu energie se face din reteaua nationala (SEN) prin intermediul unui tablou general al postului de transformare medie/joasa tensiune amplasat in zona CIC (centre de întretinere si coordonare).

Alimentarea fiecarei zone se face din cutia de distributie locala CD(denumite si puncte de aprindere).

Cutiile de distributie vor fi trifazate si vor avea carcasa policarbonat, compusa din doua compartimente sigilabile separat. Primul compartiment va contine elemente de protectie electrica a circuitelor de alimentare si masura, iar al doilea compartiment va contine echipamentele de comanda (si protectie pentru fiecare circuit (minim 3 circuite de plecare).

Prizele de pamant se realizeaza pe contur deschis, fiind alcatuite din electrozi verticali din teava OL-Zn cu D=2 ½" si L=3 m, ingropati in sol la H = 0,80 m langa fiecare stalp, acestia fiind legati intre ei cu cate un electrod orizontal din platbanda OL-Zn 40x4 mm.

Pe toata lungimea traseului de iluminat se va asigura protectia impotriva atingerilor indirecte. Pentru aceasta, toate elementele metalice ale instalatiei, care in mod normal nu sunt sub tensiune (carcasele corpurilor de iluminat, cutiile de derivatie, stalpul de otel, carcasele tablourilor electrice, si cele aferente sistemului ITS, dar care in mod accidental, in urma unui defect, pot ajunge sub tensiune, se vor lega la priza de pamant prin intermediul unei platbande de OL-Zn 40x4 mm sau racord flexibil de legare la pamant.

Cerinte tehnice minime impuse pentru corpuri de iluminat folosite la iluminatul rutier

- Gradul de protectie la umezeala si praf a componentei optice IP 66;
- Gradul de protectie la umezeala si praf a componentei electrotehnice IP 65;
- Carcasa realizată din aluminiu sau alt aliaj metalic rezistent la coroziune,
- Curba fotometrică a corpului de iluminat trebuie să asigure îndeplinirea parametrilor ceruti de clasa de iluminat
- Durata de viată mare (minim 50000 ore pentru LED si 30000 ore vapori cu sodium i.p.) cu asigurarea a minim 70% din fluxul luminos initial;
- Se va prezenta diagrama polară a intensitătii luminoase si curbele de tip K pentru corpul de iluminat propus;
- Randamentul corpului de iluminat minim 75%;
- Blocul electronic, compatibil cu tipul sursei de lumină utilizată, asigurarea functionării la minim un factor de putere de 0,90;
- Clasa de izolatie (protectie împotriva electrocutării) Clasa I sau II;
- Filtru anticondens
- Posibilitatea de reglaj a aparatului pe consola cu 5,10,15 grd
- Rezistenta la impact:IK08

In Anexa sunt cuprinse :

- calculele luminotehnice cu programul DIALUX a zonelor mai importante.
- Schema de principiu de alimentare cu energie electrica – informativa.

VARIANTA 1.
SISTEM DE ILUMINAT CE UTILIZEAZA LAMPI CU SODIU

ILUMINATUL SENSURILOR GIRATORII

Sensul giratoriu trebuie sa fie iluminat corespunzator, in sensul captarii atentiei conducatorului auto la configuratia intersectiei si sa-i asigure o buna ghidare vizuala.

Atentionarea conducatorului auto aflat in apropierea sensului giratoriu se face prin ridicarea nivelului de luminanta cu 50% peste cel mai mare nivel de luminanta de pe arterele care se intersecteaza.

Nivelul iluminarii verticale (h=0,5m), la 2m de la marginea zonei centrale este de minim 15lx.

Stalpii echipati cu corpuri de iluminat vor fi amplasati pe perimetrul exterior al sensului giratoriu.

Caile de acces din zona sensului giratoriu trebuie sa fie luminate cu cel putin 100m inainte de apropierea de intersectie.

Pe aceasta zona, nivelul de iluminare va fi de 15-20lx

În cazul sensurilor giratorii principala dificultate întâlnită este forma neregulată a punctelor de convergenţă cu arterele de circulaţie, care face foarte dificilă amplasarea unui aranjament simetric pentru aparatele de iluminat.

În conformitate cu normativele în vigoare, amplasarea de puncte luminoase în interiorul sensurilor giratorii mari nu este recomandată decât dacă sunt destinate semnalizării acestuia, recomandându-se în acest sens un nivel de iluminare mai ridicat decât în restul străzii, iar ca şi orientare a aparatelor se consideră mai adecvată pozitionarea acestora pe extremitatea sensului giratoriu şi nu în interiorul rondoului din aceleasi ratiuni ce tin de ghidajul vizual al traficului auto.

Pentru **sensul giratoriu 1** (Km0+000), solutia aleasa consta in sistem de iluminat format din 15 stalpi de iluminat cu inaltimea de 12m, prevazuti cu carje simple cu lungimea de 1,2 m si echipati cu corpuri de iluminat cu lampi SON-T de 250 W.

Stalpii sunt amplasati in exteriorul sensului giratoriu, cu distante intre ei de 13m (0,5d unde "d" este distanta dintre 2 corpuri consecutive pe aliniamentul principal).

Pe drumurile de acces, clasa de iluminare M3, este prevazut un sistem de iluminat bilateral fata in fata, utilizand corpuri de iluminat cu lampi SON-T de 250 W.amplasate pe 18 stalpi metalici, care au inaltimea de 12 m si distanta de 30 m intre ei .

Pe traseul principal, cu patru benzi, inclusiv zona pasajului, clasa de iluminare aleasa fiind M1, este prevazut un sistem de iluminat bilateral fata in fata.

Se utilizeaza corpuri de iluminat cu lampi SON-T de 250 W.amplasate pe 24 stalpi (12 stalpi fata in fata), cu inaltimea de 12 m si avand distanta medie de 25 m intre ei (conform calculelor luminotehnice cu programul DIALUX) pentru zona pasajului si 14 stalpi pe distanta sensului principal pana la pasaj

Stalpii folositi vor fi din metal zincat si se vor fixa cu flanse pe un postament din beton armat in care vor fi inglobate buloane pentru fixare.

Legatura dintre cutiile de conexiuni si aparatul de iluminat se realizaza prin cablu tip CYY 3x1,5 mm2.

Fiecare stalp prezinta cate o priza de impamantare cu valoare maxima de 4 Ω.

Cablul si priza de impamantare sunt protejate la intrarea-iesirea din fundatia stalpului printr-o teava de protectie PVC cu diametrul de 50 mm

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului din sensul giratoriu se face din cutia de distributie locala CD, din care s-a plecat cu 5 circuite separate: circuit Pasaj, circuit Sens Giratoriu, circuit drum secundar, circuit drum principal si circuit curenti slabi (echipamente ITS) aferente sensului giratoriu.

Reteaua de alimentare este realizata cu cablu subteran din cupru armat, tip CYAbY 5x10 mm^2 pentru circuitul Pasaj sí circuitul drum secundar, cu cablu din cupru tip CYAbY 5x16 mm^2 pentru circuitul sens giratoriu . Reteaua de cablu este trifazata, sarcina repartizandu-se uniform pe cele 3 faze in vederea echilibrarii.

Alimentarea cutiei de distributie se face din tabloul general TGD, amplasat in zona Centrului de întretinere si coordonare (CIC)

Comanda circuitelor se face din CD atat manual, cat si automat, prin utilizarea unui releu crepuscular si fotocelula montata pe partea laterală a tabloului.

In urma calculelor luminotehnice cu programul DIALUX rezulta urmatoarele:

Nr stalpi = 71buc

Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =71buc

$P_{instalata}$=19,6Kw

Sensul giratoriu 2

Clasa sistemului de iluminat este M1 pentru drumul national principal, C0 pentru sensul giratoriu si M3 pentru cele secundare.

Montaj:

- sistem de iluminat bilateral fata in fata pe drumul principal cu distanta medie între stâlpi: 25m;
- unilateral pe drumurile secundare cu 2 benzi, cu distanta medie între stâlpi: 30m;
- in exteriorul sensului giratoriu, cu distant intre stalpi de 13m;
- Inaltimea de montaj aparat de iluminat: 12m;
- Pe 4 stalpi din zona sensului giratoriu se vor monta 2 corpuri de iluminat.

In urma calculelor luminotehnice cu programul DIALUX au rezultat urmatoarele:

Nr stalpi = 40buc

Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =44buc

$P_{instalata}$=12,20kW

Pentru **sensurile giratorii 3 si 4** rezulta urmatoarele:

Nr stalpi = 44buc

Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =48buc

$P_{instalata}$=13,3kW

Pe 4 stalpi din zona sensului giratoriu se vor monta 2 corpuri de iluminat.

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului din sensul giratoriu 3 se face din cutia de distributie ce alimenteaza podul, iar sensul giratoriu 4 din tabloul

statiei de parcare.

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului din sensul giratoriu 3 se face din cutia de distributie ce alimenteaza podul, iar sensul giratoriu 4 din tabloul statiei de parcare.

Sensul giratoriu 5

Clasa sistemului de iluminat este M1 pentru drumul national principal, C0 pentri sensul giratoriu si M3 pentru cele secundare.

Montaj:

- sistem de iluminat bilateral fata in fata pe drumul principal, cu distanta medie între stâlpi: 25m;
- sistem de iluminat unilateral pe drumurile secundare (cu 2 benzi), cu distanta medie între stâlpi: 30m;
- in exteriorul sensului giratoriu, distanta intre stalpi este de 13m;
- Inaltimea de montaj corpurilor de iluminat: 12m.

In urma calculelor luminotehnice cu programul DIALUX au rezultat urmatoarele:

Nr stalpi = 44buc

Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =48buc

$P_{instalata}$=13.3kW

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului din sensul giratoriu 5 se face prin cutia de distributie locala, din cel mai apropiat punct electric.

ILUMINATUL CENTRULUI DE INTRETINERE SI COORDONARE (CIC)

Centrul de întretinere si coordonare vor fi organizate, în principiu, astfel:

- sectorul pentru reparatii (ateliere, garaje,etc.)
- sectorul pentru depozitare;
- sectorul administrativ.

Iluminatul realizat cuprinde iluminatul perimetral aferent CIC-ului si iluminarea bretelelor de acces.

Pentru iluminatul exterior perimetral al centrului se utilizeaza stâlpi metalici 12m înaltime, în fundatie de beton, prevazuti cu corpuri de iluminat cu vapori de sodiu de 250W

Alimentarea cu energie electrica a corpurilor de iluminat se face din tabloul principal prin cablu cu conductori de cupru. Cablu este pozat îngropat în pământ, iar acolo unde este cazul, protejat în tub de beton. Fiecare stalp prezinta un camin de beton.

Comanda iluminatului exterior se va face atât automat (din întrerupator crepuscular), cât şi manual.

În acelasi sant cu cablul de alimentare se va poza şi platbanda de legare la pământ.

Nr stalpi = 40buc

Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =44buc
$P_{instalata}$=12,200kW

ILUMINATUL NODURILOR RUTIERE

De la Km 3+600 la Km 4+600 este realizata legatura cu drumul national DN 22B Braila-Galati prin sensul giratoriu care se afla sub viaductul de acces la podul suspendat.

Solutia aleasă, pentru nodul rutier, a luat în considerare aspectele privind ghidajul visual, volumurile de trafic, siguranta traficului, vizibilitatea în intersectii, etc.

Sistemul de iluminat trebuie sa asigure o iluminare uniforma atat a arterelor de circulatie superioare cat si a celor aflate in partea inferioara. Se utilizeaza in completare corpuri de iluminat montate sub artera de circulatie superioara.

Clasa sistemului de iluminat este M1 pentru drumul national principal si M3 pentru bretelele secundare.

Artera de circulatie superioara fiind foarte larga, 6 benzi, se impune utilizarea sistemului bilateral fata in fata

Stâlpii de iluminat vor fi amplasati în spatele sistemelor de protective, în zona acostamentelor, din motive de siguranta a circulatiei.

In zonele de curbura mica a drumului, corpurile de iluminat se amplaseaza numai pe partea exterioara a curbei, astfel se evita iesirea din artera. Zonele cu raza de curbura mare (r >300m) se considera un aliniament drept.

In zonele de curbura pentru securitatea circulatiei, nivelul luminantei va creste cu 50% prin reducerea distantei dintre stalpi, astfel incat conducatorul auto sa poata vedea simultan 3 puncte luminoase consecutive.

Pentru drumul de acces cu 2 benzi (1 banda pe sens) se monteaza stalpi unilateral, pe partea exterioară a curbei, distanţa dintre aceştia fiind de 30m

In zonele de schimbare de banda se pun 6 stalpi, dintre care 3 vor fi echipati cu cate 2 corpuri de iluminat SON-250W.

Pe drumul de acces cu patru benzi este prevazut un sistem de iluminat bilateral fata in fata, utilizand corpuri de iluminat SON 250W, amplasate pe stalpi cu inaltimea de 12 m si avand distanta de 30 m intre ei

Zona cu 6 benzi va fi iluminata cu sistemul bilateral fata in fata, distanta dintre doua surse consecutive va fi de 22m (conform calculului luminotehnic)

In insulele din zona km3+750 si respectiv din zona km3+900 se vor mona cate 6 stalpi, la distanta de 20m, echipati cu cate 2 corpuri de iluminat cu vapori de sodiu de 250W.

Rezulta:

Nr stalpi = 155buc
Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =162buc
$P_{instalata}$=44.75Kw

ILUMINATUL PODULUI

Iluminatul podului şi pasajelor se va realiza cu surse de lumină care trebuie să asigure o luminanţă egală cu cea realizată pe restul traseului, iar corpurile de iluminat vor avea clasa de protecţie IP 65, pentru mărirea timpului de bună funcţionare.

Pentru poduri se va asigura marcarea luminoasă a capetelor podurilor prin mărirea nivelului mărimii de referinţă cu 50% şi, suplimentar, marcarea structurii construcţiei.

Conform EN13201 si CIE 115:2010, podul a fost incadrat in categoria M1, iar solutia luminotehnica a fost urmatoarea:

- pe portiunea de pod sistemul de iluminat va fi format din corpuri de iluminat cu vapori de sodium 250W, amplasate bilateral fata in fata pe structura metalica a podului, la partea superioara, si avand distanta medie de 20 m intre ei.
- Pe portiunea pasajelor (viaductelor) sistemul de iluminat va fi format din corpuri de iluminat cu vapori de sodium 250W, amplasate bilateral fata in fata si avand distanta medie de 25 m intre ei.

Pentru alimentarea acestor receptoare, precum si pentru alte receptoare care se vor prevedea in viitor (de exemplu: iluminat coloane arhitecturale intrare rampa sau iluminat arhitectural pod), se prevede un PTA aerian echipat cu un transformator 250 kVA.

Pentru aceasta, in postul de transformare (PT) din zona CIC se va echipa o celula pe partea de medie tensiune ce va alimentarea noul post de transformare de 250KVA, 20/0.4kV (montat in exterior, pe stalp, in zona de inceput a podului).

Mentiune: *solutia cu post de transformare suplimentar de 250 kVA, 20/0,4 kV este impusa de numarul mare de cabluri cu sectiuni mari care sunt necesare in cazul alimentarii directe din tabloul de joasa tensiune din CIC.*

Datorita distantelor mari, pentru a avea o cadere de tensiune pe aceste cabluri de maxim 5% ar trebui utilizate 3 cabluri armate, fiecare de $3x185mm^2+95mm^2$.

Postul de transformare va avea priză de impământare locală care se va incadra in valoarea de $Rp<4\Omega$. Priza locală se va lega la reţeaua de impământare generală .

Tabloul de alimentare circuite pod, statie de taxare si sens giratoriu se amplasează în zona postului de transformare aerian, pe acelasi stâlp pe care este montat şi transformatorul.

Racordarea tabloului la transformator se face cu cablu dimensionat conform curentului nominal si se va proteja cu tuburi din PVC de diametru adecvat, pentru a asigura etansarea stuturilor de intrare;

Deoarece tabloul se montează în exterior, usile de acces sunt prevăzute cu încuietori speciale pentru a împiedica accesul persoanelor neavizate, si va avea grad de protective IP66.

Lucrarile de proiectare si executie aferente PTA 250 kVA precum si alimentarii acestuia vor fi realizate de firme agreate de ANRE pentru acest tip de lucrari.

Toate circuitele de iluminat se vor realiza trifazat.

Legaturile la corpurile de iluminat se vor face cu cablu de alimentare cu energie electrica din cupru, tip CYY 3x2,5 mm^2.

Repartitia corpurilor de iluminat pe faze va fi realizata uniform.

