



INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORAȘULUI EFORIE

UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALĂ ORAȘUL EFORIE

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

PROIECT NR. 87098/ 2025

FAZA DE PROIECTARE: P.T.E. (PTh.+D.E.)

PROIECTANT GENERAL: S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.

Pitești, B-dul Republicii, Nr. 117A, Județul Argeș

CUI: RO 33092442

Nr. ordine în RC: J2014000563038



- 2026 -



CUPRINS

INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORAȘULUI EFORIE	1
I. MEMORIU TEHNIC GENERAL	7
1. Informații generale privind obiectivul de investiții.....	7
1.1. Denumirea obiectivului de investiții.....	7
1.2. Amplasamentul.....	7
1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții.....	7
1.4. Ordonatorul principal de credite	7
1.5. Investitorul	7
1.6. Beneficiarul investiției	7
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție.....	7
2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții.....	8
2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:	8
a. Descrierea amplasamentului.....	8
b. Topografia.....	10
c. Clima și fenomenele naturale specifice zonei.....	10
d. Geologia, seismicitatea.....	12
e. devierile și protejările de utilități afectate	14
f. sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii.....	14
g. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea.....	14
h. Căile de acces provizorii	14
i. Bunuri de patrimoniu cultural imobil.....	14
2.2. Soluția tehnică cuprinzând:	15
a. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții	15
b. Varianta constructivă de realizare a investiției	15
c. Trasarea lucrărilor.....	16



d. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier	16
e. Organizarea de șantier	16
II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITAȚI	19
1. MEMORIU TEHNIC SISTEMATIZARE VERTICALĂ.....	19
1.1. Generalități	19
1.2. Condiții de amplasament	19
1.3. Încadrarea construcțiilor în clasele și categoriile de importanță.....	19
1.4. Verificarea conform legii nr. 10/2015.....	20
1.5. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor	20
1.6. Descrierea generală a proiectului	21
1.7. Descrierea lucrărilor de sistematizare verticală.....	23
1.8. Descrierea echipamentelor și dotărilor.....	24
1.09. Încadrări în reglementările în vigoare- respectarea calității în construcții	29
1.10. Măsuri PSI și de Protecția Muncii	30
1.11. Standarde și normative.....	32
2. MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE	34
2.1 Date generale.....	34
2.2 Alimentarea cu energie electrică	34
2.3. Distribuția energiei electrice	35
2.4. Instalația de protecție și legare la pământ	36
2.5. Execuția lucrărilor și punerea în funcțiune.....	37
2.6. Controlul calității lucrărilor.....	37
2.7. Norme și prescripții folosite la întocmirea proiectului.....	39
2.8. Măsuri de securitate și sănătate în muncă	39
2.9. Verificarea documentației	41
III. BREVIARE DE CALCUL	42
1. Breviar de calcul - VERIFICARE SISTEMULUI PIETONAL LA ACTIUNEA FENOMENULUI DE INGHET – DEZGHET	42
2. Breviar de calcul priză de pământ.....	45
IV. CAIETE DE SARCINI	46
1. Dispozitii generale;.....	46
2. Nominalizarea planșelor, părților componente ale proiectului tehnic de execuție, care guvernează lucrarea;.....	47





3. Descrierea obiectivului de investiții; aspect, formă, caracteristici, dimensiuni, toleranțe și altele asemenea;	47
4. Caiete de sarcini pe tipuri de materiale	48
4.1. CAIET DE SARCINI SISTEMATIZARE VERTICALĂ	48
4.1.1. SPECIFICATII GENERALE	48
Art.1 Prezentarea lucrărilor	48
Art.2 Măsurile NTS și PSI.....	48
4.1.2. EXECUTIA FUNDATIILOR DIN BALAST	49
ART. 1 PREVEDERI GENERALE.....	49
ART.2 AGREGATE NATURALE	49
ART.3 APA.....	51
ART.4 CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE	51
ART. 5 CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	52
ART. 6 CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	52
ART. 7 PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI MASURI PRELIMINARE	52
ART.8 PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL.....	53
ART.9 ELEMENTE GEOMETRICE	53
4.1.3. EXECUTIA ELEMENTELOR DIN BETON	54
ART.1 Executia trotuarelor din beton.....	54
ART.2 Prepararea și transportul betonului.....	54
ART.3 Montajul bordurilor prefabricate (daca este cazul)	55
ART.4 Regulile generale de betonare	55
4.1.4. MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD	56
CAPITOLUL I GENERALITĂȚI	56
OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	56
INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORAȘULUI EFORIE	56
SECȚIUNEA A 2-A DEFINIȚII ȘI TERMINOLOGIE	57
CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE	60
SECȚIUNEA 1 AGREGATE	60
SECȚIUNEA A 2-A FILER	62
SECȚIUNEA A 3-A LIANȚI	63
SECȚIUNEA A 4-A ADITIVI	64
CAPITOLUL III PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE	64



SECȚIUNEA 1 COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE.....	64
SECȚIUNEA A 2-A CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE.	68
SECȚIUNEA A 3-A CARACTERISTICILE STRATURILOR REALIZATE DIN MIXTURI ASFALTICE	71
CAPITOLUL IV PREPARAREA, TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE	74
SECȚIUNEA 1 PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE	74
SECȚIUNEA A 2-ALUCRĂRI PREGĂTITOARE	75
SECȚIUNEA A 3-A AȘTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE	76
SECȚIUNEA A 4-A COMPACTAREA MIXTURILOR ASFALTICE.....	78
CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE.....	79
SECȚIUNEA 1 CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	80
SECȚIUNEA A 2-A CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A MIXTURII ASFALTICE	80
SECȚIUNEA A 3-A CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE	83
SECȚIUNEA A 4-A VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE	84
ANEXA A (NORMATIVĂ) HARTA CU ZONELE CLIMATICE	85
ANEXA B (NORMATIVĂ) DETERMINAREA ABSORBȚIEI DE APA.....	86
4.2.CAIET DE SARCINI INSTALAȚII ELECTRICE.....	87
4.2.1. GENERALITĂȚI.....	87
4.2.2 INSTALAȚII DE LEGARE LA PĂMÂNT	88
4.3.3. TESTĂRI ELECTRICE	89
5. Standarde, normative și alte prescripții care trebuie respectate în cazul execuției, produselor/materialelor, confecțiilor, elementelor prefabricate, utilajelor, montajului, probelor, testelor, verificărilor;	90
REFERINȚE NORMATIVE.....	90
6. Condiții privind recepția.	96
V. LISTE CU CANTITAȚI DE LUCRARI.....	97
VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE (FORMULARUL F6).....	97
B. PĂRTI DESENATE.....	97



PĂRȚI SCRISE

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. *Denumirea obiectivului de investiții*

INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORAȘULUI EFORIE

1.2. *Amplasamentul*

Investiția se va amplasa în Orașul Eforie.

1.3. *Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții*

Hotararea prin care a fost aprobat studiul de fezabilitate este anexata prezentului memoriu.

1.4. *Ordonatorul principal de credite*

Ordonatorul principal de credite este ORAȘUL EFORIE
Adresa: Str. Progresului, nr. 1, Orașul Eforie, Județul Constanța, România
Telefon/ Fax: 0241.748.633, 0241.741.236 / 0341.733.155

1.5. *Investitorul*

UAT ORAȘUL EFORIE

1.6. *Beneficiarul investiției*

UAT ORAȘUL EFORIE

Beneficiarul obiectivului de investiții este UAT Orașul Eforie. Implementarea investiției va conduce la creșterea mobilității urbane, în condițiile protejării mediului înconjurător, având ca scop final creșterea calității vieții tuturor locuitorilor. Astfel, de această investiție vor beneficia toți rezidenții, plus cei aflați temporar (turiști) sau care tranzitează orașul în diferite scopuri.

1.7. *Elaboratorul proiectului tehnic de execuție*

Elaboratorul prezentului studiu este organizația *SIGMA MOBILITY ENGINEERING*, societate comercială având ca obiect principal de activitate cercetarea și dezvoltarea de proiecte și consultanță tehnică legate de acestea (*Activitatea principală: CAEN 7112 - "Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea"*, *Activități secundare: CAEN 7120 - Activități de testări și analize tehnice, CAEN 7219 - Cercetare-dezvoltare în alte științe*



naturale și inginerie, CAEN 7490 - Alte activități profesionale, științifice și tehnice n.c.a., CAEN 7022 - Activități de consultanță pentru afaceri și management). Încă de la înființare, aceasta a avut un rol activ în sprijinirea autorităților publice, prin oferirea de consultanță pentru întocmirea diverselor studii, strategii, planuri de dezvoltare, planuri de mobilitate, etc., necesare pentru corecta orientare a comunității către o dezvoltare durabilă.

Echipa de lucru, constituită din experți în domeniile ingineriei transporturilor, ingineriei autovehiculelor rutiere, ingineriei de căi ferate, drumuri și poduri, urbanism, managementul proiectelor, siguranță rutieră, etc. deține o experiență importantă în dezvoltarea studiilor legate mobilitate durabilă / transporturi / trafic / circulație / studii de fezabilitate sisteme de transport / studii de oportunitate / delegare de servicii publice / consultanță tehnică în fundamentarea achizițiilor de mijloace de transport / întocmire caiete de sarcini / evaluare oferte tehnice pentru sisteme de transport public local, desfășurând cu succes în ultimii ani mai multe astfel de servicii pentru orașe, zone metropolitane, județe și regiuni.

Societatea SIGMA MOBILITY ENGINEERING este înregistrată la Registrul Comerțului sub nr. J2014000563038, Cod unic de înregistrare: RO 33092442.

2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a. Descrierea amplasamentului

Investiția se va amplasa în Orașul Eforie.

Situat în sud - estul României în județul Constanța, orașul Eforie este format din două localități: Eforie Nord și Eforie Sud. Orașul Eforie este localizat pe drumul național Constanța - Mangalia, DN39 (E87), la aproximativ 15 km de municipiul Constanța. Unitatea administrativ-teritorială se învecinează la nord cu comuna Agigea, la sud cu comuna Tuzla, la est cu Marea Neagră, iar la vest cu Lacul Techirghiol și Orașul Techirghiol. Localitatea Eforie Sud se află între km 16,5 și km 18,5 pe drumul național 39 (internațional E95) Constanța - Mangalia - Vama Veche, între Marea Neagră și Lacul Techirghiol. Localitatea Eforie Nord este situată între Agigea la nord (5 km) și Eforie Sud la sud (2 km), la circa 12 km de Municipiul Constanța.

În ceea ce privește accesul prin intermediul căilor feroviare, în Eforie există două stații CFR: Stația Eforie Nord și Stația Eforie Sud. Infrastructura căii ferate din regiune asigură conexiunea cu municipiul reședință de județ, dar și cu restul localităților de pe litoralul românesc.

Conectivitatea aeriană se realizează prin Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu Constanța aflat la aproximativ 20 km de localitate.

Echipamentele vor fi amplasate conform mențiunilor din tabelul următor.

**Tabelul 2.1. Infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Orașului Eforie.**

Echipament	Nr. Unități	Amplasament
Componenta în autobuz		
Validator dual (bilete și carduri)	8	2 unități/ autobuz;
Validator contactless pentru plata cu card bancar	8	2 unități/ autobuz;
Computer de bord	4	1 unitate/ autobuz;
Switch comunicații și tablou electric	4	1 unitate/ autobuz;
Componenta în stații		
Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație	4	Amplasat în stațiile: Centru - B-dul Republicii (Eforie Nord), Lidl (sensul spre Techirghiol) - Str. 23 August (Eforie Nord), Gara Sud - Str. Progresului (Eforie Sud) și Stadion – Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud)
Infrastructură generală		
Terminal de control	2	
Licenta software e-ticketing și sistem informare publică	1	
Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date	1	În dispecerat (Eforie Sud – clădire Club sportiv)
Locație de eliberare carduri	1	

Cele 4 stații în care vor fi amplasate componentele în stații sunt dispuse în puncte cheie ale orașului, în zone cu densitate ridicată de locuire, în zone cu atractivitate însemnată pentru activități socio-administrative și comerciale sau în localitățile aparținătoare.

Amplasamentele sunt situate în intravilanul UAT Eforie, în localitățile Eforie Nord și Eforie Sud, pe terenuri care aparțin domeniului public al Orașului Eforie. Acestea sunt înscrise în Cartea funciară a Orașului Eforie conform mențiunilor din tabelul următor.

Tabelul 2.2. Numere cadastrale amplasamente obiective.

Nr. Crt.	Denumire obiectiv	Amplasament
1.	Stație Centru	B-dul Republicii (Eforie Nord), nr. cadastral 105646, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105646
2.	Stație Lidl (sensul spre Techirghiol)	Str. 23 August (Eforie Nord), nr. cadastral 105112, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105112



Nr. Crt.	Denumire obiectiv	Amplasament
3.	Stație Gara Sud	Str. Progresului (Eforie Sud), nr. cadastral 105213, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105213
4.	Stație Stadion	Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud), nr. cadastral 105103, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105103
5.	Centru de date și Locație de eliberare carduri Locație de eliberare carduri	Club Sportiv – Eforie Sud, nr. cadastral 108548-C1, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 108548

b. Topografia

Pentru fiecare amplasament s-a realizat în cadrul studiului de fezabilitate o ridicare topografică.

Terenurile sunt relativ plate, cu diferent de nivel minore.

c. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Din punct de vedere meteo-climatic, zona studiată aparține în proporție de 80% sectorului cu climă continentală și în proporție de 20% sectorului cu climă de litoral maritim.

Din punct de vedere termic, zona analizată este caracterizată prin temperaturi medii anuale de 11,2°C. Temperatura minimă a aerului coboară până la -20°C în lunile de iarnă și atinge valori maxime de cca. +38,5°C în cele de vară. Cea mai caldă lună a anului este iulie (cu o temperatură medie de 22,3°C), iar cea mai rece ianuarie (-0,3°C).

Cantitățile de precipitații sunt destul de reduse, 380-500 mm/an, cu valori mai ridicate în lunile de vară (iunie - iulie) și valori mai scăzute în lunile de iarnă - începutul primăverii (ianuarie - februarie - martie).

Vantul predominant este Crivățul care sulfă din sectorul Nordic și reprezintă 29% din frecvența anuală a vânturilor. Al doilea vânt predominant este cel din sectorul sudic, cu o frecvență de 16% ce bate mai mult vara, fiind destul de uscat.

Trebuie menționat faptul că trecerea de la sezonul cald la cel rece și invers se face brusc, datorită invaziilor maselor de aer cald din sud-vest care produc iarna dezgheț general și topirea stratului de zapadă destul de brusc, într-o perioadă relativ mică de timp.

În conformitate cu STAS 6054 "Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României", adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 80.0 cm (figura 2.1).

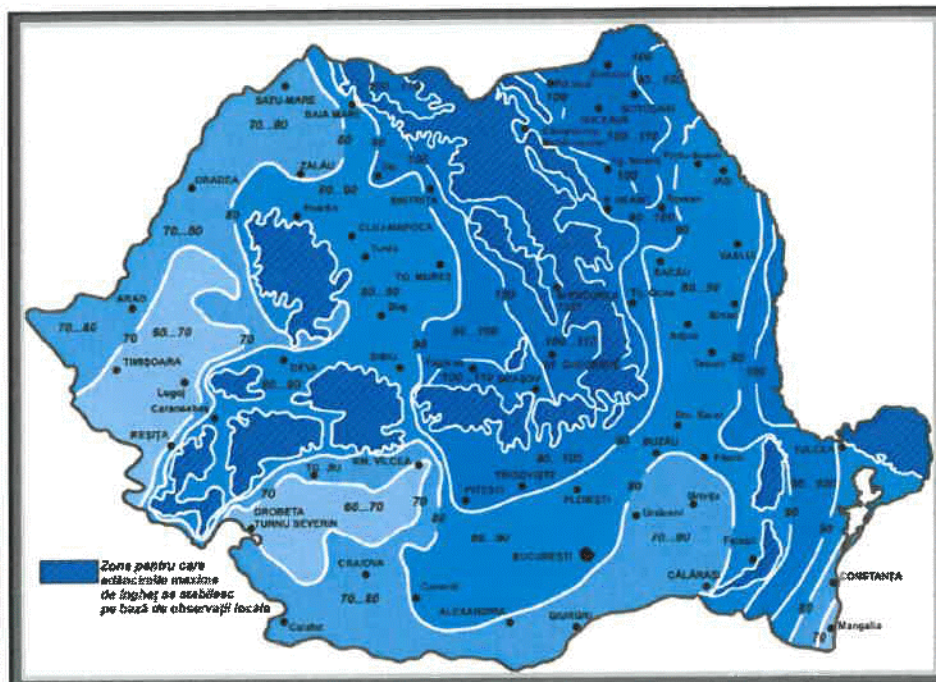


Figura 2.1. Zonarea după adâncimea maximă de îngheț.

Conform legii 575/2001, arealul amplasamentului, se încadrează din punct de vedere al riscului de alunecări de teren în zona cu **risc scăzut**, cu **probabilitate foarte redusă** de producere a alunecărilor de teren de tip **primare** (figura 2.2).

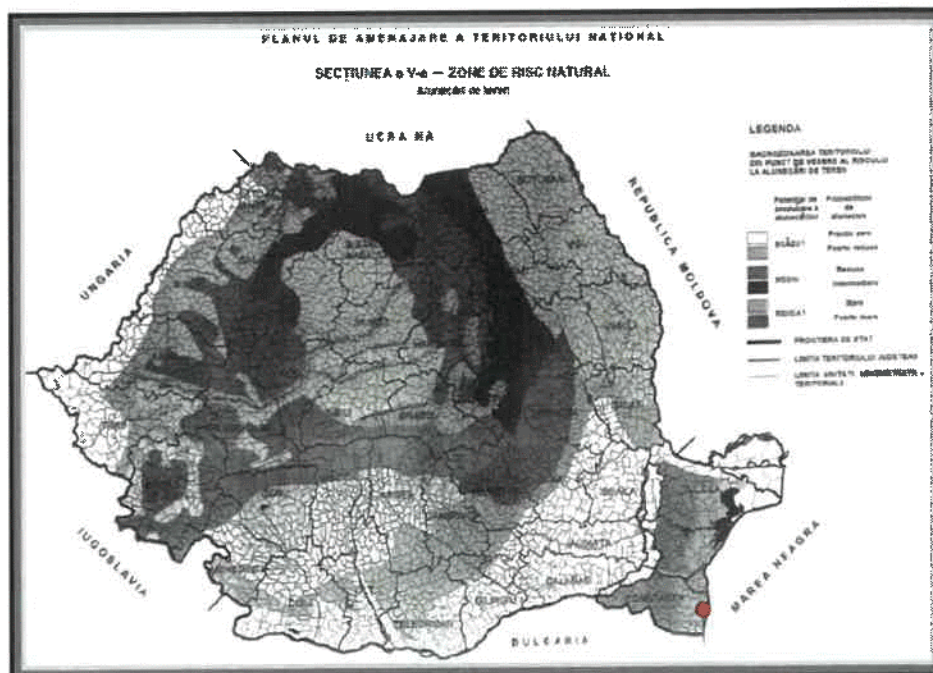


Figura 2.2. Zone de risc natural – alunecări de teren – Planul de amenajare a teritoriului național secțiunea a V-a (cf. legea 575/2001).

Din punct de vedere al inundațiilor, în zona studiată, nu se cunosc evenimente marcabile conform informațiilor primite de la beneficiar și de la riverani (figura 2.3).

Tipul pamanturilor interceptate este de tip P4.

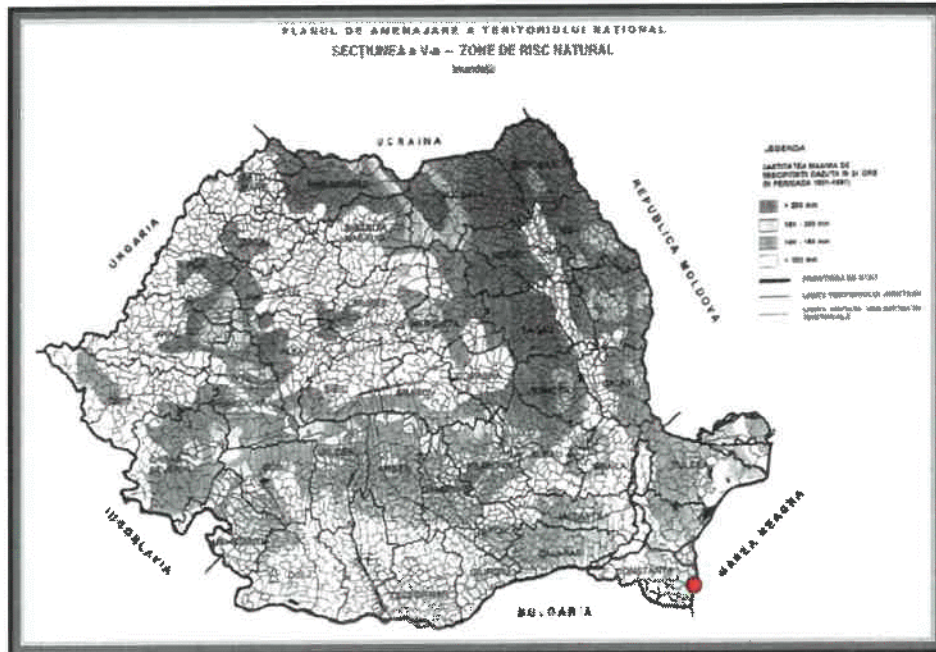


Figura 2.3. Zone de risc natural – inundații – Planul de amenajare a teritoriului național secțiunea a V-a (cf. legea 575/2001).

d. Geologia, seismicitatea

Din punct de vedere geologic, zona se află în unitatea structurală majoră Dobrogea, ce este constituită la suprafață din mai multe zone, deosebite între ele din punct de vedere al alcătuirii geologice și anume: zona munților Măcin, Zona Tulcea, zona Deltei, zona Babadagului, zona șisturilor verzi și zona Dobrogei de sud.

Amplasamentul se află în zona Dobrogea de sud, formată din depozitele cretacice, eocene, mediterane superioare, sarmatice și pliocene.

În fundamentul zonei sudice s-au interceptat prin foraje de mare adâncime în general roci calcareoase și grezoase, de vârstă cretacică și terțiară, orizontale sau care formează ondulații cu o rază de curbură foarte mare. Relieful acestora devine slab, prin acumularea, în depresiunile ce le separă, a unor mari cantități de loess.

Distribuția spațială a formațiunilor sedimentare a fost mai mult sau mai puțin influențată de factori depoziționali și erozionali controlați de tectonica în blocuri ce caracterizează spațiul sud dobrogean.

În zona investigată sunt prezentate următoarele formațiuni:

- Fundamentul format din șisturi verzi - șisturi argiloase compacte brune când sunt alterate și verzui în deschidere proaspătă, din gresii cuarțitice și din conglomerate.

- Mezozoicul reprezentat prin Triasic - format dintr-o alternanță de cuarțite și argilite, Jurasicul din calcare dolomitice compacte iar Cretacicul reprezentat prin depozite calcaroase, depozite terigene (pietrișuri, conglomerate, marne, șisturi argiloase).
- Terțiarul este alcătuit dintr-un orizont inferior constituit din nisipuri, marne și calcare cavernoase și sfârmicioase, cu resturi de fosile; orizontul superior este format din calcare numulțite în bancuri groase.
- Depozitele sarmatiene încep cu cele bessarabiene formate din argile verzui sau cafenii acoperite de calcare lumaselice. În unele regiuni, peste ele este dispus un orizont de argile bentonitice, diatomite, gresii și calcare peste care se dispun din nou calcare lumaselice.
- Peistocenul mediu - superior este reprezentat de argile roșii și verzi acoperite de depozite loessoide, de luncă sau de plajă.
- Sedimentul argilos poate atinge grosimi de maxim 7-8m, are o culoare galbui - cenușie și prezintă concrețiuni calcaroase, oxizi de mangan și oxizi de fier. Peste acestea sunt dispuse depozite groase loessoide, macroporice, cu concrețiuni calcaroase, cu numeroase nivele de argilă cafeniu-ruginie, numite soluri fosile.

Conform COD DE PROIECTARE SEISMIC – P 100/1/2013, arealul se încadrează în zona de hazard seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului $a_g = 0,20g$ (acelerația terenului pentru proiectare), determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) corespunzător stării limită ultime. Valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este $T_c = 0,70s$ (figurile 2.4 și 2.5).

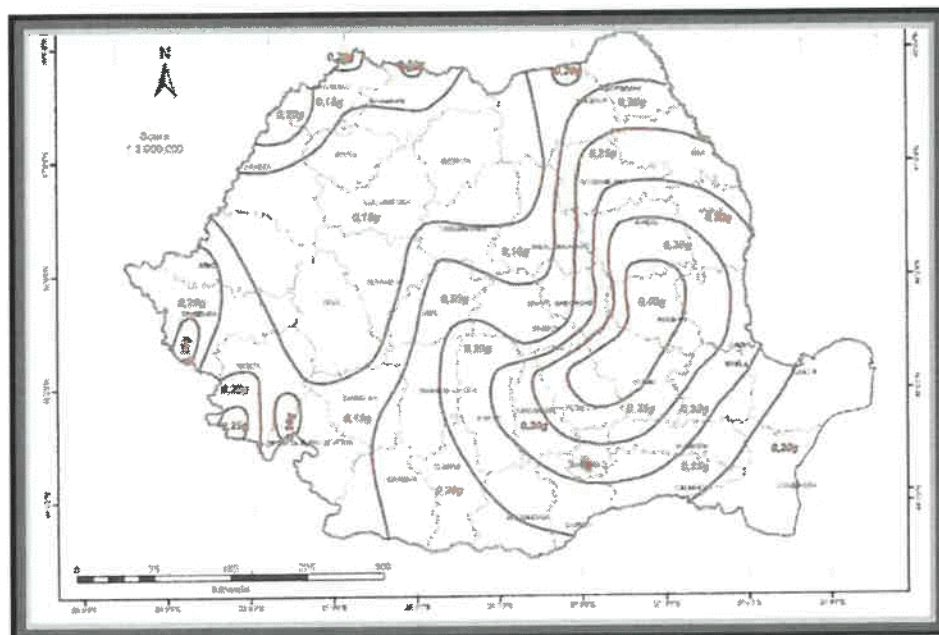


Figura 2.4. Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru cutremuri având IMR = 100 ani.

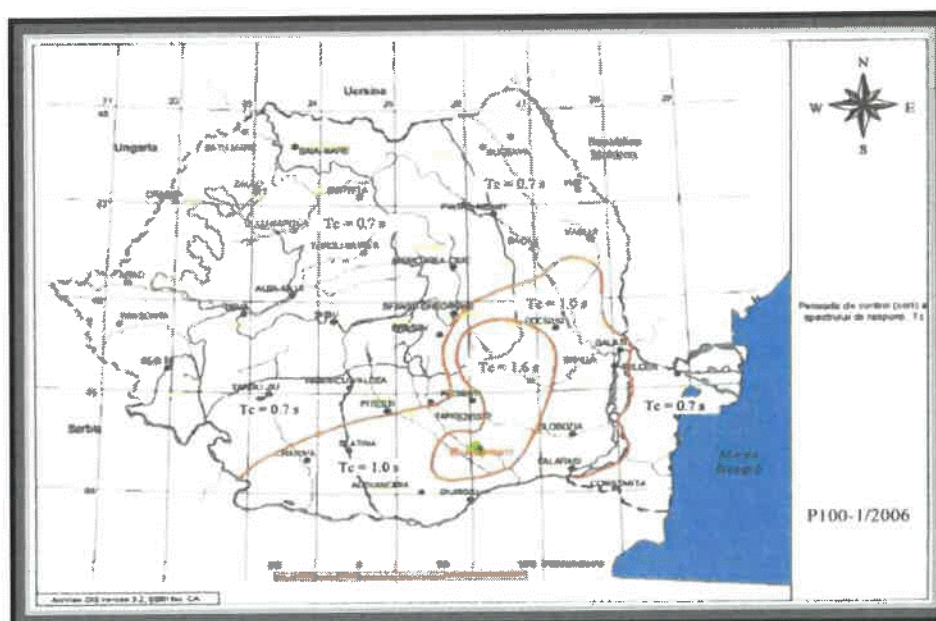


Figura 2.5. Perioada de control (colt) a spectrului de răspuns T_c .

e. devierile și protejările de utilități afectate

Pentru realizarea investiției nu sunt necesare lucrări de deviere sau protejare a utilitatilor existente.

În zonele rețelelor de utilități, săpăturile se vor realiza manual.

f. sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Sursele apă, energie electrica și telefon sunt cele existente în zonă și pe amplasament.

Obiectivul se va racorda la:

- rețeaua de energie electrică;
- rețeaua de telecomunicații.

g. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea

Se păstrează căile de acces existente, respectiv B-dul Republicii (Eforie Nord), Str. 23 August (Eforie Nord), Str. Progresului (Eforie Sud), Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud).

h. Căile de acces provizorii

Se vor folosi căile de acces permanente, respectiv B-dul Republicii (Eforie Nord), Str. 23 August (Eforie Nord), Str. Progresului (Eforie Sud), Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud).

Nu se vor realiza căi de acces provizorii.

i. Bunuri de patrimoniu cultural imobil.

Nu este cazul.



2.2. Soluția tehnică cuprinzând:

a. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Categorie de importanța a obiectivului, cf. HG nr. 766/1997: „D” - construcții de importanță redusă.

Clasa de importanță a construcției: IV cf. Normativ antiseismic P 100-06.

Infrastructură pentru transportul verde – ITS va fi formată din echipamentele centralizate în tabelul următor.

Proiectul nu presupune realizarea de clădiri, ci amplasarea de echipamente.

Tabelul 2.3 Indicatori - Infrastructură pentru transportul verde – ITS.

Categorie	Echipament	UM	Cantitate
Componenta în autobuz	Validator dual (bilete și carduri)	Buc.	8
	Validator contactless pentru plata cu card bancar	Buc.	8
	Computer de bord	Buc.	4
	Switch comunicatii si tablou electric	Buc.	4
Componenta în stații	Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație	Buc.	4
Infrastructură generală	Terminal de control	Buc.	2
	Licență software e-ticketing și sistem informare publică	Buc.	1
	Infrastructura centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date	Buc.	1
	Locație de eliberare carduri	Buc.	1

Principalii indicatori de performanță (minimali) ai investiției, sunt:

- Număr autobuze dotate cu echipamente e-ticketing - 4 bucăți;
- Număr stații de transport public dotate cu ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație - 4 bucăți.

b. Varianta constructivă de realizare a investiției

În cele 4 locații ale stațiilor de autobuz se vor monta următoarele echipamente:



1. B-dul Republicii (Eforie Nord), nr. cadastral 105646:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
2. Str. 23 August (Eforie Nord), nr. cadastral 105112:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
3. Str. Progresului (Eforie Sud), nr. cadastral 105213:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
4. Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud), nr. cadastral 105103:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație

Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație are ca bază o placă inox cu dimensiunile 1500*1400*34 mm, interpusă cu garnitură neopren 3-5 mm pe stratul de asfalt/pavele existent. Fixarea se va realiza cu 6 tije filetate M16, ancorate chimic prin finisaj în stratul rigid al trotuarelor existente (beton), cu adâncime efectivă de ancorare min. 120 mm.

c. Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrărilor se va face de către un topometrist conform planurilor de situație anexate prezentei documentații.

d. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier se va face prin grija Antreprenorului General și sub atentă supraveghere a Dirigintelui de Șantier. Ambii vor avea în vedere respectarea prevederilor din caietele de sarcini.

Pe durata execuției lucrărilor până la recepția finală, constructorului îi revine obligația protejării materialelor și a lucrărilor realizate cu respectarea tehnologiilor de execuție și a prevederilor din caietele de sarcini, în scopul asigurării parametrilor proiectați și a calității lucrărilor.

e. Organizarea de șantier

Având în vedere că prin proiect se amplasează echipamente, fără realizarea de fundații sau lucrări de construcții propriu-zise, organizarea de șantier revine în sarcina societății care execută montajul echipamentelor.

Pe durata execuției se vor respecta toate măsurile specifice de securitate și sănătate în muncă, precum și reglementările legale în vigoare.



- **Măsuri specifice de securitate și sănătate în muncă**

Organizarea lucrărilor va fi realizată astfel încât să fie respectate toate normele specifice de protecție a muncii, în special:

- normele generale de protecție a muncii, aprobate de MMPS și MS prin Ordinele nr. 578/DB/5840/1996;
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPAT prin Ordinul nr. 9/N/1993;

- **Măsuri de prevenire a riscurilor**

Principalele măsuri de prevenire a factorilor de risc sunt:

- toate operațiunile vor fi executate sub conducerea directă a responsabilului de lucrare;
- zonele cu potențial de risc vor fi semnalizate și securizate corespunzător;
- echipamentele și utilajele utilizate vor fi în stare bună de funcționare și verificate periodic;
- personalul va fi instruit astfel încât fiecare lucrător să își cunoască atribuțiile și responsabilitățile;
- toți lucrătorii vor purta echipament individual de protecție adecvat;
- la lucrul la înălțime, deplasarea pe platformele de lucru se va face în condiții de siguranță, fără mișcări bruște, iar materialele manipulate nu vor depăși limitele admise;
- se va desemna personal responsabil pentru supravegherea activităților desfășurate;
- zilnic, înainte de începerea lucrului, se vor verifica mijloacele de prevenire și stingere a incendiilor (PSI).

- **Măsuri privind protecția mediului**

Pe durata lucrărilor, executantul va lua măsuri pentru reducerea impactului asupra mediului, după cum urmează:

- limitarea emisiilor de praf și zgomot;
- depozitarea deșeurilor exclusiv în spații special amenajate;
- interzicerea evacuării deșeurilor sau reziduurilor pe sol sau în subsol;
- colectarea selectivă a deșeurilor și evacuarea periodică a acestora, prin operatori autorizați.