Pentru schimbarea tipului si a sectiunii cablului, stalpii de otel vor fi prevazuti cu o cutie de derivatie cu usa. Fiecare cutie de derivatie va fi in executie capsulata (IP 54) si va fi echipata cu presetupe pentru fiecare cablu si borna de legare la pamant.

Cablurile de energie care intra si ies in/din cutia de derivatie vor fi pozate in interiorul stalpului de otel. Toate intrarile/iesirile in/din cutia de derivatie se vor etansa impotriva patrunderii apei.

Pe toata lungimea traseului de iluminat se va asigura protectia impotriva atingerilor indirecte. Pentru aceasta, toate elementele metalice ale instalatiei, care in mod normal nu sunt sub tensiune (carcasele corpurilor de iluminat, cutiile de derivatie, stalpul de otel, carcasele tablourilor electrice, structura metalica de rezistenta), dar care in mod accidental, in urma unui defect, pot ajunge sub tensiune, se vor lega la priza de pamant prin intermediul unei platbande de OL-Zn 40x4 mm.

Comanda iluminatului se face:

- automat, prin intermediul unei celule fotoelectrice sau ceas astronomic;
- manual.

Rezulta:

Nr stalpi = 230buc

Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =230buc

$P_{instalata}$=63,5Kw

ILUMINATUL STATIEI DE TAXARE

Iluminatul se asigura pentru cladirea de serviciu, cabinele de taxare si spatiile de protectie.

De asemenea, trebuie asigurat iluminatul benzilor speciale pentru trafic marfa si a benzilor separate pentru plata electronica.

Pentru iluminatul benzilor de circulatiei si a zonei perimetrale a statiei este necesar un nr de 36 de stalpi metalici echipati cu cate doua corpuri de iluminat de 250W

Rezulta:

Nr stalpi = 36buc

Nr corpuri de iluminat lampi SON-T de 250 W =72buc

$P_{instalata}$=35Kw(iluminat+ echipamente sistem ITS)

Datorita distantei mari fata de CIC (locul de alimentare cu energie electrica), pentru alimentarea consumatorilor din statia de taxare, precum si pentru suplimentari de putere in viitor, se prevede un PTA aerian echipat cu un transformator 250 kVA, 20/0,4kV (amplasament statia de taxare)

Postul de transformare va avea priză de impământare locală care se va incadra in valoarea de Rp<4Ω. Priza locală se va lega la reţeaua de impământare generală

VARIANTA 2.
SISTEM DE ILUMINAT CE UTILIZEAZA LAMPI TIP LED

ILUMINATUL SENSURILOR GIRATORII

Pentru **sensul giratoriu 1** (Km0) solutia aleasa consta intr-un sistem de iluminat format din 15 stalpi de iluminat cu inaltimea de 12m, prevazuti cu 2 carje simple, cu lungimea de 1,2 m, echipati cu corpuri de iluminat cu lampi tip LED.

Stalpii sunt amplasati in exteriorul sensului giratoriu, cu distant intre ei de 13m (0,5d unde "d" este distant dintre 2 corpuri consecutive pe aliniamentul principal) unde "d" este distanta dintre 2 corpuri consecutive pe aliniamentul principal)

Pe drumurile de acces, clasa de iluminare M3, este prevazut sistem de iluminat bilateral fata in fata, cu distanta de 20m intre stalpi.

Pentru zona pasajului, prin utilizarea corpurilor de iluminat cu lampi tip LED, se vor amplasa pe fiecare parte cate 36 stalpi, fata in fata, cu inaltimea de 12 m si avand distanta de 20 m intre ei (conform calculelor luminotehnice cu programul DIALUX pentru zona pasajului).

Rezulta:

Nr stalpi = 99buc

Nr corpuri de iluminat LED (P=170W) =114buc

$P_{instalata}$=19,4 Kw

Alimentarea cu energie electrica se face ca si in varianta1.

Sensul giratoriu 2

Clasa sistemului de iluminat este M1 pentru drumul national principal, C0 pentru sensul giratoriu si M3 pentru cele secundare.

Montaj:

- sistem de iluminat bilateral fata in fata pe drumul principal cu distanta medie între stâlpi: 20m;
- sistem de iluminat unilateral pe drumurile secundare, cu 2 benzi, cu distanta medie între stâlpi: 30m;
- in exteriorul sensului giratoriu, distanta intre stalpi este de 13m, iar echiparea acestora se face cu 2 corpuri de iluminat tip LED;
- Inaltimea de montaj corpurilor de iluminat: 12m.

In urma calculelor luminotehnice cu programul DIALUX au rezultat urmatoarele:

Nr stalpi = 48/buc

Nr corpuri de iluminat LED =68buc

$P_{instalata}$=11,5kW

Pentru **sensul giratoriu 3** rezulta :

Nr stalpi = 35buc

Nr corpuri de iluminat lampi LED 170 W =50buc

$P_{instalata}$=8,5Kw/sens

Pentru **sensul giratoriu 4**

Montaj

- pe drumul principal 20 stalpi,sistem de iluminat bilateral fata in fata, cu distanta medie între stâlpi: 20m;
- unilateral pe drumurile secundare cu 2 benzi, 8 stalpi cu distanta medie între stâlpi: 30m.

Rezulta:

Nr stalpi = 42buc

Nr corpuri de iluminat lampi LED 170 W =54buc

$P_{instalata}$=9,1Kw/sens

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului din sensul giratoriu 3 se face din cutia de distributie ce alimenteaza podul, iar pentru sensul giratoriu 4 din tabloul statiei de parcare.

Sens giratoriu 5

Clasa sistemului de iluminat este M1 pentru drumul national principal, C0 pentri sensul giratoriu si M3 pentru cele secundare.

Montaj:

- sistem de iluminat bilateral fata in fata pe drumul principal cu distanta medie între stâlpi: 25m;
- sistem de iluminat unilateral pe drumurile secundare cu 2 benzi, cu distanta medie între stâlpi: 30m;
- in exteriorul sensului giratoriu, distanta intre stalpi este de 13m;
- înaltimea de montaj corpurilor de iluminat: 12m.

Rezulta:

Nr stalpi = 58buc

Nr corpuri de iluminat lampi LED =62buc

$P_{instalata}$=10,6kW

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului din sensul giratoriu 5 se face prin cutia de distributie locala din cel mai apropiat punct electric.

ILUMINATUL CENTRULUI DE INTRETINERE SI COORDONARE (CIC)

Alimentarea cu energie electrica si pozitia stalpilor pe perimetrul CIC-ului se face ca in varianta 1. Se mareste numarul corpurilor de iluminat, fiecare stalp fiind echipat cu 2 corpuri de iluminat cu surse LED.

Rezulta:

Nr stalpi = 61buc

Nr corpuri de iluminat lampi LED (P=170W) =85buc

$P_{instalata}$=14,7Kw

ILUMINATUL NODURILOR RUTIERE

In aceasta situatie, in care caracteristicile geometrice ale soselei se

schimba, se solicita o atentie deosebita in amplasarea corpurilor de iluminat.

Clasa sistemului de iluminat este M1 pentru drumul national principal, C0 pentru sensul giratoriu si M3 pentru bretelele secundare.

Soseaua principala de circulatie fiind foarte larga, stalpii se vor amplasa bilateral, fata in fata, la distanta de 13m. Conform calculului luminotehnic DIALUX, sunt necesari 154 de stalpi.

In zonele de schimbare de banda se pun 8 stalpi din 13m in 13m echipati cu cate 2 corpuri de iluminat.

Pe bretelele secundare cei 130 stalpii de iluminat se monteaza astfel:

- Pentru drumul cu 4 benzi din 15m in 15m ;
- Pentru drumul cu 2 benzi din 20m in 20m ;
- Pentru drumul cu 1 banda din 25m in 25m .

Pentru zonele de curbura si pante se respecta principiile de la Varianta 1.

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului se face conform Variantei 1

Rezulta:

Nr stalpi = 320buc

Nr corpuri de iluminat LED (P=170W) =332buc

$P_{instalata}$=56,5Kw

ILUMINATUL PODULUI

Iluminatul podului şi pasajelor se incadreaza in clasa de iluminat M1.

In urma calculelor luminotehnice au rezultat un numar de 369 corpuri de iluminat echipate cu lampi tip LED. Amplasarea corpurilor se face pe stalpi amplasati bilateral, fata in fata, la distanta de 12m, iar la capetele podului stalpii sunt prevazuti cu cate 2 carje, pentru 2 corpuri de iluminat.

Alimentarea cu energie electrica si comanda iluminatului se face ca in Varianta 1

Se vor respecta toate ceintele Variantei1

Rezulta:

Nr stalpi = 369buc

Nr corpuri de iluminat LED (P=170W) =373buc

$P_{instalata}$=63,4Kw

ILUMINATUL STATIEI DE TAXARE

Clasa sistemului de iluminat este M1 pentru zona principala si M3 pentru zonele perimetrale. Montaj: unilateral si bilateral

Distanta medie între stâlpi: 35m pentru zona perimetrala si 25m pentru zona principal. Pentru iluminatul benzilor de circulatie si a zonei perimetrale a statiei este necesar un nr de 50 de stalpi metalici echipati cu cate doua corpuri de iluminat cu LED

Rezulta:

Nr stalpi = 50buc

Nr corpuri de iluminat LED (P=170W) =100buc

$P_{instalata}$=17,0Kw

IMPLEMENTAREA SISTEMULUI DE TELEGESTIUNE

Sistemul de telegestiune a iluminatului rutier are rolul de a monitoriza, comanda si controla de la distanta aparatele de iluminat, într-un mod facil, pentru a permite efectuarea de interventii prompte in caz de defect, dar si reducerea costurilor aferente consumului de energie electrica si a mentenantei .

Un sistem de iluminat inteligent trebuie sa indeplineasca cel puţin următoarele funcţii:

- aprindere/stingere dependentă de starea de iluminare locală, la nivel de punct de aprindere(cutie distributie)/punct luminos

- posibilitatea de aprindere/stingere si variere a fluxului luminos individual pentru fiecare punct luminos în funcţie de orarul prestabilit de funcţionare

- cunoaşterea de la distanţă a stării funcţionării reţelei electrice respective, punctului luminos, semnalizarea apariţiei unor posibile defecte

- posibilitatea de transmitere instantanee de la distanţă a comenzilor de aprindere/stingere/variere a fluxului luminos si va avea functii de mentinere constanta a fluxului luminos

- posibilitatea cunoaşterii de la un punct central a consumurilor energetice din fiecare punct de aprindere, a fiecarui punct luminos şi a stării reţelei respective, mai ales că mărimile măsurate sunt cel mai des nesinusoidale

-cunoaşterea de la distanţă a stării funcţionării reţelei electrice, respectiv a punctului luminos, semnalizarea apariţiei unor posibile defecte;

- posibilitatea stabilirii unor regimuri de funcţionare economice, prin reducerea fluxului luminos individual al aparatelor de iluminat

Punctele de aprindere(cutiile de distributie) sunt echipate cu celula fotoelectrica si senzori crepusculari de zi si noapte, permitandu-le sa determine gradul de iluminare naturala de la soare sau de la luna, in paralel cu echipamente care reduc fluxul luminos pe anumite perioade de functionare .

De asemenea se prevad senzori de trafic, astfel administratorul drumului are posibilitatea de gestionare a intensitatii luminoase functie de trafic sau de intervalul orar si eficienta energetica a sistemului de iluminat.

Prin senzori se transmite comana corpurilor de iluminat pentru mentinerii fluxului luminos constant ceia ce permite compensarea deprecierii fluxului luminos al unui aparat de iluminat şi elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării iniţiale a fluxului luminos şi implicit, a puterii absorbite

Sistemul de telegestiune permite corpurilor de iluminat integrate in sistem aplicarea unui program de reducere a consumului si a fluxului luminos cu diferite procente fată de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în functie de densitatea traficului, durata zi-noapte sau alte conditii predefinite, astfel

- Ora aprindere IP-> ora 22.00, Iluminatul functionează în clasa initială _100%;
- Ora 22.00 –> ora 23.00, Iluminatul functionează cu o clasă inferioară _ 75%;
- Ora 23.00 -> ora 5.00, Iluminatul functionează cu 2 clase inferioare_ 40-50%;
- Ora 5.00 –> ora 6.00, Iluminatul functionează cu o clasă inferioară _ 75%;
- Ora 6.00 –> ora stingere, Iluminatul functionează în clasa initială_ 100%

Reducerea nivelului de iluminare pe durata orelor cu trafic redus (0,5) prin reducerea tensiunii de alimentare cu circa 10 % poate realiza o reducere a fluxului luminos cu circa 10 % si o reducere a puterii absorbite, pe acest interval de timp, cu

circa 20 %. Adoptarea acestei masuri permite reducerea consumului de energie electrica pentru iluminat cu circa 10 % pe durata unui an si reducerea corespunzatoare a facturii de energie electrica pentru iluminat.

In cazul unei avarii (întreruperea alimentarii cu energie electrica a dispozitivelor de control local si zonal), sistemul de telegestiune trebui sa fie operaţional in maximum 5 minute si sa transmită date in sistem in maxim 15 minute.

INTRETINEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC

Activitatea de intretinere a sistemului de iluminat se refera la toate operatiile necesare aducerii si mentinerii sistemului de iluminatului rutier la parametrii nominali (electrici, luminotehnici, etc.) proiectati, prin lucrari de intretinere corectiva si preventiva.

Intretinere corectiva reprezinta un ansamblu de operatii si activitati pentru supravegherea permanenta a instalatiilor, executarea de manevre programate sau accidentale pentru remedierea deranjamentelor, urmarirea comportarii în timp a instalatilor.

Inlocuirea corectiva consta in inlocuirea in maxim 24 ore a fiecarei lampi defecte si de maxim 48 de ore pentru componentele ce echipeaza aparate de iluminat pentru a nu pune in pericol siguranta sau securitatea in deplasare a utilizatorilor .

Inlocuirea preventive consta in inlocuirea "in grup" a tuturor lampilor defecte, reprezinta si este o intretinere programata.

Intretinerea preventiva, programata se face astfel

- la 3 ani se schimba sursele de lumina in aparatele cu lampi cu vapori de sodium pentru o mentinere a fluxului luminos la 80% din valoarea de pornire
- la 7 ani se schimba aparatajul (balastul electronic) in aparatele cu lampi cu vapori de sodium
- controlul periodic al nivelului de luminanta/iluminare cu ajutorul aparatelor de masura corespunzatoare, calibrate cel putin o data pe an.

De fiecare data se va face si curatirea aparatelor, repozitionarea lor, reglaje si verificarea contactelor electrice

Pentru reducerea costurilor de întretinere trebuie tinut cont întotdeauna de durata de viată a produselor. În special pentru lămpile profesionale, durata de viată este un factor foarte important si, în general, o durată mai lungă de viată înseamnă un standard de calitate mai înalt

Intreţinerea cablurilor constă în:

- verificarea rezistenţei de izolaţie;
- verificarea capetelor terminale, a legăturilor electrice şi remedierea acestora;
- verificarea prinderilor ale sistemelor de întindere şi ale sistemelor de susţinere pentru
- cablurile aeriene şi remedierea acestora;
- verificare vizuală cablurilor aeriene;

Intreţinerea stâlpilor constă in:

- îndepărtarea impurităţilor de pe suprafaţa exterioară a stâlpilor;
- verificarea legăturilor electrice şi remedierea acestora;

- verificarea prinderilor mecanice ale stâlpilor şi remedierea acestora;
- verificarea verticalităţii şi remedierea acesteia;
- verificare vizuală a integrităţii stratului de protecţie anticoroziv şi remedierea acestuia;

Intreţinerea cutiilor de distributie constă în:

- verificarea conformităţii schemelor electrice cu starea de fapt;
- verificarea capetelor terminale, a legăturilor electrice şi remedierea acestora;
- verificarea prinderilor mecanice şi remedierea acestora;
- verificare vizuală a integrităţii stratului de protecţie anticoroziv şi remedierea acestuia; o verificarea realizării conexiunilor la împământare.

COMPARATIE INTRE CELE 2 VARIANTE DE SISTEME DE ILUMINAT

LED-ul (light-emitting diode) este o diodă semiconductoare ce emite lumină la polarizarea directă a joncţiunii p-n. Efectul este o formă de efect electroluminescent. Un LED este o sursă de lumină mică, de cele mai multe ori însoţită de un circuit electric ce permite modularea formei radiaţiei luminoase.

Avantajele LED-urilor sunt:

- durata de funcţionare mare; LED-urile au o durată de funcţionare între 30.000-50.000 de ore, mai mare decât o lampa cu vapori de sodiu
- eficienţa energetică: lămpile cu LED-uri au eficienţa mai mare decât toate celelalte tipuri de lămpi (lămpi cu incandescenţă, lămpi fluorescente compacte etc.);
- protecţia mediului: spre deosebire de lămpile fluorescente, LED-urile nu conţin mercur;
- dinamica a luminii prin reglajul fluxului luminos, dinamica a culorilor la variantele RGB, dinamica a culorilor functie de de temperatură, aplicaţii stroboscopice;
- mărimea redusă care determină o scadere a volumului corpurilor de iluminat.

Dezavantajele LED-urilor sunt:

- preţul: soluţia cu LED-uri este mai scumpă, ca investiţie iniţială, decât soluţiile clasice, dar se amortizează în timp datorită eficienţiei energetice sporite;

Nota: *se constata ca, cu trecerea timpului, preţul LED-urilor scade, iar calitatea acestora se îmbunătăţeşte, deci, se recomanda o noua comparatie economica la momentul realizarii proiectului la faza DTAC, PT, DE;*

- randamentul este dependent de temperatură: randamentul este mare la temperaturi scăzute şi mai mic la temperaturi mari;
- orbirea : în unele cazuri LED-urile pot crea probleme ochilor, în special in perioada cu ceata ;
- dificultate în a obţine soluţii omnidirecţionale (LED-urile emit fascicule luminoase într-o singură direcţie, precum laserele)
- driverele care sunt inserate în sistemele de iluminare cu LED-uri nu sunt

foarte fiabile.

Concluzie: *lămpile cu LED-uri sunt o soluţie foarte eficientă din punct de vedere energetic, însă această tehnologie trebuie optimizată astfel încât să se depaşească dezavantajele enumerate anterior şi să se ajungă la un preţ competitiv.*

Lampi cu vapori de sodiu de inalta presiune (SON-T)

Utilizarea acestor lampi conduce la o durată de recuperare a investiţiei putin mai mare fata de varianta prezentata mai inainte, însa datorita instalării balasturilor electronice in locul celor electromagnetice se micşoreaza pierderile de energie electrica.

De asemenea, datorită frecvenţei înalte la care operează balasturile electronice, durata de viata a lampilor creşte în medie cu 20-30%. Durata de funcţionare a lampilor cu vapori de sodiu de inalta presiune este mare si anume au o durată de funcţionare între 26.000-32.000 de ore, destul de apropiata de cea a LED-urilor care sunt insa foarte scumpe.

Fluxul luminos emis de lămpile cu descărcare în vapori de sodiu este mai mare decat la variant cu LED si asigură acelaşi nivel de iluminare la nivelul solului, cu un consum specific de energie mai mic cu 40%.

Mentiune: corpurile de iluminat pot fi echipate cu controller pentru trecerea pe consum redus in intervalele de timp cat traficul este diminuat.

În concluzie, folosind sistemul cu corpuri de iluminat cu lampi cu vapori de sodium de inalta presiune poate fi realizat un sistem de iluminat modern, eficient, cu un mediu luminos confortabil si economisind energie electrica,.

În tabelul urmator sunt prezentaţi parametrii fotometrici de bază pentru cele 2 surse electrice de lumină.

Tipul lămpii	Fluxul luminos,Φ, lm	Eficienţa luminoasă , η, lm/W	Tempera-tura de culoare, K	Indicatorul de redare a culorilor Ra, %	Puterea nominală P, kW
Sodiu de înaltă presiune	1300 – 90 000	80 - 130	2000 -2500	10 - 80	0,035 – 1,0
LED	50 - 170	100	3000-8000	până la 90	0,001 – 0,04

În urma comparaţiei şi la solicitarea / aprobarea beneficiarului s-a ales varianta 2 - <u>Sistem de iluminat ce utilizeaza lampi tip LED.</u>

2.7. BAZE DE INTRETINERE SI DEZAPEZIRE

Intretinerea curenta a drumului se va face utilizand baza de intretinere si dezapezire.

Principalele functiuni ale bazei de intretinere sunt urmatoarele:

- operatiuni de curatire de pe drum si din zona drumului;
- operatiuni de curatire si inlocuire a marcajelor, dispozitivelor de siguranta;
- reparatii si inlocuiri necesare ca urmare a deteriorarilor cauzate de accidente;
- operatiuni specifice perioadei de iarna, de indepartare a zapezii si ghetii;
- operatiuni de intretinere a structurii rutiere, a lucrarilor de arta, de consolidari etc.

Baza de intretinere este amplasata aproximativ la km 2+215 intre al doilea sens giratoriu si iesirea la drumul spre Galati pe partea stanga a Dunarii.

2.8. STRUCTURA RUTIERA PROIECTATA

In continuare sunt prezentate propunerile cu privire la dimensionarea sistemului rutier.

Cele doua alternative cu privire la sistemul rutier, flexibil si sem-rigid, au fost verificate pentru urmatoarele situatii:

- drum cu 4 benzi
- drum cu 2 benzi

2.8.1. Dimensionare structura rutiera flexibila pentru 2 benzi de circulatie

1. Date generale

- tipul pamantului P5
- tipul climateric I
- regimul hidrologic 2b
- judetul Braila

2. Stabilirea traficului de calcul

$Nc = 365 \times 10^{-6} \times Pp \times Crt \times 0.5 \times (MZASi + MZASF)$

$P_p = 20$ ani

$N_c = 1.1$ m.o.s., trafic foarte greu

3. Stabilirea valorii modulului de elasticitate dinamic al pamantului de fundare

$E_p = 70$ MPa

4. Alegerea alcatuirii structurii rutiere

Structura rutiera	h [cm]	E [MPa]	coef. Poisson
strat de uzura – MAS16 (AND 605)	4	3300	0.35
strat de legatura – BAD20 (AND605)	6	3500	
strat de baza - AB31.5 (AND 605)	9	5000	
strat de fundatie superior - strat de piatra sparta	25	400	0.25
strat de fundatie inferior - balast	30	265	0.27
strat de forma - pamant stabilizat cu lianţi hidraulici rutieri tip HRB 22.5E conform SR ENV13282/2002	20	102	0.27
pamant de fundare P5		70	0.42

Deoarece structura rutiera are 6 straturi, iar programul Calderom accepta maxim 5 straturi s-au echivalat primele doua straturi asfaltice.

Sistem rutier	h (cm)	E (Mpa)	μ	h_{ech}	E_{ech}
Uzura MAS16	4	3300	0.35		
Binder BAD20	6	3500	0.35	10	3419
Baza AB31.5	9	5000	0.35		
Piatra sparta	25	400	0.27		
Balast	30	265	0.27		
Strat de forma	20	102	0.27		
Pamant tip P5		70	0.42		

Grosime totala sistem rutier	74
Adancime la baza straturilor asfaltice	19

5. Analiza structurii la solicitarea osiei standard cu programul Calderom

In cadrul acestei etape se calculeaza:

- deformatia specifica orizontala de intindere la baza straturilor bituminoase **ε r**
- deformatia specifica verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului **ε z**

Centralizat rezultatele sunt urmatoarele:

ε r (microdeformatii)	124
ε z (microdeformatii)	206

Rezultatul rularii este urmatorul:

DRUM:RAMPE ACCES POD BRAILA

Sector omogen: STRUCTURA FLEXIBILA 2 BENZI

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3419. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 9.00 cm
Stratul 3: Modulul 400. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm
Stratul 4: Modulul 265. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm
Stratul 5: Modulul 102. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

R E Z U L T A T E: R cm	Z cm	EFORT RADIAL MPa	DEFORMATIE RADIALA microdef	DEFORMATIE VERTICALA microdef
.0	-19.00	.868E+00	**.124E+03**	-.153E+03
.0	19.00	.991E-02	.124E+03	-.405E+03
.0	.00	-.106E+01	-.138E+03	.342E+02
.0	-74.00	.197E-01	.739E+02	-.113E+03
.0	74.00	.318E-02	.739E+02	**-.206E+03**

6. Stabilirea comportarii sub trafic a structurii rutiere

Trafic de calcul	N_c	1.10
Deformatia radiala la baza straturilor bituminoase	e_r	124
Nr solicitari admisibil	Nadm	2.09
Rata de degradare prin oboseala	RDO	0.53
Deformatia verticala admisibila	e_{zadm}	320.64
Deformatia verticala la niv. pamant	e_z	206.00

6.1 Criteriul deformatiei specifice orizontala de intindere la baza straturilor

bituminoase ε_r

$$RDO < 0.85$$

$RDO = N_c / N_{adm}$
$RDO = 1.10/2.09$
$RDO = 0.53 < 0.85$, conditie respectata

6.2 Criteriul deformatiei specifice verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului ε_z

$$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z\,adm}$$

$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times Nc^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times 1.10^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 320.64$
$206 < 320.64$, conditie respectata

7. Verificarea structurii la actiunea fenomenului de inghet-dezghet:

- tipul de pamant P5 face parte din categoria ***pamanturi foarte sensibile la inghet;***
- $\mathbf{k_{min} = 0.5}$

Structura rutiera	H_{SR} [cm]	C t	H_e [cm]
strat de uzura – MAS16	4	0.5	2.0
strat de legatura – BAD20	6	0.6	3.6
strat de baza - AB31.5	9	0.5	4.5
strat de fundatie superior - piatra sparta	25	0.7	17.5
strat de fundatie inferior - balast	30	0.8	24
Strat de forma	20	0.8	16
	94		**67.6**

$Z_{cr} = Z + \Delta Z$,
$\Delta Z = H_{SR} - H_e$
$\Delta Z = 94 - 67.6$
$\Delta Z = 26.4$ cm
$Z = 70$ cm (I med 450, curba 8 - anexa XI, Braila)
$Z_{cr} = 70 + 27.9$
$Z_{cr} = 96.4$ cm

7.1 Gradul de asigurare la patrunderea inghetului: $k = He / Z_{cr}$
$k = 67.6/96.4$
$k = 0.70 > k_{min} = 0.5$
Structura dimensionata este asigurata la patrunderea inghetului.

2.8.2. Dimensionare structura rutiera flexibila pentru 4 benzi de circulatie

1. Date generale

- tipul pamantului P5
- tipul climateric I
- regimul hidrologic 2b
- judetul Braila

2. Stabilirea traficului de calcul

$Nc = 365 \times 10^{-6} \times Pp \times Crt \times 0.5 \times (MZASi + MZASF)$

$P_p = 20$ ani

$N_c = 1.4$ m.o.s., trafic foarte greu

3. Stabilirea valorii modulului de elasticitate dinamic al pamantului de fundare

$E_p = 70$ MPa

4. Alegerea alcatuirii structurii rutiere

Structura rutiera	h [cm]	E [MPa]	coef. Poisson
strat de uzura – MAS16 (AND 605)	4	3300	0.35
strat de legatura – BAD20 (AND605)	6	3500	
strat de baza - AB31.5 (AND 605)	9	5000	
strat de fundatie superior - strat de piatra sparta	25	400	0.25
strat de fundatie inferior - balast	30	265	0.27
strat de forma - pamant stabilizat cu lianţi hidraulici rutieri tip HRB 22.5E conform SR ENV13282/2002	20	102	0.27
pamant de fundare P5		70	0.42

Deoarece structura rutiera are 6 straturi, iar programul Calderom accepta maxim 5 straturi s-au echivalat primele doua straturi asfaltice.

Uzura MAS16	4	3300	0.35		
Binder BAD20	6	3500	0.35	10	3419
Baza AB31.5	9	5000	0.35		
Piatra sparta	25	400	0.27		
Balast	30	270	0.27		
Strat de forma	20	102	0.27		
Pamant tip P5		70	0.42		

Grosime totala sistem rutier	74
Adancime la baza straturilor asfaltice	19

5. Analiza structurii la solicitarea osiei standard cu programul Calderom

In cadrul acestei etape se calculeaza:

- deformatia specifica orizontala de intindere la baza straturilor bituminoase **ε r**
- deformatia specifica verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului **ε z**

Centralizat rezultatele sunt urmatoarele:

ε r (microdeformatii)	124
ε z (microdeformatii)	206

Rezultatul rularii este urmatorul:

DRUM:RAMPE ACCES POD BRAILA

Sector omogen: STRUCTURA FLEXIBILA 4 BENZI

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3419. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 9.00 cm
Stratul 3: Modulul 400. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm
Stratul 4: Modulul 265. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm
Stratul 5: Modulul 102. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

R E Z U L T A T E: R cm	Z cm	EFORT RADIAL MPa	DEFORMATIE RADIALA microdef	DEFORMATIE VERTICALA microdef
.0	-19.00	.868E+00	**.124E+03**	-.153E+03
.0	19.00	.991E-02	.124E+03	-.405E+03
.0	.00	-.106E+01	-.138E+03	.342E+02
.0	-74.00	.197E-01	.739E+02	-.113E+03
.0	74.00	.318E-02	.739E+02	**-.206E+03**

6. Stabilirea comportarii sub trafic a structurii rutiere

Trafic de calcul	N_c	1.40
Deformatia radiala la baza straturilor bituminoase	e_r	124
Nr solicitari admisibil	Nadm	2.09
Rata de degradare prin oboseala	RDO	0.67
Deformatia verticala admisibila	e_{zadm}	300.43
Deformatia verticala la niv. pamant	e_z	206.00

6.1 Criteriul deformatiei specifice orizontala de intindere la baza straturilor

bituminoase ε_r

$$RDO < 0.85$$

$RDO = N_c / N_{adm}$
$RDO = 1.40/2.09$
$RDO = 0.67 < 0.85$, conditie respectata

6.2 Criteriul deformatiei specifice verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului ε_z

$$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z\,adm}$$

$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times Nc^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times 1.40^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 300.43$
$206 < 300.43$, conditie respectata

7. Verificarea structurii la actiunea fenomenului de inghet-dezghet:

- tipul de pamant P5 face parte din categoria ***pamanturi foarte sensibile la inghet;***
- $\mathbf{k_{min} = 0.5}$

Structura rutiera	H_{SR} [cm]	C t	H_e [cm]
strat de uzura – MAS16	4	0.5	2.0
strat de legatura – BAD20	6	0.6	3.6
strat de baza - AB31.5	9	0.5	4.5
strat de fundatie superior - piatra sparta	25	0.7	17.5
strat de fundatie inferior - balast	30	0.8	24
Strat de forma	20	0.8	16
	94		**67.6**

$Z_{cr} = Z + \Delta Z$,
$\Delta Z = H_{SR} - H_e$
$\Delta Z = 94 - 67.6$
$\Delta Z = 26.4$ cm
$Z = 70$ cm (I med 450, curba 8 - anexa XI, Braila)
$Z_{cr} = 70 + 27.9$
$Z_{cr} = 96.4$ cm

7.1 Gradul de asigurare la patrunderea inghetului: $k = He / Z_{cr}$
$k = 67.6/96.4$
$k = 0.70 > k_{min} = 0.5$
Structura dimensionata este asigurata la patrunderea inghetului.

2.8.3. Dimensionare structura rutiera semirigida pentru 2 benzi de circulatie

1. Date generale

- tipul pamantului P5
- tipul climateric I
- regimul hidrologic 2b
- judetul Braila

2. Stabilirea traficului de calcul

Nc = 365 x 10-6 x Pp x Crt x 0.5 x (MZASi + MZASF)
Pp = 20 ani
N_c = 1.1 m.o.s., trafic foarte greu

3. Stabilirea valorii modulului de elasticitate dinamic al pamantului de fundare

E_p = 70 Mpa

4. Alegerea alcatuirii structurii rutiere

Deoarece structura rutiera are 6 straturi, iar programul Calderom accepta maxim 5 straturi s-au echivalat primele doua straturi asfaltice.