Lucrările propuse nu implică realizarea unor intervenții majore asupra mediului, nefiind necesare măsuri speciale suplimentare de protecție.

- **Măsuri PSI (prevenirea incendiilor)**

- se vor marca zonele cu risc crescut de incendiu, în care este interzisă utilizarea focului deschis;
- se va restricționa accesul vehiculelor sau echipamentelor care pot genera surse de aprindere în zonele sensibile;



- personalul de conducere răspunde de respectarea normelor PSI și a instrucțiunilor specifice;
- echipamentele PSI vor fi verificate zilnic și menținute în stare de funcționare.

Organizarea lucrărilor nu se cotează distinct, costurile aferente fiind incluse în oferta furnizorului/montatorului, care are obligația de a asigura toate măsurile necesare desfășurării lucrărilor în condiții de siguranță, conform reglementărilor în vigoare.

Întocmit,
ing. Daniel Tudor




II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITAȚI

1. MEMORIU TEHNIC SISTEMATIZARE VERTICALĂ

1.1. Generalități

Obiectivul de investiție are următoarea structură:

- Componenta în autobuz (validator dual (bilete și carduri), validator contactless pentru plata cu card bancar, computer de bord, switch comunicații și tablou electric);
- Componenta în stații (ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație);
- Infrastructură generală (terminal de control, licența software e-ticketing și sistem informare publică, infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date; Locație de eliberare carduri).

În cadrul proiectului se vor amplasa 4 ansambluri formate din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație, echipamente care vor fi amplasate pe domeniul public, fără a afecta circulația auto sau pietonală, conform Avizului de amplasare nr. 1 din 17.02.2026.

1.2. Condiții de amplasament

Considerații privind seismicitatea

Conform STAS 11100/1-77 corelat cu normativ P.100-1/2013 rezultă pentru amplasament:

Accelerația terenului - a_g = 0,16 g

Perioada de control (colț) - T_c = 0,7s

Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77 adâncimea maximă de îngheț este de 80-90cm.

1.3. Încadrarea construcțiilor în clasele și categoriile de importanță

În conformitate cu "Cod de proiectare seismică P100-1/2013" clasa de importanță a prezentei construcții este IV, clădiri de importanță redusă.

În conformitate cu "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor" aprobat prin H.G.R. nr.766 din 21.11.1997, categoria de importanță a obiectivului este D (construcții de importanță redusă).

1.4. Verificarea conform legii nr. 10/2015

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/2015 privind calitatea în construcții, a H.G nr. 925/1995, verificarea proiectului se face la cerințele: A4, B2, D., de către verificatori atestați.

1.5. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Situația existentă care a stat la baza investiției este următoarea:

În situația actuală, la nivelul Orașului Eforie serviciul de transport public local nu este funcțional.

Sistemul de transport public județean prin servicii regulate se regăsește pe teritoriul de analiză operând curse care își au originea sau destinația în Orașul Eforie. Acest serviciu de transport public este gestionat de Consiliul Județean Constanța, având operatori privați.

Stațiile de îmbarcare / debarcare a călătorilor pe raza Orașului Eforie sunt stabilite prin Hotărârea Consiliului Județean Constanța numărul 210 din 29.09.2021. Acestea sunt amplasate de-a lungul principalei artere de circulație (figura 1.1).

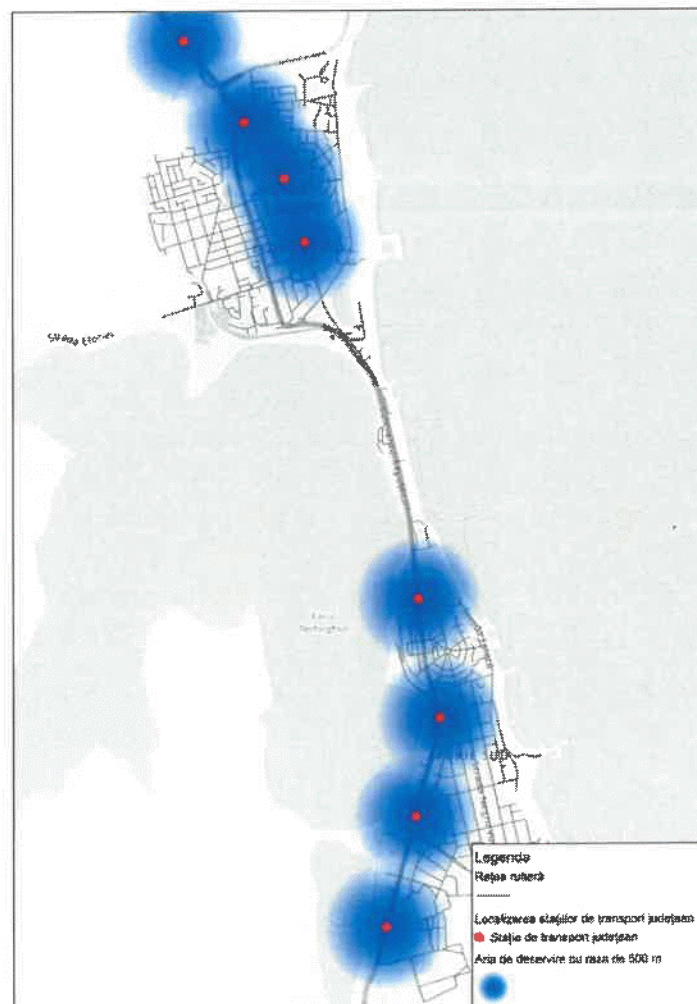


Figura 1.1 Localizarea stațiilor de transportul public județean.



În acord cu recomandările privind analiza accesibilității transportului public județean, în figura de mai jos sunt prezentate ariile de deservire a stațiilor de transport public, considerând o rază de 500 m în jurul acestora. Se observă că există areale cu accesibilitate redusă, care nu sunt acoperite de aceste zone de accesibilitate. În cazul transportului public local ariile de deservire se recomandă să corespundă locului geometric cu raza de 200 m în jurul stațiilor. În această situație rezultă că accesibilitate transportului public este foarte redusă, aspect care conduce la înregistrarea unei atractivități reduse, în complementaritate cu valori crescute ale transportului cu autovehicule personale, care generează impact negativ semnificativ asupra mediului (poluare fonică, poluare atmosferică, emisii de gaze cu efect de seră etc).

Modul de conformare urbanistică a Orașului Eforie face ca zonele care concentrează densitate de locuire ridicată, alături de obiectivele de interes cotidian (socio-administrative, comerciale, economice) să dețină o dimensiune favorabilă pentru deplasări cu transportul public.

Din analizele realizate în cadrul PMUD asupra situației curente se concluzionează că principala disfuncție este data de inexistența unui sistem de transport public local, eficient (în acord cu prevederile Regulamentului CE 1370), care să asigure legătura între localitățile componente, cartierele de locuințe din zona urbană și zona centrală, în care sunt amplasate principalele obiective socio-economice, administrative și comerciale.

Având în vedere cele menționate mai sus, se estimează că dezvoltarea infrastructurii pentru transportul public va conduce la creșterea ponderii deplasărilor realizate cu acest mod de transport în repartiția modală la nivelul localității.

1.6. Descrierea generală a proiectului

Obiectivul de investiție are următoarea structură:

- Componenta în autobuz (validator dual (bilete și carduri), validator contactless pentru plata cu card bancar, computer de bord, switch comunicații și tablou electric);
- Componenta în stații (ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație);
- Infrastructură generală (terminal de control, licența software e-ticketing și sistem informare publică, infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date; Locație de eliberare carduri).

Tabelul 1.1. Infrastructură pentru transportul verde - ITS la nivelul Orașului Eforie.

Echipament	Nr. Unități	Amplasament
Componenta în autobuz		
Validator dual (bilete și carduri)	8	2 unități/ autobuz;



Echipment	Nr. Unități	Amplasament
Validator contactless pentru plata cu card bancar	8	2 unități/ autobuz;
Computer de bord	4	1 unitate/ autobuz;
Switch comunicații și tablou electric	4	1 unitate/ autobuz;
Componenta în stații		
Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație	4	Amplasat în stațiile: Centru - B-dul Republicii (Eforie Nord), Lidl (sensul spre Techirghiol) - Str. 23 August (Eforie Nord), Gara Sud - Str. Progresului (Eforie Sud) și Stadion - Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud)
Infrastructură generală		
Terminal de control	2	
Licenta software e-ticketing și sistem informare publică	1	În dispecerat (Eforie Sud - clădire Club sportiv)
Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date	1	
Locație de eliberare carduri	1	

Cele 4 stații în care vor fi amplasate componentele în stații sunt dispuse în puncte cheie ale orașului, în zone cu densitate ridicată de locuire, în zone cu atractivitate însemnată pentru activități socio-administrative și comerciale sau în localitățile aparținătoare.

Amplasamentele sunt situate în intravilanul UAT Eforie, în localitățile Eforie Nord și Eforie Sud, pe terenuri care aparțin domeniului public al Orașului Eforie. Acestea sunt înscrise în Cartea funciară a Orașului Eforie conform mențiunilor din tabelul următor.

Tabelul 1.2. Numere cadastrale amplasamente obiective.

Nr. Crt.	Denumire obiectiv	Amplasament
6.	Stație Centru	B-dul Republicii (Eforie Nord), nr. cadastral 105646, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105646
7.	Stație Lidl (sensul spre Techirghiol)	Str. 23 August (Eforie Nord), nr. cadastral 105112, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105112
8.	Stație Gara Sud	Str. Progresului (Eforie Sud), nr. cadastral 105213, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105213



Nr. Crt.	Denumire obiectiv	Amplasament
9.	Stație Stadion	Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud), nr. cadastral 105103, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 105103
10.	Centru de date și Locație de eliberare carduri Locație de eliberare carduri	Club Sportiv – Eforie Sud, nr. cadastral 108548-C1, înscris în Cartea funciară a Orașului Eforie la nr. 108548

În cele 4 locații ale stațiilor de autobuz se vor monta următoarele echipamente:

- B-dul Republicii (Eforie Nord), nr. cadastral 105646:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Str. 23 August (Eforie Nord), nr. cadastral 105112:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Str. Progresului (Eforie Sud), nr. cadastral 105213:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud), nr. cadastral 105103:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație

Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație are ca bază o placă inox cu dimensiunile 1500*1400*34 mm, interpusă cu garnitură neopren 3-5 mm pe stratul de asfalt/pavele existent. Fixarea se va realiza cu 6 tije filetate M16, ancorate chimic prin finisaj în stratul rigid al trotuarelor existente (beton), cu adâncime efectivă de ancorare min. 120 mm.

1.7. Descrierea lucrărilor de sistematizare verticală

Ansamblul format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stații se va amplasa conform detaliilor prezentate în capitolul anterior.

Acolo unde este cazul, dacă pentru realizarea bransamentelor la energie electrică și a sistemelor de împământare aferente echipamentelor, este necesară spargerea trotuarelor existente, zonele afectate se vor reface după cum urmează:

Pe zonele cu îmbrăcăminte din beton asfaltic:

- 4 cm beton asfaltic BA8, rul 50/70 – conform AND 605/2016;



- 15 cm strat de beton clasa C16/20 – conform NE 012/2007 și CP 012/2007;
- folie PVC;
- 2 cm strat de nisip;
- 15 cm strat de fundație din balast (0–63 mm) – conform STAS 6400-84 și SR 13242+A1:2008.

Pe zonele cu pavele prefabricate din beton:

- pavele existente, recuperate;
- 4 cm strat de nisip;
- 30 cm strat de fundație din balast (0–63 mm) – conform STAS 6400-84 și SR 13242+A1:2008.

Lucrările de desfacere și refacere a trotuarelor existente sunt incluse în Capitolul 2 – Asigurarea utilităților.

Scurgerea apelor

Apele pluviale vor fi evacuate prin intermediul pantelor longitudinale și transversale către gurile de scurgere existente sau către spațiile verzi adiacente.

Semnalizarea rutieră pe timpul execuției

Semnalizarea punctelor de lucru, precum și asigurarea siguranței circulației pe timpul execuției lucrărilor, se vor realiza în conformitate cu „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului”, emise de Ministerul Afacerilor Interne și Ministerul Transporturilor (octombrie 2000).

Măsurile vor include semnalizarea temporară și dirijarea circulației rutiere, astfel încât să fie asigurate condiții corespunzătoare de siguranță pentru participanții la trafic și pentru personalul executant.

1.8. Descrierea echipamentelor și dotărilor

Validator dual (bilete și carduri)

Validatorul dual permite validarea atât a cartelelor fără contact cât și a biletelor de hârtie, având confirmare vizuală și acustică a rezultatului validărilor.

Toate validările efectuate în mijloc de transport în comun sunt transmise (printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet) către computerul de bord care le transmite mai departe către sistemul central prin intermediul unei cartele de comunicare de date, având în acest fel acces în timp real la informații. Un alt avantaj important este ca acest tip de validator nu necesită existența unei cartele de date, astfel costurile de funcționare diminuându-se semnificativ.

În acest fel, toată comunicarea este centralizată, iar managementul de erori se face unitar la nivelul computerului de bord. În cazul în care nu mai este posibilă comunicarea computerului de bord cu serverul central prin intermediul cartelei de date toate evenimentele care se produc în



autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul punctului de descarcare date.

În cazul acestei configurații dacă se defectează un validator acest lucru este semnalat automat către computerul de bord care la rândul lui transmite informațiile primite către serverul central. În BackOffice, aceste disfuncționalități vor fi afișate sub forma unor alerte, astfel personalul tehnic va putea interveni prompt.

În cazul validării biletelor de hârtie validatorul asigură imprimarea termică a biletelor de călătorie.

Avantajul principal al acestui validator este dat de faptul ca imprimanta termică nu necesită alte consumabile.

În plus, capul de imprimare este fix și are un cost de achiziție redus, iar piesele mecanice se limitează doar la roțile zimțate de angrenare ale tamburului.

Vor fi incluse serviciile de revizie periodică în condițiile specificate în certificatul de garanție.

Validator contactless pentru plata cu card bancar

Validatorul contactless pentru plata cu card bancar va fi echipat cu module EMV certificate level 1 și level 2 care vor permite plata cu cardul bancar contactless.

Toate validările efectuate în mijloc de transport în comun sunt transmise (printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet) către computerul de bord care le transmite mai departe către sistemul central prin intermediul unei cartele de comunicare de date, având în acest fel acces în timp real la informații. Un alt avantaj important este ca acest tip de validator nu necesită existența unei cartele de date, astfel costurile de funcționare diminuându-se semnificativ.

În acest fel, toată comunicarea este centralizată, iar managementul de erori se face unitar la nivelul computerului de bord. În cazul în care nu mai este posibilă comunicarea computerului de bord cu serverul central prin intermediul cartelei de date, toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul punctului de descarcare date.

În cazul acestei configurații, dacă se defectează un validator acest lucru este semnalat automat către computerul de bord care la rândul lui transmite informațiile primite către serverul central.

În BackOffice, aceste disfuncționalități vor fi afișate sub forma unor alerte, astfel personalul tehnic va putea interveni prompt.

Avantajul principal al acestui validator este dat de faptul ca imprimanta termică nu necesită consumabile.

Vor fi incluse serviciile de revizie periodică în condițiile specificate în certificatul de garanție.

Computer de bord

Computerul de bord propus este un terminal de date mobile având display de 7". Oferă performanțe ridicate cu conexiuni prin cablu, cum ar fi Gigabit Ethernet, CAN2.0B (J1939, OBD-II / ISO 15765) și J1708 (J1587). Utilizatorii se pot conecta, de asemenea, la servicii de rețea prin LTE (compatibil cu CDMA / HSDPA), GPS, WLAN și opțiuni Bluetooth. Este robust, funcționează la temperaturi cuprinse între -30 ~ 60 ° C), dar și în medii dure, supuse la șoc (100G, 6ms) și vibrații.

Computerul de bord include un sistem GPS pentru detectarea poziției vehiculului și transmiterea acesteia către locația principală.

Validatoarele transmit toate evenimentele și validările către computerul de bord. Toate evenimentele care se produc în autobuz vor fi transmise către serverul central prin intermediul cartelei de date sau prin intermediul punctului de descarcare date.



În plus, validatorul include mecanism de funcționare offline, care permite transmiterea tuturor operațiilor efectuate în cadrul validatoarelor la reluarea conexiunii.

Șoferul poate stabili prin intermediul computerului de bord linia pe care se deplasează, pe toate validatoarele, simultan. Acest lucru duce la control și rapiditate în desfășurarea activității.

O altă funcție importantă ce poate fi controlată prin intermediul computerului de bord este cea privind „modul control” a validatoarelor. Astfel, atunci când un controlor se autentifică folosind cardul pentru a trece starea validatoarelor în „modul control”, acest lucru este afișat și la nivelul computerului de bord. În plus, în cazul în care dorește, șoferul poate dezactiva această stare, trecând toate validatoarele simultan în starea de validare.

Computerul de bord propus îndeplinește funcții deosebit de vitale în cadrul acestui sistem, respectiv:

- transmiterea în timp real a informațiilor colectate către serverul central, informații precum starea validatoarelor, validările efectuate în mijlocul de transport, starea computerului de bord, etc.;
- setarea liniei pentru toate validatoarele, simultan;
- setarea „mod control” pentru toate validatoarele, simultan;
- cunoașterea stării validatoarelor în orice moment.

Switch de comunicații și tablou electric

Validatoarele îmbarcate vor comunica cu calculatorul de bord printr-o conexiune TCP/IP peste Ethernet, prin intermediul unui switch Ethernet.

Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație

Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri

Va fi disponibil 24 ore, 7 zile/ săptămână,

Această componentă permite următoarele acțiuni:

- *Vânzare bilete;*
- *Vânzare carduri;*
- *Reîncărcare carduri emise în cadrul sistemului.*

Automatul permite controlul de la distanță a ventilatoarelor pentru a regla fluxul de aer din aparat, în funcție de anotimp: vara se pot porni ventilatoarele și iarna se pot opri, nemaifiind necesară acțiunea acestora.

Este prevăzut cu ecran cu touchscreen prin intermediul căruia clienții pot face selecțiile dorite: bilete sau carduri, vânzare sau reîncărcare, tip titlu tarifar, linia în cazul abonamentelor, cantitatea.

Nivelul de acces la componentele constitutive ale automatului este combinat, existând mai multe nivele de protecție, precum acces separat la cutia de carduri, acces separat la cutia de valori, etc, filtrându-se astfel accesesele neautorizate.

Vânzările efectuate prin intermediul automatului de vânzare sunt sincronizate automat pe server, astfel se cunoaște în orice moment gestiunea aparatului și vânzările efectuate.

Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație are ca bază o placă inox cu dimensiunile 1500*1400*34 mm, interpusă cu garnitură neopren 3-5 mm pe stratul de asfalt/pavele



existent. Fixarea se va realiza cu 6 tije filetate M16, ancorate chimic prin finisaj în stratul rigid al trotuarelor existente (beton), cu adâncime efectivă de ancorare min. 120 mm.

Sistem electronic de afișaj în stație

Este proiectat pentru a îndeplini condițiile exigente de mediu pentru aplicații exterioare.

Va avea posibilitatea de scriere pe 4 linii și direcție ajustabilă în funcție de poziționarea panoului.

Va prezenta vizibilitate excelentă astfel încât informațiile să poată fi citite de către cetățeni, de la distanță și din diferite unghiuri, aceasta fiind cea mai importantă caracteristică.

Softul de e-ticketing și informare publică BackOffice cu care se integrează echipamentul va permite controlarea afisajului echipamentului și stabilirea setului de informații care va fi prezentat către public.

Toate configurările necesare pentru a afișa conținutul pe panou se fac direct din aplicația de BackOffice, fără a fi necesară intervenția dezvoltatorului. Se pot face configurări cu privire la text, static sau text în mișcare (se poate alege viteza de deplasare sau direcția - de la stanga la dreapta sau viceversa), text intermitent, mesaje individuale variabile, mesaje standard, etc. Aceste acțiuni pot fi efectuate de orice operator (cu drepturi specifice) al sistemului de e-ticketing care va realiza și restul configurărilor necesare în cadrul sistemului, exemplu definirea politicii tarifare, a vehiculelor, a utilizatorilor și astfel nu atrage după sine costuri de operare.

Terminal de control

Prin intermediul terminalului de control, operatorii sistemului ce dețin un card cu rol de „controlor” vor putea efectua următoarele acțiuni:

- Verificarea validității cardurilor;
- Înregistrarea validării biletelor;
- Emiterea amenzilor.

La momentul controlului cardurile sunt scanate prin intermediul terminalului care în funcție de setările efectuate pe terminal (ex. linia, mijlocul de transport) și informațiile înscrise pe card, afișează informații privind validitatea cardului. În cazul în care cardul nu a fost validat controlorul va putea emite o amendă care va putea fi înscrisă direct pe cardul clientului cu care acesta va putea circula până la capatul liniei unde i s-a aplicat sancțiunea.

Toate controalele efectuate și amenzile emise sunt înregistrate și transmise către sistemul central.

Amenzile emise în cadrul sistemului vor putea fi urmărite, respectiv se va cunoaște în orice moment în cadrul gestiunii controlorului ce amenzi au fost emise și încasările lor.

Licență software e-ticketing și sistem informare publică

Se vor asigura costurile cu salariile personalului cu rol de administrator care va administra și configura aplicația Backoffice, precum și utilitățile aferente spațiului unde se desfășoară activitatea.

Infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date

Include centru de formatare și preîncărcare, server central, UPS, aplicație BackOffice, amplasate



în dispecerat.

În această locație se vor putea formata cardurile achiziționate de la furnizor. În acest sens, se va folosi o aplicație de formatare care permite schimbarea cheii implicite a cardurilor ce vin de la furnizor cu o cheie în format hexadecimal.

Centrul de formatare permite în plus:

- emiterea cardurilor de tip Operator;
- consultarea/ crearea unui card;
- imprimarea unui card alături de datele specifice;
- resetarea unui card - ștergerea tuturor informațiilor de pe acesta;
- modificarea explicită a fiecărei valori din stuctura de dată a cardului.

La nivelul serverului central se vor centraliza toate datele colectate prin intermediul sistemului automat de eliberare a legitimațiilor de călătorie (vânzare, validare, control, activitate vehicule etc) și se vor stabili funcționalitățile și drepturile aferente celorlalte componente ale sistemului.

Pe serverul central vor rula aplicațiile necesare componentei software a platformei integrate a sistemului automat de eliberare a legitimațiilor de călătorie, corespunzătoare zonei BackOffice.

Include un echipament de tip sursă neîntreruptibilă de tensiune (UPS).

Infrastructura centrul de date propusă prezintă următoarele facilități:

- Include centrul de formatare și reîncărcare;
- Asigură un grad de satisfacție ridicat pentru client, întrucât în cazul în care ulterior emiterii cardului este identificată o eroare aceasta poate fi corectată fără a atrage alte costuri suplimentare (ex linia pe care să fie valabil abonamentul sau data începerii valabilității abonamentului);
- Asigură flexibilitate pentru beneficiar, care poate decide în ce moment să formateze cardurile și cu ce cheie;
- Permite vânzarea/ reîncărcarea titlurilor de călătorie pentru pasageri.

Locație de eliberare carduri

Sistemul propus este prevazut cu computer, cititor de carduri contactless, scanner, imprimantă pentru carduri contactless, UPS și camera web.

Prin intermediul acestei locații se vor putea efectua următoarele acțiuni:

- Vânzare carduri personalizate, atât nominale, cât și nenominale;
- Reîncărcare carduri emise în sistem;
- Vânzare bilete.

Este deosebit de flexibil în sensul că se poate configura în orice moment layout-ul ce urmează a fi inscripționat pe card, în funcție de destinația finală. De exemplu, poate exista un layout diferit pentru cardurile nenominale, pentru cardurile personalului beneficiarului cu rol de operator (ex. carduri șofer, carduri controlor, carduri vânzător) sau pentru cardurile clienților.

Soluția de eliberare carduri contactless prezintă următoarele facilități:

- Include echipamente suplimentare, adică: scanner, imprimanta pentru carduri contactless și camera web;



- Asigură un grad de satisfacție ridicat pentru clienți, întrucât se pot obține carduri personalizate, având numele, fotografia și alte informații pe care beneficiarul dorește să le inscripționeze pe card;
- În cazul în care un client își pierde cardul se pot face demersuri rapide pentru aflarea posesorului, datele acestuia fiind disponibile pe card;
- Se pot achiziționa direct carduri albe, nemaifiind necesară căutarea de furnizori pentru diverse inscripționări și de asemenea, se poate gestiona mult mai ușor stocul de carduri, nefiind necesară o gestiune separată în funcție de destinația cardurilor;

Scannerul va fi folosit la scanarea documentelor justificative în cazul în care se emit carduri pentru categorii speciale de călători, de exemplu elevi, pensionari, veterani, etc. Documentele scanate se vor salva automat o dată cu emiterea cardului și vor fi disponibile direct în cadrul aplicației BackOffice, acest lucru ducând la o arhivare electronică rapidă și o regăsire facilă a informațiilor specifice. În plus, nu mai este necesară arhivarea fizică a documentelor doveditoare.

Echipamentele cuprind elementele/accesoriile necesare pentru fixare: ancore chimice, buloane, etc.

Pentru funcționarea echipamentelor este necesară racordarea acestora la rețele de energie electrică și telecomunicații.

1.09. Încadrări în reglementările în vigoare- respectarea calității în construcții

Proiectul fost întocmit în conformitate cu prescripțiile tehnice în construcții în vigoare.

Rezistență mecanică și stabilitate

Această exigență se apreciază prin:

- rezistența mecanică a elementelor la eforturile exercitate în timpul utilizării;
- rezistența materialelor și echipamentelor la maxime de utilizare;

Securitate la incendiu

Obiectivul este în aer liber și nu se impun măsuri speciale privind securitatea la incendiu.

Igienă, sănătatea și mediu înconjurător

Obiectivele nu constituie o amenințare pentru igiena și sănătatea oamenilor.

Siguranța și accesibilitate în exploatare

Sunt eliminate cauzele care pot conduce la accidentarea utilizatorilor prin lovire, cădere, alunecare, punere accidentală sub tensiune, ardere, etc. în timpul efectuării unor activități normale sau a unor lucrări de întreținere sau curățenie.

Protecție împotriva zgomotului

Obiectivul este în aer liber și nu se impun măsuri speciale de protecție împotriva zgomotelor.

Economie de energie și izolare termică



Nu este cazul.

Utilizarea sustenabila a resurselor naturale

La realizarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale și echipamente agrementate conform reglementărilor tehnice în vigoare, precum și legislației și standardelor naționale armonizate cu legislația U.E. Aceste materiale trebuie să fie în concordanță cu prevederile HG nr. 766/1997 și a Legii 10/1995 privind obligativitatea utilizării de materiale agrementate la execuția lucrărilor.

1.10. Măsurile PSI și de Protecția Muncii

Prezentul proiect respectă următoarele norme generale de protecție și apărare împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor:

- P 118/1999;
- Legea 12/16.12.1997 C300/1994 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor (conf. Ordin MLPAT nr. 27/N/07.04.1999 - publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 7/1999);
- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente (conf. Ordin MLPAT nr. 20/N/11.07.1994 - publicat în BC 9/1994).

Prezentul proiect a fost întocmit în conformitate cu „Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții” emis în baza Ordinului MLPAT nr. 9/N/15.03.1993 - publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 5, 6, 7/1993.

În vederea prevenirii și stingerii incendiilor este necesară respectarea cu strictețe a următoarelor norme și decrete :

- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor aprobate de MI și MLPAT cu Ordinul 381/04.03.1994 și respectiv numărul 1219/03.03.1994.
- Norme generale aprobate prin decretul 290/1977.
- HGR nr. 51/1992 și HGR nr 71/1996 – republicat cu numărul 51/1996
- Normativ P118/83- "Norme tehnice de protecție și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului ", împreună cu completările și modificările făcute de MLPAT prin Ordinul 29/N din 10.04.1996.

Normele indicate mai sus sunt obligatorii atât pentru proiectant cât și pentru beneficiar și executantul lucrării, fiecare în domeniul său de responsabilitate. Se va acorda o atenție deosebită depozitării și manipularii materialelor inflamabile, în scopul prevenirii oricărei posibilități de incendiu.

Echipelor de intervenție li se vor face instructaje speciale privind acordarea de ajutor în caz de incendiu.

Executantul și beneficiarul vor respecta pe timpul execuției și exploatarei normale generale (conf. Regulamentului indicat mai sus) și specifice (din care enumerăm - Ordin MMPS nr.



136/17.04.1995; IM 006/1996; IM 007/1996), luându-se totodată și măsuri suplimentare în funcție de condițiile concrete de lucru și exploatare.

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii aflate în vigoare la data întocmirii documentației:

Antreprenorul lucrărilor este obligat:

- să analizeze documentația tehnică de execuție din punctul de vedere al securității muncii și dacă este cazul, să facă obiecțiuni, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale.
- să aplice prevederile legislative de protecție a muncii, precum și prescripțiile din documentațiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor ;
- să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatare ulterioare a construcțiilor în condiții de securitate a muncii și să sesizeze clientul și proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite acestora aprobările necesare ;
- să ceară beneficiarului ca proiectantul să acorde asistență tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcții ;
- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum și cele constatate la recepția lucrărilor de construcții.

În mod deosebit se atrage atenția asupra obligativității respectării cu strictețe a Ordonanței Guvernului publicată în Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilității, calității riguroase, siguranței în funcționare și funcționabilității construcțiilor.

Beneficiarului îi revin, conform Normelor generale de protecție a muncii, următoarele obligații legale privind executarea construcțiilor :

- să analizeze proiectul din punctul de vedere al măsurilor de protecție a muncii și în cazul când constată deficiențe, lipsuri sau neconcordanțe față de prevederile legislației în vigoare, să ceară proiectantului remedierea deficiențelor constatate, completarea documentației tehnice sau punerea în concordanță a prevederilor din proiect cu cele legislative;
- să colaboreze cu proiectantul și antreprenorul lucrărilor, după caz, în scopul rezolvării tuturor problemelor de securitate a muncii.
- pentru lucrările care se execută în paralel cu desfășurarea procesului de producție, să încheie cu antreprenorul lucrării un protocol în care se va delimita suprafața pe care se execută lucrarea, pentru care răspunde privind asigurarea măsurilor de protecția a muncii ce revin furnizorului; în protocol se va specifica și condițiile care trebuie respectate de către antreprenor, astfel încât desfășurarea procesului de producție în condiții de securitate să nu fie afectat de lucrările de construcții executate concomitent cu aceasta.



- sa controleze cu ocazia receptiei lucrarilor, realizarea de catre antreprenor a tuturor masurilor de protectie a muncii prevazute in documentatia tehnica, refuzând receptia lucrarilor daca nu corespund din punct de vedere al securitatii muncii.
- sa emita instructiuni proprii de securitate a muncii pe activitatile sau grupele de activitati necesare exploatarii constructiilor.
- la exploatarea constructiilor, beneficiarul este obligat sa respecte prevederile legale privind protectia si sanatatea muncii.

La executie se vor respecta prevederile legate de protectia si igiena muncii:

- Legea 319/2006 a sanatatii si securitatii in munca (publicata in M.Of. nr. 646/26.07.2006);
- Ord. Ministerului Muncii si Solidaritatii Sociale nr. 508/2002 si al Ministerului Sanatatii si Familiei nr. 933/2002 privind Norme generale de protectie a muncii;
- Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii;
- Art. 208 din Legea 90/1996;
- Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii.

1.11. Standarde si normative

La proiectarea structurii constructiei s-au avut in vedere prevederile standardelor in vigoare care reglementeaza activitatea de proiectare:

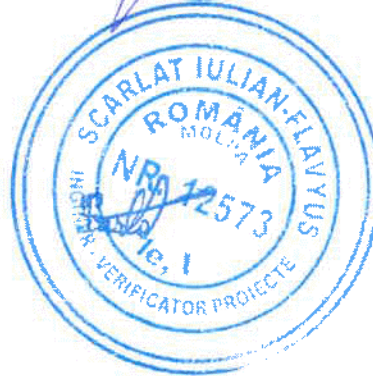
STAS 10101/1-1978	Greutăți tehnice si incarcari permanente;
STAS 6054-1977	Adâncimi maxime de inghet;
CR 0-2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării si acțiuni asupra constructiilor;
CR 1-1-3-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra constructiilor;
CR 1-1-4-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra constructiilor;
CR 2-1-1.1-2013	Cod de proiectare a constructiilor cu pereți structurali din beton armat);
CR 6-2013	Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
P100-1/2013	Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri;
NP 007-1997	Cod de proiectare pentru structuri in cadre de beton armat;
SR EN 1992-1-1:2004	Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat;
ST 009/2004	Specificație tehnica privind produse din otel utilizate ca armaturi: cerințe si criterii de performanta;
NP 125/2010	Normativ privind fundarea constructiilor pe pământuri sensibile la umezire;



NP 112-2014	Normativ privind proiectarea structurilor de fundare directă;
NP 012-2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat;
NP 005-2014	Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn;
SR EN 1993-1-1:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri



Întocmit,
Ing. Daniel Tudor





2. MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE

2.1 Date generale

În prezentul proiect pentru ansamblul format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație sunt prevăzute următoarele tipuri de lucrări de instalații electrice:

- instalații electrice de distribuție a energiei electrice;
- instalații de protecție și legare la pământ.

În cadrul proiectului sunt prevăzute patru ansambluri formate din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație, amplasate în următoarele locații:

- Locația 1 - B-dul Republicii (Eforie Nord), nr. cadastral 105646:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Locația 2 - Str. 23 August (Eforie Nord), nr. cadastral 105112:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Locația 3 - Str. Progresului (Eforie Sud), nr. cadastral 105213:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Locația 4 - Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud), nr. cadastral 105103:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație

2.2 Alimentarea cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a fiecărui ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație, se va realiza din sistemul de distribuție zonal de joasă tensiune, printr-un racord stabilit de distribuitorul concesionar în baza Avizului Tehnic de Racordare (A.T.R.), sau din rețeaua proprie a beneficiarului, în funcție de condițiile și disponibilitatea existentă la fiecare amplasament.

Proiectul de alimentare cu energie electrică constă în racordul la rețeaua de 0,4 kV și va face obiectul unei documentații separate față de proiectul de utilizare, documentație ce va fi întocmită de distribuitorul concesionar la cererea beneficiarului.

Alimentarea cu energie electrică a fiecărui obiectiv va fi asigurată prin tabloul electric de distribuție al fiecărui ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație, amplasat în incinta delimitată.



Datele electroenergetice de consum estimate, în vederea obținerii racordului electric, pentru fiecare punct de consum (ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație) sunt următoarele:

- Puterea instalată $P_i = 6 \text{ kW}$
- Puterea absorbită $P_a = 4,10 \text{ kW}$
- Tensiunea de utilizare $U = 230 \text{ V c.a.}$
- Frecvența $f = 50 \text{ Hz}$

Delimitarea proiectării instalațiilor electrice se realizează la bornele de ieșire din blocul de măsură și protecție monofazat (B.M.P.), prevăzut în proiectul de alimentare cu energie electrică.

2.3. Distribuția energiei electrice

Distribuția energiei electrice se va realiza din tabloul electric general al fiecărui automat de vânzare bilete, amplasat în apropierea blocului de măsură și protecție, în funcție de soluția stabilită prin A.T.R.

Circuitele de alimentare ale ansamblului format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație se vor realiza cu cablu de cupru armat de tip CYAbY $3 \times 4 \text{ mm}^2$.

Distribuția energiei electrice aferentă ansamblului format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație se va realiza din tabloul automatului (furnitură echipament), care va asigura circuitele necesare funcționării în condiții optime și de siguranță.

Sistemul de alimentare cu energie electrică, conform fișei producătorului, va include:

- alimentarea automatului și sistemului de afișaj: $230 \text{ V c.a.} / 50 \text{ Hz}$;
- filtru de linie;
- siguranțe de protecție pentru fiecare circuit de 230 V ;
- siguranță generală pentru circuitul de alimentare;
- circuit de alimentare separat pentru activități de întreținere;
- UPS integrat.

În cazul întreruperii alimentării cu energie electrică, sistemul va asigura:

- finalizarea tranzacției aflate în derulare;
- oprirea echipamentului în condiții de siguranță;
- transmiterea unei alerte către sistemul de monitorizare;
- funcționarea sistemului de detecție efracție pe o perioadă de minimum 8 ore;
- pornirea automată, cu toate funcționalitățile, la revenirea alimentării cu energie electrică.

La pozarea cablurilor se va asigura coordonarea cu instalațiile de apă, gaze și canalizare existente, precum și cu instalațiile de joasă sau medie tensiune.



2.4. Instalația de protecție și legare la pământ

Protecția împotriva atingerilor indirecte ale instalațiilor electrice se va face ca măsură principală, prin legarea la nulul de protecție, iar ca măsură suplimentară legarea la pământ a tuturor părților metalice, care în mod normal nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, țevi metalice, etc.)

Măsurile de protecție se vor aplica, concomitent, pentru toate receptoarele de energie electrică.

Secțiunea conductorului de protecție se corelează cu secțiunea conductorilor activi conform normelor în vigoare și nu se va întrerupe.

Fiecare locație va fi prevăzută cu instalație de împământare.

Schema de legare la pământ va fi de tip TN-S, circuitele electrice având nulul de lucru distinct față de nulul de protecție până la tabloul de distribuție, unde se poate face trecerea conform soluției aprobate.

Priza artificială se va realiza din electrozi de confecționați din țeavă zincată cu diametrul și uniți între ei cu platbandă OLZn 40x4mm pe tot traseul instalațiilor electrice precum și lângă tablourile electrice.

Priza de pământ pentru instalațiile electrice de 0,4 kV și va asigura o rezistență de dispersie $R_p \leq 4\Omega$, tip C3.

Prizele de pământ se vor realiza la o adâncime de min. 0,90m, cu electrozi verticali din Ol-Zn 2 1/2", cu lungimi de 2,5m, bătuți în pământ și interconectați cu platbandă din Ol-Zn 40x4mm. Platbanda, la capătul opus, va fi scoasă la suprafață cât mai aproape de stâlpii metalici, spre a fi legată la bornele de legare la pământ.

Toate îmbinările dintre segmentele de platbandă de Ol-Zn, inclusiv dintre platbandă și electrozii verticali, se vor realiza prin sudare exotermică, sau conectoare cu presiune, cleme sau alte conectoare mecanice, montate strict conform instrucțiunilor producătorilor, astfel încât să nu apară deteriorări pe elementele ce se îmbină. După îmbinare, aceste zone de împreunare se vor proteja la coroziune, pentru a se asigura o rezistență sporită contra coroziunii din sol.

După realizarea prizelor, se vor măsura rezistențele de dispersie aferente fiecărei prize de pământ. Acolo unde este cazul, în situația în care nu sunt îndeplinite valorile specifice fiecărei prize de pământ, $R_p \leq 4\Omega$, se vor adauga electrozi de Ol-Zn 2 1/2", cu lungimea de 2,5m fiecare, până la îndeplinirea condiției.

Priza de pământ se va realiza în conformitate cu cerințele normativului I7/2011 cu completările și modificările ulterioare.

Durata de funcționare a prizei de pământ este de 40 de ani.



2.5. Execuția lucrărilor și punerea în funcțiune

Execuția lucrărilor

Beneficiarul sau reprezentanții săi legali au obligația de a supraveghea desfășurarea execuției lucrărilor și de a verifica conformitatea acestora cu specificațiile cuprinse în contract. În acest sens, se vor notifica în scris responsabilul tehnic cu execuția din partea executantului și dirigintele de șantier din partea beneficiarului.

Echipamentele utilizate trebuie să respecte parametrii prevăzuți în documentația tehnică. Verificările și testările echipamentelor folosite la execuția lucrărilor, precum și condițiile de desfășurare a prerrecepției și a recepției finale, vor fi anexate la contract.

Executantul are obligația de a asigura echipamentele necesare verificării, măsurării și testării componentelor instalației montate.

Probele și verificările suplimentare, neprevăzute inițial și solicitate de beneficiar pentru verificarea unor lucrări sau materiale puse în operă, vor fi suportate de executant în cazul în care se constată neconformități ale materialelor sau ale manoperei față de prevederile contractului. În caz contrar, acestea vor fi suportate de beneficiar.

Executantul are obligația de a nu acoperi lucrările ascunse fără aprobarea prealabilă a beneficiarului și de a notifica beneficiarul ori de câte ori există astfel de lucrări, pentru a fi examinate și măsurate.

Punerea în funcțiune

Toate materialele (conductoare, confecții etc.), aparatele, echipamentele și utilajele electrice ce urmează a fi utilizate în execuția lucrărilor vor fi verificate scriptic și vizual, precum și prin măsurători, la momentul preluării pentru introducerea în lucrare.

Materialele, aparatele și echipamentele ale căror caracteristici nu corespund prevederilor din proiect sau specificațiilor tehnice, ori care prezintă defecte de calitate (izolații deteriorate etc.), vor fi respinse și nu vor fi introduse în lucrare.

Toate materialele și utilajele vor fi verificate la locul de montaj după transport. Materialele care, în urma acestor verificări, prezintă defecțiuni neremediabile vor fi respinse. În cazul defecțiunilor remediabile, după remedierea acestora, materialele vor fi supuse unei noi verificări înainte de a fi introduse în lucrare.

După efectuarea probelor și verificărilor, realizarea recepției lucrărilor și predarea documentației de către constructor, precum și după încheierea contractului de furnizare a energiei electrice între consumator și furnizor, se va proceda la punerea în funcțiune a instalației aferente lucrărilor executate.

2.6. Controlul calității lucrărilor

Înainte de începerea lucrărilor de execuție, antreprenorul are obligația de a verifica întreaga documentație tehnică și de a sesiza beneficiarul și proiectantul asupra



eventualelor neconformități sau neconcordanțe constatate în proiect, în vederea soluționării acestora.

Se consideră că antreprenorul desemnat în urma procedurii de achiziție cunoaște în detaliu regulile și cerințele specifice executării instalațiilor în construcții. Aceste reguli nu sunt întotdeauna reprezentate explicit în planșe sau în cadrul prezentei specificații, însă respectarea lor este obligatorie.

În toate situațiile, lucrările vor fi executate în conformitate cu regulile specifice domeniului, astfel încât să se asigure funcționarea corespunzătoare a tuturor instalațiilor, precum și un aspect corespunzător al acestora.

Pentru fiecare material, echipament sau utilaj achiziționat și care urmează a fi pus în operă, antreprenorul va transmite beneficiarului și proiectantului, spre aprobare, fișe tehnice care să prezinte în mod clar furnizorul, marca, tipul, caracteristicile tehnico-funcționale, dimensiunile de gabarit și alte date relevante.

Toate documentele aprobate (fișe tehnice, desene, rapoarte de probe și verificări) vor fi păstrate în evidența antreprenorului general, astfel încât să poată fi consultate de către toate părțile implicate.

Pe parcursul execuției lucrărilor, antreprenorul va efectua verificări parțiale și probe intermediare, necesare pentru desfășurarea normală a lucrărilor și pentru asigurarea integrării corespunzătoare a instalațiilor în ansamblul construcției, în conformitate cu proiectul.

În acest scop, antreprenorul va efectua probe asupra unor părți ale instalațiilor, la solicitarea beneficiarului sau a proiectantului, pentru a permite continuarea lucrărilor de construcții. Pentru cablurile montate în pământ se vor efectua măsurători privind continuitatea și rezistența de izolație înainte de acoperirea șanțurilor.

Verificarea calității lucrărilor se realizează în scopul confirmării conformității acestora cu proiectul, cu prescripțiile tehnice și cu normativele în vigoare, în limitele indicatorilor de calitate și ale abaterilor admisibile prevăzute de acestea.

Dispozițiile de șantier emise de beneficiar și proiectant, cu respectarea normelor legale în vigoare, au aceeași valoare tehnică și juridică precum proiectul de execuție, din punctul de vedere al verificărilor de efectuat.

În toate cazurile în care rezultatele unei verificări vizuale sau ale unei încercări efectuate pe parcurs, referitoare la rezistența, stabilitatea, durabilitatea sau funcționalitatea lucrărilor, depășesc în sens defavorabil abaterile admisibile prevăzute în proiect sau în prescripțiile tehnice, decizia privind continuarea lucrărilor se va lua numai pe baza acordului scris al beneficiarului, cu avizul proiectantului.

Este strict interzisă executarea unor lucrări care să înglobeze sau să ascundă defecte ale structurilor de rezistență sau care să împiedice accesul pentru verificarea, remedierea corectă sau consolidarea acestora.



2.7. Norme și prescripții folosite la întocmirea proiectului

Instalațiile electrice se vor executa în conformitate cu prezentul proiect (partea scrisă și partea desenată), precum și cu următoarele standarde, normative și prescripții în vigoare:

- NTE 007/08/00 – Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- I7– Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- PE 116/1994 – Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- P 118/25 – Normativ pentru siguranța la foc a construcțiilor;
- PE 132/2003 – Normativ pentru proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică;
- SR EN 60529:1995 / A1:2003 – Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);
- SR EN 62262:2004 – Grade de protecție asigurate prin carcusele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice (cod IK);
- SR EN 60947:2004 – Aparataj de joasă tensiune;
- SR CEI 61200-4130:2005 – Ghid pentru instalații electrice. Protecția împotriva atingerilor indirecte. Întreruperea automată a alimentării;
- SR EN 60898 + A1:1995 – Întreruptoare automate de joasă tensiune;
- SR CEI 61200-52:2005 – Ghid pentru instalații electrice. Partea 52: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Sisteme de pozare;
- SR CEI 61200-53:2005 – Ghid pentru instalații electrice. Partea 53: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Aparataj;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările ulterioare;
- Hotărârea nr. 343 din 18 mai 2017 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Prezenta listă nu este restrictivă. Se va lua întotdeauna în considerare ultima ediție a actelor normative aplicabile.

2.8. Măsuri de securitate și sănătate în muncă

Documentația de proiectare a fost întocmită astfel încât să permită executarea și utilizarea instalației proiectate în condiții de siguranță, prevenind, în cazul unei exploatare normale, accidentele de muncă și îmbolnăvirile profesionale.



a. Factorii de risc la execuția lucrărilor

Factorii de risc luați în considerare sunt:

- lucrul la înălțime;
- contactul cu corpuri ascuțite;
- electrocutarea prin atingere directă sau indirectă.

Beneficiarul are obligația de a completa analiza de risc cu datele concrete din teren, conform normelor în vigoare, și de a lua toate măsurile necesare pentru diminuarea sau eliminarea acestora. Contractul de execuție va include clauze specifice privind securitatea și sănătatea în muncă.

b. Măsuri individuale și colective de protecție

Se vor utiliza următoarele mijloace individuale de protecție, conform legislației în vigoare:

- cască de protecție;
- mănuși electroizolante JT;
- încălțăminte electroizolantă JT;
- mănuși de protecție rezistente la uzură;
- ochelari de protecție;
- salopetă de protecție.

Executantul va utiliza exclusiv utilaje și scule certificate, conforme din punct de vedere al securității muncii. Este interzisă utilizarea echipamentelor improvizate.

La tablourile electrice de joasă tensiune se aplică protecția prin legarea la nulul de protecție și, suplimentar, prin legarea la instalația de împământare, conform proiectului.

c. Echipamente tehnice utilizate

Echipamentele alese prin proiect sunt sigure din punct de vedere al securității muncii și vor fi livrate cu declarații de conformitate.

d. Obligațiile executantului

Executantul este obligat:

- să analizeze documentația din punct de vedere al securității muncii;
- să respecte legislația specifică;
- să execute lucrările astfel încât exploatarea ulterioară să se desfășoare în condiții de siguranță maximă;
- să remedieze toate deficiențele constatate;
- să utilizeze exclusiv personal autorizat pentru manevrele în instalații electrice;
- să aplice măsuri de prevenire și stingere a incendiilor.

e. Obligațiile beneficiarului

Beneficiarul are obligația de a asigura exploatarea instalațiilor în condiții de securitate, inclusiv prin:

- verificări periodice ale prizei de pământ;
- respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă;
- limitarea accesului persoanelor neautorizate.



f. Legislația de securitate și sănătate în muncă

La proiectare s-a ținut seama de legislația SSM în vigoare, inclusiv:

- Legea nr. 319/2006 și normele metodologice de aplicare;
- HG nr. 971/2006, HG nr. 1091/2006, HG nr. 1146/2006;
- HG nr. 457/2003 privind securitatea utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune.

g. Instrucțiuni de realizare a circuitelor de interconectare

Este interzisă montarea în același ȳgheab a cablurilor de energie cu cele de telecomunicații sau comandă-control. În lipsa cablurilor specificate, se pot utiliza cabluri echivalente din punct de vedere electric, cu aprobarea proiectantului.

h. Asigurarea calității sistemului

Materialele și echipamentele vor fi verificate cantitativ și calitativ.

Execuția se va realiza strict conform proiectului și normelor în vigoare.

Materialele deteriorate sau neconforme vor fi respinse.

Înlocuirea materialelor prevăzute în proiect se va face numai cu acordul scris al proiectantului.

2.9. Verificarea documentației

Proiectul va fi verificat din punct de vedere al cerințelor de calitate, conform Legii nr. 10/1995, pentru specialitatea instalații electrice, de către un verificator de proiect atestat MLPAT.



Întocmit,
Ing. Adrian Adam



III. BREVIARE DE CALCUL

1. Breviar de calcul - VERIFICARE SISTEMULUI PIETONAL LA ACȚIUNEA FENOMENULUI DE ÎNGHET - DEZGHET

Calculul de verificare a rezistenței la acțiunea de îngheț-dezghet a structurilor pietonale a fost efectuat conform STAS 1709/1-90 și STAS 1709/2-90.

Conform prevederilor STAS 1709/2-90, o structură pietonală este considerată rezistentă la acțiunea de îngheț-dezghet dacă gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier K are o valoare cel puțin egală cu valoarea admisă K_{adm} , conform tabelului 4, pag. 6 din standard.

Tabelul 4

Nr. cat.	Grad de asigurare la îngheț și dezghet	Tipul pietonalului	Tipul elementului	Tipul elementului pietonal				
				Înălțime				Șiște
				Cu stratul înlocuit sau grosimea totală < 15 cm, în care stratul stabilizat cu înălțime minimă este permițut	Cu stratul înlocuit sau grosimea totală > 15 cm în care stratul stabilizat cu înălțime minimă este permițut	Cu strat stabilizat cu înălțime minimă	Cu strat stabilizat cu înălțime permițută	Cu strat de beton de ciment în adâncime
1	Scalabil	F_1, F_2	1, 3, 3B	0,40	0,43	0,35 ^a 0,40 ^a	0,45 ^a 0,50 ^a	0,25
2	Pietonal	F_1	1, 3, 3B	0,45	0,50	0,40 ^a 0,45 ^a	0,50 ^a 0,55 ^a	0,30
			1 B 3B	0,45 0,53 0,4				
		F_2	1 B 3B	0,50 0,53 0,45				

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului, K

K - reprezintă raportul dintre grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e și adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr}

$$K = \frac{H_e}{Z_{cr}}$$

Grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e , se calculează cu relația:

$$H_e = \sum_{i=1}^n h_i \cdot C_{ti} \text{ [cm]}, \text{ în care:}$$

h = grosimea stratului rutier luat în calcul, în centimetri;

C_t = coeficientul de echivalare a capacității de transmitere a căldurii specifice fiecărui material din alcatuirea stratului rutier luat în calcul, conform tabelului 3, STAS 1709/1-90

n = numărul de straturi din materiale rezistente la îngheț-dezghet

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

Z = adâncimea de îngheț în pământul de fundație și se stabilește conform STAS 1709/1-90

$$\Delta Z = H_{sr} - H_e \text{ [cm]}$$



H_{sr} = grosimea sistemului rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la înghet [cm]

H_e = grosimea echivalenta de calcul la înghet a sistemului rutier [cm]

Adâncimea maximă de înghet este conform STAS 1709/1-90, $Z=80$.

Verificare trotuar asfalt:

Calcul:

$$H_{sr} = 4 + 15 + 2 + 15 = 36 \text{ cm}$$

$$H_e = 4 \cdot 0,45 + 15 \cdot 1,00 + 2 \cdot 0,75 + 15 \cdot 0,80$$

$$H_e = 1,80 + 15,00 + 1,50 + 12,00 = 30,30 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = 36 - 30,30 = 5,70 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 80 + 5,70 = 85,70 \text{ cm}$$

$$K_{ef} = \frac{30,30}{85,70} = 0,35$$

Rezultă:

$$K_{ef} = 0,35 > K_{adm} = 0,30$$

Soluția se verifică la îngheț-dezghet.

Verificare trotuar pavele:

Calcul:

$$H_{sr} = 6 + 4 + 30 = 40 \text{ cm}$$

$$H_e = 6 \cdot 0,45 + 4 \cdot 0,75 + 30 \cdot 0,80$$

$$H_e = 2,70 + 3,00 + 24,00 = 29,70 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = 40 - 29,70 = 10,30 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 80 + 10,30 = 90,30 \text{ cm}$$

$$K_{ef} = \frac{29,70}{90,30} = 0,33$$

Rezultă:

$$K_{ef} = 0,33 > K_{adm} = 0,30$$

Soluția se verifică la îngheț-dezghet.

Rezultatele obtinute in urma verificarilor sint prezentate in tabelul urmator.



Nr. crt.	Tip platformă	Straturi componente	h [cm]	Ct	Hsr [cm]	He [cm]	Zcr [cm]	Kef	Kadm	Concluzie
1	Trotuar asfalt	Strat asfalt	4	0,45						
		Beton C16/20	15	1,00	36	30,3	85,7	0,35	0,30	$K_{ef} > K_{adm}$ Se verifică
		Nisip	2	0,75						
		Balast 0-63	15	0,80						
2	Trotuar pavele	Pavele beton	6	0,45						
		Nisip	4	0,75						
		Balast 0-63	30	1,00	40	29,7	90,3	0,33	0,30	$K_{ef} > K_{adm}$ Se verifică

Prezentul breviar a fost realizat cu ajutorul softului Microsoft Office Excel.



Întocmit,
Ing. Daniel Tudor



2. Breviar de calcul priză de pământ

Dimensionarea instalației de legare la pământ constă în determinarea numărului de electrozi ai prizei de pământ, respectiv a dimensiunilor/întinderii acestora, astfel încât să se obțină rezistența de dispersie necesară pentru menținerea tensiunilor de atingere, de pas și a celor prin cuplaj rezistiv sub valorile maxime admise, precum și pentru satisfacerea condițiilor de stabilitate termică.

Determinarea rezistenței de dispersie are ca parametri principali rezistivitatea solului și dimensiunile electrozilor. Calculul rezistenței de dispersie pentru prize simple, verticale și orizontale se realizează utilizând formulele indicate în tabelele din Normativul I7. Calculul rezistenței de dispersie pentru priza de pământ aferentă automatelor de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri, realizată cu electrozi verticali și platbandă OL-Zn 40×4 mm, este prezentat în tabelele de mai jos.

Constructorul va prezenta, la punerea în funcțiune a instalației, buletinele de verificare a prizei de pământ, în care se vor indica valorile rezistenței de dispersie, precum și ale tensiunilor de atingere și de pas. În cazul în care, la momentul măsurărilor, valorile rezistenței de dispersie nu se încadrează în limita admisă, priza de pământ se va amplifica prin suplimentarea cu electrozi verticali și/sau orizontali, până la îndeplinirea condițiilor impuse.

Calculul rezistenței este detaliat în tabelul de mai jos.

Rezistivitatea medie a solului	Lungime electrod	Diametru electrod vertical	Numar de electrozi verticali	Diametru electrod vertical	Adancime ingropare capat electrod	
$\rho(\Omega m)$	$L(m)$	inci	buc	$d(m)$	$h(m)$	$t(m)$
80	2.50	2.50	5.00	0.0635	0.90	2.150
Adancime pozare platbanda	Latime platbanda	Lungime platbanda	Coefficient de utilizare electrod vertical	Rezistenta electrod vertical	Rezistenta platbanda de legatura	Rezistenta totala priza de impamantare compusa
$h(m)$	$d(m)$	$L(m)$	u	$rt(\Omega)$	$rb(\Omega)$	$Rt(\Omega)$
0.900	0.025	14.00	0.820	23.773	8.870	3.77

NOTĂ: Pentru calculul rezistenței de dispersie a prizei de pământ s-a utilizat valoarea medie a rezistivității solului $\rho = 80 \Omega \cdot m$, corespunzătoare unui sol de tip argilos.

Prezentul breviar a fost realizat cu ajutorul softului Microsoft Office Excel.



Întocmit,
ing. Adrian Adam

Adam



IV. CAIETE DE SARCINI

1. Dispozitii generale:

Orice modificare a soluțiilor tehnice curpinse în proiectse vor face cu dispoziții de santier emise de către proiectant, înainte de aplicarea soluțiilor modificatoare.

Toate dispozițiile de santier vor fi înregistrate în caietul unic de dispoziții de santier, și se vor depune la cartea construcției, împreună cu jurnalul evenimentelor (întocmit și completat pe parcursul execuției lucrărilor).

Se vor lua toate măsurile necesare respectării prevederilor din "Regulamentul pentru urmărirea comportării în exploatare, intervențiilor în timp și postutilizarea construcțiilor", conform prevederilor din HG 766 / 1997, Anexa nr. 4 și din Normativul P130-88, beneficiarul având obligația de a întocmi Caietul de urmărirea curentă/specială a comportării în exploatare lucrărilor executate.

Măsuri de securitate și sănătate în munca

La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de securitate și sănătate în munca, prevăzute în legislația în vigoare în special din Normele metodologice de aplicare a Lg.319/2006 - Legea securității și sănătății în munca.

Lucrările se vor executa pe baza proiectului de organizare și a fișelor tehnologice elaborate de tehnologul executant, în care se vor detalia toate măsurile de securitate și sănătate în munca. Se va verifica însușirea fișelor tehnologice de către întreg personalul din execuție.

Dintre măsurile speciale ce trebuie avute în vedere se menționează :

- zonele periculoase vor fi marcate cu plăcaje și inscripții;
- se vor face amenajări speciale (podine de lucru, parapeti, dispozitive);
- toate dispozitivele, mecanismele și utilajele vor fi verificate în conformitate cu normele în vigoare ;
- asigurarea cu forța de muncă calificată și care să cunoască măsurile de securitatea muncii - Normele metodologice de aplicare a Lg.319/2006 - Legea securității și sănătății în munca.

Se atrage atenția asupra faptului că măsurile de securitate și sănătate în munca prezentate nu au un caracter limitativ, constructorul având obligația de a lua toate măsurile necesare pentru prevenirea eventualelor accidente de munca.





2. Nominalizarea planșelor, părților componente ale proiectului tehnic de execuție, care guvernează lucrarea;

NR. CRT.	DENUMIRE	Scara	NR. PLANSA
1	Plan de încadrare în zonă Eforie Nord	1:15000	PI 01
2	Plan de încadrare în zonă Eforie Sud	1:15000	PI 02
3	Plan de situație locația 1- Stație centru (Bulevardul Republicii)	1:250	PS.01
4	Plan de situație locația 2- Stație LIDL (Strada 23 August)	1:250	PS.02
5	Plan de situație locația 3- Stație Gara de Sud (Strada Progresului)	1:250	PS.03
6	Plan de situație locația 4- Stație Stadion (Strada Independentei)	1:250	PS.04
7	Detaliu refaceri structuri trotuare afectate de lucrari	1:20	S 01
8	Instalații electrice-Plan de situație locația 1	1:200	IE.01
9	Instalații electrice-Plan de situație locația 2	1:200	IE.02
10	Instalații electrice-Plan de situație locația 3	1:200	IE.03
11	Instalații electrice-Plan de situație locația 4	1:200	IE.04
12	Instalații electrice: Detaliu priză de pământ	1:20	IE.05

3. Descrierea obiectivului de investiții; aspect, formă, caracteristici, dimensiuni, toleranțe și altele asemenea;

Obiectivul de investiție are următoarea structură:

- Componenta în autobuz (validator dual (bilete și carduri), validator contactless pentru plata cu card bancar, computer de bord, switch comunicații și tablou electric);
- Componenta în stații (ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație);
- Infrastructură generală (terminal de control, licența software e-ticketing și sistem informare publică, infrastructură centru de date, inclusiv sistem back-up date (hardware și software) și Punct de descărcare date; Locație de eliberare carduri).



În cele 4 locații ale stațiilor de autobuz se vor monta următoarele echipamente:

- B-dul Republicii (Eforie Nord), nr. cadastral 105646:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Str. 23 August (Eforie Nord), nr. cadastral 105112:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Str. Progresului (Eforie Sud), nr. cadastral 105213:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație
- Str. Independenței (intersecție cu B-dul Republicii) (Eforie Sud), nr. cadastral 105103:
 - ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație

Ansamblu format din automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem electronic de afișaj în stație are ca bază o placă inox cu dimensiunile 1500*1400*34 mm, interpusă cu garnitură neopren 3-5 mm pe stratul de asfalt/pavele existent. Fixarea se va realiza cu 6 tije filetate M16, ancorate chimic prin finisaj în stratul rigid al trotuarelor existente (beton), cu adâncime efectivă de ancorare min. 120 mm.

4. Caiete de sarcini pe tipuri de materiale

4.1. CAIET DE SARCINI SISTEMATIZARE VERTICALĂ

4.1.1. SPECIFICATII GENERALE

Art.1 Prezentarea lucrărilor

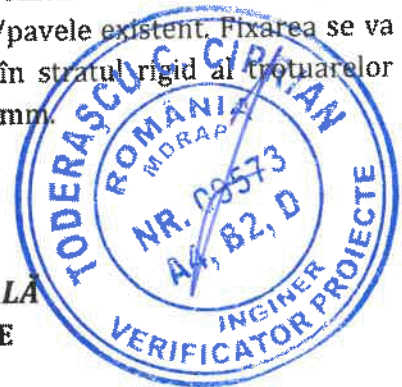
Caietele de sarcini se aplică la executarea lucrării:

"Infrastructură pentru transportul verde – ITS la nivelul Orașului Eforie"

Art.2 Măsurile NTS și PSI

Înainte de demararea realizării obiectivului se vor avea în vedere următoarele acte normative ce reglementează aceste cerințe :

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții ORD. MLPAT nr.9/N/15.03.1993;
- Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului; P118-99, (BC10-96);
- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor : MI 381/93, MLPAT 7/N/93;
- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații, C300-94, (BC9-94);





- Orice alt act/protocol/normativ care reglementează și stabilește măsuri NTS și PSI stabilite între antreprenor și investitor pentru lucrările ce se execută pe drumurile publice;
- Ordinul M.I nr. 381/04.03.1993 privind Norme Generale de prevenire și stingere a incendiilor.

4.1.2. EXECUTIA FUNDATIILOR DIN BALAST

ART. 1 PREVEDERI GENERALE

- 1.1 Stratul de fundație din balast și/sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400.
- 1.2 Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- 1.3 Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

ART.2 AGREGATE NATURALE

- 2.1 Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula de 63 mm.
 - 2.2 Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.
 - 2.3 Agregatele naturale folosite trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.
- Balastul și balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile arătate în tabelul 1.



Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	
Sort	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %			STAS 1913/5
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	SR EN 933-1:2012
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	
0-1 mm	12-22	4-38	
0-4 mm	26-38	16-57	
0-8 mm	35-50	25-70	
0-16 mm	48-65	37-82	
0-31.5 (32)mm	60-75	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	
0-63 mm	100	100	
Granulozitate	Conform figuri		SR EN 933-6:2001 SR EN 1097-2:2010
Coefficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	

2.4 Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

2.5 Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
		0,02	0,2	1	4	8	31.5 (32)	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

2.6 Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

2.7 Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică



sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

2.8 Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

2.9 Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

2.10 În cazul în care se va utiliza agregate din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

ART.3 APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

ART.4 CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE

4.1. Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

Nr. crt.	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 mc pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606



Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
4	Rezistențe la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097-2
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/13

4.2 În cazul producției în fabrică, producătorul va prezenta declarația de conformitate însoțită de certificatul de control al producției în fabrică.

ART. 5 CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

- Pd max = densitatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm³;
- W_{opt P.M.} = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART. 6 CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

6.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

Pd = densitatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare:

$$d = \frac{pd}{Pd \max} \times 100$$

6.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

ART. 7 PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI MASURI PRELIMINARE

7.1. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

7.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

7.3. Înainte de asternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub



rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

7.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra santului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

7.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

ART.8 PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

8.1. Pe terasamentul recepționat se aterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect. Aternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

8.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

8.3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare și tehnologia.

8.4. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

8.5. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

8.6. Este interzisă aternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

ART.9 ELEMENTE GEOMETRICE

9.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

9.2. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat.

9.3. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

9.4. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

9.5. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele



admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță. Abateră limită la pantă este +/-0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect.

- 9.6. Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +50 /- 10 mm. În cazul unor abateri > +20 cm, punctele respective se vor marca în teren pentru a se urmări ca la cota superioară a stratului acoperitor (strat de fundație superior sau strat de bază), în zonele respective abaterea de la cota proiectată să nu depășească 2 cm.

4.1.3. EXECUTIA ELEMENTELOR DIN BETON

ART.1 Executia trotuarelor din beton

Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo însă unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea după teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată Inginerului lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protejare a santurilor și rigolelor de scurgere prin dispozitivii de santier.

Peste stratul de balast recepționat se toarna stratul de beton în grosimea prevăzută în proiect pe **tronsoane de 2m cu rosturi de 2 cm**. Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul când începe priza prin acoperire și după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă, atât cât este nevoie, în funcție de condițiile atmosferice.

La sfârșitul santierului și înainte de recepția finală, santurile vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

ART.2 Prepararea și transportul betonului

Betoanele pentru construcții se prepară numai în stații de betoane atestate pentru producția de betoane conform legislației în vigoare.

Tipurile de beton se diferențiază și se notează în funcție de clasa betonului, lucrabilitate, tipul de ciment utilizat, mărimea agregatelor, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate și tipul de aditiv adoptat. În comanda de beton adresată stației de betoane se vor înscrie tipul de beton, conform prevederilor din Codul de practică NE 012-1:2007, ritmul de livrare și obiectul în care se va folosi.

Pentru lucrările curente, compoziția betonului se stabilește de către laboratorul antreprenorului în conformitate cu prevederile din Codul de practică NE 012-1:2007.

Stabilirea compoziției betonului se face :

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane ;
- la schimbarea tipului de ciment sau agregate ;
- la introducerea utilizării de aditivi sau la schimbarea tipului acestora ;
- la pregătirea executării unei lucrări care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate sau de clasă egală sau mai mare de C16/20.

În cursul preparării betonului, rețeta se va corela de către laboratorul stației, în funcție de :

- umiditatea agregatelor;
- granulozitatea sorturilor;
- densitatea aparentă a betonului proaspăt;



- lucrabilitatea betonului;

Dozarea materialelor componente se face prin cântărire, abaterile trebuind să se înscrie în următoarele limite: $\pm 3 \%$, la agregate;

- $\pm 5 \%$, la aditivi;
- $\pm 3 \%$, pentru ciment și apă;
- $\pm 3 \%$, pentru cenușă.