Structura rutiera	h [cm] grosime	E [MPa] Modul de elasticitate dinamic	coef. Poisson
strat de uzura - MAS16 (AND 605)	4	3300	
strat de legatura cu binder modificat - BAD20 (AND 605)	6	3500	0.35
strat de baza - AB31.5 (AND 605)	9	5000	
strat de fundatie superior - balast stabilizat cu lianţi hidraulici rutieri tip HRB 22.5E conform SR ENV13282/2002	23	1000	0.25
strat de fundatie inferior - balast	25	244	0.27
strat de forma - pamant stabilizat cu lianţi hidraulici rutieri tip HRB 22.5E conform SR ENV13282/2002	20	102	0.27
pamant de fundare P5		70	0.42

Sistem rutier	h (cm)	E (Mpa)	μ	h_{ech}	E_{ech}
Uzura MAS16	4	3300	0.35		
Binder BAD20	6	3500	0.35	10	3419
Baza AB31.5	9	5000	0.35		
Balast stabilizat cu lianti hidraulici	23	1000	0.25		
Balast	25	244	0.27		
Strat de forma	20	102	0.27		
Pamant tip P5		70	0.42		

Grosime totala sistem rutier	67
Adancime la baza straturilor asfaltice	19
Adancime la baza stratului de balast stabilizat	42

5. Analiza structurii la solicitarea osiei standard cu programul Calderom

In cadrul acestei etape se calculeaza:

- deformatia specifica orizontala de intindere la baza straturilor bituminoase **ε r**
- tensiunea orizontala de intindere la baza stratului de agregate naturale stabilizat cu ciment **σ r**
- deformatia specifica verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului **ε z**

Centralizat rezultatele sunt urmatoarele:

ε r (microdeformatii)	79.8
σ r (MPa)	0.111
ε z (microdeformatii)	205

Rezultatul rularii este urmatorul:

DRUM: RAMPE ACCES POD BRAILA

Sector omogen: STRUCTURA SEMIRIGIDA 4 BENZI

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3419. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 9.00 cm
Stratul 3: Modulul 1000. MPa, Coeficientul Poisson .250, Grosimea 23.00 cm
Stratul 4: Modulul 244. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm
Stratul 5: Modulul 102. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

R E Z U L T A T E: EFORT DEFORMATIE DEFORMATIE

R cm	Z cm	RADIAL MPa	RADIALA microdef	VERTICALA microdef
.0	-19.00	.496E+00	**.798E+02**	-.113E+03
.0	19.00	.338E-01	.798E+02	-.234E+03
.0	-42.00	**.111E+00**	.945E+02	-.101E+03
.0	42.00	.148E-01	.945E+02	-.219E+03
.0	-67.00	.181E-01	.753E+02	-.118E+03
.0	67.00	.348E-02	.753E+02	**-.205E+03**

6. Stabilirea comportarii sub trafic a structurii rutiere

Trafic de calcul	N_c	1.10
Deformatia radiala la baza straturilor bituminoase	e_r	79.8
Tensiunea de intindere admisibila	$s_{r\,adm}$	0.209
Tensiunea de intindere la baza stratului din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici	s_r	0.111
Nr solicitari admisibil	Nadm	12.01
Rata de degradare prin oboseala	RDO	0.09
Deformatia verticala admisibila	e_{zadm}	320.64
Deformatia verticala la niv. pamant	e_z	205.00

6.1 Criteriul deformatiei specifice orizontala de intindere la baza straturilor bituminoase **ε r**

$$RDO < 0.85$$

$RDO = N_c / N_{adm}$
$RDO = 1.10/12.01$
$RDO = 0.09 < 0.85$, conditie respectata

6.2 Criteriul tensiunii orizontale de intindere la baza stratului de agregate naturale stabilizat cu ciment **σ r**

$$\sigma_r = \sigma_{r\,adm}$$

$\sigma_{r\,adm} = R_t\,(0.6\text{-}0.056 \times \log N_c)$
$\sigma_{r\,adm} = 0.4\,(0.6\text{-}0.056 \times \log 1.10)$
$\sigma_{r\,adm} = 0.209$
$0.111 < 0.209$, conditie respectata

6.3 Criteriul deformatiei specifice verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului **ε z**

$$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z\,adm}$$

$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times Nc^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times 1.10^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 320.64$
$205.0 < 320.64$, conditie respectata

7. Verificarea structurii la actiunea fenomenului de inghet-dezghet:

- tipul de pamant P5 face parte din categoria ***pamanturi foarte sensibile la inghet;***
- $k_{min} = 0.4$

Structura rutiera	H_{SR} [cm]	C t	H_e [cm]
strat de uzura – MAS16	4	0.5	2.0
strat de legatura – BAD20	6	0.6	3.6
strat de baza - AB31.5	9	0.5	4.5
strat de fundatie superior - balast stabilizat	23	0.65	14.95
strat de fundatie inferior - balast	25	0.8	20
strat de forma	20	0.8	16.0
	87		**61.05**

$Z_{cr} = Z + \Delta Z$,

$\Delta Z = H_{SR} - H_e$

$\Delta Z = 87 - 61.05$

$\Delta Z = 25.95$ cm

$Z = 70$ cm (I med 450, curba 8 - anexa XI, Braila)

$Z_{cr} = 70 + 25.95$

$Z_{cr} = 95.95$ cm

7.1 Gradul de asigurare la patrunderea inghetului: $k = He / Z_{cr}$

$k = 61.05/95.95$

$k = 0.64 > k_{min} = 0.4$

Structura dimensionata este asigurata la patrunderea inghetului.

2.8.4. Dimensionare structura rutiera semirigida pentru 4 benzi de circulatie

1. Date generale

- tipul pamantului P5
- tipul climateric I
- regimul hidrologic 2b
- judetul Braila

2. Stabilirea traficului de calcul

Nc = 365 x 10-6 x Pp x Crt x 0.5 x (MZASi + MZASF)
Pp = 20 ani
Nc = 1.40 m.o.s., trafic foarte greu

3. Stabilirea valorii modulului de elasticitate dinamic al pamantului de fundare

E_p = 70 MPa

4. Alegerea alcatuirii structurii rutiere

Deoarece structura rutiera are 6 straturi, iar programul Calderom accepta maxim 5 straturi s-au echivalat primele doua straturi asfaltice.

Structura rutiera	h [cm] grosime	E [MPa] Modul de elasticitate dinamic	coef. Poisson
strat de uzura – MAS16 (AND 605)	4	3300	
strat de legatura cu binder modificat – BAD20 (AND 605)	6	3500	0.35
strat de baza - AB31.5 (AND 605)	9	5000	
strat de fundatie superior - balast stabilizat cu lianţi hidraulici rutieri tip HRB 22.5E conform SR ENV13282/2002	23	1000	0.25
strat de fundatie inferior - balast	25	244	0.27
strat de forma - pamant stabilizat cu lianţi hidraulici rutieri tip HRB 22.5E conform SR ENV13282/2002	20	102	0.27
pamant de fundare P5		70	0.42

Sistem rutier	h (cm)	E (Mpa)	μ	h_{ech}	E_{ech}
Uzura MAS16	4	3300	0.35		
Binder BAD20	6	3500	0.35	10	3419
Baza AB31.5	9	5000	0.35		
Balast stabilizat cu lianti hidraulici	23	1000	0.25		
Balast	25	244	0.27		
Strat de forma	20	102	0.27		
Pamant tip P5		70	0.42		
Grosime totala sistem rutier	67				
Adancime la baza straturilor asfaltice	19				
Adancime la baza stratului de balast stabilizat	42				

5. Analiza structurii la solicitarea osiei standard cu programul Calderom

In cadrul acestei etape se calculeaza:

- deformatia specifica orizontala de intindere la baza straturilor bituminoase **ε r**
- tensiunea orizontala de intindere la baza stratului de agregate naturale stabilizat cu ciment **σ r**
- deformatia specifica verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului **ε z**

Centralizat rezultatele sunt urmatoarele:

ε r (microdeformatii)	79.8
σ r (MPa)	0.111
ε z (microdeformatii)	205

Rezultatul rularii este urmatorul:

DRUM: RAMPE ACCES POD BRAILA

Sector omogen: STRUCTURA SEMIRIGIDA 4 BENZI

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3419. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 9.00 cm
Stratul 3: Modulul 1000. MPa, Coeficientul Poisson .250, Grosimea 23.00 cm
Stratul 4: Modulul 244. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm
Stratul 5: Modulul 102. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

R E Z U L T A T E: R cm	Z cm	EFORT RADIAL MPa	DEFORMATIE RADIALA microdef	DEFORMATIE VERTICALA microdef
.0	-19.00	.496E+00	**.798E+02**	-.113E+03
.0	19.00	.338E-01	.798E+02	-.234E+03
.0	-42.00	**.111E+00**	.945E+02	-.101E+03
.0	42.00	.148E-01	.945E+02	-.219E+03
.0	-67.00	.181E-01	.753E+02	-.118E+03
.0	67.00	.348E-02	.753E+02	**-.205E+03**

6. Stabilirea comportarii sub trafic a structurii rutiere

Trafic de calcul	N_c	1.40
Deformatia radiala la baza straturilor bituminoase	e_r	79.8
Tensiunea de intindere admisibila	$s_{r\,adm}$	0.207
Tensiunea de intindere la baza stratului din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici	s_r	0.111
Nr solicitari admisibil	Nadm	12.01
Rata de degradare prin oboseala	RDO	0.12
Deformatia verticala admisibila	e_{zadm}	300.43
Deformatia verticala la niv. pamant	e_z	205.00

6.1 Criteriul deformatiei specifice orizontala de intindere la baza straturilor bituminoase **ε r**

$$RDO < 0.85$$

$RDO = N_c / N_{adm}$
$RDO = 1.40/12.01$
$RDO = 0.12 < 0.85$, conditie respectata

6.2 Criteriul tensiunii orizontale de intindere la baza stratului de agregate naturale stabilizat cu ciment **σ r**

$$\sigma_r = \sigma_{r\,adm}$$

$\sigma_{r\,adm} = R_t\,(0.6\text{-}0.056 \times \log N_c)$
$\sigma_{r\,adm} = 0.4\,(0.6\text{-}0.056 \times \log 1.40)$
$\sigma_{r\,adm} = 0.207$
$0.111 < 0.207$, conditie respectata

6.3 Criteriul deformatiei specifice verticala de compresiune de compresiune la nivelul patului drumului **ε z**

$$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z\,adm}$$

$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times Nc^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \times 1.40^{-0.27}$
$\varepsilon_{z\,adm} = 300.43$
$205.0 < 300.43$, conditie respectata

7. Verificarea structurii la actiunea fenomenului de inghet-dezghet:

- tipul de pamant P5 face parte din categoria ***pamanturi foarte sensibile la inghet;***
- $k_{min} = 0.4$

Structura rutiera	H_{SR} [cm]	C t	H_e [cm]
strat de uzura – MAS16	4	0.5	2.0
strat de legatura – BAD20	6	0.6	3.6
strat de baza - AB31.5	9	0.5	4.5
strat de fundatie superior - balast	23	0.65	14.95
strat de fundatie inferior - balast	25	0.8	20
strat de forma	20	0.8	16.0
	87		**61.05**

$Z_{cr} = Z + \Delta Z$,
$\Delta Z = H_{SR} - H_e$
$\Delta Z = 87 - 61.05$
$\Delta Z = 25.95$ cm
$Z = 70$ cm (I med 450, curba 8 - anexa XI, Braila)
$Z_{cr} = 70 + 25.95$
$Z_{cr} = 95.95$ cm

7.1 Gradul de asigurare la patrunderea inghetului: $k = He / Z_{cr}$
$k = 61.05/95.95$
$k = 0.64 > k_{min} = 0.4$
Structura dimensionata este asigurata la patrunderea inghetului.

În urma analizei celor două soluţii de structuri rutiere s-a ales: structura rutieră flexibilă.

2.9. PERDELE FORESTIERE

2.9.1. Legislatia si regulamente in vigoare

Realizarea unui sistem naţional al perdelelor forestiere de protecţie se regăseşte într-o lege adoptată în urmă cu 13 ani, Legea nr. 289/2002, ultima actualizare in data de 1 Martie 2015. Acest sistem trebuie realizat, de către autoritatea responsabilă de silvicultură, pentru protecţia căilor de comunicaţie şi de transport, terenurilor agricole, digurilor şi malurilor şi a localităţilor şi a diverselor obiective economice şi sociale.

Realizarea sistemului naţional al perdelelor forestiere de protecţie se afla in responsabilitatea Ministerului Mediului şi Pădurilor (MMP), care este autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură.

Conform Art. 4 (4), Programul naţional de realizare a perdelelor forestiere pentru protecţia autostrăzilor şi drumurilor naţionale este aprobat in cadrul Sistemului naţional al perdelelor forestiere de protecţie, prevăzut în anexa care face parte integrantă din lege 289/2002, actualizata in 2015.

In conformitate cu art. 4 (5), autoritatea ce detine responsabilitatea pentru implementarea Programului naţional de realizare a perdelelor forestiere pentru protecţia autostrăzilor şi drumurilor naţionale este:

- Regia Naţională a Pădurilor – Romsilva, in calitate de autoritate contractanta în situaţia în care în obiectivul de investiţii sunt incluse terenuri din domeniul public sau privat al statului;
- Structurile teritoriale de specialitate ale autorităţii publice centrale care răspunde de silvicultură, care sunt autorităţi contractante pentru terenurile incluse într-un obiectiv de investiţii care nu se regăsesc în situaţiile de mai sus.

In conformitate cu Art. 6, finanţarea obiectivelor de investiţii aferente Programul naţional de realizare a perdelelor forestiere pentru protecţia autostrăzilor şi drumurilor naţionale se asigură în limita fondurilor aprobate anual cu această destinaţie în bugetul Departamentului pentru Ape, Păduri şi Piscicultură.

In conformitate cu Art.7:

- (1) Necesitatea înfiinţării perdelelor forestiere de protecţie se fundamentează pe bază de studii întocmite de institute de cercetare silvică;
- (2) Intocmirea documentaţiilor tehnico-economice pentru înfiinţarea perdelelor forestiere de protecţie se face de persoane juridice atestate potrivit legii, ale căror servicii se achiziţionează în condiţiile legislaţiei privind achiziţiile publice;
- (7) Avizarea documentaţiilor tehnico-economice pentru înfiinţarea perdelelor forestiere de protecţie se face de comisia tehnico-economică constituită la nivelul autorităţii publice centrale care răspunde de silvicultură.

In conformitate cu Art. 8 (1), înfiinţarea perdelelor forestiere de protecţie este obligatorie pentru persoanele fizice şi juridice ale căror suprafeţe au fost cuprinse în documentaţiile prevăzute la art. 7 alin. (2).

Zona unde sunt realizate perdelele forestiere nu trebuie neaparat expropriata de la proprietari. De fapt, cand o portiune de teren este inclusa in Programul naţional de realizare a perdelelor forestiere pentru protecţia autostrăzilor şi

drumurilor naţionale, titularii dreptului de proprietate vor fi notificaţi de către structurile teritoriale de specialitate ale autorităţii publice centrale care răspunde de silvicultură (Art. 9 (2)), si sunt oferite doua optiuni:

- (2) a) - titularul dreptului de proprietate exprima acordul pentru înfiinţarea perdelei forestiere de protecţie, urmând să rămână în continuare proprietari şi să beneficieze de compensaţia prevăzută la art. 101 din Legea nr. 46/2008, cu modificările şi completările ulterioare;
- (2) b) - posibilitatea declanşării procedurii de expropriere pentru cauză de utilitate publică, în cazul în care nu îşi exprimă acordul.

In conformitate cu Art. 31 (2), Autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură, în calitate de coordonator tehnic al acţiunilor de realizare a Sistemului naţional al perdelelor forestiere de protecţie, va solicita anual includerea în bugetul de stat a fondurilor necesare pentru împădurirea acestora în anul următor.

In conformitate cu Art. 33:

- (2), fondurile necesare pentru finanţarea de la bugetul de stat a perdelelor forestiere de protecţie vor fi solicitate anual de către direcţia de specialitate din cadrul autorităţii publice centrale care răspunde de silvicultură până la data de 30 mai, pentru a fi incluse în bugetul de stat pentru anul următor, cu destinaţia respectivă.
- (3), sumele vor fi depuse în conturi bancare purtătoare de dobândă şi vor fi utilizate în exerciţiul financiar al anului următor, cu excepţia alocaţiilor de la bugetul de stat.

In conformitate cu Art. 35, încălcarea prevederilor prezentei legi atrage, după caz, răspunderea disciplinară, materială, civilă, contravenţională sau penală a persoanei vinovate, potrivit legii.

Luand in considerare stadiul proiectului de Actualizare Studiu de Fezabilitate pentru "Pod Suspendat peste Dunare in zona Braila", precum si prevederile Legii 289/2002 si regulile de implementare a Sistemului National al Perdelor Forestiere in Romania, Consultantul poate realiza recomandari cu privire la oportunitatea si pozitia perdelelor forestiere pentru protectia drumului impototriva viscolirii zapezii.

2.9.2. Clima in zona Proiectului

Clima in zona Proiectului este temperat-continentală cu influenţe sub-mediteraneene. Iarna se face simtit aerul arctic, din nord, care provoacă scăderea temperaturii.

Temperatura medie anuală este una dintre cele mai ridicate din tară, fiind de 10,8 grade. Precipitatiile medii anuale sunt de 350–500 mm. Iernile sunt moderat reci, dar caraterizate de vânturi reci, puternice şi persistente. Sunt comune episoade de ninsoare abundenta, si, asociate cu vanturi puternice si zapada troienita pot crea probleme semnificative.