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau prin cădere liberă. Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră, va respecta prevederile de utilizare ale utilajului, începând cu granula cea mai mare.

Durata de amestecare va fi de minim 45 secunde de la introducerea ultimului component.

La terminarea schimbului sau la întreruperea preparării betonului pentru o durată mai mare de 1 oră, toba betonierei se va spăla cu apă.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 5 cm se va face cu autobetoniere, iar a celor cu tasare de max. 5 cm cu autobasculante cu bena amenajată corespunzător.

Transportorul local va fi în bene sau recipiente ermetice pentru a se preveni pierderea laptelui de ciment.

Durata totală de transport nu va depăși 45 – 60 minute.

Compoziția betonului proaspăt nu trebuie să fie modificată după descarcarea din malaxor.

ART.3 Montajul bordurilor prefabricate (daca este cazul)

Necesar material:

- Ciocan cauciuc, nivela, tevi cu diametru 3-6 mm, lopata, roaba, sfoara pentru construcții, ruleta, matura;
- Placa vibranta cu talpa de cauciuc;
- Ghilotina pentru taierea bordurilor;

Cotele bordurilor vor fi transmise cu ajutorul nivelei, iar aliniamentele cu ajutorul teodolitului. Bordurile se monteaza pe o fundatie de beton de aproximativ 10x15 cm pentru borduri mici si Ulterior se impaneaza pe lateral pentru a prelua eforturile transmise de platforma.

ART.4 Reguli generale de betonare

Executarea lucrărilor de betonare poate începe numai după ce s-a verificat îndeplinirea următoarelor condiții :

- compoziția betonului a fost acceptată de beneficiar;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele necesare;
- au fost recepționate calitativ lucrările de cofraje și armături, dacă armătura este ruginită, se va demonta, curăța și numai după remontare se va recepționa din nou;
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- nu se întrevede posibilitatea apariției unor condiții climatice nefavorabile;



Respectarea acestor condiții se va consemna într-un act care va fi aprobat de beneficiar. Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maxim 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Se admite un interval de maxim 30 minute numai în cazurile în care durata transportului este mai mică de 30 minute.

La turnarea betonului se vor respecta următoarele reguli generale:

- dacă turnarea betonului se face în cofraje sau peste un alt strat, cofrajele de lemn sau betonul vechi, vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte de turnare, iar apa rămasă se va evacua
- betonul se va descărca din mijlocul de transport în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare ;
- dacă betonul adus la locul de turnare nu se încadrează în limitele de lucrabilitate admise sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în operă ; se admite îmbunătățirea lucrabilității numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant, cu acordul beneficiarului ;
- pentru betonul armat se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect ;
- se va urmări înglobarea completă a armăturilor în beton, cu respectarea grosimii stratului de acoperire al armăturilor ;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici alipirea vibratorului de armătură;
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale ale cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri imediate de remediere în cazul constatării unor deplasări sau deformație;

Verificarea lucrărilor se face de către responsabilul tehnic cu execuția a executantului și cu dirigințele de șantier nominalizate de beneficiar.

4.1.4. MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Art. 1. (1) Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calității materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

(2) Prezentul caiet de sarcini se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați/autorizați în condițiile legii, investitori, proprietari, administratori, laboratoare de încercări în construcții autorizate/acreditate, precum și organisme de verificare/control etc.

Art. 2. Prezentul caiet de sarcini se aplică la obiectivul:

INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORAȘULUI EFORIE



(2) Cerințele din prezentul caiet de sarcini se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere.

Art. 3. Modul de abordare a acestor specificații tehnice pentru mixturile asfaltice realizate este cel menționat în seria SR EN 13108, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în prezentul caiet de sarcini.

Art. 4. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din prezentul normativ. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasele tehnice ale drumurilor/categoriile tehnice ale străzilor și zona climatică.

Art. 5. Compoziția și performanțele mixturilor asfaltice se stabilesc, se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoare autorizate/acreditate.

Art. 6. La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

SECȚIUNEA A 2-A DEFINIȚII ȘI TERMINOLOGIE

Art. 7. Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.

Art. 8. Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Art. 9. (1) Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură (rulare);
- stratul inferior, denumit strat de legătură (binder).

(2) Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat, respectiv stratul de uzură (rulare), în cazuri justificate tehnic.

Art.10. Stratul de bază din mixturi asfaltice este un strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art.11. Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 este în conformitate cu cerințele seriei de standarde SR EN 13108.

Exemple:

Simbol: **BADPS 22,4**

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate = beton asfaltic deschis cu pietriș sortat cu graula maxima de 22,4 mm, pentru strat de legatura, cu bitum 50/70 și cu aditiv pentru adezivitate.

Simbol: **MAS 11,2**

Notare: MAS 11,2 rul. 50/70 cu aditivi de adezivitate, fibre și granule polimer = mixtura asfaltică stabilizată cu granula maxima de 11,2, pentru strat de uzura cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer.

Simbol: **MAP 16**

Notare: MAP 16 rul PMB 45/80 - mixtura asfaltică poroasă cu granula maxima de 16 pentru strat de uzura cu bitum modificat 45/80.



TABELUL 1 – Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Tabekul 1 — Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 -- versiune engleză (încazător)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului / Categoriile tehnice a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Ø, mm
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V / III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică drenantă MADr Φ	MADr Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V / I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V / II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V / I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V / I, II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5
11	Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat	AB _a Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V / II, III, IV	22,4 31,5

*) Notarea va fi urmată de date referitoare la eventualii aditivi.

**) BA B nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale.

Art.12. Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabel 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului / categoria tehnică a străzii:

- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietriș concasat, conform cu SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu conținut ridicat de bitum și aditivi de stabilizare - conform cu SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice drenante, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea nivelului de zgomot - conform cu SR EN 13108-7.

Tabelul 2 — Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoriile tehnice a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de 16 mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică drenantă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
3	IV	IV	Mixtură asfaltică drenantă
			Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	—	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat



Art.13. Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108 – 1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3):

TABELUL 3 – Mixturi asfaltice pentru stratul de legatura

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

Art.14. Pentru execuția stratului de bază, se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului / categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

Tabelul 4 — Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de 31,5 mm
1	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat
			Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat

Art.15. (1) Mixturile asfaltice se aplică pe:

- straturi de fundație;
- straturi de bază;
- îmbrăcăminți rutiere existente.

(2) În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Art.16. Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat suport impermeabil (etans).

Art.17. Pentru aplicarea acestui normativ se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004 dintre care, în principal:



- **Criblura:** agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- **Pietriș concasat:** agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- **Pietris sortat:** agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- **Nisip natural:** Agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- **Nisip de concasaj:** agregat natural de cariera/balastiera sfaramat artificial cu dimensiunile 0...2mm.

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1 AGREGATE

Art. 18. - (1) Agregatele naturale care se utilizează la prepararea amestecurilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform cerințelor standardului SR EN 13043.

(2) Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

Art. 19. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 5, 6, 7 și 8.

Tabelul 5 — Cribluri utilizate la fabricarea amestecurilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare		
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. — trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1—10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1		
2. ⁽¹⁾	Coefficient de aplatizare, %, max.	25 (A_{25})	SR EN 933-3		
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (S_{125})	SR EN 933-4		
4.	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admit	vizual		
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$) ² /0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1		
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I—III	cat. th. str. I—III	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV—V	cat. th. str. IV—	25 (LA_{25})	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I—III	cat. th. str. I—III	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV—V	cat. th. str. IV—	20 (M_{DE} 20)	
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet — pierdere de masă (F), %, max. — pierdere de rezistență ($\Delta S_{1,4}$), %, max.	2 (F_2) 20	SR EN 1367-1		
9. ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.	25 (MS_{25})	SR EN 1367-2		
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 ($C95/1$)	SR EN 933-5		

¹ Agregate cu granule de maximum 8 mm.

⁽¹⁾ Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

⁽²⁾ Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitatea la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu — SR EN 1367-2



Tabelul 6 — Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933-9

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau amestecurilor agregatelor 0—4 a căror fracțiune 0—2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.

Tabelul 7 — Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș scutit	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. — trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1—10 10 (G_C 90/10)	1—10 10 (G_C 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	—	90 ($C_{90/1}$)	SR EN 933-5
3.(1)	Coefficient de apiatizare, %, max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4.(1)	Indicele de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933—7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	— 25 (LA_{25}) 25 (LA_{25})	25 (LA_{25})* 20 (LA_{20})* SR EN 1097-2
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	— 20 (M_{DE} 20) 20 (M_{DE} 20)	15 (M_{DE} 15) 20 (M_{DE} 20) SR EN 1097-1
9.(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet — pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10.(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	25 (MS_{25})	25 (MS_{25})	SR EN 1367-2

* Agregate cu granule de max. 6 mm.

** Pentru strat de bază.

*** Pentru strat de legătură.

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de apiatizare sau a indicelui de formă.

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitatea la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu — SR EN 1367-2.

Tabelul 8 — Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate — rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coefficient de uniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: — corpuri străine — conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0—2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de uniformitate, definit și în SR EN ISO 14688-2, se determină cu relație $C_u = d_{60}/d_{10}$, unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității;
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5.*

Art. 20. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri/padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori.



pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Art. 21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de bază plus seria 1, conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

Art. 22. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică; sau
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/ acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Art. 23. (1) În șantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, la fiecare lot de material aprovizionat sau pentru maximum:

- 1.000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

(2) În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț se va efectua pe loturi de max. 3.000 t.

SECȚIUNEA A 2-A FILER

Art. 24. Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Art. 25. Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

TABELUL 9 - Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare								
1	Conținut de carbonat de calciu	≥ 90% categorie cogg	SR EN 196-2								
2	Granulometrie	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">sita (mm)</td> <td style="width: 50%;">treceri (%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>0,125</td> <td>min. 85</td> </tr> <tr> <td>0,063</td> <td>min. 70</td> </tr> </table>	sita (mm)	treceri (%)	2	100	0,125	min. 85	0,063	min. 70	SR EN 933-1-2
sita (mm)	treceri (%)										
2	100										
0,125	min. 85										
0,063	min. 70										
3	Conținut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5								
4	Particule fine nocive	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>valoarea vb_f g/kg</td> </tr> <tr> <td>categorie ≤ 10</td> </tr> <tr> <td>vb_f10</td> </tr> </table>	valoarea vb_f g/kg	categorie ≤ 10	vb_f10	SR EN 933-9					
valoarea vb_f g/kg											
categorie ≤ 10											
vb_f10											

Art. 26. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Art. 27. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică; sau
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.



Art. 28. În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max. 100 t aprovizionate.

SECȚIUNEA A 3-A LIANȚI

Art. 29. (1) Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art. 32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32 din prezentul normativ.

(2) Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în anexa A, care face parte integrantă din prezentul normativ, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

Art. 30. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1.

Art. 31. Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditiva cu agenți de adezivitate.

Art. 32. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și doza de aditiv).

Art. 33. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se vor depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura



de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

Art. 34. Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Art. 35. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau de alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

Art. 36. La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul 10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform art. 33, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabelul 10 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținutul de liant rezidual	min. 58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sită de 0,5 mm	≤ 0,5%	SR EN 1429

SECȚIUNEA A 4-A ADITIVI

Art. 37. Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul normativ se pot utiliza aditivi cu caracteristici declarate evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

Art. 38. (1) Conform SR EN 13108-1 paragraful 3.1.12, aditivul este "un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice".

(2) În acest normativ au fost considerate aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

Art. 39. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

Art. 40. Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață în vigoare.

CAPITOLUL III PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1 COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 41. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la cap. II.

Art. 42. Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.



Tabelul 11 — Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică drenantă	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
11.	Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat	Criblură Asfalt recuperat, maximum 10% din masa totală a mixturii, caracterizat conform SR EN 13106-8 Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer

Art. 43. (1) La execuția mixturilor asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază se folosesc nisipuri/amestecuri agregate 0—4 de concasaj sau în amestec cu nisipuri/amestecuri agregate naturale. Din amestecul total de nisipuri/amestecuri agregate 0-4, nisipul/amestecul agregat 0—4 natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

(2) Pentru execuția mixturilor asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip/amestec agregat 0—4 de concasaj, în proporție variabilă, după caz.

Art. 44. Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:



- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 - Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm,%	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 ... 4 mm),%	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Tabelul 13 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	—	—	—	—	—	100
31,5	—	—	—	100	100	90...100
22,4	—	—	100	90...100	90...100	82...94
16	—	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	—	—	—	—
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

Art. 45. — Zonele de granulozitate reprezentând limitele impuse pentru curbele de granulozitate ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice drenante.



Tabelul 14 — Limițele procentuale și zona de granulozitate pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregata naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulozitate		
	Mărimea ochiului sitei	treceți, %	
	22,4	—	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	8...12

Tabelul 15 — Zona de granulozitate a mixturilor asfaltice drenante MADr 16*

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceți, %
22,4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

* Limițele sunt orientative; se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 17 și 22.*

Art. 46. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat/acreditat, ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16 — Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură (raportat la densitatea medie a agregatelor de 2650 kg/m ³)
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MADr 16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
Beză	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0*

Art. 47. (1) Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³.

(2) Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului minim de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2,650/d$, unde d este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor, inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³, și se determină conform SR EN 1097-6.



Art. 48. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 49. Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 51, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

Art. 50. (1) Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant în funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr. crt. 1.

(2) Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puțin una dintre situațiile următoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

Art. 51. Validarea în producție a mixturii asfaltice în șantier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acesteia conform tabelului 30 nr. crt. 2.

Art. 52. Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul normativ.

SECȚIUNEA A 2-A CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 53. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se vor determina pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art. 54. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat se va efectua conform SR EN 12697-27.

Art. 55. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic și anrobat bituminos și mixtură asfaltică poroasă trebuie să se încadreze între limitele din tabelele 17, 18, 19 și 20.



Art. 56. (1) Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

(2) Absorbția de apă se va determina conform metodei din anexa B, care face parte integrantă din prezentul normativ.

(3) Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A, și SR EN 12697-23, conform condițiilor din tabelul 17.

Tabelul 17 — Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindri Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60° C, KN*	Indice de curgere, mm**	Raport S/I, min. KN/mm ²	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică drenantă	5,0...15	1,5...4,0	2,1	—	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	min. 80

* Valorile maxime nu se aplică pentru mixturile cu bitum modificat.

** Valorile minime nu se aplică pentru mixturile cu bitum modificat.*

Art. 57. (1) Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, în funcție de strat (stratul de uzură, de legătură și de bază), se vor încadra în valorile-limită din tabelele 18, 19, 20, 21 și 22.

(2) Încercările dinamice, care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativ, sunt următoarele:

a) rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

- viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
- viteza de deformație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj, se realizează pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

b) rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E sau prin una dintre celelalte metode precizate de SR EN 12697-24;

c) modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform anexei C la SR EN 12697-26;

d) volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.



TABELUL 18 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I—II	III—IV
		Categorie tehnică stradă	
1.	Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 50 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) — deformația la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. — viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60°C (omieraj) — viteza de deformație la omieraj, mm/1.000 cicluri, max. — adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

TABELUL 19 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I—II	III—IV
		Categorie tehnică stradă	
1.	Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) — deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. — viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	5.000	4.500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400.000	300.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

TABELUL 20 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de bază	
		I—II	III—IV
		Categorie tehnică stradă	
1.	Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) — deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim — viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6.000	5.600
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500.000	400.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100



NOTE:

1. Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelele 18, 19 și 20, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

2. La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

Art. 58. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime, astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

Art. 59. (1) Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

(2) Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8.

(3) Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

(4) Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

TABELUL 21 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2.	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3.	Test Shellenberg, % max.	0,2
4.	Sensibilitate la apă, % min.	80

Art. 60. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură drenantă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 17 și 22

Tabelul 22 — Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice drenante

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12—20
2.	Pierdere de material, SR EN 12697—17, %, max.	30*

SECȚIUNEA A 3-A CARACTERISTICILE STRATURILOR REALIZATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Art. 61. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.
-

**Art. 62. - Gradul de compactare. Absorbția de apă**

(1) Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică prelevată de la așternere sau din aceeași mixtură provenită din carote.

(2) Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art. 63. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

NOTĂ:

Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

Art. 64. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinări).

Art. 65. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul normativ, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23 — Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2..6	97
2.	Mixtură asfaltică drenantă	—	97
3.	Beton asfaltic	2..5	97
4.	Beton asfaltic deschis	3..8	96
5.	Anrobat bituminos	2..8	97"

Art. 66. - Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice
Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Art. 67. Rezistența la deformații permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformație la ornieraj și adâncimii făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 18.

Art. 68. - Elemente geometrice

Condițiile de admisibilitate și abaterile-limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.

Art. 69. La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de



agregat utilizate. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru grosimea totală a straturilor asfaltice proiectate.

Tabelul 24 — Elementele geometrice și abaterile-limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri-limită locale admise la elementele geometrice
1.	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-38 — strat de uzură — strat de legătură — strat de bază 22,4 — strat de bază 31,5	4 cm 8 cm 6 cm 8 cm	— Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru stratul de uzură. — Pentru straturile de legătură și de bază se pot accepta toleranțe de $\pm 5\%$ din grosimea stratului pe maximum 10% din punctele de măsură (abateri locale) cu respectarea condiției precizate la alin. 1.
2.	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3.	Profilul transversal — în aliniament — în curbe și zone aferente — cazuri speciale	— sub formă acoperiș — conform STAS 863 — pantă unică	$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului adoptat
4.	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, decalitatea, % maxim — autostrăzi — DN — drumuri/străzi	— conform PD 162 — conform STAS 863 — conform STAS 10144/3	$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat*

Art. 70. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Tabelul 25 — Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planitate, IRI, m/km: — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV/străzi de categorie tehnică III — drumuri de clasă tehnică V/străzi de categorie tehnică IV	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$ $\leq 2,5$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	— Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planitate — Prelucrarea măsurătorilor se va face din 100 în 100 m, iar în cazul secțiilor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim din 10 în 10 m, având un caracter informativ.
2.	Planitatea în profil longitudinal, sub dreptunghi de 3 m Denivelări admisibile, mm: — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	≤ 3 ≤ 4 ≤ 5	≤ 4 ≤ 5 ≤ 5	SR EN 13036-7 — Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat IRI cu profilometr de mare randament — APL.
3.	Planitatea în profil transversal, mm	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	SR EN 13036-7
4.1.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	$\geq 1,1$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	—	SR EN ISO 13473-1 sau SR EN 13036-1
4.2.	Coefficient de frecare (μ GT): — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	$\geq 0,62$ $\geq 0,57$ $\geq 0,52$	—	AND 606
4.3.	Aderența suprafeței — unități PTV — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	≥ 75 ≥ 70 ≥ 65	—	SR EN 13036-4 — Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat cu echipament de mare randament — Griptester.
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Având în vedere corelarea dintre unitățile PTY și μ GT prevăzută în Normativul AND 606 — art. 3.4.7, se poate considera ca admisibilitatea valorilor diminuate a coeficientului de frecare corespunzătoare.

** Se pot considera ca admisibile și valorile diminuate cu incertitudinea de măsurare precizată în standard (se scade abaterile standard și se consideră valoarea rotunjită la unități).



Art. 71. (1) Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

- strat uzură (rulare) - cu maximum 45 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

(2) Pentru verificarea aderenței se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT sau coeficientul de frecare (cu Griptester), cât și adâncimea medie a macrotexturii.

(3) Aderența suprafeței cu pendulul SRT se determină pe fiecare bandă, alegând minimum 1 sector reprezentativ pe 1 km de drum sau stradă. Pentru o lungime mai mică sau egală cu 1 km de drum executat, pe fiecare sector se aleg 5 secțiuni, situate la distanța de 5—10 m între ele, pentru care se determină aderența, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea aderenței cu pendulul se va efectua în același loc în care s-a aplicat metoda volumetrică MTD (adâncimea macrotexturii).

(4) Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

(5) Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția făgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

CAPITOLUL IV PREPARAREA, TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

SECȚIUNEA 1 PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 72. (1) Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologică a dispozitivelor de măsură și control.

(2) Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

(3) Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108-21.

Art. 73. (1) Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.



Tabelul 26 — Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Beloane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice drenante
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35/50	150—170	140—190	150—190	160—200	150—180
50/70	150—170	140—190	140—180	150—190	140—175
70/100	150—170	140—190	140—180	140—180	140—170*

Art. 74. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și în condițiile climatice la punerea în operă să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare, conform tabelului 27.

Art. 75. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 76. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare, se renunță la utilizarea lui.

Art. 77. Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Art. 78. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Art. 79. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

SECȚIUNEA A 2-ALUCRĂRI PREGĂTITOARE

Art. 80. - Pregătirea stratului-suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

(1) Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura dintre stratul-suport și stratul nou-executat trebuie îndepărtat.

(2) În cazul stratului-suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

(3) În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defectiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

(4) Când stratul-suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.



(5) După curățare se vor verifica cotele stratului-suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

(6) În cazul în care stratul-suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

(7) Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

Art. 81. - Amorsarea

(1) La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul-suport și rosturile de lucru.

(2) Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regla cantitatea de liant.

(3) În funcție de natura stratului-suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de 0,3...0,5 kg/m².

SECȚIUNEA A 3-A AȘTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 82. (1) Așternerea mixturilor asfaltice cu bitum rutier se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

(2) În cazul utilizării aditivilor care cresc lucrabilitatea mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, așternerea mixturilor cu bitum rutier se poate executa la temperaturi ale stratului-suport de minimum 5°C, pe o suprafață curată și uscată."

Art. 83. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 15°C, pe o suprafață curată și uscată.

Art. 84. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului-suport.

Art. 85. (1) Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele- finisoare nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programate a se executa în ziua respectivă.

(2) Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Art. 86. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor art. 94.

Art. 87. (1) Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în



masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

(2) În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, aceștia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.

Art. 88. Pentru mixtura asfaltică stabilizată se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 27.

TABELUL 27 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Art. 89. Așternerea se va executa pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.

Art. 90. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

Art. 91.(1) Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și cu capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

(2) În funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5. . .4 m/min.

Art. 92. În buncărul utilajului de așternere trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 93. (1) La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

(2) La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

(3) În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură (rulare).

(4) Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

(5) Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Art. 94. (1) Legătura transversală dintre un strat rutier nou și un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

(2) În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

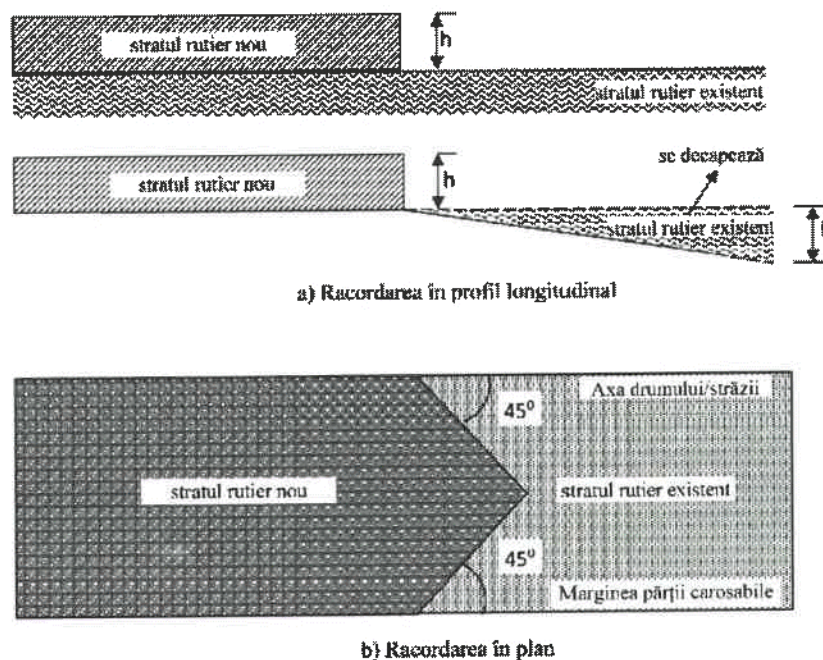


Fig. 1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent*)

Art. 95. Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcămintei bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Art. 96. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

SECȚIUNEA A 4-A COMPACTAREA MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 97. (1) Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

(2) Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrație, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

(3) Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.



Art. 98. (1) Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

(2) Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Art. 99. Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator autorizat/acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

Art. 100. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă pe sectorul de probă se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

Art. 101. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

TABELUL 28 - Compactarea mixturilor asfaltice.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
Număr de treceri minime			
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

Art. 102. (1) Compactarea se va executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

(2) Pe sectoarele în rampă, prima trecere se va executa cu utilajul de compactare în urcare.

(3) Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică, și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau al căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

Art. 103. Suprafața stratului se va controla în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele prevăzute în secțiunile 1-4.



SECȚIUNEA 1 CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Art. 104. Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului normativ, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform cap. II și art. 51, din capitolul III, și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest normativ.

SECȚIUNEA A 2-A CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A MIXTURII ASFALTICE

Art. 105. Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

1. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:
 - ✓ funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau de dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
 - ✓ funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.
2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
 - ✓ temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
 - ✓ temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
 - ✓ temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.
3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - ✓ pregătirea stratului-suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - ✓ temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - ✓ temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
 - ✓ modul de execuție a rosturilor: zilnic;
 - ✓ tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.
4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:
 - ✓ granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
 - ✓ conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
 - ✓ compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică — conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum — conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: zilnic.
5. Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:
 - compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
 - caracteristicile fizico-mecanice, care trebuie să se încadreze între limitele din prezentul normativ (vezi tabelul 30).



Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 21 și 22, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate. Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29 — Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de: (mm)	31,5	± 5
	22,4	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum		± 0,2"

Art. 106. Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului, sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.



Tabelul 30 — Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul moturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor drenante, pentru drumuri de clasă tehnică I, II, III, IV și străzi de categorie tehnică I, II, III
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ, pentru drumuri de clasă tehnică I, II, III, IV și străzi de categorie tehnică I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice drenante, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor refăce toate încercările prevăzute la pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: — frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22	Mixturi asfaltice drenante
4.	Verificarea calității stratului executat: — o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; — min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: — o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; — o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; — min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 18 pentru rata de omieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 67 și 68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumuri de clasă tehnică I, II și III și străzi de categorie tehnică I, II



Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificabile și limite de încercare	Tipul măturii asfaltice
6.	Verificarea modului de rigiditate: — o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; — o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; — min. 1/ucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 20	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de bază, pentru drumuri de clasă tehnică I, II și III și străzi de categorie tehnică I, II
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): — frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

SECȚIUNEA A 3-A CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Art. 107. (1) Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697—27, astfel:

- carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la orniereaj;
- carote Ø 100 mm sau plăci de min. (400 x 400 mm) sau carote de Ø 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și, la cererea beneficiarului, a compoziției.

(2) Epruvetele se prelevează în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-36, se va înscrie în raportul de încercare.

(3) Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier din sectoarele cele mai defavorabile."

Art. 108. (1) Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

(2) Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

(3) Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.



Art. 109. Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Art. 110. Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994, și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

SECȚIUNEA A 4-A VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Art. 111. (1) Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul- suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recoltate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelului 23 și conform tabelului 24;
- verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

(2) Nu se admit abateri în minus față de abaterile prevăzute la art. 70, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.



ANEXA B (NORMATIVĂ) DETERMINAREA ABSORBȚIEI DE APA

Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golișle accesibile din exterior ale unei epruvete din mîsură asfaltică, la menținerea în apă sub vid, și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

B1 Aparatură:

- etuvă;
- balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- aparat pentru determinarea absorbției de apă, alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuometru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15—20 mm Hg după circa 30 de minute.

B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă.

Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maximum 20°C până la masă constantă.

NOTĂ:

Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minimum 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră în apă, la temperatura de 20°C ± 1°C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20°C ± 1°C, se așază capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului, astfel ca după circa 30 de minute să se obțină un vid între 15—20 mm Hg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20°C ± 1°C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V_1 = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

B3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele relații de calcul:

a) în cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):

— absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u)}{m_u} \times 100 \quad (\%)$$

— absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_u)}{(m_1 - m_2)} \times 100 \quad (\%)$$

b) în cazul în care volumul final (V_1) este mai mare decât volumul inițial (V):

— absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{m_u} \times 100 \quad (\%)$$

— absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{(m_1 - m_2)} \times 100 \quad (\%),$$

în care:

m_u — masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;
 m_1 — masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;

m_2 — masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în apă, în grame;

m_3 — masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m_4 — masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

ρ_w — densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1,00025205 + \frac{7,59 \times 10^{-5} t - 5,23 \times 10^{-6} t^2}{10^6} \quad (\text{g/cm}^3),$$

unde t este temperatura apei în °C.

Abaterile valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de ± 0,5% (procente în valoare absolută).[~]



Intocmit,
Ing. Daniel Tudor



4.2. CAIET DE SARCINI INSTALAȚII ELECTRICE

4.2.1. GENERALITĂȚI

Aplicabilitate

În prezentul capitol sunt prezentate cerințele generale pentru instalațiile de protecție și legare la pământ, precum și pentru instalația de distribuție a energiei electrice, aferente automatelor de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri cu sistemele de afișaj.

Obiective

Specificațiile electrice generale trebuie îndeplinite de către toate componentele, echipamentele și instalațiile electrice care fac obiectul prezentului contract.

Din punct de vedere electric, obiectul lucrărilor cuprinde următoarele:

- instalații și sisteme de protecție, incluzând conductoare de protecție și legături de echipotențializare;
- trasee și componente ale instalației de protecție și legare la pământ, inclusiv elemente de susținere.

Alte lucrări incluse sunt:

- practicarea tuturor tipurilor de găuri și deschideri în elementele structurale ale construcției, necesare atât executării traseelor instalațiilor electrice, cât și fixării și susținerii traseelor de cabluri, componentelor și echipamentelor electrice;
- lucrări de săpătură și umplere a șanțurilor pentru instalația prizei de pământ;
- procurarea și montajul echipamentelor și instrumentației necesare;
- asigurarea calității tuturor lucrărilor;
- testări și puneri în funcțiune;
- întocmirea documentației tehnice aferente tuturor lucrărilor executate.

Coduri și standarde

Lucrările de instalații electrice vor fi executate în conformitate cu publicațiile Comisiei Electrotehnice Internaționale (CEI), precum și cu standardele EN și SR EN aplicabile.

Toate componentele utilizate vor proveni din gama produselor fabricate în serie, având caracteristici conforme cu standarde de calitate recunoscute pe plan internațional și vor purta marcajul de conformitate CE.

Condiții de funcționare

Toate echipamentele, componentele și materialele:

- vor fi proiectate și executate astfel încât să funcționeze corespunzător în condiții de exploatare și de mediu cel puțin la fel de solicitante ca cele prevăzute în prezenta specificație;



- vor fi selectate astfel încât să conducă la minimizarea costurilor de întreținere (mentenanță); în cadrul proiectului vor fi utilizate exclusiv echipamente, componente și materiale noi;
- vor fi produse de fabricanți recunoscuți, cu experiență în domeniu, pentru asigurarea funcționării corespunzătoare în condiții similare celor prevăzute în contract; numărul de producători diferiți va fi menținut cât mai redus posibil.

4.2.2 INSTALAȚII DE LEGARE LA PĂMÂNT

Generalități

Antreprenorul va furniza un sistem de legare la pământ al instalațiilor, în conformitate cu SR EN 61140, SR HD 60364-4-41, SR HD 60364-5-54, SR EN 50164-2 și Normativul I7/2011. Unde este cazul, sistemul va integra instalațiile de legare la pământ existente.

Antreprenorul va verifica dimensionarea conductoarelor, electrozilor și platbandei sistemului de legare la pământ, astfel încât să fie îndeplinite cerințele normelor în vigoare.

Toate elementele metalice accesibile (scări, balustrade, structuri metalice etc.), precum și carcasele metalice ale echipamentelor electrice vor fi conectate electric și mecanic la instalația de legare la pământ.

Prizele de pământ vor fi realizate cu electrozi îngropați la o adâncime de minimum 0,80 m, măsurată de la capătul superior al electrozului până la suprafața solului.

Electrozii se vor monta în exteriorul zonei protejate, la o distanță de minimum 1,0 m față de fundația construcției. Între prizele de pământ distincte se va respecta o distanță minimă de 20 m, dacă este cazul.

Îmbinările conductoarelor instalației de legare la pământ se vor realiza în condițiile prevăzute de standardele menționate. Pentru echipamentele supuse vibrațiilor se vor utiliza conductoare flexibile, conform normelor în vigoare.

Electrozii prizei de pământ

Sistemele de alimentare cu energie electrică, echipamentele și structurile metalice vor fi conectate la un conductor terminal comun, legat la cel puțin două grupuri de electrozi ai prizei de pământ.

Electrozii prizei de pământ vor avea diametrul minim de 2½" și lungimea minimă de 2,5 m, fiind introduși în sol la o adâncime de minimum 0,80 m față de suprafața terenului.

Conexiunile la electrozi vor fi ușor accesibile pentru inspecție și vor fi protejate împotriva deteriorărilor mecanice și a coroziunii.

În cazul în care condițiile solului nu permit utilizarea electrozilor verticali, se poate adopta o configurație de tip grilă, realizată din platbandă de cupru de minimum 15×4 mm, îngropată orizontal la o adâncime de minimum 0,80 m.



Conductoare de legare la pământ

Rețeaua de legare la pământ va fi realizată sub forma unui inel principal de legare la pământ, cu ramuri de interconectare către toate echipamentele și structurile metalice.

Conexiunile se vor realiza cu conductoare multifilare izolate PVC, de culoare verde/galben.

Terminarea conductoarelor se va face cu papuci de cablu sertizați sau presați. Interconectările se vor realiza prin conectori de compresiune sau sudură tip Cadweld, conform normelor.