Direcţia dominantă a vânturilor este N/NE-S/SV. (a se vedea Fig.1 si Fig.2). Frecventa medie este de 25,4 pana la 28,4 % valori inregistrate in special in februarie si o intensitate care atinge 20 m/sec.

In conformitate cu legea 289/2002, Art. 6. (1), Podişul Dobrogei este una din zonele Romaniei unde exista clima si conditii morfologice pentru executarea perdelelor forestiere. In conformitate cu partea (3) a prezentului articol, este necesara investigarea oportunitaii de protectie a cailor de comunicatie si transport cu perdele forestiere executate de o parte si de alta a traseului, pe portiuni frecvent afectate de depunerile de zapada.

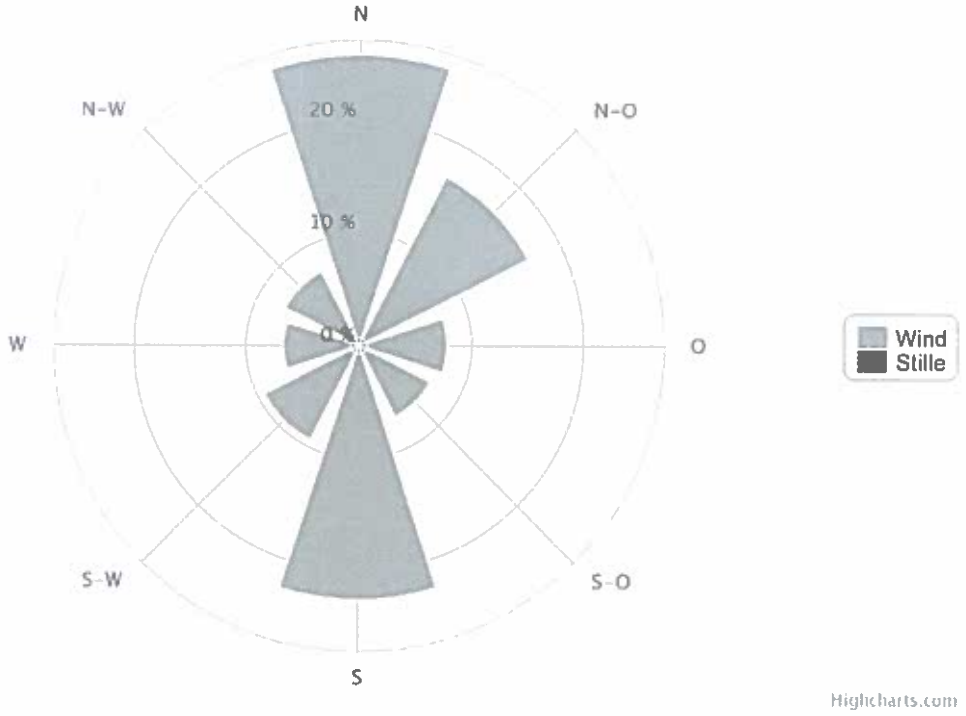


Fig. 1 Frecventa vantului in Judetul Braila

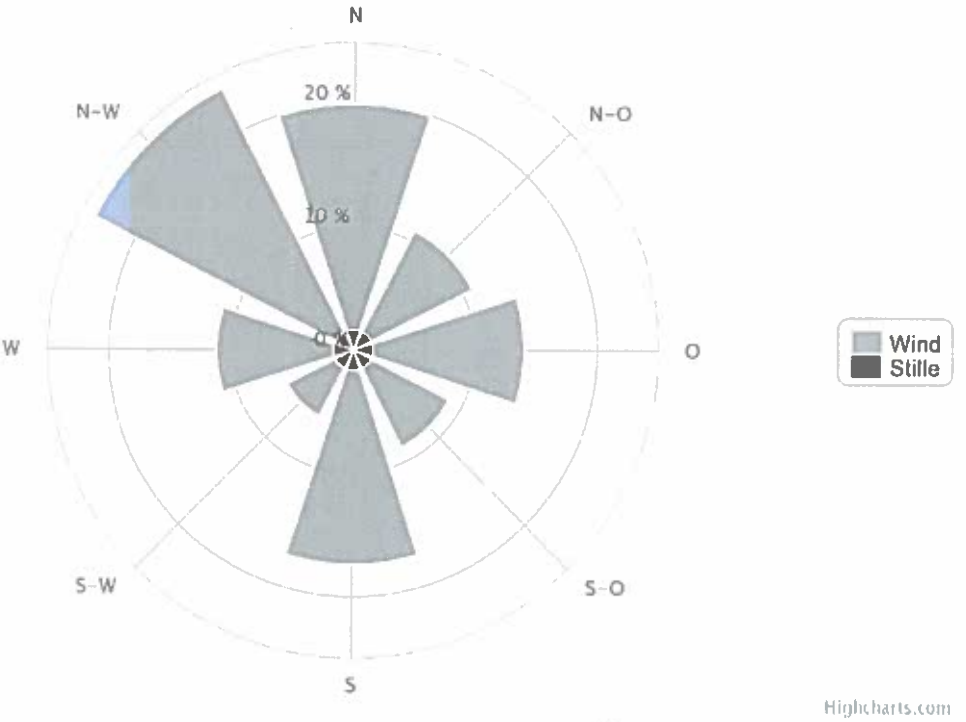


Fig. 2 Frecventa vantului in Judetul Tulcea

2.9.3. Recomandari

Autoritatea Contractanta a inclus in scopul serviciilor, furnizate de catre Proiectant la atualizarea Studiului de Fezabilitate pentru "Pod Suspendat peste Dunare in zona Braila", analiza oportunitatii de instalare a perdelelor forestiere pentru protectia impotriva inzapezirii a drumui.

Aliniametnul proiectului traverseaza trei zone cu caracteristici diferite:

1. Sectiunea de la km 0+000 la km 2+000 aproximativ: planul traverseaza o zona dens populate si plana unde riscul de viscolire a zapezii poate fi considerat moderat luand in considerare desintatea constructiilor si alte obstacole ale vantului.

2. Sectiunea de la km 2+000 la km 4+500 aproximativ, si de la km 6+500 pana la sfarsitul Proiectului: planul traverseaza o zona plana si rurala unde riscul de viscolire a zapezii poate fi mare;

3. Sectiunea de la km 4+500 la km 6+500 aproximativ: planul traverseaza raul Dunarea, ce este delimitat de baraje cu o inaltime de la 3 la 5 m peste nivelul zonelor inconjuratoare, si unde riscul de viscolire a zapezii este scazut sau absent.

Factorii principali ce trebuie luati in considerare in evaluarea riscului viscolirii zapezii in zona Proiectului sunt urmatorii:

- drumul proiectat este orientat in directia E-V, si directia predominanata a vantului este N-S;
- drumul proiectat este in rambleu, aproximativ 1,5 pana la 2,0 peste nivelul zonelor inconjuratoare;
- vor fi instalate bariere continue de siguranta de-a lungul marginii drumului proiectat;
- in sectiunea de la km 6+500 pana la sfarsitul proiectului, nu sunt obstacole naturale sau artificiale pentru reducerea vitezei vantului in vecinatatea drumului proiectat.

In baza consideratiilor de mai sus, consideram riscul foarte mare de viscolire a zapezii in sectiunea km 2+000 pana la km 4+500 aproximatix si de la km 6+500 pana la sfarsitul proiectului, si in consecinta recomandam includerea in Programul National de Potectia a Drumurilor Nationale si Autostrazilor cu Perdele Forestiere, in conformitate cu conditiile Legii 289/2002.

2.10. SISTEM DE DRENAJ PENTRU PLATFORMA DRUMULUI

2.10.1. Descrierea lucrarilor

Colectarea si eliminarea apei meteorice de pe carosabil se realizeaza printr-un sistem de santuri de garda, sistem de drenaj.

In special, au fost prevazute urmatoarele tipuri:

Intrucat carosabilul este mai mult in rambleu, apa meteorica este canalizata si eliminata de pe drum pe partea exterioara, printr-un sistem de drenaj.

Apele colectate sunt apoi evacuate in primul sant de scurgere prin diferite modalitati, in functie de panta drumului.

Casiurile sunt amplasate pe taluz la intervale de 8, 10 si 15 m, si descarca in santurile de garda de la piciorul taluzului.

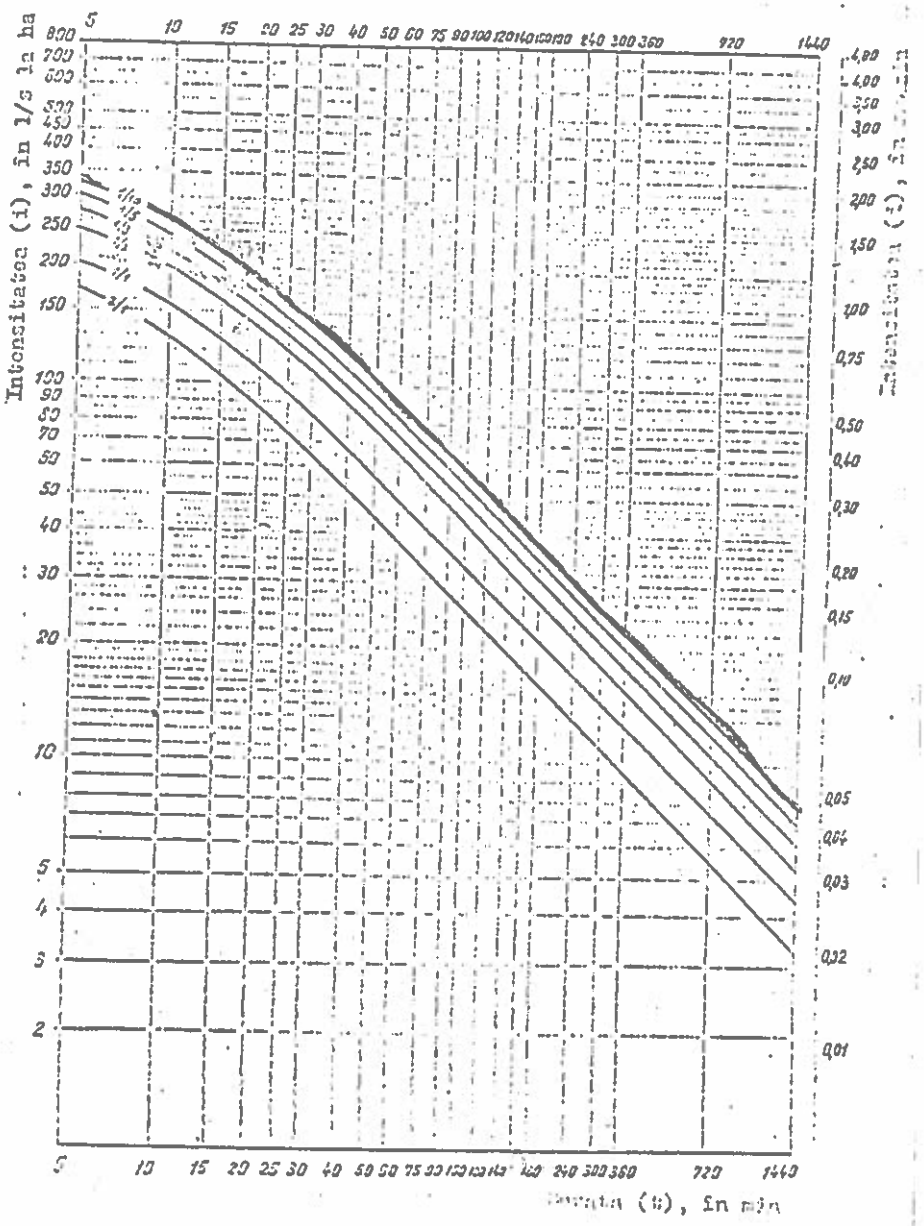
Referitor la santurile de garda localizate la piciorul talzului, a fost adoptata o sectiune trapezoidala, acoperita cu beton armat, cu unghiul de inclinare de 1:1, cu latimea de jos si laterala egala cu 50cm (B1), 60 cm(B2), 80cm (B3) si 100cm (B4 type). In general, santurile de garda, precum si primirea de apa de pe platforma prin conductele si santurile de drenaj de pe panta terasamentului, colecteaza si apa din zonele adiacente in functie de inclinarea bazinului predominant.

In zonele de curba cu sepratoare de trafic, colectarea si descaracarea apelor metorice se face in corespondenta cu zonele de descarcare ale separatoarelor de trafic montate in zona mediana in sectiunile de descarcare catre marginea platformei din care, punctele de descarare dispuse la distante variabile, apele colectate vor fi dirijate catre o rigola interna, pozitionata in zona mediana. Aceasta rigola de tip rectangular are dimensiunile de 0.6 x 0.4 m si la fiecare 100m este intrerupta de o camera de descarcare cu grilaj de protectie ce asigura descarcarea din zona mediana prin tuburi cu diametru de 400 mm, in lateral catre santurile de garda.

2.10.2. Determinarea debitului

Pentru determinarea debitului s-a facut referire la intensitatea-durata-frecventa curbelor utilizate este valabila in zona nr.4 si corespunde cu frecventa de 1/10 ani.

2.2.4 Diagrama pentru zona 4



Pentru calculul fluxului se utilizeaza urmatoarea metoda:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3600000}$$

unde:

Q punct maxim de descarcare, mc/s

A zona de drenaj, mq

C metoda rationala pentru coeficient de scurgere

i intensitate ape meteorice (mm/h) ce corespunde de precipitatii timpul de concentratie tc

Coeficientul C este un parametru, mai mic decat unitatea, prin care se tine cont de nivelul global de pierderi din azn (infiltrari in sol, retentie in suprafata) datorita carora punctul maxim de descarcare este mai mic decat debitul de apa meteorica. Acest lucru a fost determinat prin operarea medie ponderata a coeficientilor alocati pentru fiecare tip de suprafata ce constituie fiecare bazin.

Timpul de concentrare in ore al fiecarui bazin, relationat la fiecare sectiune de calcul, a fost estimat folosind urmatoarea formula:

$$t_c = t_a + \frac{L}{v \cdot 3600}$$

Unde t_a este timpul de acces egal cu 0.05, L este lungimea fluxului si v este viteza de deplasare a elementului examinat.

2.10.3. Detarminarea capacitatii de eliminare

Determinarea capacitatii de eliminare pentru fiecare lucrare a fost realizata prin formula lui Chezy:

$$Q = A \cdot \chi \cdot \sqrt{Ri}$$

unde:

Q (m^3/s)	evacuare;
A (m^2)	zona de scurgere;
R (m)	raza hidraulica;
i (-)	coeficient de frecare

Referitor la coeficientul χ, s-a adoptat expresia Gauckler - Strickler:

$$\chi = (Ks) \cdot R^{1/6}$$

unde Ks reprezinta rugozitatea canalului, egala cu 70 pentru suprafata din beton si 83 pentru suprafetele din PVC.

2.10.4. Metoda de calcul – analiza rezultatelor

Prin formulele descrise mai sus, pentru a continua calculul iterativ, a fost posibil sa definim pentru fiecare lucrare, evolutiile maxime necesare in functie de panta longitudinala.

2.10.4.1. Santuri de drenaj

Colectarea apei de-a lungul portiunilor de casiuri depinde de santurile de drenaj pozitionate pe taluz cu apa descrcata colectata in santurile de garda pozitionate la marginea taluz. Pentru determinarea amplasamentului santurilor de scurgere a fost calculata lungimea maxima necesara, in functie de panta canalului longitudinal al marginii triunghiulare (canal de scurgere francez). Pentru cazul cel mai critic, din calcul s-a obtinut:

Drainage ditches

slope	b m	L max m	t_a ore	t_c ore	A mq	C	I mm/h	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	Qmax mc/s
0.002	11.0	9	0.050	0.059	98	1.00	210.76	70	0.07	0.006
0.003	11.0	11	0.050	0.059	120	1.00	210.76	70	0.07	0.007
0.004	11.0	13	0.050	0.059	139	1.00	210.76	70	0.07	0.008
0.005	11.0	14	0.050	0.059	155	1.00	210.76	70	0.07	0.009
0.006	11.0	15	0.050	0.059	170	1.00	210.76	70	0.07	0.010
0.007	11.0	17	0.050	0.059	184	1.00	210.76	70	0.07	0.011
0.008	11.0	18	0.050	0.059	196	1.00	210.76	70	0.07	0.011
0.009	11.0	19	0.050	0.059	208	1.00	210.76	70	0.07	0.012
0.010	11.0	20	0.050	0.059	219	1.00	210.76	70	0.07	0.013
0.015	11.0	24	0.050	0.059	269	1.00	210.76	70	0.07	0.016
0.020	11.0	28	0.050	0.059	310	1.00	210.76	70	0.07	0.018
0.025	11.0	32	0.050	0.059	347	1.00	210.76	70	0.07	0.020
0.030	11.0	35	0.050	0.059	380	1.00	210.76	70	0.07	0.022
0.035	11.0	37	0.050	0.059	410	1.00	210.76	70	0.07	0.024
0.040	11.0	40	0.050	0.059	439	1.00	210.76	70	0.07	0.026

Casiul egal cu 8 m pentru pantele longitudinale mai mici sau egale cu 0.2%, egal cu 10 m pentru pantele cuprinse intre 0.2% si 0.6 % si egal cu 15 m pentru pante mai mari de 0.6%.