Conductorul principal de legare la pământ va avea o secțiune adecvată pentru a funcționa ca conductor de protecție pentru toate echipamentele conectate.

Armăturile și ecranele cablurilor nu vor fi utilizate ca conductoare de protecție.

Conexiuni

Conductoarele de legare la pământ vor fi, pe cât posibil, continue pe toată lungimea lor. Îmbinările se vor realiza prin compresie sau sudură și vor fi protejate împotriva coroziunii cu vaselină neutră.

În cazul conductoarelor îngropate, îmbinările se vor realiza în cutii de conexiune accesibile, montate suprateran.

Construcții metalice exterioare

Construcțiile metalice aflate la o distanță de până la 2,5 m față de alte structuri sau echipamente electrice vor fi conectate la conductorul principal de egalizare a potențialelor și, dacă este cazul, vor fi prevăzute cu plăcuțe de avertizare.

Protecții și finisaje

Toate materialele și echipamentele vor fi protejate împotriva coroziunii. Structurile metalice vor fi galvanizate la cald, iar deteriorările stratului protector vor fi remediate imediat. Organele de asamblare (șuruburi, piulițe, șaibe) vor fi realizate din materiale rezistente la coroziune.

4.3.3. TESTĂRI ELECTRICE

Toate echipamentele electrice noi vor fi testate la fața locului, conform instrucțiunilor producătorului, înainte de punerea în funcțiune.

Testarea rezistenței de dispersie se va efectua între masa generală a instalației de legare la pământ și electrozii prizei de pământ, respectiv sistemul de împământare.



Întocmit,
ing. Adrian Adam



5. Standarde, normative și alte prescripții care trebuie respectate în cazul execuției, produselor/materialelor, confecțiilor, elementelor prefabricate, utilajelor, montajului, probelor, testelor, verificărilor:

REFERINȚE NORMATIVE

Se aplică prevederile următoarelor documente de referință:

- ORDIN nr. 1.114/1.205/2023 privind modificarea anexei la Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale, administrației publice și fondurilor europene, și al ministrului transporturilor nr. 6.970/1.779/2017 pentru aprobarea reglementării tehnice "Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice". Indicativ AND 605-2016;
- SR EN 13043:2003 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
- SR EN 13043:2003/AC:2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
- SR EN 13808:2013 Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;
- SR EN 14023:2010 Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri;
- SR EN 1428:2012 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;
- SR 61:1997 Bitum. Determinarea ductilității;
- SR EN 1429:2013 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduuului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere;
- SR EN 12607-1:2015 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT;
- SR EN 12607-2:2015 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT;
- SR EN 12591:2009 Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere;
- SR EN 13036-1:2010 Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminteii, prin tehnica volumetrică a petei;
- SR EN 13036-4:2012 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul;
- SR EN 13036-7:2004 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar;



- SR EN 13036-8:2008 Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală;
- SR EN ISO 13473-1:2004 Caracterizarea texturii îmbrăcăminteii unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;
- SR EN 933-1:2012 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;
- SR EN 933-2:1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor;
- SR EN 933-3:2012 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;
- SR EN 933-4:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă;
- SR EN 933-5:2001 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;
- SR EN 933-5:2001/A1:2005 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate;
- SR EN 933-7:2001 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;
- SR EN 933-8+A1:2015 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;
- SR EN 933-9 + A1:2013 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;
- SR EN 1097-1:2011 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);
- SR EN 1097-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;
- SR EN 1097-5:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată;
- SR EN 1097-6:2013 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor;
- SR EN 1367-1:2007 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet;
- SR EN 1367-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu;
- SR EN 1744-1+A1:2013 Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică;



- SR 10969:2007 Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;
- STAS 863:1985 Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;
- STAS 10144/3-1991 Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;
- SR 4032-1:2001 Lucrări de drumuri. Terminologie;
- SR EN 196-2:2013 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului;
- SR EN 12697-1:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;
- SR EN 12697-2:2016 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;
- SR EN 12697-6:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-8:2004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-11:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;
- SR EN 12697-12:2008 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-12:2008/C91:2009 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-13:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
- SR EN 12697-17+A1:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
- SR EN 12697-18:004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
- SR EN 12697-22+A1:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj;
- SR EN 12697-23:2004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-24:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală;



- SR EN 12697-25:2006 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;
- SR EN 12697-26:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate;
- SR EN 12697-27:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor;
- SR EN 12697-29:2003 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-30:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
- SR EN 12697-31:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;
- SR EN 12697-33+A1:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
- SR EN 12697-34:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall;
- SR EN 12697-36:2004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice;
- SR EN 13108-1:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
- SR EN 13108-1:2006/C91:2014 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
- SR EN 13108-5:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
- SR EN 13108-5:2006/AC:2008 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
- SR EN 13108-7:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
- SR EN 13108-7:2006/AC:2008 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
- SR EN 13108-20:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
- SR EN 13108-20:2006/AC:2009 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
- SR EN 13108-21:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;
- SR EN 13108-21:2006/AC:2009/C91:2014 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
- CD 155-2001 Reglementarea tehnică "Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor



- și turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
- PD 162-2002 Reglementarea tehnică "Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
 - PCC 022-2015 Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a amestecurilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi", aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;
 - PCC 019-2015 Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea amestecurilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi", indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 și 485 bis din 2 iulie 2015.

Execuția lucrărilor de beton armat se va face cu respectarea următoarelor legi și documente normative:

- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare
- Hotărârea Guvernului nr.622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piața a produselor pentru construcții, republicată.
- NE 012-1/2007 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului
- NE 012-2/2010 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- SR EN 197-1:2002; SR EN 197-1/A1:2004; SR EN 197-1/A3:2007
- Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR EN 206-1:2002 Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate, cu amendamentele SR EN 206-1:2002/A1:2005, SR EN 206-1:2002/A2:2005 și erata SR EN 206-1:2002/C91:2008
- SR 13510:2006 Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1, cu erata SR 13510:2006/C91:2008
- SR EN 446:2008 Paste pentru cabluri pretensionate. Procedura de injecție a pastelor
- SR EN 447:2008 Paste pentru cabluri pretensionate. Cerințe pentru paste curente
- SR EN 1339:2004 Dale de beton. Condiții și metode de încercări, cu erata SR EN 1339:2004/AC:2006
- SR EN 1990:2004; SR EN 1990:2004/A1:2006; SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2009.
- Eurocod. Bazele proiectării structurilor



- SR EN 1990:2004/NA:2006 Eurocod. Bazele proiectării structurilor. Anexa națională
- SR EN 1990:2004/A1:2006/NA:2006
- Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa A2: Aplicație pentru poduri. Anexa națională
- SR EN 1991-1-6:2005; SR EN 1991-1-6:2005/AC:2008
- Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale – Acțiuni pe durata execuției
- SR EN 1991-1-6:2005/NB:2008 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor.
- Partea 1-6: Acțiuni generale – Acțiuni pe durata execuției. Anexa națională
- SR EN 1992-1-1:2004; SR EN 1992-1-1:2004/AC:2008
- Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
- SR EN 1994-1-1:2004; SR EN 1994-1-1:2004/AC:2009
- Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
- SR EN 1994-1-1:2004/NB:2008 Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
- SR EN 1996-1-1:2006 Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată
- SR EN 1996-1-1:2006/NB:2008 Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie.
- Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată. Anexa națională
- SR EN 1998-1:2004; SR EN 1998-1:2004/AC:2010-06-01
- Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri
- SR EN 1998-1:2004/NA:2008
- Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri. Anexa națională
- SR 3518:2009 Incercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet prin măsurarea variației rezistenței la compresiune și/sau modulului de elasticitate dinamic relativ
- SR EN ISO 9001:2008; SR EN ISO 9001:2008/AC:2009
- Sisteme de management al calității. Cerințe
- SR EN 12350-1:2009 Incercare pe beton proaspăt. Partea 1: Esantionare
- SR EN 12350-2:2003 Incercare pe beton proaspăt. Partea 2: Incercarea de tasare
- SR EN 12350-3:2003 Incercare pe beton proaspăt. Partea 3: Incercare Vebe
- SR EN 12350-4:2002 Incercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare
- SR EN 12350-5:2002 Incercare pe beton proaspăt. Partea 5: Incercare cu masă de răspândire



- SR EN 12350-7:2009 Incercare pe beton proaspat. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune
- SR EN 12390-1:2002, SR EN 12390-1:2002/AC:2006 Incercare pe beton intarit. Partea 1: Forma, dimensiuni si alte condiții pentru epruvete si tipare
- SR EN 12390-2:2009 Incercare pe beton intarit. Partea 2: Pregatirea si pastrarea epruvetelor pentru încercari de rezistenta
- SR EN 12390-3:2009 Incercare pe beton intarit. Partea 3: Rezistenta la compresiune a epruvetelor
- SR EN 12390-5:2009 Incercare pe beton intarit. Partea 5: Rezistenta la intindere prin incovoiere a epruvetelor
- SR EN 12390-6:2002; SR EN 12390-6/AC:2006
- Incercare pe beton intarit. Partea 6: Rezistenta la intindere prin despicare a epruvetelor
- SR EN 12390-8:2009 Incercare pe beton intarit. Partea 8: Adancimea de patrundere a apei sub presiune
- SR EN 12504-1:2009 Incercari pe beton in structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare si incercari la compresiune
- SR EN 12504-2:2002 Incercari pe beton in structuri. Partea 2: Incercari nedistructive. Determinarea indicelui de recul
- SR EN 12504-3:2006 Incercari pe beton in structuri. Partea 3: Determinarea fortei de smulgere
- SR EN 12504-4:2004 Incercari pe beton in structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor

6. Condiții privind recepția.

Dupa instalarea echipamentelor se vor realiza **procesul verbal de punere în funcțiune (PIF).**



Întocmit,

Ing. Daniel TUDOR



V. LISTE CU CANTITAȚI DE LUCRARI

Listele cu cantități de lucrări sunt anexate prezentei documentații.

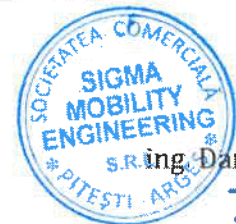
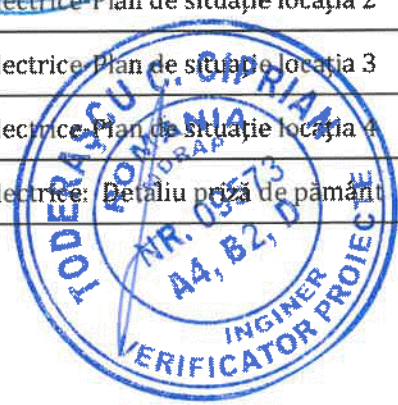
VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE (FORMULARUL F6)

Graficul general de realizare a investiției este anexat prezentei documentații.

B. PĂRTI DESENATE

Borderou parti desenate

NR. CRT.	DENUMIRE	Scara	NR. PLANSA
1	Plan de încadrare în zonă Eforie Nord	1:15000	PI 01
2	Plan de încadrare în zonă Eforie Sud	1:15000	PI 02
3	Plan de situație locația 1- Stație centru (Bulevardul Republicii)	1:250	PS.01
4	Plan de situație locația 2- Stație LIDL (Strada 23 August)	1:250	PS.02
5	Plan de situație locația 3- Stație Gara de Sud (Strada Progresului)	1:250	PS.03
6	Plan de situație locația 4- Stație Stadion (Strada Independentei)	1:250	PS.04
7	Detaliu refacerii structurii trotuare afectate de lucrari	1:20	S 01
8	Instalații electrice- Plan de situație locația 1	1:200	IE.01
9	Instalații electrice- Plan de situație locația 2	1:200	IE.02
10	Instalații electrice- Plan de situație locația 3	1:200	IE.03
11	Instalații electrice- Plan de situație locația 4	1:200	IE.04
12	Instalații electrice: Detaliu priză de pământ	1:20	IE.05



Întocmit,
ing. Daniel Tudor
Tudor

Formular F1

Obiectiv: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE

Proiectant: SIGMA MOBILITYENGINEERING

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

Nr. cap./ subcap deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Val., chelt. / obiect	din care C + M
		exclusiv TVA	
		ron	ron
		2	3
4	Cheltuieli pentru investitia de baza		
4.1.	Constructii si instalatii aferente acestora		
01	Componenta in autobuz		
02	Componenta in statii		
03	Infrastructura generala		
4.2.	Montaj utilaje si echipamente tehnologice		
01	Componenta in autobuz		
02	Componenta in statii		
03	Infrastructura generala		
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		
01	Componenta in autobuz		
02	Componenta in statii		
03	Infrastructura generala		
4.5.	Dotari		
03	Infrastructura generala		
4.6.	Active necorporale		
03	Infrastructura generala		
	TOTAL capitol/ subcapitol		

TOTAL valoare (exclusiv TVA)

Taxa pe valoarea adaugata

Total valoare (inclusiv TVA)

PROIECTANT
SIGMA MOBILITYENGINEERING



Formular F2

Obiectiv: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE

Proiectant: SIGMA MOBILITYENGINEERING

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe categorii de lucrari, pt.obiectul 01 Componenta in autobuz

Nr. cap./subcap deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoarea exclusiv TVA ron
	1	2
4.2.	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	
4.2.1	01 Echipamente si dotari - componenta 1	
	TOTAL II	
	Procurare	
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	
	TOTAL III	

TOTAL valoare (exclusiv TVA)

Taxa pe valoarea adaugata

Total valoare (Inclusiv TVA)



Formular F3

OBIECTIV: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE
 PROIECTANT: SIGMA MOBILITYENGINEERING

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 01 Componenta in autobuz

Categoria de lucrari: 01 Echipamente si dotari - componenta 1

Nr. crt.	Capitolul de lucrari		U. M.	Cantitatea	Pretul unitar a) materiale b) manopera c) utilaj d) transport Total(a+b+c+d)	Valoare
	Simbol	Denumire resursa Observatii Corectii Liste anexe				
SECTIUNE TEHNICA				SECTIUNE FINANCIARA		
0	1	2	3	4	5	
1	YB01L	82 BUCATA		8,00000		
INSTALARE VALIDATOR DUAL						
2	YB01L	82 BUCATA		8,00000		
INSTALARE VALIDATOR CONTACTLESS PENTRU PLATA CU CA RD BANCAR						
3	YB01L	82 BUCATA		4,00000		
INSTALARE COMPUTER DE BORD						
4	YB01L	82 BUCATA		4,00000		
INSTALARE SWITCH COMUNICATII SI TABLOU ELECTRIC						
Cheltuieli directe						
Alte cheltuieli directe						
Contrib.Asigurat.munca		%				
TOTAL CHELT. DIRECTE						
Cheltuieli indirecte		Io =		% x To		
Profit		Po =		% x (To+Io)		
TOTAL GENERAL pe categorii		Vo = To+Io+Po				

PROIECTANT
 SIGMA MOBILITYENGINEERING



Formular F2

Obiectiv: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE

Proiectant: SIGMA MOBILITYENGINEERING

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe categorii de lucrari, pt.obiectul 02 Componenta in statii

Nr. cap./subcap deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoarea exclusiv TVA ron
	1	2
4.2.	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	
4.2.1	01 Echipamente si dotari - componenta 2	
	TOTAL II	
	Procurare	
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	
	TOTAL III	

TOTAL valoare (exclusiv TVA)

Taxa pe valoarea adaugata

Total valoare (inclusiv TVA)



Formular F3

OBIECTIV: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE
PROIECTANT: SIGMA MOBILITYENGINEERING

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 02 Componenta in statii

Categoria de lucrari: 01 Echipamente si dotari - componenta 2

Nr. crt.	Capitolul de lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste anexe	U. M.	Cantitatea	Pretul unitar				Valoare
				a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport	
SECTIUNE TEHNICA			SECTIUNE FINANCIARA					
0	1	2	3	4		5		
1	YB01L	62 BUCATA	4,00000					
MONT ANS AUTOM ELIB,VANZARE&REINCARCARE CARDURI SI BILET SI SISTEM ELECTRONIC DE AFISAJ IN STATII								
Cheltuieli directe								
Alte cheltuieli directe								
Contrib.Asigurat.munca %								
TOTAL CHELT. DIRECTE								
Cheltuieli indirecte Io = % x To								
Profit Po = % x (To+Io)								
TOTAL GENERAL pe categorie Vo = To+Io+Po								

SIGMA MOBILITYENGINEERING



Formular F2

Obiectiv: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE

Proiectant: SIGMA MOBILITYENGINEERING

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe categorii de lucrari, pt.obiectul 03 Infrastructura generala

Nr. cap./subcap deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoarea exclusiv TVA ron
	1	2
4.2.	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	
4.2.1	01 Echipamente si dotari - componenta 3	
	TOTAL II	
	Procurare	
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	
4.5	Dotari	
4.6	Active necorporate	
	TOTAL III	

TOTAL valoare (exclusiv TVA)

Taxa pe valoarea adaugata

Total valoare (Inclusiv TVA)


PROIECTANT
SIGMA MOBILITYENGINEERING

Formular F3

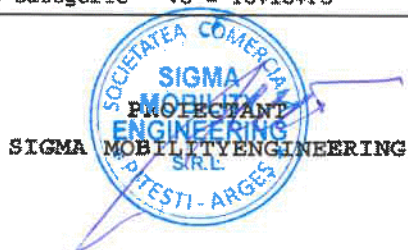
OBIECTIV: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE
PROIECTANT: SIGMA MOBILITYENGINEERING

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 03 Infrastructura generala

Categoria de lucrari: 01 Echipamente si dotari - componenta 3

Nr. crt.	Capitolul de lucrari		U. M.	Cantitatea	Pretul unitar				Valoare	
	Simbol	Denumire resursa			a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport		
					Total(a+b+c+d)					
SECTIUNE TEHNICA					SECTIUNE FINANCIARA					
0	1	2	3	4	5					
1	YB01L	82 BUCATA		1,00000						
INSTALARE CENTRU DE DATE										
Cheltuieli directe										
Alte cheltuieli directe										
Contrib.Asigurat.munca %										
TOTAL CHELT. DIRECTE										
Cheltuieli indirecte Io = % x To										
Profit Po = % x (To+Io)										
TOTAL GENERAL pe categorie Vo = To+Io+Po										



Formular F4

Obiectiv: 11 INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE – ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE

Proiectant: SIGMA MOBILITYENGINEERING

LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari

						[ron]
Nr.	Cod	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoarea Fisa tehnica	
Crt.	Denumirea				(exclusiv TVA) atasata	
1	Obiect 01 Componenta in autobuz					
	a) Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj					
	ECH176	BUCATA	8.00000		Nr. 1	
	VALIDATOR DUAL					
	ECH177	BUCATA	4.00000		Nr.3	
	COMPUTER DE BORD					
	ECH178	BUCATA	4.00000		Nr. 4	
	SWITCH COMUNICATII SI TABLOU ELECTRIC					
	ECH179	BUCATA	8.00000		Nr. 2	
	VALIDATOR CONTACTLESS PENTRU PLATA CU CARD BANCAR					
Total obiect					0.00	
1	Obiect 02 Componenta in statii					
	a) Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj					
	ECH180	BUCATA	4.00000		Nr. 5	
	ANSAMBLU AUTOMAT ELIBERARE, VANZARE SI REINCARCARE PT CARDURI SI BILET SI SISTEM ELECTRONIC DE AFISAJ IN STATII					
Total obiect					0.00	
1	Obiect 03 Infrastructura generala					
	a) Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj					
	ECH183	BUCATA	1.00000		Nr. 8	
	CENTRU DE DATE					
	c) Dotari					
	D000031	BUCATA	2.00000		Nr. 6	
	TERMINAL DE CONTROL					
	D000032	BUCATA	1.00000		Nr. 9	
	LOCATIE ELIBERARE CARDURI					
	d) Active necorporale					
	MDA0001	BUCATA	1.00000		Nr. 7	
	LICENTA SOFTWARE E-TICKETING SI SISTEM INFORMARE PUBLICA					
Total obiect						

Total :

PROIECTANT
SIGMA MOBILITYENGINEERING



FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442; J2014000563038

PROIECTANT



FIŞA TEHNICĂ Nr. 1

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **VALIDATOR DUAL (BILETE ŞI CARDURI)**

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici si functionali Funcționalități minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Permite validarea biletelor de hartie termice, cardurilor de transport, portofel electronic; – Funcție de consultare a cardurilor si validare multipla prin apasarea unui buton; – Alegerea celui mai avantajos titlu tarifar pentru client; – Eliberarea memoriei aferente titlurilor tarificare expirate in momentul validarii; – Imprimarea biletelor de calatorie pe suport de hartie termica; – Permite validarea cardurilor de operatori ai sistemului; – Interfata prietenoasa, configurabila cu suport in limba romana si engleza; – Afisarea pe ecran a statiei curente si a seriei unice; – Integrat in sistemul de management al flotei; – Functionare offline pana la restaurarea conexiunii; – Protectie la validari repetate, cu avertizarea calatorului; – Mecanism blacklist carduri blocate; – Mesaj text, acustic si luminos diferentiat in functie de rezultatul validarii; – Informarea calatorilor asupra motivului pentru validarea esuata si prezentarea titlurilor tarificare prezente; – Verificare permanenta a starii si informarea sistemului central; – Comunicare sistem central prin intermediul computerului de bord / direct, via ethernet; 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - Preluarea poziției GPS și a traseului curent de la computerul de bord; - Control configurabil alimentare componente în funcție de pragul de temperatură curent; - Update software de la distanță automat, de pe serverul de back office, "over the air"; - Stocare pe memoria detasabilă și sincronizare cu sistemul central pentru: stare componente, evenimente, alarme, informații validare, tranzacții, blacklist; - Salvare informații validare în echipament și în titlurile de călătorie; - Indicarea vizuală a locului destinat validării titlurilor de călătorie. <p>Specificatii tehnice minimale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Specificatii hardware: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesor 1.2 GHz, 1GB SDRAM ▪ 1 x ISO/IEC 14443 A ▪ 1 x RS232 ▪ 1 x SD Card ▪ 1 x slot USB extern ▪ Capacitate stocare maxim 8GB ▪ Oprire și pornire automată - Carcasa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Material metalic și plastic robust industrial, rezistent la uzură, design ergonomic destinat utilizării în autovehicule. ▪ Carcasa antivandalism fără colțuri sau muchii dure ▪ Sistem de fixare pe bare cu diametrul 30-40 mm ▪ Arhitectura din 2 componente (partea frontală și baza), interchimbabile – baza poate rămâne fixată de bară în cazul activităților de depanare ▪ Grad de protecție: IP32 ▪ Modul de citire/ scriere fără contact: ISO 14443 A sau echivalent - Display: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecran color: minim 7" cu full touchscreen 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rezoluție: minim 640 x 480 ▪ Luminozitate: minim 350 cd/m² ▪ Caracteristici antivandalism (sticlă securizată/antișoc) ▪ Afisare cifre, imagini grafice, caractere cu diacritice ▪ Indicator de stare - Periferice <ul style="list-style-type: none"> ▪ Senzori de temperatura si sistem de climatizare ▪ Imprimanta bilete termice ▪ Difuzor ▪ Card reader ▪ Citire/scriere contactless carduri ISO/IEC 14443 A si B ▪ Protecție anti coliziune - Comunicatii <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ethernet 10/100 MB ▪ RS232 / RS485 - Alimentare <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensiune nominala: 24 Vdc ▪ Protecție la supracurent ▪ Protecție la supratensiune ▪ Protecție la polarizare inversa - Conditii de mediu: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura de functionare: -25 - +70 grade Celsius ▪ Temperatura de depozitare: -40 - +70 grade Celsius ▪ Umiditate relativa: 5 – 95%, fara condens 		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta -		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - SR EN 62368-1:2015 / 2020. Echipamente audio/video și pentru tehnologia informației și comunicațiilor. Partea 1: Cerințe de Securitate sau echivalent - SR EN 60068-2-1:2007 -25°C sau echivalent - SR EN 60068-2-2:2008 +70°C sau echivalent		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - SR EN 60068-2-6:2008 sau echivalent - SR EN 60068-2-27:2009 sau echivalent - EN 50155:2018 sau echivalent - SR EN 55032:2015, SR EN 55032:2015/A11:2020, SR EN 55032:2015/AC 2016 sau echivalent - SR EN 61373:2011, EN 61373:2011/AC:2017 sau echivalent - SR EN 61000-4-4:2013 sau echivalent - SR EN 61000-4-6:2014 sau echivalent - SR EN 61000-4-3:2006, EN 61000-4-3:2006/A1:2008, EN 61000-4-3:2006/A2:2011, EN 61000-4-3:2020 sau echivalent - SR EN 61000-4-2:2009 sau echivalent - SR EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-1:2019 sau echivalent - SR EN 62262:2004 sau echivalent - SR EN 61140:2016 sau echivalent - SR EN 60529: 1995, / EN 60529: 1995/A1:2003, EN 60529: 1995/A2:2015, EN 60529: 1995/AC:2017, EN 60529: 1995/A2:2015/AC2019 IP32 sau echivalent 		
4	<p>Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.</p>		
5	<p>Alte conditii cu caracter tehnic ISO 9001, ISO 14001 pentru producatorul echipamentelor. Se va prezenta certificatul emis de organisme independente abilitate din care sa reiasa domeniul de fabricare.</p> <p>In etapa de ofertare se vor prezenta certificate de conformitate care sa fie emise de autoritati competente prin care sa se demonstreze conformare cu standardele solicitate sau cu cele inlocuitoare.</p> <p>Se vor prezenta documente/rapoarte de incercari privind conformitatea materialelor utilizate si a subansamblelor.</p> <p>Se vor prezenta toate materialele si reperatele consumabile. Se va include lista materialelor consumabile si a componentelor vitale ce trebuiesc inlocuite.</p> <p>Se va prezenta manual de exploatare, manual de reparatii (care sa includa toate reparatiile necesare), manual de intretinere planificata, manual de</p>		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>diagnosticare, catalog de piese de schimb și consumabile cu identificarea codului inclusiv desene de poziționare a fiecărei piese în ansamblu.</p> <p>Se va prezenta lista completa a SDV-isticii necesare.</p> <p>Se vor prezenta desene tehnice ale ansamblului ca întreg și pe componente, inclusiv patru vederi laterale.</p>		

Proiectant,
Ing. Gabriel MTRAN

PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442; 2014000563038



FIŞA TEHNICĂ Nr. 2

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **VALIDATOR CONTACTLESS PENTRU PLATA CU CARD BANCAR**

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici si functionali Funcționalități minimale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permite validarea titlurilor de călătorie de pe cardurile bancare contactless; - Permite alegerea celui mai avantajos titlu tarifar pentru client; - Transmite validările către sistemul central de management al transportului public și e-ticketing; - Logarea tuturor evenimentelor și defectelor; - Eliberarea memoriei aferente titlurilor tarifare expirate în momentul validării cardurilor bancare contactless; - Afișarea pe ecran a stației curente și a seriei unice a echipamentului; - Stocarea în memorie a minim 1.000.000 tranzacții efectuate, independent de starea conexiunii; - Mecanism blacklist carduri blocate (nu permite validarea cardurilor care au fost încărcate în lista neagră în back-office); - Mesaj text și acustic diferențiat în funcție de rezultatul validării; - Informarea calatorilor asupra motivului pentru validarea esuata și prezentarea titlurilor tarifare prezente; - Verificare permanenta a starii și informarea 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>sistemului central;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preluarea poziției GPS și a traseului curent de la computerul de bord sau a senzorului GPS integrat, dacă computerul de bord nu transmite poziția GPS actualizată; - Update OTA - update software de la distanță automat, de pe serverul de back-office, over-the-air. <p>Specificatii tehnice minimale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Specificatii hardware: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesor min. 2 GHz, 2GB SDRAM ▪ 1 x ISO/IEC 14443 A ▪ 1 x RJ45 ▪ 1 x slot micro USB extern ▪ Capacitate stocare min. 16 GB ▪ Oprire și pornire automată - Carcasa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Material metalic și plastic robust industrial, rezistent la uzură, design ergonomic destinat utilizării în autovehicule. ▪ Carcasa antivandalism fără colțuri sau muchii dure ▪ Grad de protecție: minim IK08 ▪ Sistem de fixare pe bare cu diametrul 30-40 mm ▪ Grad de protecție: min. IP65 ▪ Modul de citire/ scriere fără contact: ISO 14443 A sau echivalent - Display: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecran color: minim 7” cu full touchscreen ▪ Rezoluție: minim 720 x 1280 ▪ Luminozitate: minim 350 cd/m² ▪ Caracteristici antivandalism (sticlă securizată / antișoc) ▪ Afișare cifre, imagini grafice, caractere cu diacritice ▪ Indicator de stare 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - Periferice <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cititor coduri QR ▪ Difuzor ▪ Card reader ▪ Citire/scriere contactless carduri ISO/IEC 14443 ▪ Module EMV certificate level 1 si level 2 pentru plata cu cardul bancar contactless ▪ Imprimanta cu montare pe bara, alimentata cu 12-24 Vdc capabila sa imprime tichete alb-negru - Comunicatii <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ethernet 10/100 MB ▪ RS232 / RS485 - Alimentare <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensiune nominala: 24 Vdc ▪ Protectie la supracurent ▪ Protecție la supratensiune ▪ Protecție la polarizare inversa - Conditii de mediu: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura de functionare: -25 - +60 grade Celsius ▪ Temperatura de depozitare: -40 - +85 grade Celsius 		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta -		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - SR EN 62368-1:2015 / 2020. Echipamente audio/video și pentru tehnologia informației și comunicațiilor. Partea 1: Cerințe de Securitate sau echivalent - SR EN 60068-2-1:2007 -25°C sau echivalent - SR EN 60068-2-2:2008 +60°C sau echivalent		
4	Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.		
5	Alte conditii cu caracter tehnic		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>ISO 9001, ISO 140001 pentru producatorul echipamentelor. Se va prezenta certificatul emis de organisme independente abilitate din care sa reiasa domeniul de fabricare.</p> <p>In etapa de ofertare se vor prezenta certificate de conformitate care sa fie emise de autoritati competente prin care sa se demonstreze conformare cu standardele solicitate sau cu cele inlocuitoare.</p> <p>Se vor prezenta documente/rapoarte de incercari privind conformitatea materialelor utilizate si a subansamblelor.</p> <p>Se vor prezenta toate materialele si reperele consumabile. Se va include lista materialelor consumabile si a componentelor vitale ce trebuiesc inlocuite.</p> <p>Se va prezenta manual de exploatare, manual de reparatii (care sa includa toate reparatiile necesare), manual de intretinere planificata, manual de diagnosticare, catalog de piese de schimb si consumabile cu identificarea codului inclusiv desene de pozitionare a fiecarei piese in ansamblu.</p> <p>Se va prezenta lista completa a SDV-isticii necesare.</p> <p>Se vor prezenta desene tehnice ale ansamblului ca intreg si pe componente, inclusiv patru vederi laterale.</p>		

Proiectant,
Ing. Gabriela MITRAN

PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442/2014090563038



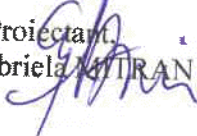
FIȘA TEHNICĂ Nr. 3

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **COMPUTER DE BORD**

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici si functionali Funcționalități minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navigație, comunicare, asigurarea conexiunii cu validatoarele; - Este responsabil de controlul validatoarelor (blocate/active), va permite conectarea cu validatoarele pentru sincronizarea timpilor, actualizarea stației următoare/traseu, asigurarea transferului de date între sistemul de taxare și serverul central, încărcarea de fișiere pentru configurarea validatoarelor și descărcarea fișierelor privind vanzarile/taxările zilnice; - Are încorporat un modul GPS și capabilități de comunicare 3G/4G/5G sau WIFI; sistemul de navigație se va baza pe poziționarea GPS a autobuzelor; - Comunicația cu echipamentele sistemului se face printr-un sistem de comunicare mobil bazat pe un card SIM 3G/4G/5G, urmând un protocol de comunicație adecvat și la o frecvență de comunicare ce poate fi configurată și prin rețeaua ethernet cu elementele imbarcate; - Aplicația software instalată pe computerele de bord se actualizează automat Over- the-Air de pe serverul back-office. <p>Specificatii tehnice minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesor: frecvență de min. 1,2 GHz și optimizat pentru consum redus - Memorie: minim 2 GB - Afișaj: LCD display; Touchscreen; Rezoluție: 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	minim 800 x 480; Diagonală: minim 7"; Luminozitate minim 400 cd/m ² - Tastatura: 5 taste programabile - Alimentare curent: minim 9-30VDC - Conectivitate: Ethernet / GPRS / 3G/ 4G/ 5G / GPS / Wi-fi / GSM - Temperatura de functionare: -20 - +60 grade Celsius - Temperatura de depozitare: -40 °C ... +85 grade Celsius - Protecție la supracurent - Protecție la supratensiune - Protecție la polarizare inversa		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta - Temperatura de functionare: -20 - +60 grade Celsius		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante -		
4	Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.		
5	Alte conditii cu caracter tehnic -		

Proiectant
 Ing. Gabriela  TRAN

PRECIZĂRI:

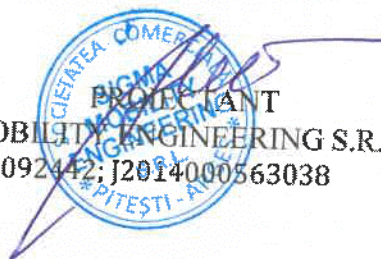
Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1.
 Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442; J2014000563038



FIŞA TEHNICĂ Nr. 4

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **SWITCH COMUNICAŢII ŞI TABLOU ELECTRIC**

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	Parametrii tehnici si functionali Specificatii tehnice minimale: <ul style="list-style-type: none"> - Interfete: minim 5 x 10/100 RJ45 Ports - Carcasa metalica - Alimentare: 24V - Tensiune intrare: 9-30 Vdc; - Temperatura de operare conform EN 50155: -30 ... +70 grade Celsius; - Umiditate: 10% - 90%; - Grad protectie: min. IP30; 		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta -		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante -		
4	Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.		
5	Alte conditii cu caracter tehnic -		

Proiectant,
Ing. Gabriela MITRAN

PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442; J2014000563038



FIŞA TEHNICĂ Nr. 5

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **ANSAMBLU FORMAT DIN AUTOMAT DE VÂNZARE BILETE, ELIBERARE ŞI REÎNCĂRCARE CARDURI ŞI SISTEM ELECTRONIC DE AFIŞAJ ÎN STAŢIE**

Nr. Crt.	Specificaţii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenţa propunerii tehnice cu specificaţiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici si functionali <i>Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri</i></p> <p>Funcționalități minimale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reîncărcarea cardurilor de sistem – Emiterea și eliberarea tichetelor de hârtie – Emiterea de carduri RFID compatibile ISO 14443 tip A, pe suport Mifare 1K – Permite efectuarea plății cardurilor prin: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monede: <ul style="list-style-type: none"> • Permite actualizarea software a profilului monedelor • Asigura prevenirea introducerii obiectelor nemetalice prin fanta de monede • Cutii de monede interschimbabile între automate cu identificare electronica • Capacitate cutie monede: min 600 monede • Alarma in cazul accesului neautorizat si transmiterea acesteia in sistemul de monitorizare ▪ Bancnote: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitate: 600 bancnote • Cititor bancnote 4 cai • Protectie impotriva accesului neautorizat la bancnotele stocate • Magazie temporara cu urmatoarele functionalitati <ul style="list-style-type: none"> • Stocarea bancnote înainte de a fi transmise in casa de bani 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitate 50 bancnote • Descarcarea automata a bancnotelor in casa de bani • Acorda rest din magazia temporara <ul style="list-style-type: none"> ▪ Card bancar: <ul style="list-style-type: none"> • Carduri acceptate: magnetice conform ISO 7816, cip conform ISO 7816 • Inserarea manuala a cardului in cititor ▪ Emite chitanta cu datele tranzactiei independent de tipul de plata utilizat <p>Specificatii tehnice minimale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unitate de comanda: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesor: frecventa minim 1.6 GHz ▪ Memorie: minim 4GB DDR4 ▪ VGA/HDMI ▪ LAN ▪ Storage: 120 GB SSD ▪ USB: 4 * USB ▪ Video: VGA/HDMI, permite afisarea de imagini grafice si continut web - Unitate Comanda Sistem Alarma: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Microcontroller specializat pentru controlul tastaturii folosite la autentificarea operatorului ▪ Toate perifericele incluse in placa de circuite ▪ Contine unitate de comanda independenta pentru sistemul de alarmare, conectata la sistemul backoffice ▪ Sensor de temperatura si umiditate, integrat direct in placa de comanda ▪ Controlul alimentarii afisaj-ului automatului ▪ Autonomia 8 ore in lipsa alimentarii energiei electrice. ▪ Monitorizarea si controlul starii unitatii de comanda echipamente - Afisaj: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tehnologie TFT, touchscreen ▪ Diagonala: minim 15'' ▪ Luminozitate: minim 800CD/m² ▪ Rezolutie: minim 1024x768 ▪ Folie antivandalism - Carcasa: 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material: oțel inoxidabil, minim 2 mm grosime ▪ Include sistem de iluminat ▪ Protecție împotriva lichidelor ▪ Include sistem drenare lichide ▪ Acces persoane dizabilitati ▪ Sistem de ventilație ▪ Modalitatea de prindere pe soclu va fi un robusta cu suruburi ce nu pot fi accesate din exteriorul echipamentului ▪ Echipamentul nu necesita racire cu freon ▪ Stroboscop exterior protejat antivandal ▪ Usa unica de acces ▪ Sistem de iluminare integrala a fetei aparatului ▪ Buzunar comun de colectare cu clapeta pentru eliberarea biletelor, chitantelor si monedelor ▪ Protecția informațiilor afisate la opriri accidentale sau provocate ale echipamentului, prin stingerea automata a display-ului in cazul in care informațiile de pe display nu este cea intentionata spre a fi afisata ▪ Sistem de bypass a sistemului de protecție a informațiilor afisate in cazul operatorilor tehnicieni autorizati ▪ Sistem de acces protejat in caz de intrerupere totala a electricitatii si epuizare a bateriilor ▪ Sistem de iluminare interioara care se declanseaza automat la deschiderea usii ▪ Usa cu urmatoarele caracteristici: <ul style="list-style-type: none"> • Material: placa de oțel, min 2mm grosime • Grad deschidere: min 95° • Sistem de prindere multi-punct • Clapa pentru accesul la titlurile de transport eliberate ▪ Sirena pentru alarma acustica ▪ Alarma luminoasa ▪ Sistem de inchidere cu 5 nivele de acces ▪ 5 nivele de acces <ul style="list-style-type: none"> • Nivel 1: Electronic. Impiedica accesul si protejeaza incuietoarea cilindrica, identificarea persoanei care acceseaza automatul si a rolului acesteia in sistem. 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>Autentificarea se efectueaza folosind un cititor de carduri separat iar introducerea PIN-ului se face folosind tastatura metalica incorporata in aparat accesibila dupa deschiderea usii. Codurile PIN ale operatorilor sunt permanent sincronizate cu sistemul central si memorate intr-un sistem de calcul independent.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel 2: Incuietoare cilindrica. Impiedica accesul mecanic la incuietoarea usii • Nivel 3: Incuietoare usa. Permite deschiderea usii cu o cheie fixa specifica sistemului • Nivel 4: Acces cutii valori. Accesul la cutiile de valori se realizeaza pe baza de incuietori securizate electromecanice. Accesul la cutii fara autentificarea de la nivelul 1 genereaza alarma local si se raporteaza in sistemul de monitorizare • Nivel 5: Auto-sigilare cutii valori monede. Cutiile de valori monede se etanseaza automat la scoaterea din soclu, dotate cu incuietori securizate, nu pot fi reutilizate decat dupa deschiderea si scoaterea monetarului. <p>- Sistem de alimentare cu energie electrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alimentarea automatului: 230 Vac / 50 Hz ▪ Filtru de linie ▪ Siguranta de protectie pentru fiecare circuit 230V in parte ▪ Siguranta generala pentru circuitul de alimentare ▪ Circuit de alimentare separata pentru activitatea de intretinere ▪ UPS integrat ▪ In cazul intreruperii alimentarii, sistemul va asigura urmatoarele functionalitati: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Terminarea tranzactiei in derulare ▪ Oprirea echipamentului in conditii de siguranta ▪ Transmiterea unei alerte catre sistemul de monitorizare ▪ Permite functionarea sistemului de detectie efracție pe o perioada de 8 ore ▪ Pornirea automata cu toate functionalitatile 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>la revenirea alimentării cu energie electrică</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistem de alarmare <ul style="list-style-type: none"> ▪ Senzori pentru semnalizarea: <ul style="list-style-type: none"> • socurilor asupra usii • deschiderea neautorizată a usii • socurilor asupra afisajului • temperaturii • umidității ▪ Se generează alarma locală vizuală și acustică în următoarele cazuri: <ul style="list-style-type: none"> • Acces neautorizat în interior • Acces neautorizat la cutiile de valori • Socuri asupra usii și afisajului • Toate alarmele locale vor fi transmise și central către sistemul de monitorizare - Sistemul de supraveghere video va conține o cameră video integrată în carcasa cu regim de funcționare non stop - Funcții aplicație software preinstalată <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transmite către sistemul central toate vanzarile efectuate ▪ Gestionarea stocurilor de elemente consumabile ▪ Update centralizat fără intervenție umană în cazul modificării aplicației. Sistemul va include verificarea centralizată a versiunilor de pe fiecare automat ▪ Urmărirea automată a stării componentelor și transmiterea acestora către sistemul central ▪ Meniu special pentru operatorii care realizează intervenții sau colectare ▪ Distribuirea automată în tot sistemul a ofertei tarifare în timp foarte scurt de la modificarea acesteia ▪ În cazul unei defecțiuni, sistemul permite restore-ul aplicației la ultima formă funcțională fără să folosească fișiere de backup. ▪ Suport pentru interfața în 3 limbi ▪ Din motive de securitate, meniul de administrare se va face folosind un cont separat al sistemului de operare 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicatia de administrare afiseaza starea curenta a automatului raportand valorile fiecarui senzor si datele obtinute de la fiecare dispozitiv ▪ Atat inainte cat si dupa colectarea monetarului se vor elibera chitante unice care sa ateste suma ridicata. Chitantele si raportul de monetar ridicat sunt disponibile realtime in platforma BackOffice ▪ Aplicatia de administrare contine functii prin care se pot testa dispozitivele prezente in automat pentru a determina starea lor de functionare <p>Sistem electronic de afișaj în stație Funcționalități minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permite afisarea timpului estimat pana la sosirea in statie a autovehicolului de transport - Comunica cu sistemul backoffice <p>Specificatii tehnice minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carcasa metalica vopsita destinata utilizarii in exterior - Dimensiuni maxime: 720 x 120 x 400 mm - Nivel de protectie: IP 54 - Comunicatii: ethernet/mobile (4G/5G) - Unghi de vizualizare: orizontal 120°, vertical 60° - Tehnologie LED, rezolutie: 80x40 		
2	<p>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta - Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conditii de mediu: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura de functionare: intre -20°C si +60°C ▪ Umiditate: 20-95% fara condens ▪ Nivel de zgomot: 50dB ▪ Grad protectie: IP54 		
3	<p>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Automat de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri</p> <ul style="list-style-type: none"> - SR EN 55035:2017, SR EN 55035:2017/A11:2020 sau echivalent - SR EN 60068-2-2:2008 sau echivalent - SR EN 60068-2-1:2007 sau echivalent - SR EN 61000-4-4:2013 sau echivalent - SR EN 61000-4-6:2014 sau echivalent 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - SR EN IEC 61000-4-3:2020 sau echivalent - SR EN 61000-4-2:2009 sau echivalent; - SR EN 55032:2015 + A11:2020 + AC: 2016 sau echivalent - SR EN 62262:2004 IK10; SR EN 62262:2004/A1:2021 sau echivalent - SR EN 60068-2-6:2008 sau echivalent - SR EN 60068-2-27:2009 sau echivalent - SR EN 61140:2016 sau echivalent - SR EN 60529:1995 + A1:2003 + A2:2015 + AC:2017; SR EN 60529:1995/A2:2015/AC: 2019 sau echivalent - EN ISO 9241-20: 2022 sau echivalent - SR EN IEC 62368-1:2020, SR EN IEC 62368-1:2020/A11:2020; SR EN IEC 62368-1:2020/AC:2020 sau echivalent 		
4	Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.		
5	Alte conditii cu caracter tehnic In etapa de ofertare se vor prezenta schemele instalatiilor electrice si electronice, schema tabloului electric, schemele cablajelor si conectorilor. Se vor prezenta desene tehnice ale ansamblului ca intreg si pe componente, inclusiv patru vederi laterale.		

Proiectant,
 Ing. Gabriela MITRAN

PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442; J2014000563038



FIȘA TEHNICĂ Nr. 6

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **TERMINAL DE CONTROL**

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	Parametrii tehnici si functionali Specificatii tehnice minimale: <ul style="list-style-type: none"> - Display IPS LCD touchscreen - Dimensiune display minim:5.0 inch - Rezolutie: minim 720 x 1440 pixels - Platforma de operare: Android sau similar - Memorie: Card slot microSD, pana la 128 GB (slot dedicat), minim 8Gb intern, minim 1.5GB RAM - Camera principala: minim 5MP - Difuzor incorporat - Comunicatii: Wi-Fi, Bluetooth, GPS, NFC - Baterie minim Li-Ion 4000 mAh battery - Dispozitiv de tip rugged, destinat utilizarii intensive 		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura de functionare: -20 - +60 grade Celsius 		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante <ul style="list-style-type: none"> - 		
4	Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.		
5	Alte conditii cu caracter tehnic Dispozitiv de tip rugged, destinat utilizarii intensive.		

Proiectant
Ing. Gabriela MITRAN

PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442, 2014000563038



FIŞA TEHNICĂ Nr. 7

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **LICENTA SOFTWARE E-TICKETING ŞI SISTEM
INFORMARE PUBLICĂ**

Nr. Crt.	Specificaţii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenţa propunerii tehnice cu specificaţiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici si functionali Funcţionalităţi minimale: Aplicaţia va fi modulara. Aceasta va permite realizarea operaţiunilor de emitere carduri si reîncărcarea acestora. Toate operaţiile efectuate la nivelul chioşcurilor de vanzare/ reîncărcare si din punctul de emitere si personalizare carduri se vor transmite către serverul central în vederea obţinerii unei situaţii clare asupra vânzărilor de titluri de călătorie. Aplicaţiile vor putea emite carduri duale, adică sa încarce pe un card atât abonament, cât şi portofel electronic. Personalizarea design-ului cardului pentru diferitele categorii tarifare de călători se realizează din aplicaţia back-office. Aplicaţia va permite configurarea în timp util din modulul de back-office a tuturor parametrilor configurabili ai sistemului (utilizatori, parole, nivele de acces, tarife, trasee etc.). Toate punctele de vanzare vor fi definite în subsistemul de vanzare si reîncărcare si se va permite adăugarea ulterioară a unor noi puncte de vanzare fără intervenţia furnizorului. La începutul schimbului de lucru al vânzătorului se va solicita autentificarea acestuia pe baza de card si cod PIN. In cazul în care codul PIN este introdus de 3 ori greşit, utilizatorul va fi blocat si se va transmite o notificare în modulul de back-office.</p>		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>Rapoartele generate vor asigura verificarea vânzărilor realizate. La orice moment se pot genera rapoarte de vanzare pe fiecare punct de vanzare pentru o perioada de timp (o zi, o luna, un interval configurabil).</p> <p>Modul emitere carduri: Prin intermediul modulului de emitere carduri se realizează următoarele operațiuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preluarea datelor personale ale călătorilor în vederea eliberării cardurilor: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nume si prenume; ▪ Cod numeric personal (CNP); ▪ Adresa de domiciliu; ▪ Fotografia călătorului (opțional); ▪ Seria si numărul actului de identitate (dacă este cazul); - Eliberarea cardurilor pentru diferitele tipuri de călători (elevi, studenți, veterani, personal tehnic, persoane cu dizabilități etc.) - Eliberarea cardurilor pentru angajații operatorului de transport, carduri ce vor fi utilizate ulterior pentru legitimarea angajaților si pentru autentificarea acestora în modulele specifice, dedicate ale sistemului de e-ticketing - Înlocuirea unui card pierdut prin re-emiterea acestuia contra cost si copierea titlurilor de călătorie si a contului portofel electronic disponibile în prealabil pe cardul pierdut <p>Modul încărcare/ reîncărcare carduri Prin intermediul modulului de încărcare/ reîncărcare carduri se realizează următoarele operațiuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardurile pot fi verificate prin apropierea cardului de cititor, oferă operatorului toate informațiile cu privire la acesta (titluri de călătorie disponibile, perioada de valabilitate, profil călător, fiind afișate CNP călător, seria cardului precum si datele personale de identificare ale acestuia); - Emiterea si validarea titlurilor de transport se 		

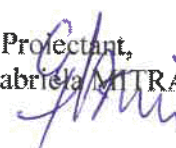
Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>face printr-un modul dedicat aplicației instalate la punctele de vânzare, din care se poate selecta titlul de transport ce urmează să fie reîncărcat pe card, care poate fi oricare titlu definit în oferta tarifară, fie reîncărcare de călătorii în portofelul electronic, fie abonament. De asemenea se poate selecta o dată ulterioară pentru activarea abonamentului, pentru cazurile în care se dorește acest lucru de către călător;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activa sau dezactiva abonamente. Acestea se pot și prelungi cu aceeași perioadă ca cel inițial; - Aplicația instalată la punctele de vânzare va avea posibilitatea de a genera rapoarte ad-hoc în vederea asigurării suportului clienților. Exemplu: Informări privind situația cardurilor și titlurilor de călătorie emise per punct de vânzare, operator etc.; - Aplicația va permite adăugarea de centre/puncte de vânzare noi fără intervenția furnizorului sistemului, cu posibilitatea de a adăuga minim următoarele atribute: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Denumire ▪ Cod unic centru de vânzare ▪ Localitate ▪ Adresa ▪ Coordonate poziționare hartă ▪ Număr start facturi - Aplicația va dispune de modul de gestiune care va permite administrarea elementelor ce pot exista la un moment dat în gestiunea unui punct automat/manual de emisie/reîncărcare carduri - Aplicația dispune în sistemul back-office de modul de ofertă tarifară ce permite administrarea a minim următoarelor activități: <ul style="list-style-type: none"> ▪ categorii de planuri tarifare <ul style="list-style-type: none"> ○ posibilitatea de a vizualiza sub formă de listă categoriile de planuri tarifare ○ posibilitatea de a adăuga categorii 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>noi de planuri tarifare</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ posibilitatea de a edita categorii de planuri tarifare existente ○ posibilitatea de a inactiva categorii de planuri tarifare existente <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipuri de calatori ▪ tipuri de institutii colaboratoare, cu posibilitatea efectuării a minim următoarelor acțiuni <ul style="list-style-type: none"> ○ vizualizare sub forma de lista a tipurilor de institutii colaboratoare ○ adaugare tip de institutie colaboratoare noua ○ editare tip de institutie colaboratoare existenta ○ stergere tip de institutie colaboratoare ○ filtrare lista tipuri de institutii colaboratoare ▪ sabloane cu posibilitatea efectuării a minim următoarelor acțiuni: <ul style="list-style-type: none"> ○ vizualizare sub forma de lista a sabloanelor ○ adaugare sablon nou ○ editare sablon existent ○ stergere sablon ▪ zone cu posibilitatea efectuării a minim următoarelor acțiuni: <ul style="list-style-type: none"> ○ vizualizare sub forma de lista a zonelor ○ adaugare zona noua ○ editare zona existenta ○ stergere zona ○ filtrare lista zone ▪ intervale orare cu posibilitatea efectuării a minim următoarelor acțiuni: <ul style="list-style-type: none"> ○ vizualizare sub forma de lista a intervalelor orare ○ adaugare interval orar nou 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ○ editare interval orar existenta ○ stergere interval orar ○ filtrare lista intervale orare ▪ pachete comerciale intervale orare cu posibilitatea efectuării a minim următoarelor acțiuni: <ul style="list-style-type: none"> ○ vizualizare sub forma de lista a pachetelor comerciale ○ adaugare pachet comercial nou ○ editare pachete comerciale existenta ○ stergere pachet comercial ○ filtrare lista pachete comerciale ▪ planuri tarifare cu posibilitatea efectuării a minim următoarelor acțiuni: <ul style="list-style-type: none"> ○ vizualizare sub forma de lista a planurilor tarifare ○ adaugare plan tarifar nou ○ editare plan tarifar existenta ○ stergere plan tarifar ○ filtrare lista planuri tarifare <p>Modul sistem informare publică Sistemul de informare publica oferă informații cu privire la:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Descrierea sistemului – Traseele de transport si stațiile – Oferta tarifara – Facilitați acordate – Puncte de emitere/reincarcare carduri – Vizualizarea autovehiculelor pe harta – Informații despre sosirile in stații în timp real – Mesaje transmise de la dispecerat cu privire la diferite devieri de trasee/ blocaje de trafic <p>Pentru posesorii de card contactless exista posibilitatea de a crea un cont pe baza datelor personale si seriei cardului, avand acces la următoarele funcționalități:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Consultare titluri de călătorie disponibile pe card – Reincarcare cu plata online a portofelului electronic 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<p>– Alertare cu privire la carduri pierdute/furate</p> <p>Modul aplicație Smartphone Prin aceasta aplicație se va pune la dispoziția calatorilor un mijloc simplu și convenabil de informare cu următoarele funcționalități:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Detectarea pe baza locației GPS a telefonului mobil a celor mai apropiate stații de transport – Vizualizarea traseelor și rutelor – Sosirile în timp real pentru orice stație – Mesaje transmise de la dispecerat cu privire la diferite devieri de trasee/ blocaje de trafic – Aplicația va fi disponibilă pentru descărcare din Magazin Play și AppStore – Posibilitatea de încărcare a portofelului electronic prin intermediul cardului bancar – Sistemul va permite gestiunea contului unui utilizator prin prezentarea informațiilor de utilizare, informațiilor de credit, informațiilor de plată – Sistemul va permite vizualizarea mesajelor primite din cadrul sistemului 		
2	<p>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta</p> <p>-</p>		
3	<p>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Soluțiile propuse vor respecta cerințele legale privind punerea în circulație, fiind înregistrate ORDA sau similar.</p>		
4	<p>Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.</p>		
5	<p>Alte conditii cu caracter tehnic</p> <p>-</p>		

Proiectant,
Ing. Gabriela MITRAN



PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBIL ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442, 12014000563038



FIŞA TEHNICĂ Nr. 8

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

Utilajul, echipamentul tehnologic: **INFRASTRUCTURĂ CENTRU DE DATE, INCLUSIV SISTEM BACK-UP DATE (HARDWARE ŞI SOFTWARE) ŞI PUNCT DE DESCĂRCARE DATE**

Nr. Crt.	Specificaţii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondenţa propunerii tehnice cu specificaţiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici si functionali Funcţionalităţi minimale: Centru de date Arhitectura de inalta disponibilitate ce permite functionarea infrastructurii, chiar daca unele dintre componente sunt nefunctionale şi este alcatuita din urmatoarele echipamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 echipament de tip firewall profesional (hardawre-ul si software-ul produse de acelasi producator): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numar core-uri – minim 4 ▪ Frecventa minima procesor – 1100MHz ▪ Memorie ram – minim 4GB ▪ Porturi: minim 12 porturi gigabit ▪ Porturi tip SFP – minim 2 ▪ Monitorizare temperatura – CPU & PCB – 1 server prevazut cu surse redundante, ce permit functionarea in continuare a serverului (chiar daca una din surse se defecteaza): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Placa de baza si procesorul fabricate sub aceiasi marca cu sistemul de calcul ▪ Procesor: minim 8 core, frecventa de baza minim 2.0GHz, cache minim 11MB Cache) sau echivalent ▪ Sursa: maxim 750W ▪ Retea: Dual Ethernet Controller ▪ Memorie: minim 32GB ▪ Capacitate stocare: minim 2 x 1.2TB 2.5" HDD 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Support pentru minim 8x2.5-inch SAS/SATA ▪ Controller RAID: suport pentru RAID 0, 1, 10 ▪ Interfata grafica: Integrata ▪ Oferta va include accesoriile necesare pentru realizarea conexiunilor (cabluri, module SFP, etc - in functie de solutia aleasa de ofertant) ▪ Carcasa: Montabil in rack <p>– 1 UPS necesar pentru a pastra arhitectura functionala in cazul caderilor de curent</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Montare: rack, cu posibilitate de extindere a capacitatii ▪ Numar iesiri: minim 6 C13 ▪ Tensiune de intrare: 230V ▪ Management: Da <p>– 1 rack de podea, de 19" in care se vor monta echipamentele de mai sus</p> <p>– Licente infrastructura: Windows Server, Microsoft SQL Server 2019 sau echivalente ce acopera toti utilizatorii si echipamentele sistemului</p> <p>Licentele software a sistemului de e-ticketing trebuie acopera costurile de licență pentru toate echipamentele si aplicatiile furnizate.</p> <p>Aplicatiile livrate se vor instala pe infrastructura hardware din cadrul proiectului, vor functiona fara a fi nevoie sa interactioneze cu infrastructura hardware si software a furnizorului sau a producatorilor.</p> <p>Aplicatie Backoffice</p> <p>Aplicatia backoffice va asigura minim urmatoarele functionalitati:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Managementul utilizatorilor – Managementul cardurilor de operatori – Managementul ofertei tarifare <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definire categorii de planuri tarifare ▪ Definire tipuri de calatori ▪ Definire tipuri de institutii colaboratoare 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definiere institutii colaboratoare cu specificarea algoritmului de calcul subventionat pentru fiecare ▪ Definiere sabloane carduri (operator/calator) cu posibilitatea de a adauga imagini si text predefinit specificand coordonatele. Vizualizarea in timp real a sablonului in curs de definire. ▪ Definiere zone cu posibilitatea de specificare a tipului lor (urban/extraurban). Zonele for fi luate in considerare in algoritmul de definire al titlurilor tarifare ▪ Definiere intervale orare ▪ Definiere pachete comerciale cu definirea cantitatilor pentru care se aplica fiecare discount ▪ Definiere titluri general valabile intr-o retea de transport cu specificarea decontarilor pe fiecare tip de institutie ▪ Definiere titluri a caror folosire este conditionata (reduceri, gratuitati) ▪ Definiere durata de valabilitate a unei calatorii de la prima validare ▪ Mecanism automat de import incarcari direct in sursa de date cu update pe card la momentul validarii ▪ Versionarea automata a titlurilor tarifare ▪ Posibilitate de copiere a unui titlu tarifar ▪ Specificarea valorilor specifice institutiilor publice: valoarea in contabilitate, valoarea decontului in contabilitate, valoarea in contabilitate, valoarea la chiosc. Aceste valori sunt luate in calcul la momentul vanzarii si incluse in rapoartele generate de sistem. ▪ Specificarea denumirii titlurilor tarifare in mai multe limbi pentru a fi afisate corect in punctele de emitere in functie de limba selectata 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - Managementul cardurilor calatorilor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Istoric card ▪ Posibilitate blocare/deblocare card dilator ▪ Mecanisme puternice de prevenire si detectare a fraudei - Management echipamente sistem <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urmareste toate echipamentele din sistem, impreuna cu starea lor si locatiile in care sunt distribuite ▪ Oferă un mecanism de cautare si sortare a rezultatelor in functie de parametrii memorati ▪ Genereaza alerte in cazul unor evenimente aparute ▪ Afisaj in timp real al timpilor de sosire in fiecare statie si al fiecarui autobuz de pe traseu ▪ Verificarea distantei de la traseu al fiecarui autobuz in circulatie - Miscari stocuri <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementarea fluxurilor automate specifice operatorilor de transport pentru usurinta in folosire ▪ Specificarea seriilor si a numerelor pentru elementele de stoc inseriate (cu completarea automata acolo unde se pot calcula) - Definire elemente de gestiune - Definirea schimburilor - Gestionare comenzi - Gestionare clienti - Gestionare amenzi - Planificare activitate controlori - Gestionare reclamatii - Gestionare autobaze, statii, rute si vehicule transport - Consultare harta retea transport - Zona de carantina in care tranzactiile generate de mecanismele de prevenire a efracției sunt blocate pana la verificarea manuala 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Coreșpondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - Dashboard: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alerte asupra unor activitati realizate in cadrul sistemului ▪ Starea consumabilelor ▪ Sisteme offline sau care au probleme cu comunicatia ▪ Acces neautorizat la cutiile de valori ▪ Aparate care necesita interventie pentru colectare ▪ Comenzi nepreluare ▪ Planificari de controlor nerealizate conform Reclamatii neraspunse ▪ Suspiciuni program de lucru controlori - Functia de raportare: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vanzari: carduri vandute/reincarcate, elemente de stoc vandute ▪ Stocuri: intrari/iesiri, fisa de magazie, distributie pe locatii ▪ Validari: calatorii validate ▪ Control: carduri verificate, vehicule verificate - Mecanism blacklist <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlul cardurilor blocate 		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta -		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante -		
4	Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.		
5	Alte conditii cu caracter tehnic -		

Proiectant,
Ing. Gabriela MITRAN

PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F5

OBIECTIV

"Infrastructură pentru transportul verde
– ITS la nivelul Oraşului Eforie"

S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.
CUI: RO 33092442 / J2014000563038



FIŞA TEHNICĂ Nr. 9

(Se completează pentru fiecare utilaj, echipament tehnologic, dotări etc.)

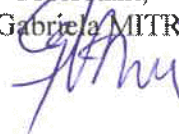
Utilajul, echipamentul tehnologic: **LOCAŢIE DE ELIBERARE CARDURI**

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici si functionali Funcționalități minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vânzarea/ reîncărcarea titlurilor de călătorie pentru pasageri. <p>Specificatii tehnice minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Computer: <ul style="list-style-type: none"> • Computer integrat în monitor, fără unitate centrală separată • Procesor: minim 2 GHz, 4 core • Memorie: minim 4GB DDR 4 • Hard disk: tip SSD, capacitate minim 500 GB • Diagonala: minim 21.5" • Sistem de operare: Windows 10 64 biti sau similar • Tastatura si mouse – Imprimantă carduri: <ul style="list-style-type: none"> • Modul imprimare color, cap de imprimare 300 dpi • Conexiune: USB, retea • Memorie: minim 32 MB RAM • Depozit ieşire cu 100 carduri • Imprimare termică • Optional posibilitate rescriere carduri (pentru carduri reinscriptionabile) • Codare: unitate de codare fără contact ISO 14443A, B, ISO 15693, Mifare, DesFire, HID iClass, Legic • Viteză imprimare: <ul style="list-style-type: none"> ○ Color pe o singură față: minim 230 carduri/ora ○ Monocrom pe o singură față: minim 900 carduri/ora • Formatul cardului 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ○ ISO CR-80 – ISO 7810 (53.98 mm x 85.60 mm) ○ Tip card: PVC integral, PVC compus, PET, ABS ○ Grosime card: 0.25 mm – 1,25 mm • Platforme suportate <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows 10 / 8.1, (32/64-bit) ○ Windows Server 2022/2019/2016/2012 R2 ○ Mac OS 10.14 / 10,15 / 11 / 12 ○ Distribuții de Linux RPM & DEB – Cititor carduri contactless: <ul style="list-style-type: none"> ○ Interfață: USB 2.0 CCID ○ Viteză transmisie: 12 Mbps ○ Interfață Smart Card cu contact: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiuni card: ID-I (full size) • Viteza interfeței Smart Card: 8 MHz • Tipuri de carduri suportate: Carduri Smart 5V, 3V, 1.8V, ISO 7816 Clasa A, B și C • Alimentare Smart Card: 60 mA • Detecție Smart Card: Detecție a mișcării cu auto oprire/ detecție automată a tipului de card/ scurt circuit și protecție termică ○ Interfață Smart Card fără contact: <ul style="list-style-type: none"> • T=CL, MIFARE, Iclass • ISO 14443 A, cu 848 viteză de transmisie • ISO 15693 cu 26 kbps viteză transmisie ○ Suport sisteme de operare <ul style="list-style-type: none"> • Windows 10 • Linux • Macintosh OS X – Scanner flatbed A4: <ul style="list-style-type: none"> • Format A4 • Rezoluție optică: minim 4800 x 4800 dpi • Adâncime de culoare: minim 48 biti • Mod auto-scan • Conexiune PC: USB 2.0 – Router <ul style="list-style-type: none"> • Design industrial • LTE/3G/2G/Wireless • Firewall, VPN integrat 		

Nr. Crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Interfețe externe: minim 1 x WAN (RJ45), 3 x LAN (RJ45, 10/100 Mbps), • Antenă externă – UPS <ul style="list-style-type: none"> • Minim 1000 VA • Capabil sa sustina echipamentele de mai sus minim 15 minute Cardurile vor fi personalizate in acord cu cerintele Beneficiarului (culoare, sigla, etc).		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta -		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante -		
4	Conditii de garantie si postgarantie: Garantie minim 24 luni.		
5	Alte conditii cu caracter tehnic -		

Proiectant,
Ing. Gabriela MITRAN



PRECIZĂRI:

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1.
Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

FORMULARUL F6

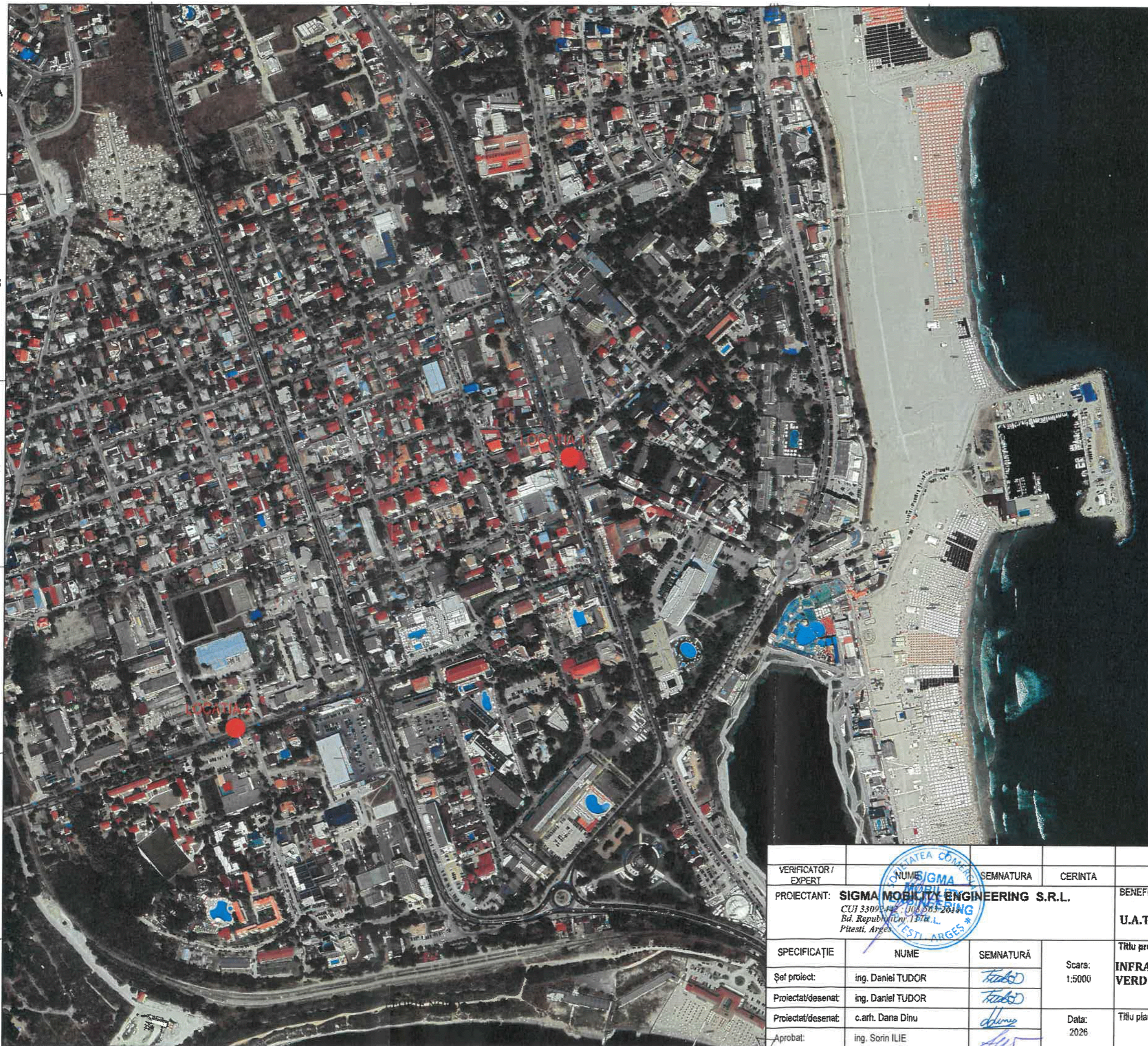
OBIECTIV,	PROIECTANT,
INFRASTRUCTURĂ PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORAȘULUI ORAȘULUI EFORIE	S.C. SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. Cod unic de înregistrare: RO 33092442; J2014000563038