Pentru calculul eficientei canalelor de scurgere a apei meteorice ce se deplaseaza catre canalele de scurgere, este indicat sa ne referim la rezultate experimentale. In special, s-a folosit formula obtinuta de Mcghee TJ (1991) Alimentare cu Apa si Canalizare McGraw - Hill. Debitul Q deviat printr-o deschidere de lungime L, cu adancimea apei h si depresiunea a, poate fi obtinut folosind urmatoarea formula:

$$Q = L \cdot 0.39 / h \cdot \left[(a+h)^{5/2} - a^{5/2} \right]$$

In cazul nostru, acolo unde h este egal cu 0.07 m, a este egal cu 0 m si L este egal cu 2.85 m, se obtine rata de scurgere egala cu 20 l/s si prin urmare coincide cu ratele de scurgere calculate anterior.

2.10.4.2. Canal 60 x 40

Canalul 60x40 este amplasat pe partea din spate a barierelor de siguranta si primeste apa de pe platforma drumului, prin canalele de scurgere a apei meteorice si cea a apei de scurgere ce intrerup bordura marginala.

Pentru determinarea casiurilor a fost calculata lungimea maxima necesara, in functie de panta canalului longitudinal de margine triunghiulara (rigola marginala).

Drainage ditches

slope	b m	L max m	t_a ore	t_c ore	A mq	C	i mm/h	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	Qmax mc/s
0.002	9.7	6	0.050	0.055	58	1.00	221.24	70	0.05	0.004
0.003	9.7	7	0.050	0.055	71	1.00	221.24	70	0.05	0.004
0.004	9.7	8	0.050	0.055	82	1.00	221.24	70	0.05	0.005
0.005	9.7	9	0.050	0.055	92	1.00	221.24	70	0.05	0.006
0.006	9.7	10	0.050	0.055	101	1.00	221.24	70	0.05	0.006
0.007	9.7	11	0.050	0.055	109	1.00	221.24	70	0.05	0.007
0.008	9.7	12	0.050	0.055	116	1.00	221.24	70	0.05	0.007
0.009	9.7	13	0.050	0.055	123	1.00	221.24	70	0.05	0.008
0.010	9.7	13	0.050	0.055	130	1.00	221.24	70	0.05	0.008
0.015	9.7	16	0.050	0.055	159	1.00	221.24	70	0.05	0.010
0.020	9.7	19	0.050	0.055	184	1.00	221.24	70	0.05	0.011
0.025	9.7	21	0.050	0.055	205	1.00	221.24	70	0.05	0.013
0.030	9.7	23	0.050	0.055	225	1.00	221.24	70	0.05	0.014
0.035	9.7	25	0.050	0.055	243	1.00	221.24	70	0.05	0.015
0.040	9.7	27	0.050	0.055	260	1.00	221.24	70	0.05	0.016

Casiul a fost egal cu valoarea constanta de 5 m.

Pentru calculul eficientei canalelor de scurgere a apei meteorice ce se deplaseaza catre canalele de scurgere, s-a utilizat formula obtinuta de Mcghee TJ (1991) Water Supply si Sewerage McGraw - Hill. Debitul Q cu o deschidere de lungime L, cu adancimea apei h and depresiunea a, poate fi obtinut folosind urmatoarea formula:

$$Q = L \cdot 0.39 / h \cdot \left[(a+h)^{5/2} - a^{5/2} \right]$$

In cazul nostru, unde h este egal cu 0.04 m, a egal cu 0.02 m si L egal cu 1.0 m, se obtine un debit egal cu 8 l/s si, prin urmare, la fel cu debitul calculat anterior.

Pentru dimensionarea canalului s-a stabilit gradul maxim de umplere de 70%.

Channel 60x40

slope	b m	L max m	t_a ore	t_c ore	A mq	C	i mm/h	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	Qmax mc/s
0.002	10.7	169	0.050	0.107	1,806	1.00	248.01	70	0.25	0.124
0.003	10.7	207	0.050	0.107	2,212	1.00	248.01	70	0.25	0.152
0.004	10.7	239	0.050	0.107	2,554	1.00	248.01	70	0.25	0.176
0.005	10.7	267	0.050	0.107	2,855	1.00	248.01	70	0.25	0.197
0.006	10.7	292	0.050	0.107	3,128	1.00	248.01	70	0.25	0.215
0.007	10.7	316	0.050	0.107	3,378	1.00	248.01	70	0.25	0.233
0.008	10.7	338	0.050	0.107	3,612	1.00	248.01	70	0.25	0.249
0.009	10.7	358	0.050	0.107	3,831	1.00	248.01	70	0.25	0.264
0.010	10.7	377	0.050	0.107	4,038	1.00	248.01	70	0.25	0.278
0.015	10.7	462	0.050	0.107	4,945	1.00	248.01	70	0.25	0.341
0.020	10.7	534	0.050	0.107	5,710	1.00	248.01	70	0.25	0.393
0.025	10.7	597	0.050	0.107	6,384	1.00	248.01	70	0.25	0.440
0.030	10.7	654	0.050	0.107	6,994	1.00	248.01	70	0.25	0.482
0.035	10.7	706	0.050	0.107	7,554	1.00	248.01	70	0.25	0.520
0.040	10.7	755	0.050	0.107	8,076	1.00	248.01	70	0.25	0.556

Lungimea maxima suficienta reprezinta lungimea maxima a bazinului pe care canalul este in stare sa o dispuna, in conditiile asumate, in functie de panta longitudinala. Pentru lungimi mai mari sau in punctele de altitudine minima, este necesara eliberarea prin tubul transversal, descarcarea in santul de la baza terasamenului.

Casiurile dintre sondele ce intrerup canalul s-au stabilit la 100m.

Apa este deviata afara din bazin si apoi este dirijata spre santurile de garda printr-o conducta de beton armat avand diametru interior de 400 mm.

2.10.4.3. Santuri de garda

Au fost prevazute 4 tipuri: B1 (50x50x50), B2 (60x60x60) B3 (80x80x80), B4 (100x100x100).

Ipotezele pentru calcul sunt urmatoarele:

– Suprafata este constituita dintr-o banda avand o latime medie de 70-80 m, in componenta sa intrand carosabilul si partial teren natural;

– Gradul maxim de umplere 70%.

Pentru cazurile cele mai critice s-au obtinut urmatoarele rezultate:

Contour ditch B1

slope	b m	L max m	t_o	t_o ore	A mq	C	i mm/h	dimension m	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	filling degree %	Qmax mc/s
0.001	84.6	124	0.050	0.095	10,454	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.225
0.002	84.6	175	0.050	0.095	14,785	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.318
0.003	84.6	214	0.050	0.095	18,107	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.390
0.004	84.6	247	0.050	0.095	20,909	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.450
0.005	84.6	276	0.050	0.095	23,377	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.503
0.006	84.6	303	0.050	0.095	25,608	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.551
0.007	84.6	327	0.050	0.095	27,659	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.595
0.008	84.6	350	0.050	0.095	29,569	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.636
0.009	84.6	371	0.050	0.095	31,363	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.675
0.010	84.6	391	0.050	0.095	33,059	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.711
0.015	84.6	479	0.050	0.095	40,489	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	0.871
0.020	84.6	553	0.050	0.095	46,753	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	1.006
0.025	84.6	618	0.050	0.095	52,272	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	1.125
0.030	84.6	677	0.050	0.095	57,261	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	1.232
0.035	84.6	731	0.050	0.095	61,849	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	1.331
0.040	84.6	782	0.050	0.095	66,119	0.52	150.32	0.50	70	0.35	70%	1.423

Contour ditch B2

slope	b m	L max m	t_o	t_o ore	A mq	C	i mm/h	dimension m	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	filling degree %	Qmax mc/s
0.001	84.6	251	0.050	0.132	21,265	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	0.366
0.002	84.6	355	0.050	0.132	30,073	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	0.517
0.003	84.6	435	0.050	0.132	36,832	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	0.634
0.004	84.6	503	0.050	0.132	42,530	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	0.732
0.005	84.6	562	0.050	0.132	47,549	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	0.818
0.006	84.6	616	0.050	0.132	52,088	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	0.896
0.007	84.6	665	0.050	0.132	56,261	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	0.968
0.008	84.6	711	0.050	0.132	60,146	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	1.035
0.009	84.6	754	0.050	0.132	63,794	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	1.097
0.010	84.6	795	0.050	0.132	67,245	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	1.157
0.015	84.6	973	0.050	0.132	82,358	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	1.417
0.020	84.6	1,124	0.050	0.132	95,099	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	1.636
0.025	84.6	1,257	0.050	0.132	106,324	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	1.829
0.030	84.6	1,377	0.050	0.132	116,472	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	2.004
0.035	84.6	1,487	0.050	0.132	125,804	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	2.164
0.040	84.6	1,590	0.050	0.132	134,490	0.52	120.17	0.60	70	0.42	70%	2.314

Contour ditch B3

slope	b m	L max m	t_o	t_o ore	A mq	C	i mm/h	dimension m	Ks Gauckler- Strickler	water depth m	filling degree %	Qmax mc/s
0.001	84.6	994	0.050	0.317	84,071	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	0.788
0.002	84.6	1,405	0.050	0.317	118,894	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	1.114
0.003	84.6	1,721	0.050	0.317	145,615	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	1.365
0.004	84.6	1,987	0.050	0.317	168,141	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	1.576
0.005	84.6	2,222	0.050	0.317	187,988	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	1.762
0.006	84.6	2,434	0.050	0.317	205,930	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	1.930
0.007	84.6	2,629	0.050	0.317	222,430	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	2.084
0.008	84.6	2,811	0.050	0.317	237,788	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	2.228
0.009	84.6	2,981	0.050	0.317	252,212	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	2.364
0.010	84.6	3,142	0.050	0.317	265,855	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	2.491
0.015	84.6	3,849	0.050	0.317	325,604	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	3.051
0.020	84.6	4,444	0.050	0.317	375,975	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	3.523
0.025	84.6	4,969	0.050	0.317	420,353	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	3.939
0.030	84.6	5,443	0.050	0.317	460,474	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	4.315
0.035	84.6	5,879	0.050	0.317	497,368	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	4.661
0.040	84.6	6,285	0.050	0.317	531,709	0.52	65.46	0.80	70	0.56	70%	4.983

Contour ditch B4

slope	b m	L max m	t_o	t_o ore	A mq	C	i mm/h	dimension m	Ks Gauckler- Strickler	water depth m	filling degree %	Qmax mc/s
0.001	84.6	3,794	0.050	0.928	321,003	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	1.428
0.002	84.6	5,366	0.050	0.928	453,966	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	2.020
0.003	84.6	6,572	0.050	0.928	555,993	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	2.474
0.004	84.6	7,589	0.050	0.928	642,005	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	2.857
0.005	84.6	8,484	0.050	0.928	717,784	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	3.194
0.006	84.6	9,294	0.050	0.928	786,293	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	3.499
0.007	84.6	10,039	0.050	0.928	849,293	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	3.779
0.008	84.6	10,732	0.050	0.928	907,933	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	4.040
0.009	84.6	11,383	0.050	0.928	963,008	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	4.285
0.010	84.6	11,999	0.050	0.928	1,015,100	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	4.517
0.015	84.6	14,695	0.050	0.928	1,243,238	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	5.532
0.020	84.6	16,969	0.050	0.928	1,435,568	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	6.388
0.025	84.6	18,972	0.050	0.928	1,605,014	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	7.142
0.030	84.6	20,783	0.050	0.928	1,758,204	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	7.824
0.035	84.6	22,448	0.050	0.928	1,899,078	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	8.451
0.040	84.6	23,998	0.050	0.928	2,030,200	0.52	31.09	1.00	70	0.70	70%	9.035

Lungimea maxima sufiecienta reprezinta lungimea maxima a bazinului cu santu,l capabil sa descarce in conditiile asumate, in functie de panta longitudinala.

2.10.4.4. Drenajul pe viaduct

Colectarea apei de-a lungul viaductului se realizeaza prin guri de scurgere, ce intra in conductele prinse sub punte. Pentru determinarea casiurilor dintre gurile de scurgere, s-a calculat lungimea maxima suficienta in functie de panta longitudinala a canalului triughiular ce se formeaza intre platforma si borduri.

Stabilirea unei unei latimi maxime de la marginea canalului de 0.5 m, si panta transversala de 2.5% pentru calcul, s-au obtinut urmatoarele rezultate

Deck fillers

slope	b m	L max m	t_a ore	t_c ore	A mq	C	i mm/h	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	Qmax mc/s
0.020	11.0	9	0.050	0.054	104	1.00	222.89	70	0.05	0.006
0.025	11.0	11	0.050	0.054	117	1.00	222.89	70	0.05	0.007
0.030	11.0	12	0.050	0.054	128	1.00	222.89	70	0.05	0.008
0.035	11.0	13	0.050	0.054	138	1.00	222.89	70	0.05	0.009
0.040	11.0	13	0.050	0.054	148	1.00	222.89	70	0.05	0.009
0.045	11.0	14	0.050	0.054	156	1.00	222.89	70	0.05	0.010

Casiul maxim alocat a fost de 7.5 m, indiferent de panta longitudinala.

Verificarea gurilor de scurgere ale viaductului s-a realizat avand in vedere o operare sub functiune. Formula utilizata :

$$Q = C_q\ A \sqrt{2\,g\,h}$$

Cu A indicand zona descendenta, h sarcina raportata, si Cq = 0.6.

Avand diametrul descrescator egal 125, inaltimea h intre suprafata inferioara a grilajului si partea superioara a conductei egala cu 7 cm se obtine prin calcul un debit maxim de umplutura de la deck filler egal cu 9.0 l/s, si prin urmare compatibil cu debitele calculate anterior.

Conductele fixate sub punte sunt din PVC, cu diamterul de 315 si 500. Tabelul ce urmeaza arata calculul afferent.

Umplutura maxima este stabilita la 70%.

DN 315 PVC (VIADUCT)

slope	b m	L max m	t_a	t_c ore	A mq	C	i mm/h	D diameter m	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	filling degree %	Qmax mc/s
0.015	11.0	238	0.05	0.082	2,618	1.00	167.59	0.315	83	0.22	70%	0.122
0.020	11.0	275	0.05	0.082	3,023	1.00	167.59	0.315	83	0.22	70%	0.141
0.025	11.0	307	0.05	0.082	3,379	1.00	167.59	0.315	83	0.22	70%	0.157
0.030	11.0	337	0.05	0.082	3,702	1.00	167.59	0.315	83	0.22	70%	0.172
0.035	11.0	364	0.05	0.082	3,999	1.00	167.59	0.315	83	0.22	70%	0.186
0.040	11.0	389	0.05	0.082	4,275	1.00	167.59	0.315	83	0.22	70%	0.199
0.045	11.0	412	0.05	0.082	4,534	1.00	167.59	0.315	83	0.22	70%	0.211

DN 500 PVC (VIADUCT)

slope	b m	L max m	t_a	t_c ore	A mq	C	i mm/h	D diameter m	Ks Gauckler-Strickler	water depth m	filling degree %	Qmax mc/s
0.015	16.0	744	0.05	0.123	11,898	1.00	126.41	0.50	83	0.35	70%	0.418
0.020	16.0	859	0.05	0.123	13,738	1.00	126.41	0.50	83	0.35	70%	0.482
0.025	16.0	960	0.05	0.123	15,360	1.00	126.41	0.50	83	0.35	70%	0.539
0.030	16.0	1,052	0.05	0.123	16,826	1.00	126.41	0.50	83	0.35	70%	0.591
0.035	16.0	1,136	0.05	0.123	18,174	1.00	126.41	0.50	83	0.35	70%	0.638
0.040	16.0	1,214	0.05	0.123	19,429	1.00	126.41	0.50	83	0.35	70%	0.682
0.045	16.0	1,288	0.05	0.123	20,607	1.00	126.41	0.50	83	0.35	70%	0.724

2.11. MODELAREA 3D A PROIECTULUI

Asa cum este solicitat in Caietul de Sarcini, sectiunea 4.1.3.5. Activitati de proiectare, Prestatorul a elaborat un model 3D, in format electronic, al proiectului de drum aferent actualizarii studiului de fezabilitate pentru podul suspendat peste Dunare in zona Braila.