GRAFICUL GENERAL

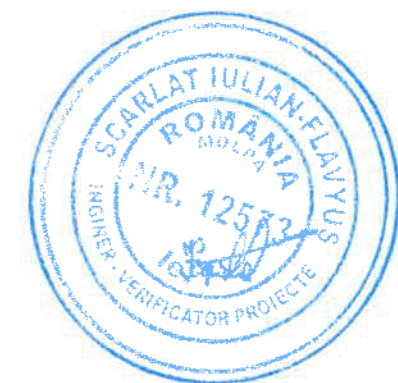
de realizare a investiției publice

Nr.	Denumire obiect/ categorie de lucrari	Luna 1		
		Saptamana1	Saptamana2	Saptamana3
1	Predare primire amplasamente			
2	Montaj echipamente în stații			
3	Montaj echipamente în autobuze			
4	Echipare și dotare centru de date			
5	Bransarea echipamentelor			

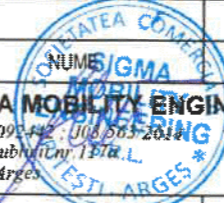
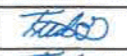



Întocmit,
ing. Daniel Tudor

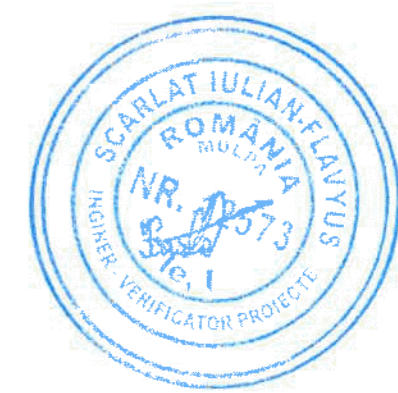
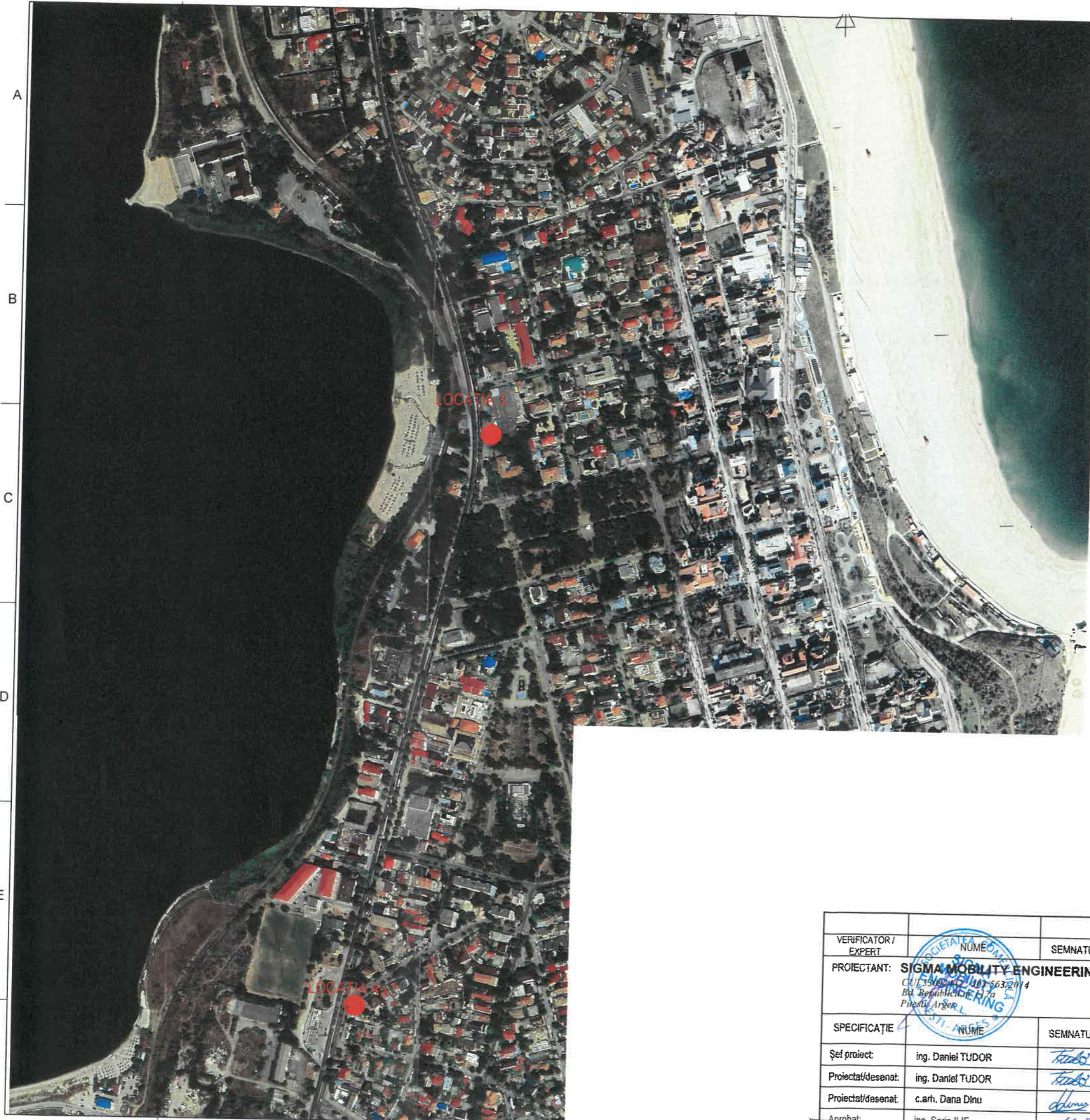


A
B
C
D
E
F



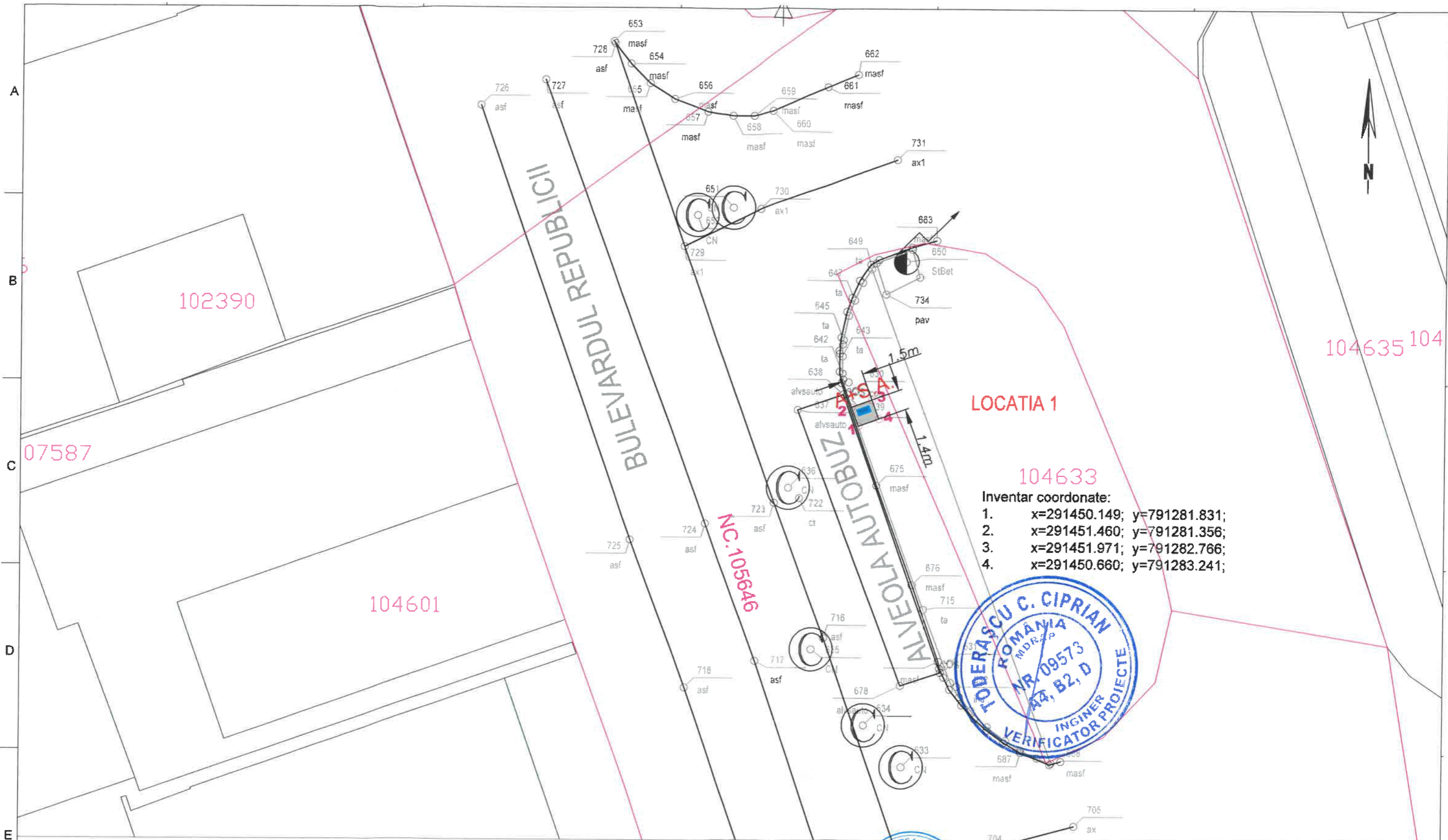
LEGENDA:
 LOCATIE proiect infrastructură pentru transportul verde - ITS la nivelul Orasului Eforie Nord

VERIFICATOR / EXPERT	NUME: 	SEMNTURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITATE ENGINEERING S.R.L. CUI 33093442 / 004563-2014 Bd. Republicii Nr. 127 R.L. Pitesti, Arges			BENEFICIAR:	Proiect nr.:
				U.A.T. ORASUL EFORIE	87096/ 2025
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTURĂ		Titlu proiect:	Fază:
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR		Scara: 1:5000	INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	P.T.E.
Proiectat/desenat:	ing. Daniel TUDOR				
Proiectat/desenat:	c.arh. Dana Dinu		Data: 2026	Titlu plansa:	Plansa nr.:
Aprobat:	ing. Sorin ILIE			PLAN DE INCADRARE IN ZONA EFORIE NORD	Pl. 01



LEGENDA:
 ● LOCATIE Proiect „Infrastructura pentru transportul verde ITS la nivelul Orasului Eforie”

VERIFICATOR / EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. <small>CUJ 351/2014 407-663/2014 Bd. Republicii 7a Pitești, Argeș</small>		BENEFICIAR:	Proiect nr.:
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURĂ	Scara:	Fază:
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>	1:5000	P.T.E.
Proiectat/desenat:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>		
Proiectat/desenat:	c.arh. Dana Dinu	<i>Dinu</i>	Data:	Titlu planșă:
Aprobat:	ing. Sorin ILIE	<i>Ilie</i>	2026	PLAN DE INCADRARE IN ZONA EFORIE SUD
				U.A.T. ORASUL EFORIE
				87096/2025
				Titlu proiect:
				INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE
				Planșa nr.:
				Pl. 02



104635 104

102390

07587

104601

LOCATIA 1

104633

Inventar coordonate:

1. x=291450.149; y=791281.831;
2. x=291451.460; y=791281.356;
3. x=291451.971; y=791282.766;
4. x=291450.660; y=791283.241;



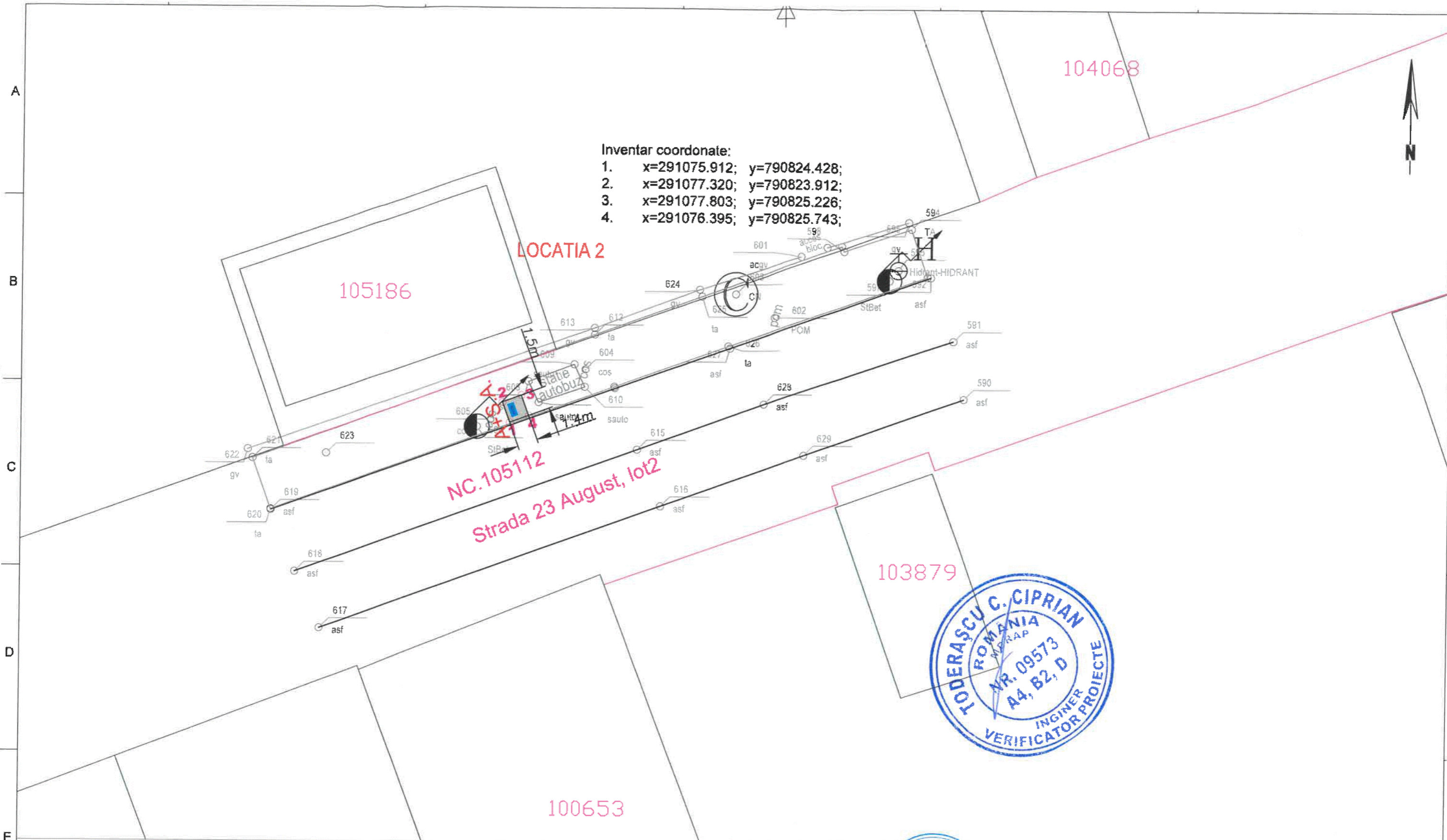
Categoria de importanta: D- redusa
Clasa de importanta IV

LEGENDA

— Limita numar cadastral

A+S.A. Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete+Sistem electronic de afisaj in statie

VERIFICATOR / EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	Proiect nr.:
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L.			BENEFICIAR:	87098/2025
	<small>CUJ 3309/2014, JOI/563/2014 Bd. Republicii, nr. 117a Pitesti, Arges</small>			U.A.T. ORASUL EFORIE	Fază:
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURA	Scara: 1:250	Titlu proiect:	P.T.E.
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>		INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	
Proiectat/desenat:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>		Titlu plansa:	Plansa nr.:
Proiectat/desenat:	c.arh. Dana Dinu	<i>Dinu</i>	Data: 2026	PLAN DE SITUATIE LOCATIA 1- STATIE CENTRU (Bulevardul Republicii)	PS. 01
Aprobat:	ing. Sorin ILIE	<i>Ilie</i>			



- Inventar coordonate:
1. x=291075.912; y=790824.428;
 2. x=291077.320; y=790823.912;
 3. x=291077.803; y=790825.226;
 4. x=291076.395; y=790825.743;

LEGENDA

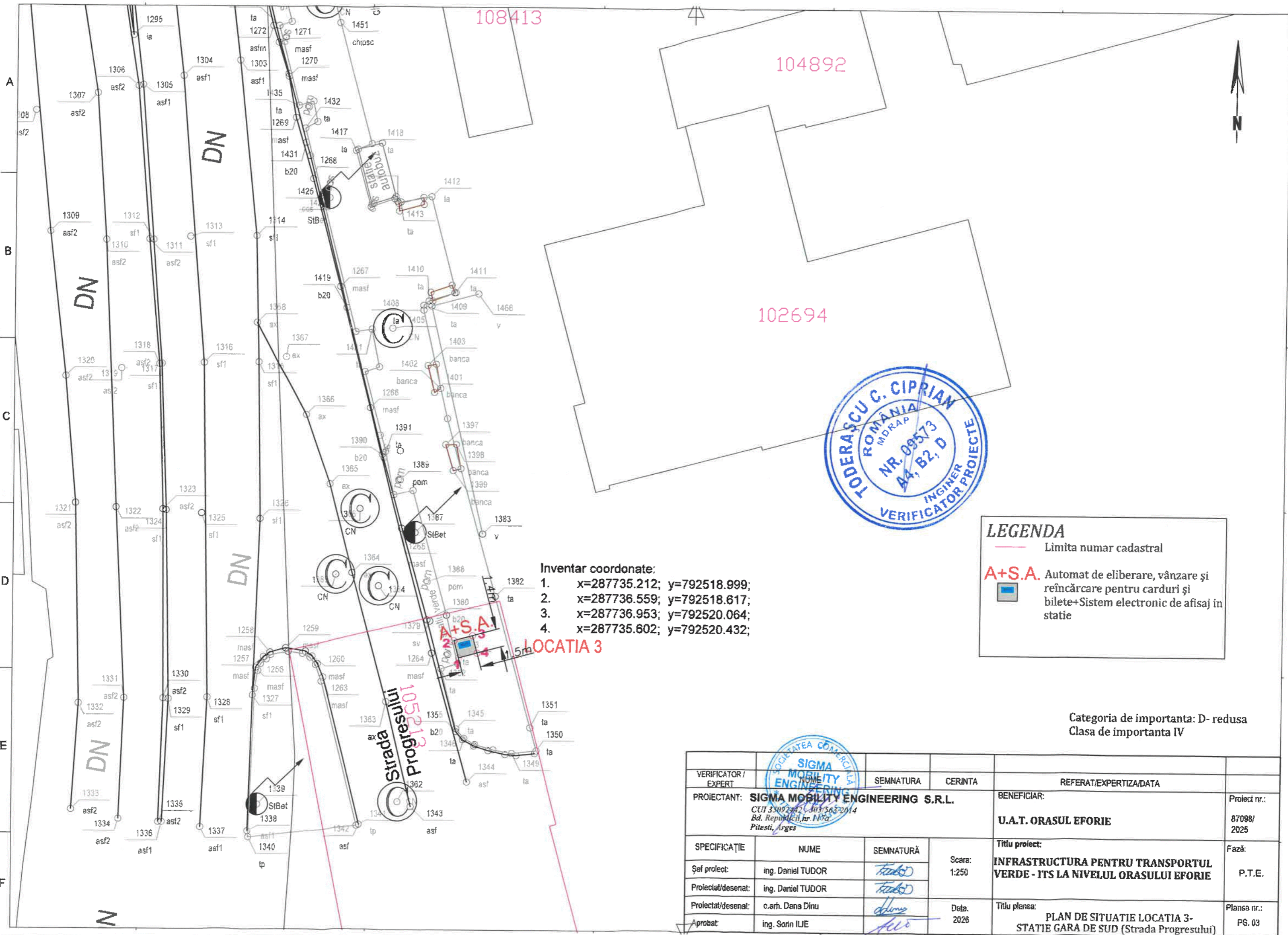
— Limita numar cadastral

A+S.A. Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete+Sistem electronic de afisaj in statie

Categoria de importanta: D- redusa
Clasa de importanta IV



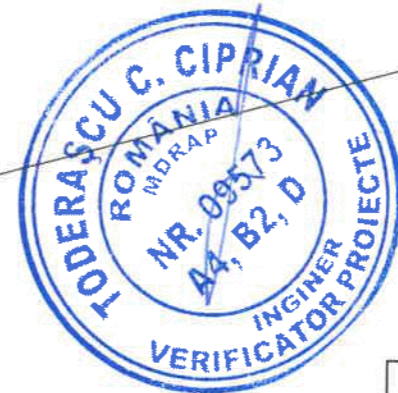
VERIFICATOR / EXPERT	NUME	SEMNTURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATA	
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUI 33092422, 08563/2019 Bd. Republicii nr. 117a Pitesti, Arges			BENEFICIAR:	Proiect nr.:
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTURĂ	Scara: 1:250	Titlu proiect: INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	Fază: P.T.E.
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>			
Proiectat/desenat:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>	Data: 2026	Titlu planșă: PLAN DE SITUATIE LOCATIA 2- STATIE LIDL(Strada 23 August)	Planșă nr.:
Proiectat/desenat:	c.arh. Dana Dinu	<i>ddinu</i>			
Aprobat:	ing. Sorin ILIE	<i>Ilie</i>			PS. 02



108413

104892

102694



LEGENDA

- Limita numar cadastral
- A+S.A. Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete+Sistem electronic de afisaj în stație

- Inventar coordonate:**
1. x=287735.212; y=792518.999;
 2. x=287736.559; y=792518.617;
 3. x=287736.953; y=792520.064;
 4. x=287735.602; y=792520.432;

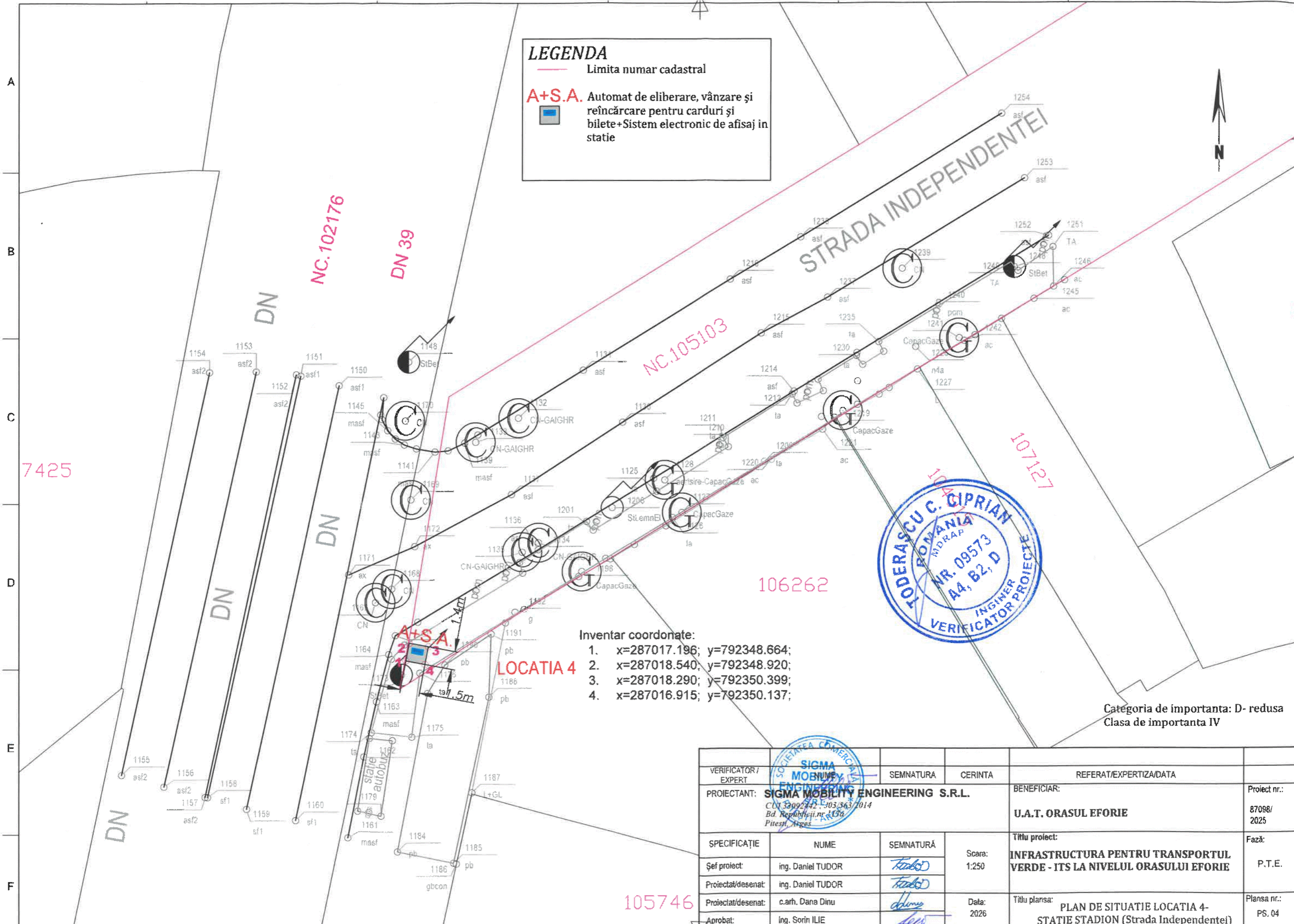
LOCATIA 3

Categoria de importanta: D- redusa
Clasa de importanta IV

VERIFICATOR / EXPERT		SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	
PROIECTANT: SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUI 33092421 / 3035632014 Bd. Republicii, nr. 117a Pitesti, Arges				BENEFICIAR:	Proiect nr.:
				U.A.T. ORASUL EFORIE	87098/ 2025
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURĂ	Scara: 1:250	Titlu proiect:	Fază:
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR			INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	P.T.E.
Proiectat/desenat:	ing. Daniel TUDOR		Data: 2026	Titlu planșă:	Planșă nr.:
Proiectat/desenat:	c.arh. Dana Dinu			PLAN DE SITUATIE LOCATIA 3- STATIE GARA DE SUD (Strada Progresului)	PS. 03
Aprobat:	ing. Sorin IUJE				

LEGENDA

- Limita numar cadastral
- A+S.A. Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete + Sistem electronic de afisaj in statie



- Inventar coordonate:**
1. x=287017.196; y=792348.664;
 2. x=287018.540; y=792348.920;
 3. x=287018.290; y=792350.399;
 4. x=287016.915; y=792350.137;

LOCATIA 4



Categoria de importanta: D- redusa
Clasa de importanta IV

VERIFICATOR / EXPERT	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	
PROIECTANT: SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUI 3092742, 3035637014 Bd. Republicii nr. 115a Pitesti, Arges			BENEFICIAR: U.A.T. ORASUL EFORIE	Proiect nr.: 87098/ 2025
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURĂ	Scara: 1:250	Titlu proiect: INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>		Fază: P.T.E.
Proiectat/desenat:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>		
Proiectat/desenat:	c.arh. Dana Dinu	<i>Dinu</i>	Data: 2026	Titlu plansa: PLAN DE SITUATIE LOCATIA 4- STATIE STADION (Strada Independentei)
Aprobat:	ing. Sorin ILIE	<i>Ilie</i>		Plansa nr.: PS. 04

105746

7425

106262

107127

A

B

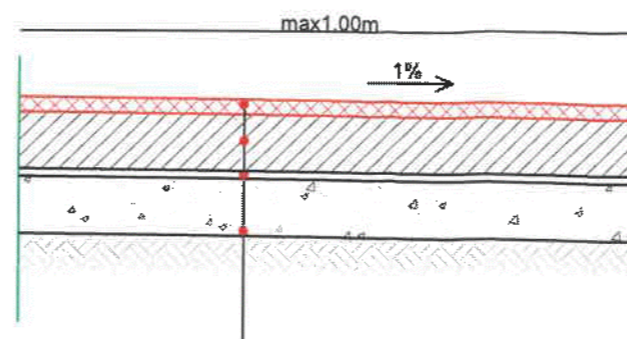
C

D

E

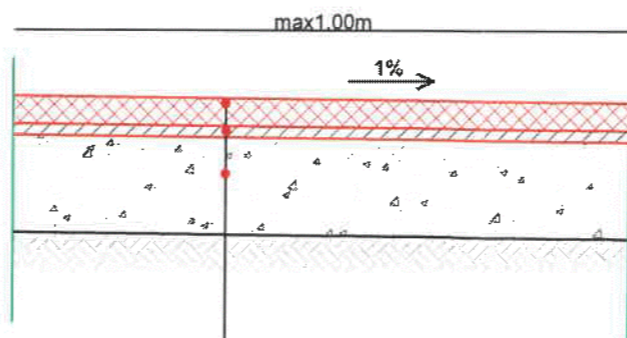
F

DETALIU REFACERE STRUCTURA TROTUAR
ZONA CU IMBRACAMINTE ASFALTICA

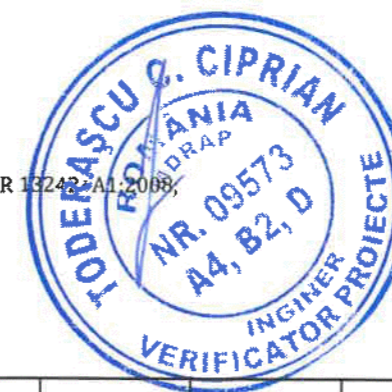


- 4 cm beton asfaltic BA8 rul 50/70 - AND 605/2016;
- 15 cm strat de beton clasa C16/20 - NE012/2007 CP012/2007;
- folie PVC;
- 2 cm strat de nisip;
- 15 cm strat de fundatie din balast (0-63 mm) - STAS 6400-84 si SR 13242+A1:2008;

DETALIU REFACERE STRUCTURA TROTUAR
ZONA CU IMBRACAMINTE DIN PAVELE PREFABRICATE



- pavele existente recuperate
- 4cm strat din nisip
- 30cm strat de fundatie din balast (0-63 mm) - STAS 6400-84 si SR 13242+A1:2008;

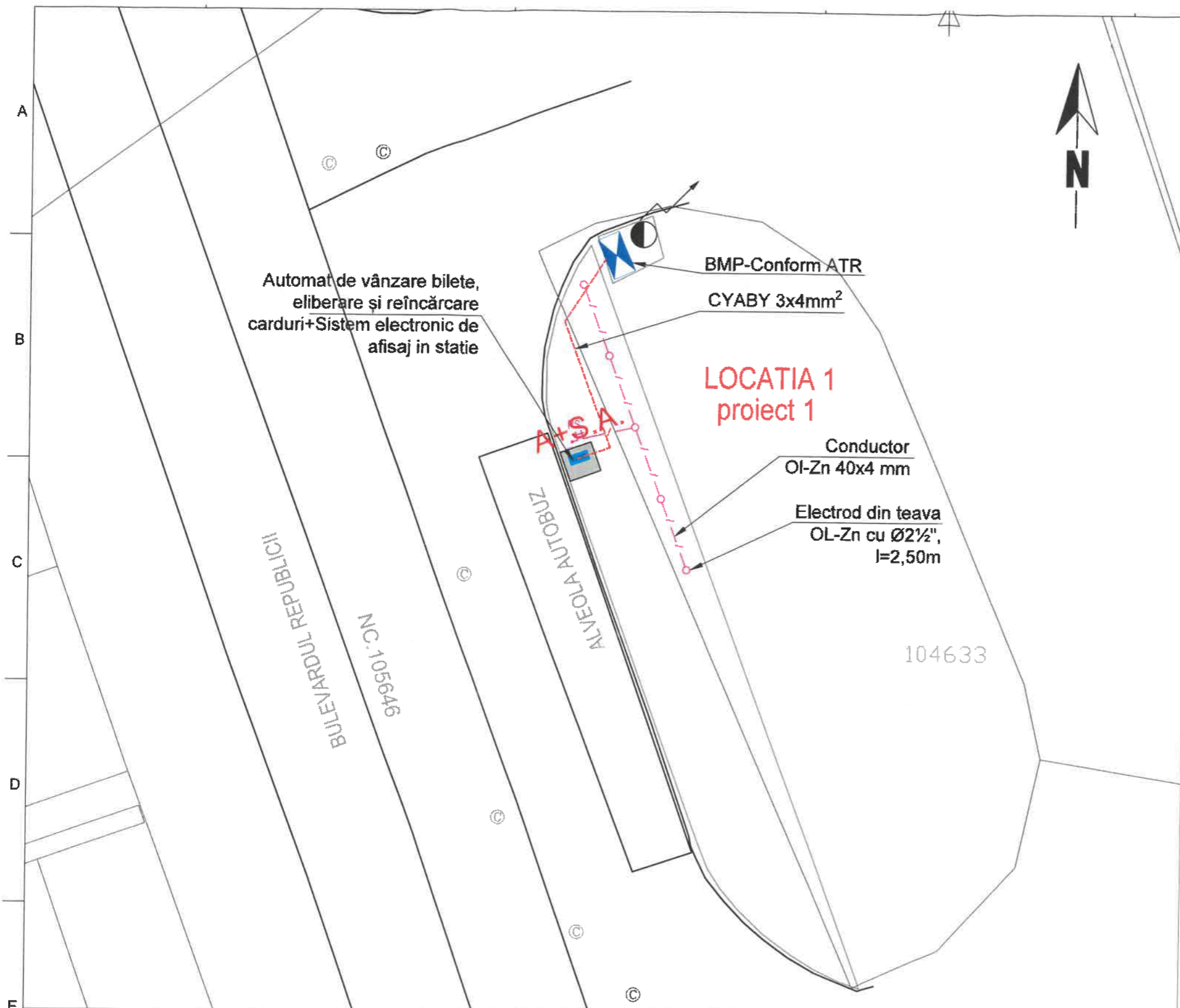


VERIFICATOR / EXPERT	SIGNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE
PROIECTANT: SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUI 33002492 - 903/563/2014 Bd. Republicii, nr. 122 Pitești, Argeș.			BENEFICIAR: U.A.T. ORASUL EFORIE
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTURĂ	Titlu proiect: INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR	<i>[Signature]</i>	Scara: 1:20
Proiectat/desenat:	ing. Daniel TUDOR	<i>[Signature]</i>	Data: 2026
Proiectat/desenat:	c.arh. Dana Dinu	<i>[Signature]</i>	Titlu planșă: DETALIU REFACERI STRUCTURI TROTUARE AFECTATE DE LUCRARI
Aprobat:	ing. Sorin ILIE	<i>[Signature]</i>	

Proiect nr.:
87098/
2025

Fază:
P.T.E.

Planșă nr.:
S 01

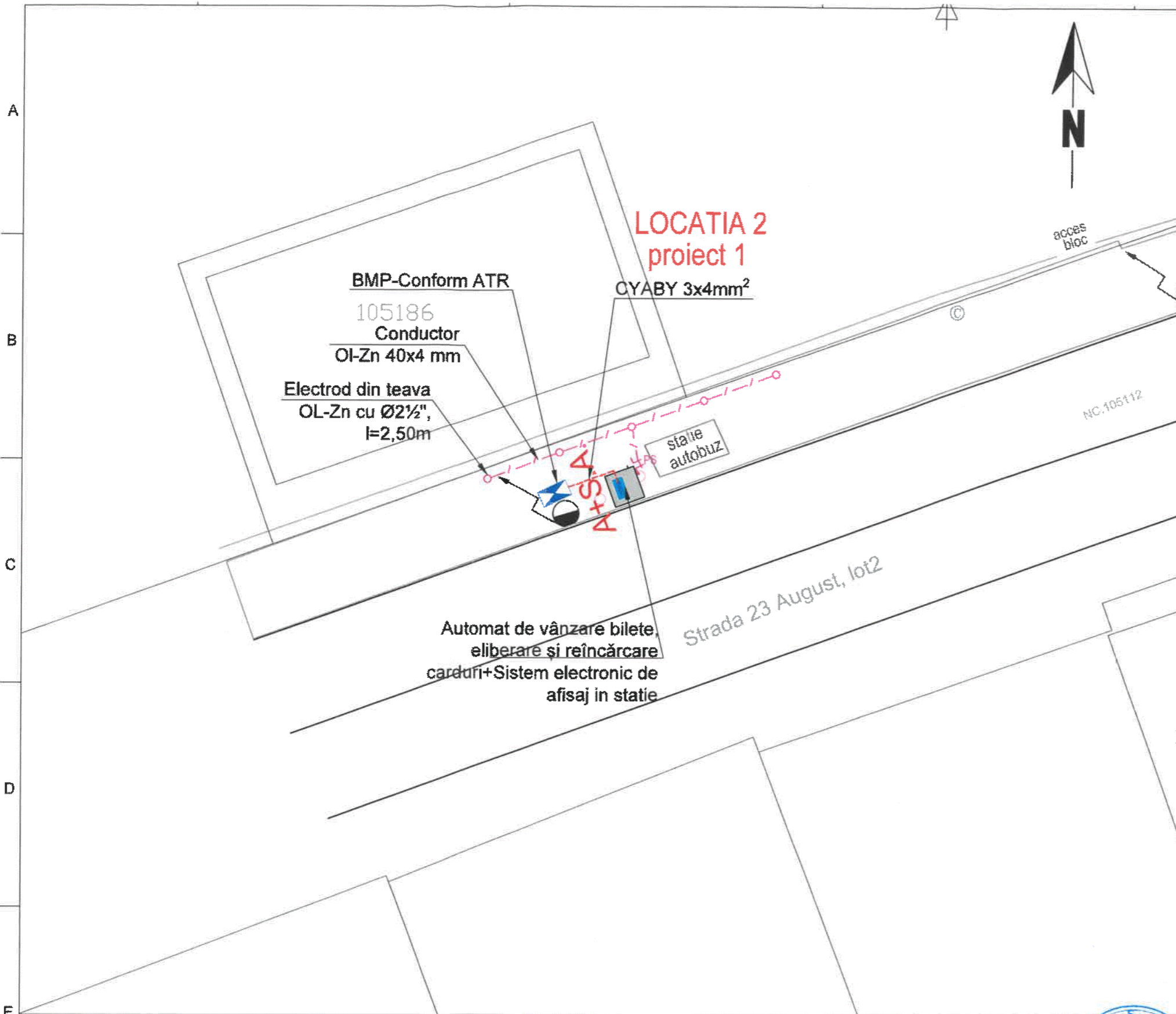


- NOTA :**
- Blocul de masura si protectie monofazat (B.M.P.) va fi cuprinse intr-o documentatie separata de proiectul de utilizare pe care o intocmeste furnizorul la cererea beneficiarului pentru racordarea consumatorului la reseaua de distributie zonala de joasa tensiune 0,4 kV.
 - Pe portiunile unde cablurile pot fi supuse loviturilor mecanice se vor lua masuri de protectie ale acestora (cablurile se vor introduce in tub copex metalic).
 - La subtraversarea aleilor si drumurilor, cablurile electrice vor fi instalate in tevi de protectie din PVC-G.
 - Priza de pamant se va executa langa tabloul electric cu platbanda OL-Zn40x4 mm si cu electrozi din teava OL-Zn D=2½", cu lungimea l=2,50m si va avea rezistenta de dispersie R≤4Ω, conform I7-2011.
 - Toate elementele metalice se vor lega la priza de pamant cu platbanda OL-Zn 25x4 sau cu cablu flexibil de cupru de tip MYF16 si MYF25.
 - Alimentarea cu energie electrica a Automatului de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem de afisare se va realiza de catre furnizorul echipamentului.

LEGENDA

	Bloc de Masura si Protectie (BMP)
	Cablu electric subterana 0.4kV, instalatie de utilizare protejata in tub PVC 40mm
	Conductor platbanda zincata OL-Zn 40x4 mm, montat ingropat
	Electrod din teava OL-Zn cu Ø2½", l=2,50m, montat ingropat
	Cutie de piesa de separatie pentru impamantare montata aparent
	Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete+Sistem electronic de afisaj in statie

VERIFICATOR / EXPERT	NUME: SIGMA	SEMNTATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUI 33092412, RO353632014 Bd. Republicii, nr. 1176, R.L. Pitesti, Arges			BENEFICIAR:	Proiect nr.: 87098/2025
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTURĂ	Scara: 1:200	Titlu proiect:	Fază: P.T.E.
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR			INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	
Proiectat:	ing. Adrian ADAM				
Desenat:	ing. Adrian ADAM		Data: 2026		
Aprobat:	ing. Sorin ILIE			Titlu plansa:	Plansa nr.: IE. 01
				INSTALATII ELECTRICE-PLAN DE SITUATIE LOCATIA 1	



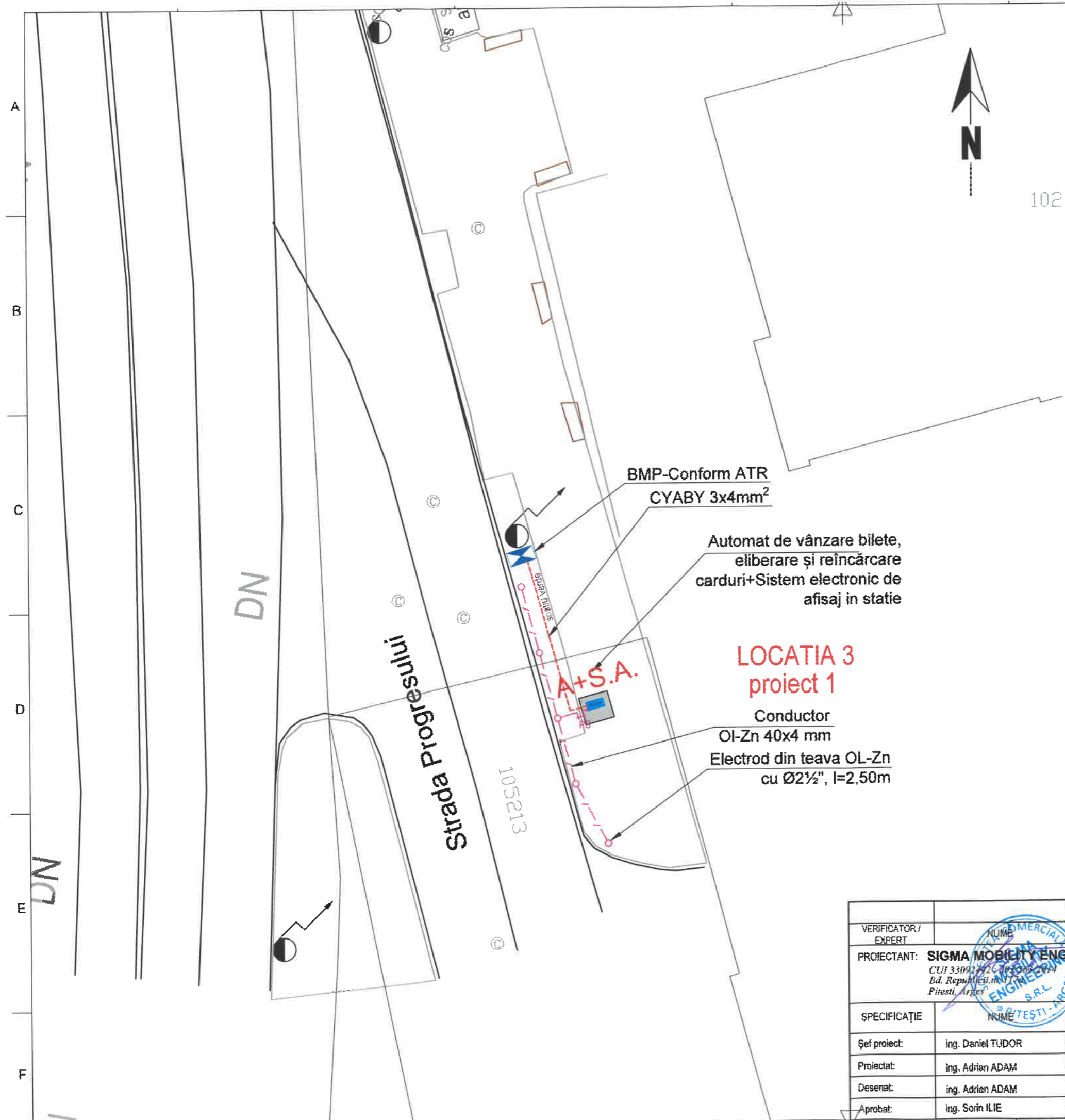
NOTA :

- Blocul de masura si protectie monofazat (B.M.P.) va fi cuprinse intr-o documentatie separata de proiectul de utilizare pe care o intocmeste furnizorul la cererea beneficiarului pentru racordarea consumatorului la retea de distributie zonala de joasa tensiune 0,4 kV.
- Pe portiunile unde cablurile pot fi supuse loviturilor mecanice se vor lua masuri de protectie ale acestora (cablurile se vor introduce in tub copex metalic).
- La subtraversarea aleilor si drumurilor, cablurile electrice vor fi instalate in tevi de protectie din PVC-G.
- Priza de pamant se va executa langa tabloul electric cu platbanda OI-Zn40x4 mm si cu electrozi din teava OI-Zn D=2½", cu lungimea l=2,50m si va avea rezistenta de dispersie R≤4Ω, conform I7-2011.
- Toate elementele metalice se vor lega la priza de pamant cu platbanda OI-Zn 25x4 sau cu cablu flexibil de cupru de tip MYF16 si MYF25.
- Alimentarea cu energie electrica a Automatului de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri și sistem de afisare se va realiza de catre furnizorul echipamentului

LEGENDA

- Bloc de Masura si Protectie (BMP)
- Cablu electric subterana 0,4kV, instalatie de utilizare protejata in tub PVC 40mm
- Conductor platbanda zincata OI-Zn 40x4 mm, montat ingropat
- Electrode din teava OI-Zn cu Ø2½", l=2,50m, montat ingropat
- Cutie de piesa de separatie pentru impamantare montata aparent
- Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete+Sistem electronic de afisaj in statie

VERIFICATOR / EXPERT	NUME	SEMNTURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUI 33092477, 103/2014 Bd. Republicii, 117a Pitesti, Arges			BENEFICIAR:	Proiect nr.: 87098/ 2025
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTURA	Scara: 1:200	Titlu proiect:	Fază:
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR			INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	P.T.E.
Proiectat:	ing. Adrian ADAM				
Desenat:	ing. Adrian ADAM		Data: 2026		
Aprobat:	ing. Sorin ILIE			Titlu plansa:	Plansa nr.:
				INSTALATII ELECTRICE- PLAN DE SITUATIE LOCATIA 2	IE.02



NOTA :

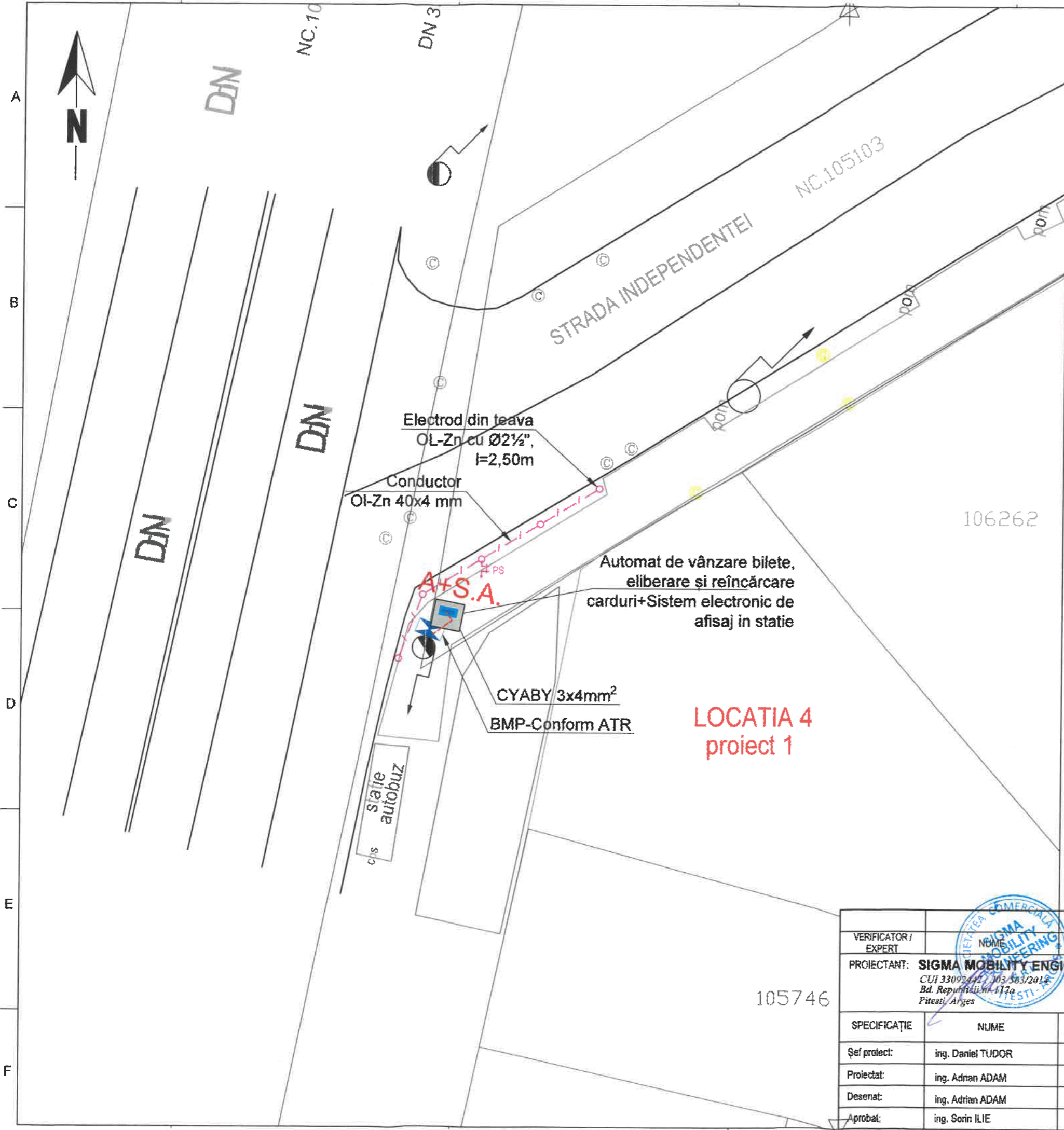
- Blocul de masura si protectie monofazat (B.M.P.) va fi cuprinse intr-o documentatie separata de proiectul de utilizare pe care o intocmeste furnizorul la cererea beneficiarului pentru racordarea consumatorului la rețeaua de distributie zonala de joasa tensiune 0,4 kV.
- Pe portiunile unde cablurile pot fi supuse loviturilor mecanice se vor lua masuri de protectie ale acestora (cablurile se vor introduce in tub copex metalic).
- La subtraversarea aleilor si drumurilor, cablurile electrice vor fi instalate in tevi de protectie din PVC-G.
- Priza de pamant se va executa langa tabloul electric cu platbanda OI-Zn40x4 mm si cu electrozi din teava OI-Zn D=2½", cu lungimea l=2,50m si va avea rezistenta de dispersie R≤4Ω, conform I7-2011.
- Toate elementele metalice se vor lega la priza de pamant cu platbanda OI-Zn 25x4 sau cu cablu flexibil de cupru de tip MYF16 si MYF25.
- Alimentarea cu energie electrica a Automatului de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri si sistem de afisare se va realiza de catre furnizorul echipamentului.

LEGENDA

- Bloc de Masura si Protectie (BMP)
- Cablu electric subterana 0,4kV, instalatie de utilizare protejata in tub PVC 40mm
- Conductor platbanda zincata OI-Zn 40x4 mm, montat ingropat
- Electrode din teava OI-Zn cu Ø2½", l=2,50m, montat ingropat
- Cutie de piesa de separatie pentru impamantare montata aparent
- Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete+Sistem electronic de afisaj in statie



VERIFICATOR/ EXPERT	NUME	SEMNTATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. <small>CUJ 33092492 C 1030622044 Bd. Republicii nr. 117 Pitesti, Arges</small>			BENEFICIAR:	Proiect nr.:
				U.A.T. ORASUL EFORIE	87098/ 2025
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTATURĂ	Scara:	Titlu proiect:	Fază:
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>	1:200	INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	P.T.E.
Proiectat:	ing. Adrian ADAM	<i>Adam</i>			
Desenat:	ing. Adrian ADAM	<i>Adam</i>	Data:	Titlu plansa:	Plansa nr.:
Aprobat:	ing. Sorin ILIE	<i>Ilie</i>	2026	INSTALATII ELECTRICE- PLAN DE SITUATIE LOCATIA 3	IE.03



NOTA :

- Blocul de masura si protectie monofazat (B.M.P.) va fi cuprinse într-o documentatie separata de proiectul de utilizare pe care o intocmeste furnizorul la cererea beneficiarului pentru racordarea consumatorului la rețeaua de distributie zonala de joasa tensiune 0,4 kV.
- Pe portiunile unde cablurile pot fi supuse loviturilor mecanice se vor lua masuri de protectie ale acestora (cablurile se vor introduce in tub copex metalic).
- La subtraversarea aleilor si drumurilor, cablurile electrice vor fi instalate in tevi de protectie din PVC-G.
- Priza de pamant se va executa langa tabloul electric cu platbanda OI-Zn40x4 mm si cu electrozi din teava OI-Zn D=2½", cu lungimea l=2,50m si va avea rezistenta de dispersie R≤4Ω, conform I7-2011.
- Toate elementele metalice se vor lega la priza de pamant cu platbanda OI-Zn 25x4 sau cu cablu flexibil de cupru de tip MYF16 si MYF25.
- Alimentarea cu energie electrica a Automatului de vânzare bilete, eliberare și reîncărcare carduri si sistem de afisare se va realiza de catre furnizorul echipamentului.

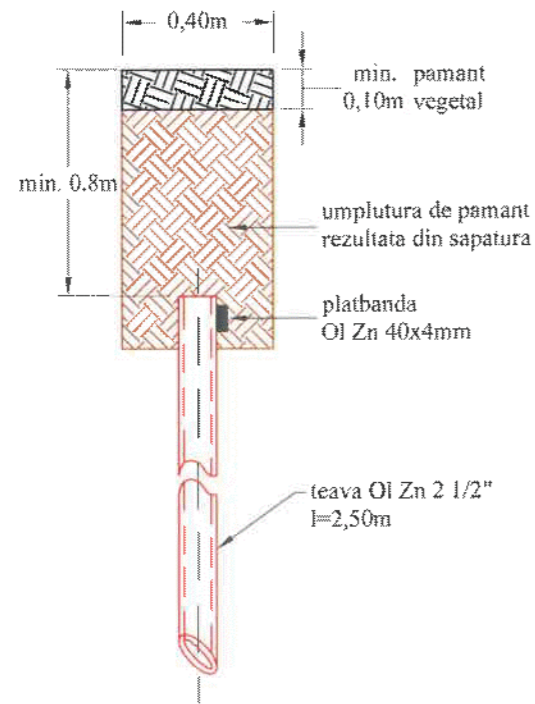
LEGENDA

- Bloc de Masura si Protectie (BMP)
- Cablu electric subterana 0,4kV, instalatie de utilizare protejata in tub PVC 40mm
- Conductor platbanda zincata OI-Zn 40x4 mm, montat ingropat
- Electrod din teava OL-Zn cu Ø2½", l=2,50m, montat ingropat
- Cutie de piesa de separatie pentru impamantare montata aparent
- Automat de eliberare, vânzare și reîncărcare pentru carduri și bilete+Sistem electronic de afisaj in statie

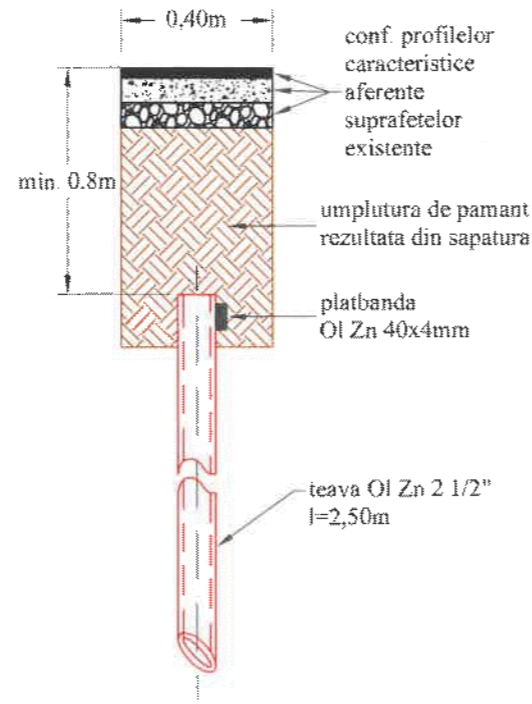


VERIFICATOR / EXPERT	NUME	SEMNTURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE	
PROIECTANT:	SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUIJ 33092442 / 105/563/2014 Bd. Republicii nr. 113a Pitesti, Arges			BENEFICIAR:	Proiect nr.:
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTURĂ	Scara:	Titlu proiect:	Fază:
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR	<i>Tudor</i>	1:200	INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE	P.T.E.
Proiectat:	ing. Adrian ADAM	<i>Adam</i>			
Desenat:	ing. Adrian ADAM	<i>Adam</i>	Data:	Titlu plansa:	Plansa nr.:
Aprobat:	ing. Sorin ILIE	<i>Ilie</i>	2026	INSTALATII ELECTRICE- PLAN DE SITUATIE LOCATIA 4	IE.04

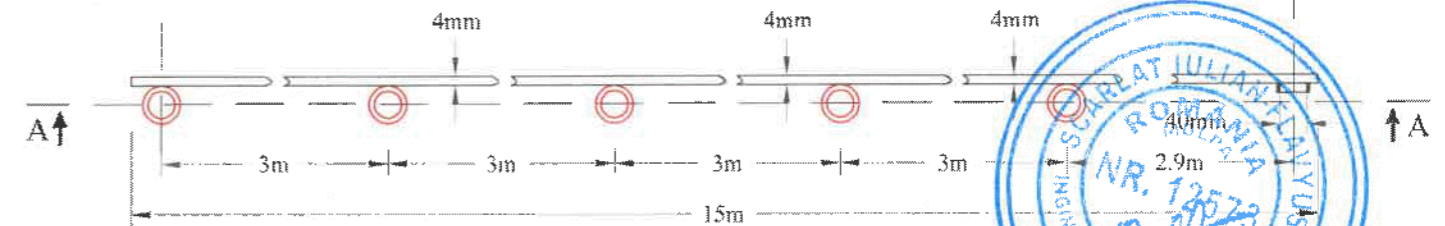
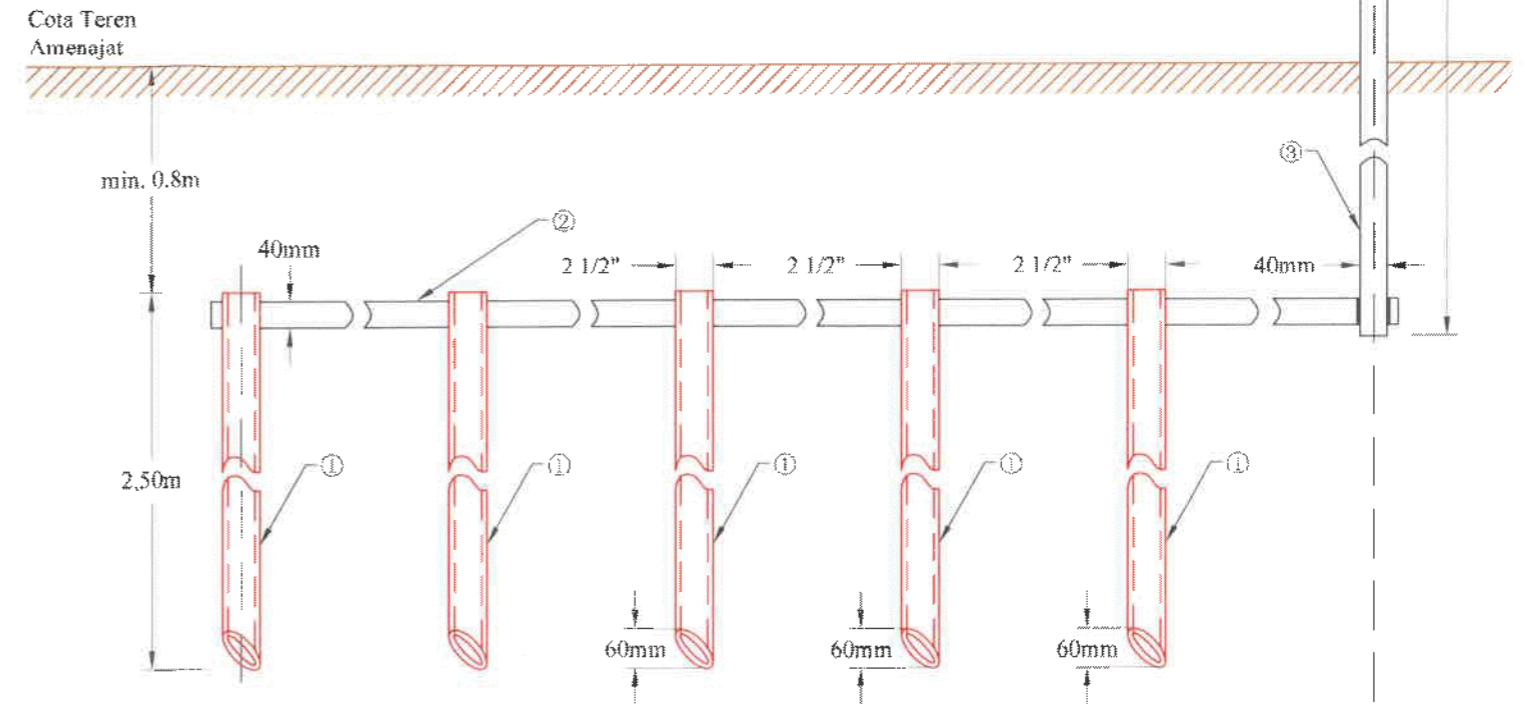
Sectiune transversala prin santul pentru priza de pamant in spatiu verde



Sectiune transversala prin santul pentru priza de pamant in zona trotuarelor/aleilor



VEDERE A - A



VEDERE DE SUS

NOTA :

1. Priza de pământ C3 este tip și va fi adaptată la situația existentă a terenului, de către Constructorul de Specialitate.
2. Priza de pământ este dimensionată pentru a fi montată în sol cu rezistivitatea de $80\Omega\text{m}$ și $\text{pH} \geq 6$. Valoarea rezistenței de dispersie trebuie să fie $\leq 4\Omega$.
3. Priza de pământ este realizată prin dispunerea liniară a 5 electrozi verticali din țevă de OI Zn 2 1/2", cu o lungime de 2,50m fiecare, îngropați în sol la o adâncime de min. -0,90m față de CTA. Cei 5 electrozi verticali sunt amplasați la o distanță de 3,50m între ei, și sunt interconectați prin intermediul unui electrod orizontal format dintr-o platbandă OI Zn 40x4mm.
4. Legarea prizei de pământ la borna de legare la pământ a tabloului electric/cutiei electrice, se va realiza prin intermediul unui conductor de legare la pământ din platbandă OI Zn 40x4mm, scos la suprafață cât mai aproape de peretele interior.
5. Toate îmbinările dintre segmentele de platbandă de OI Zn, inclusiv dintre platbandă și electrozii verticali, se vor realiza prin sudare exotermică, sau conectoare cu presiune, cleme sau alte conectoare mecanice, montate strict conform instrucțiunilor producătorilor, astfel încât să nu apară deteriorări pe elementele ce se îmbină. După îmbinare, aceste zone de împreunare se vor proteja la coroziune, pentru a se asigura o rezistență sporită contra coroziunii din sol.
6. După realizarea prizei de pământ se va măsura rezistența de dispersie a acesteia. În cazul în care nu se îndeplinește condiția ca $R_p \leq 4\Omega$, se vor adăuga electrozi verticali din țevă de OI Zn 2 1/2", cu lungimea de 2,50m fiecare, la distanțe de 3,50m, până la îndeplinirea acestei condiții.
7. Priza de pământ se va realiza în conformitate cu cerințele normativului I7/2011 cu completările și modificările ulterioare.

3	Conductor de legare la pamant	1	Otel lat zincat (platbanda OI Zn) 40x4mm	2,00	metri
2	Electrod orizontal	1	Otel lat zincat (platbanda OI Zn) 40x4mm	15,00	metri
1	Electrod vertical	5	Teava OI Zn 2 1/2"	2,50	metri
Nr. Crt.	Denumire	Buc.	Material	Dimensiuni	U. M.

VERIFICATOR / EXPERT	SEMNTURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA/DATE
PROIECTANT: SIGMA MOBILITY ENGINEERING S.R.L. CUI 33002462, J13563/2014 Bd. Republicii, nr. 17a Pitești, Argeș			BENEFICIAR: U.A.T. ORASUL EFORIE
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTURĂ	Titlu proiect:
Șef proiect:	ing. Daniel TUDOR		INFRASTRUCTURA PENTRU TRANSPORTUL VERDE - ITS LA NIVELUL ORASULUI EFORIE
Proiectat:	ing. Adrian ADAM		Titlu plansa:
Desenat:	ing. Adrian ADAM		INSTALATIILE ELECTRICE DETALIU PRIZA DE PAMANT
Aprobat:	ing. Sorin ILIE		



A
B
C
D
E
F