Modelul 3D al drumului are ca scop asigurarea unui nivel ridicat de precizie al proiectului in baza modelarii terenului si garanteaza un inalt nivel de detaliu pentru proiectarea structurilor si a zidurilor de sprijin.

Modelarea 3D permite controlul total privind alinierea verticala si orizontala si a sectiunilor transversale ale drumului solid, folosind modelul 3D al terenului ca baza cartografica si topografica.

Modelarea 3D a proiectului este anxata la documentatie (in format electronic, pe CD).

2.12. AMENAJARE PEISAGISTICA

INTRODUCERE

Proiectul are ca scop crearea unei căi de comunicaţie modernă cu implicaţii în dezvoltarea regională a zonei, a fluidizării traficului între localităţile Brăila, Galaţi, Tulcea, Constanţa, creşterii siguranţei utilizatorilor, micşorarea timpilor de parcurs, scăderea poluării la toate nivelele în zonele în prezent tranzitate.

Pe lângă valenţa internaţională, PODUL SUSPENDAT PESTE DUNĂRE ÎN ZONA BRĂILA va deservi în bune condiţii traficul de pe teritoriul României.

Amplasament

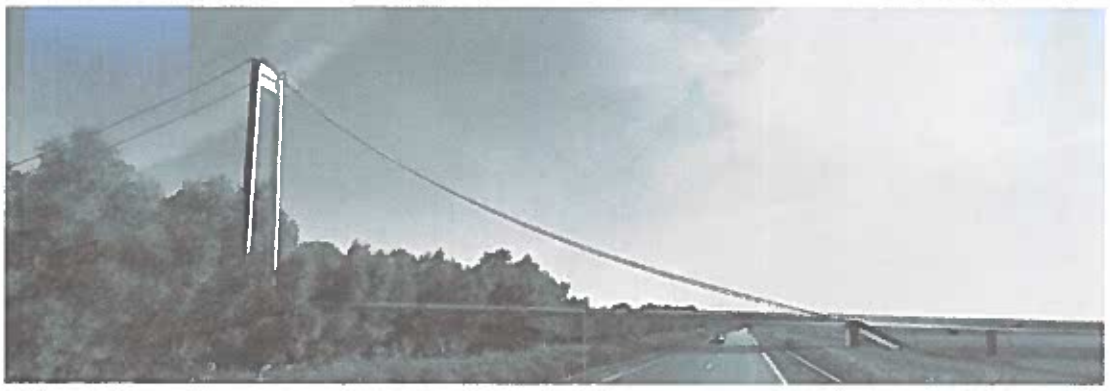
Podul şi varianta de traseu sunt amplasate pe raza municipiului Brăila şi a comunelor:

- Vădeni din judeţul Brăila;
- Smârdan din judeţul Tulcea;
- Jijila din judeţul Tulcea.

Podul va fi amplasat în aval de Dunăre.

Conform Certificatului de Urbanism nr. 128 din 07.09.2015, eliberat de Consiliul Judeţean Brăila şi a Certificatului de Urbanism nr. 59 din 22.09.2015, eliberat de Consiliul Judeţean Tulcea, terenul ocupat pentru realizarea obiectivului proiectat este:

-în judeţului Brăila -18 ha;
-în judeţului Tulcea - 49 ha;
-între digurile Dunării -6,1 ha.



Obiectul studiului peisagistic

Amenajarea peisagistică pentru lucrarea POD SUSPENDAT PESTE DUNĂRE ÎN ZONA BRĂILA, se întocmeşte în vederea crierii unor spaţii verzi ce va întregii aspectul vizual pozitiv prin armonizarea acestora cu noua construcţie.

DATE CLIMATICE

În judeţul Brăila se află o zonă climatică continentală, în ţinutul climei de câmpie, la contact cu clima specifică Luncii Dunării. Verile sunt călduroase şi uscate, datorită maselor de aer continentale sub influenţa valorilor mari ale radiaţiei solare (125 Kcal/cm2), iar iernile sunt geroase, fiind marcate de viscole puternice fără strat de zăpadă stabil şi continuu.

În judeţul Tulcea clima este temperată cu un pronunţat caracter continental, cu veri călduroase şi ierni reci, marcate adesea de viscole şi precipitaţii reduse.

În timpul verii, în condiţii de stabilitate atmosferică, se manifestă o circulaţie locală a aerului, sub forma brizei de mare (ziua) şi brizei de uscat (noaptea).

Din punct de vedere climatic zona unde se vor executa lucrări, are următoarele caracteristici:

- *temperatura medie* variază între 10,3 ° C şi 11,5 ° C;
- *temperatura maximă* absolută este de 41,1 ° C;
- *temperatura minimă* absolută este de -25,5 ° C;
  - prima zi cu îngheţ: 11XI÷21 XI;
  - ultima zi de îngheţ: 11 IV÷21 IV;
- *umezeala relativă:*
  - iarna > 80 %;
  - vara: 65 %;
- *precipitaţii atmosferice:*
  - media anuală: sub 500 mm/m²;
  - cantităţi maxime în 24 h: 91,4 mm/m²;

În sezonul rece, o parte din precipitaţii cad sub formă de zăpadă, ningând în medie 15 – 16 zile şi totalizând 20 – 23 % în cantitatea de precipitaţii. În medie, stratul de zăpadă, discontinuu, persistă în Câmpia Brăilei timp de 40 de zile, sau acesta este chiar absent.

Sumar, cele mai mari valori ale precipitaţiilor se înregistrează în lunile mai iunie, iar cele mai mici în lunile august - septembrie.

- *vânt* - *frecvenţe* (28,4%) pe direcţia NE - SV şi viteze (20m/s) pe direcţia N.

Direcţia dominantă a vânturilor este NE-SV. Dinspre N - NE bate crivăţul, vântul cel mai important atât ca intensitate cât şi ca durată. Frecvenţa medie este de 25,4 - 28,4%, valori înregistrate mai ales în luna februarie când atinge şi o intensitate de peste 20 m/sec.

Pentru localităţile aflate pe teritoriul judeţului Tulcea (Jijila şi Smârdan), dată fiind apropierea de judeţul Brăila, se vor lua în calcul aceleaşi caracteristici climatice.

- *adâncimea maximă de îngheţ* a zonei este de **90 –100 cm.**
- *radiaţia solară* are valori ridicate, de 125 kcal/cmp/an, legată de durata de strălucire a soarelui care în Câmpia Română de Est înregistrează un număr de 2200 h/an (doar 75 de zile dintr-un an fără soare).

CARACTERISTICILE GEOFIZICE

Amplasamentul podului peste Dunăre, în zona municipiului Brăila şi a lucrărilor aferente, se află în două zone de intensitate seismică în conformitate cu prevederile SR 11100/1-93 „Macrozonarea teritoriului României" şi anume:

- malul stâng al Dunării se află într-o zonă cu gradul 8_1 de intensitate seismică, ceea ce înseamnă că un cutremur cu gradul 8 de intensitate seismică are o perioadă de revenire de 50 de ani; (cifrele între 6 şi 9 exprimă grade de intensitate MSK - nu magnitudini - indicele 1 exprimă o perioadă medie de revenire de minimum 50 de ani);
- malul drept al Dunării se află într-o zonă cu gradul 7_1-8_1 intensitate seismică, ceea ce înseamnă că un cutremur cu gradul 7 sau 8 de intensitate seismică are o perioadă de revenire de 50 de ani în funcţie de unitatea administrativ teritorială.

În conformitate cu Ordinul MDRAP nr. 2465/08.08.2013 privind aprobarea Reglementarii tehnice „Cod de proiectarea - Partea I - prevederi de proiectare pentru clădiri", indicativ P100/1 – 2013:

- Valoarea de vârf a acceleraţiei terenului pentru proiectare ag=0,24g, pentru cutremure având intervalul de recurenţă IMR = 100 ani
- Valoarea de vârf a acceleraţiei terenului pentru proiectare ag=0,30g, pentru cutremure având intervalul de recurenţă IMR = 225 ani

VEGETAŢIA NATURALĂ

În împrejurimile oraşului Brăila predomină vegetaţia de stepă, cea arborescentă fiind reprezentată de salcâm, localitatea fiind cunoscută şi sub denumirea de „oraşul cu salcâmi". În rezervaţia naturală „Insula Mare a Brăilei", sunt peste 12000 ha de salcie şi plopi.

Dintre plantele de cultură se cultivă: grâul, orzul, porumbul, floarea soarelui. Alte plante care se remarcă în zonă: coada şoricelului, traista ciobanului, costreiul, iar dintre arbuşti: măceşul, migdalul şi altele. În zonele de baltă creşte: trestia, papura, pipirigul, iar în zonele sărături oase ca acelea de lângă Lacu Sărat, saraţica şi ghiranul.

Vegetaţia specifică canalelor de irigaţii cuprinde: specii de Cerathophillum şi Myriophillum, pe margini o zonă de stuf, urmată de Bolboschoenus maritimus, Mentha, Echinochloa crus-gali.

Pe malurile canalelor de irigaţii şi ale Dunării se găsesc specii comune de plante la care se adaugă specii de sălcie, plop alb, negru şi cătină mai rar.

Zona în care se desfăşoară lucrările este o zonă puternic antropizată (păşuni, culturi şi teren arabil) implicit flora şi fauna (pe terenul strict al acestui tronson) nu cuprinde elemente de interes protectiv.

Vegetaţia palustră este răspândită pe suprafeţele ocupate de canalele de irigaţii constând în păpuriş şi rogoz.

SOLURI

Sub influenţa factorilor de climă, relief, ş.a. în zona studiată au fost identificate terenurile aflate pe traseul podului şi a drumului proiectat sub aspectul claselor de calitate următoare:

- Terenuri cu **cernoziomuri** se găsesc în mare parte din suprafaţa studiată din zona Brăila şi în extremitatea estică a zonei studiate, la nord de localitatea Jijila cu o clasa de pretabilitate la arabil de I-II (foarte bună-bună);
- Terenuri cu soluri **aluvionare** în lunca Dunării la nord de Brăila cât şi în judeţul Tulcea pe câmpul dintre Smârdan şi Jijila, la est de localitatea Jijila, pentru păşuni şi cu pretabilitate la arabil de clasa a III - a (mijlocie);
- Terenuri cu **protosoluri aluviale,** cu o clasă de pretabilitate la cultură, de clasă a IV - a, aceasta caracteristică fiind dată de adâncimea apei freatice foarte mici şi pericolul de inundabilitate;
- Terenuri cu soluri **lăcovişti şi semilăcovişti** de clasa a III - a (mijlocie), întâlnite în lunca Dunării, în cadrul judeţului Tulcea, între localitatea Smârdan şi Jijila, drenate de numeroase canale ce au căpătat un caracter cu potenţial bun pentru agricultură;
- Terenuri cu soluri **bălane**, cu pretabilitate la arabil de clasa a III - a (mijlocie) şi o clasă IV în apropierea braţului Măcin, acolo unde întâlnim islazul Smârdan;
- Terenuri cu soluri **mlăştinoase** de clasa a V-a (foarte slabă) de limitare, nepretabilă la culturile agricole.

ASPECTE LEGATE DE PEISAJUL EXISTENT

Peisajul este puternic degradat de activităţile ce se desfăşoară în zona de traversare a Dunării cu bacul şi în zonele unde se propune realizarea infrastructurii rutiere.



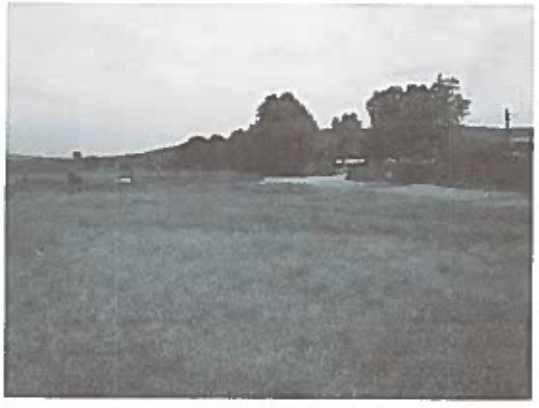


Zonă bac Brăila

Activităţile antropice au modificat peisajului natural din arealul malurilor Dunării (aşezări permanente, infrastructură degradată).

Valoarea conservativă a agro-ecosistemelor este una scăzută sub aspect ecologic şi peisagistic.





AMENAJARE PEISAGISTICĂ

Amenajarea peisagistică se derulează în 2 etape:

Prima etapă va cuprinde "schema directoare peisageră" (studiul de amplasament înaintea proiectului). Schema de amplasament de dinaintea proiectului va permite:

- să fie inventariate şi ierarhizate mizele peisagere ale terenului,
- propunerea principiilor de amenajare legate de situaţia existentă (sol, construcţii, alte plante, etc.);

A doua etapă va cuprinde "proiectul detaliat" în cadrul căruia se urmăreşte:

- alegerea plantelor ce vor fi utilizate, crearea unor modele de amenajare care să dea rapid un aspect "natural" spaţiului utilizat,
- să se aibă în vedere ca în dezvoltarea arborilor/arbuştilor să nu prejudicieze prin rădăcini/ramuri instalaţiile/construcţiile permanente supra/subterane,
- ca amenajările peisagere să fie puse în evidenţă ca valoare arhitecturală şi ca amplasament, printr-o judicioasă folosire a arborilor şi arbuştilor.

Funcţiile estetice ale amenajărilor peisagere

- Ameliorarea peisajului prin plantarea cu arbori/arbuşti a terenului degradat;
- Punerea în valoare a construcţiilor - iluminatul;
- Asigurarea unei legături cât mai naturale între construcţii şi arboretele ce urmează a fi plantat.

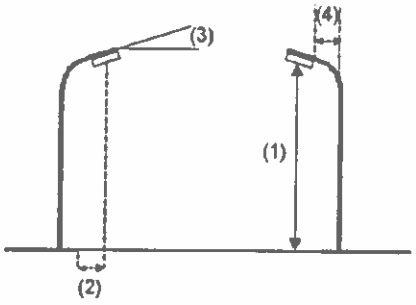
ILUMINATUL

SISTEMUL DE ILUMUNAT

Zonele importante care trebuiesc iluminate sunt: pasaj, sensuri giratorii, viaducte cu lungimi peste 100 m, pod, noduri rutiere, pe bretele, inclusiv intersecţiile cu reţeaua existentă de drumuri şi în zona dotărilor (centre de întreţinere şi coordonare, staţii de taxare).

Tipuri de stâlpi pentru iluminat şi corpuri de iluminat:

- **Stâlp pentru iluminat din oţel galvanizat, cu 2 braţe** (stânga)
- **Stâlp pentru iluminat din oţel galvanizat** (dreapta)



Mounting Height (1):	12.000 m
Height:	12.007 m
Overhang (2):	-1.535 m
Boom Angle (3):	5.0 °
Boom Length (4):	1.999 m

- **Corp iluminat Philips SGP353 1xSON-TPP250W EB FX1 P1H1V**

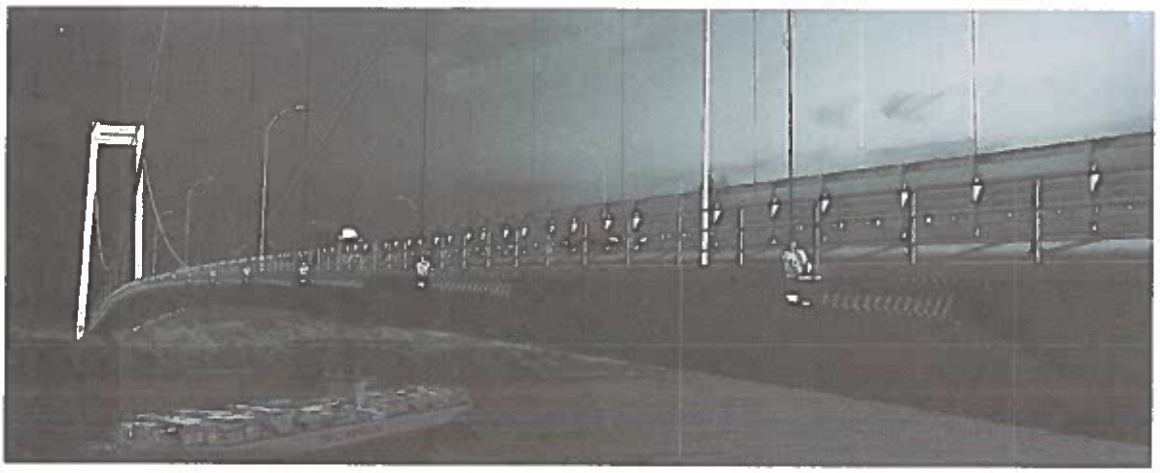


- **Corp iluminat Phipils BGP431 T15 1xECO198-3S/740 A**



Realizarea investiţiei măreşte gradul de atractivitate din zona podului prin amenajarea malurilor Dunării - iluminat, creând accesibilitatea către un turism cinetic.

Prin realizarea podului suspendat acesta va deveni atractor local din punct de vedere peisagistic.



AMELIORAREA PEISAJULUI PRIN PLANTARI

Construcţia unui drum complet nou va avea un impact pozitiv şi pe termen lung asupra resurselor estetice de peisaj prin amenajările de spaţii verzi şi sisteme de iluminat (nod/racord de legătură, sensuri giratorii, etc.).

PERDELE FORESTIERE

Fondul de bază al amenajării peisajului îl constituie înierbările şi perdelele forestiere de protecţie. Acoperind spaţiile verzi din apropierea carosabilului, suprafeţele înierbate pe lângă rolul de stabilizator al solului, constituie şi fondul pe care se realizează vegetaţia arbustivă.

Pentru protejarea căilor de comunicaţii împotriva înzăpezirii, perdelele forestiere de protecţie s-au dovedit soluţia cea mai eficientă, acestea acţionând ca parazăpezi biologice.

Speciile forestiere folosite trebuie să corespundă următoarelor criterii:

- din punct de vedere staţionar - să aibă o creştere cât mai rapidă, astfel încât perdeaua să devină funcţională într-o perioadă cât mai scurtă de timp;
- să fie longevive şi să asigure o bună regenerare naturală;
- să nu adăpostească dăunători ai culturilor agricole din suprafeţele pe care le protejează;
- să ofere şi alte avantaje adiacente din punct de vedere economic.

Pentru aceleaşi condiţii staţionare, în condiţii egale de creştere şi dezvoltare, se vor prefera speciile longevive, astfel încât efectul perdelei să fie asigurat pentru o perioadă cât mai lungă de timp.

Pentru terenurile cu soluri cernoziomice şi alte categorii se vor planta:

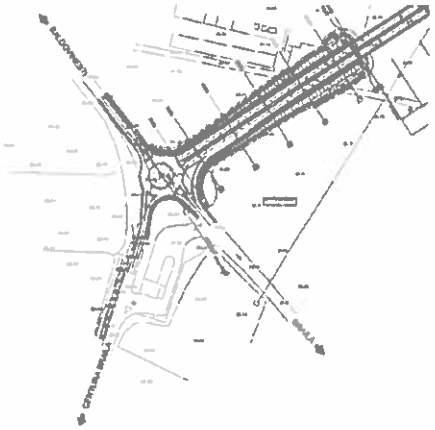
- **Arbori:** stejar brumăriu, cer, stejar roşu, salcâm, glădiţă, ulm de Turkestan, tei argintiu, păr pădureţ, soforă, jugastru.
- **Arbuşti:** soc, arţar tătărăsc, păducel.

Pentru rândurile de margine se recomandă: corcoduş, cătină roşie, cireş, mălin american, vişin turcesc, scumpie, liliac etc.

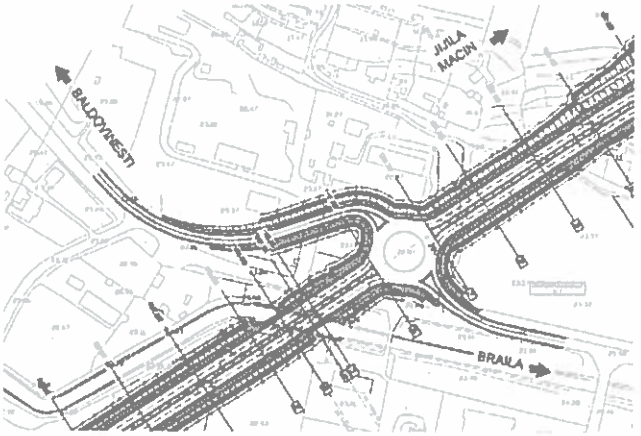
AMENAJARE INTERSECŢII/SENSURI GIRATORII

Realizarea proiectului va aduce îmbunătăţiri în amenajarea intersecţiilor, ca puncte de atractivitate pentru aspectul peisagistic al zonei.

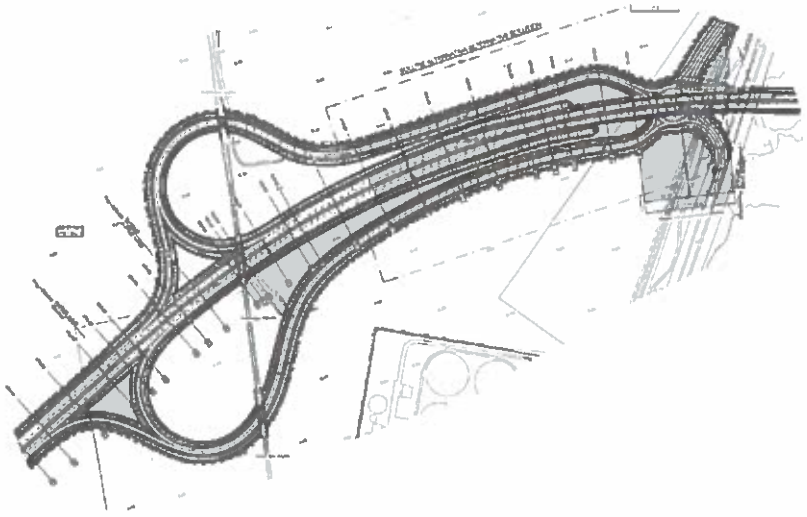
Intersecţiile/sensurile giratorii ce vor fi amenajate peisagistic sunt prezentate mai jos:



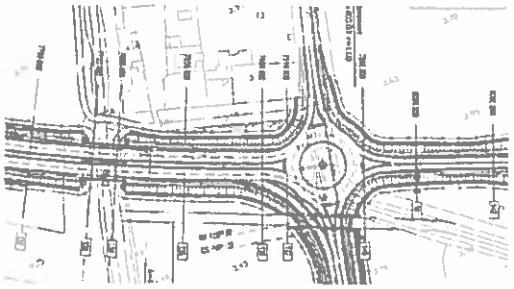
Giratoriu/Intersecţie 1



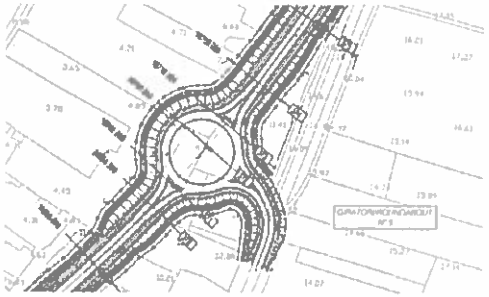
Giratoriu/Intersecţie 2



Racord Pod - Intersecţie 3



Giratoriu/Intersecţie 4



Giratoriu/Intersecţie 5

Realizarea de noi spaţii verzi şi integrarea acestora într-un sistem verde la nivel teritorial coerent şi cu diversitate funcţională va fi o măsură aplicabilă în **intersecţii si sensuri giratorii.**

Pentru intersecţii/sensuri giratorii se recomandă speciile de arbori şi arbuşti prezentate mai jos.



Euonimus





Arbuşti ornamentali (spirea)



Lavanda



Vinca minor



Lonicera Pileata



Betula Pendula



Salix



Prunus Nigra

CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI

Amenajarea peisagistică va urmări atât armonia vizuală a elementelor componente cât şi integrarea anumitor factori pentru realizarea unui impact vizual pozitiv în condiţiile realizării unui peisaj de calitate.

Speciile de plante alese sunt cele cu rezistenţă la emisii de poluanţi, de preferat foioase.

Speciile de plante alese vor avea perioade diferite de decorare aceasta reprezentând o sursă estetică permanentă.

În alcătuirea spaţiilor verzi din intersecţii/sensuri giratorii prin diversitatea formelor, culorilor şi texturilor se vor crea spaţii cu atractivitate pe tot parcursul anului.

Pe perioada exploatării drumului pentru menţinerea peisajului nou creat se recomandă: toaletarea arbuştilor/arborilor, tundere iarbă/gazon, semănare iarbă în zonele în care aceasta nu s-a dezvoltat, plantare arbori şi arbuşti în zonele în care aceştia nu s-au dezvoltat.

LEGISLAŢIE

- OUG nr. 57 din 20 iunie 2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei şi faunei sălbatice.
- Ordinul MMDD 1964 din 7 feb. 2008 (Ordinul nr. 776/2007) privind declararea siturilor de importanţă comunitară ca parte integrantă a reţelei ecologice europene Natura 2000 în România ;
- O.U.G. nr. 195/2005 Ordonanţa de urgenţă privind protecţia mediului versiunea actualizată la data de 22.10.2007, cu modificările şi completările ulterioare;
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deşeurilor;
- Legea nr. 107/1996 Legea apelor, cu modificările şi completările ulterioare.

2.13. CONSOLIDARI, TERASAMENTE, LUCRARI HIDROTEHNICE

2.13.1. Lucrari de consolidare si terasamente

Definirea soluțiilor de consolidare

Aceste lucrari sunt necesare din mai multe cauze:

- asigurarea stabilitatii umpluturilor amplasate pe terenuri in panta accentuata
- asigurarea capacitatii portante a terenului suport in cazul rambleelor inalte
- asigurarea stabilitatii taluzurilor de debleu sapate in pamanturi cu umflari si contractii mari

Ramblee

Solutia adoptata pentru geometria taluzurilor de rambleu proiectate (pante, latimi de berme) care asigura un coeficient de stabilitate mai mare decat valoarea minima admisibila este urmatoarea:

- pentru ramblee cu inaltimea de pana la 5 m taluze cu panta taluzurilor este de 2:3
- inaltimea maxima a taluzurilor intermediare – 5.00m
- pentru ramblee cu inaltimea de peste 5 m, taluze cu panta de 2:3, iar la fiecare 5 m inaltime introdusa o berma
- latimea bermelor - 3.00m

Pentru inlaturarea sau atenuarea fenomenelor defavorabile si reducere a riscului de instabilitate a rambleurilor s-au avut in vedere urmatoarele:

- eliminarea cauzelor care genereaza variatii de umiditate in terenul de fundare (a surselor ce provoaca umezirea):
- infiltratii datorita precipitatiilor sau stagnarii apei la suprafata terenului sau in santurile (canalele, transeele) executate in amonte;
- ridicarea nivelului apelor subterane;
- izvoare etc.
- inainte de inceperea sapaturilor pentru fundatii suprafata terenului va fi curatata si nivelata cu pante de scurgere spre exterior pentru a nu permite stagnarea apelor din precipitatii si scurgerea lor in sapaturile pentru fundatii.
- toate lucrarile ciclului zero (sapaturile pentru gropile de fundare) se vor executa fara intreruperi si in timp cat mai scurt pentru a se evita, in timpul executiei, variatiile de umiditate iar ultimul strat de pamant din sapatura pentru fundatie, de cca. 30 cm grosime, va fi excavat esalonat in timp si nemijlocit imediat inainte de inceperea lucrarilor in gropile de fundare
- lucrarile in gropile de fundare vor incepe imediat dupa excavarea ultimului strat si vor fi executate fara intrerupere pana vor ajunge deasupra nivelului terenului natural

Terasamente

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din *STAS 2914/84. Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiţii tehnice generale de calitate.* şi alte standarde şi normative în vigoare, la data execuţiei.

Realizarea terasamentelor rutiere de calitate corespunzătoare exigenţelor actelor normative în vigoare la nivel naţional şi european se aplica la executarea terasamentelor necesare pentru modernizarea, construcţia şi reconstrucţia drumurilor publice.

Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lăţime a platformei (pentru a nu se realiza rosturi longitudinale, în special la pământuri stabilizate cu lianţi) şi în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările şi variaţiile de umiditate şi granulometrie.

Pământul adus pe platformă este împrăştiat, nivelat şi compactat pe întreaga lăţime a platformei (sau a benzii de lucru) cu rosturi interţesute în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv. La punerea în operă a rambleului se va ţine seama de umiditatea optimă de compactare.

Terasamentele au un factor de siguranta pentru stabilitatea statica a pantei de cel putin 1.5 pe parcursul si dupa perioada de constructie. Factorul de siguranta pentru stabilitatea dinamica a pantei este mai mare decat 1.1, dupa perioada de constructie.

In cadrul studiului Geotehnic au fost propuse masuri de consolidare pentru toate terasamentele.

In cuprinsul studiului geotehnic la sectiunea "evaluarea capacitatii portante a pamantului natural" sunt indicate urmatoarele concluzii si recomandari:

- Investigatiile geotehnice au identificat pamantul natural ca fiind, in general, bun spre slab pentru strat de fundatie;
- Capacitatea portanta este, in general, scazuta;
- In unele sectiuni este necesara imbunatatirea calitatii pamantului natural;
- De-a lungul intregului aliniament, pamantul natural va fi eliminat pana la o adancime de 0.5 metri;
- 0.5 metri vor fi eliminati in urmatoarele sectiuni: km 2+400 - 2+700, 9+000 - 9+450, 11+200 - 11+600.

Tasarea trebuie sa fie mai mica de 25 mm peste 100 m portiunea de drum, in solul natural, sub terasamente, in termen de un an de la deschiderea/receptia drumului.

Pentru executia terasamentelor, straturile de material sunt definite cu grosime corespunzatoare si compactate, astfel incat nu vor fi realizate tasari in materialul terasamentului dupa realizarea terasamentului.

Abaterea permisa de la panta transversala proiectata la capatul podului, datorita tasarii, este de 0%. Abaterea permisa datorita cresteri tasarii se mareste la 1% la 50 m distanta de la pod.

Pentru a preveni eroziunea terasamentelor, pe panta terasamentelor şi pe taluze trebuie plantate ierburi si plante indigene, asa cum este indicat în sectiunea dedicată amenajarii peisagistice.

Au fost identificate in Raportul Geotehnic surse posibile pentru materialul terasamentului.

S-au luat masuri pentru a asigura ca apa de ploaie, pe parcursul si dupa perioada de constructie, nu se va infiltra in stratul de forma prin terasament.

In calculele stabilitatii pantei, rigiditatea solului a tinut cont de compresibilitatea mare a solului.

Panta terasamentelor a permis pastrarea si stabilirea pamantului vegetal si a stratului de vegetatie pentru a putea controla eroziunea terasamentelor.

2.13.2. Lucrari hidrotehnice

Drumul proiectat intersecteaza, atat in judetul Braila cat si in judetul Tulcea, lucrari de imbunatatiri funciare – canale de irigatii si canale de desecare.

Toate lucrarile de imbunatatiri funciare (canalele) sunt supratraversate, cu poduri sau podete, in functie de deschiderea necesara.

Podurile si podetele prevazute asigura gabaritul necesar pentru transportul apei si executarea lucrarilor de interventii si reparatii ale canalelor, in conformitate cu cerintele proprietarilor canalelor: Agentia Nationala de Imbunatatiri Funciare – Filiala Teritoriala de Imbunatatiri Funciare Dunarea Inferioara Braila si Filiala Teritoriala de Imbunatairi Funciare Dobrogea, Unitatea de Administrare Tulcea. Mentionam ca cerintele proprietarilor canalelor au fost precizate in continutul Avizelor de Specialitate emise de acestia, in vederea obtinerii Autorizatiei de Construire, in conformitate cu Certificatul de Urbanism.

Drumul este executat in rambleu (umplutura).

Descarcarea (evacuarea) apelor, in caz de inundatii in Lunca Dunarii, se va face pe sub podurile si podetele proiectate care supratraverseaza lucrarile de imbunatatiri funciare.

Scurgerea apelor pluviale, preluate de pe terasamentul drumurilor, se va face prin rigole / santuri construite la baza terasamentului.

Apele din rigole / santuri sunt conduse catre instalatii (constructii) cu rol de epurare – separatoare de ulei si grasimi – in conformitate cu cerintele privitoare la protectia mediului (uleiul si grasimile preluate, eventual, de pe suprafata drumurilor).

Expert drum,
Francesco La Camera



Prezenta documentaţie a fost elaborată cu respectarea prevederilor Sistemului de Management al Calităţii, certificat nr. 28372/12/R, Sistemului de Management de Mediu, certificat nr. EMS-4774/R şi Sistemului de Management al Securităţii şi Sănătăţii Ocupaţionale, certificat nr. OHS-1546, toate acordate de către Organismul de Certificare RINA-SIMTEX în data de 14 / 12 / 2012.