

Cap.3.INDICATOARE ANSAMBLURI REFLECTORIZANTE PENTRU SEMNALIZAREA INSULELOR SEPARATOARE SAU DIRECTIONALE DIN INTERSECTII (furnizare si montare)

Indicatoarele-ansambluri reflectorizante sunt destinate semnalizarii zonelor sau obstacolelor deosebit de periculoase din carosabil, insule, refugii, sensuri giratorii, zone care separa sensurile de circulatie, etc.

Ansamblul reflectorizant este format din:

1. Indicator rutier circular de obligare cu dimensiune normala;
2. Stalp din teava de metal.

Ansamblul reflectorizant trebuie confectionat dupa cum urmeaza:

Stalpul din teava de metal trebuie sa aiba montat la partea superioara indicatorul rutier de obligare.

Panoul suport al indicatorului este confectionat din tabla de otel, cu grosimea de min.1 mm, rigidizat prin simpla bordurare pe intreg conturul.

Pe fata indicatorului este aplicata folie reflectorizanta clasa 3.

Forma, dimensiunea si inscripționarea indicatorului rutier sunt realizate in conformitate cu SR 1848-1/2/3 2011.

Suportul din tabla, impreuna cu sistemul de fixare, trebuie vopsite in camp electrostatic cu pulbere gri mat.

Indicatorul rutier se monteaza in zona superioara a ansamblului, pe un stalp cu inaltimea de 1600 - 1700 mm, confectionat dintr-o singura bucata de teava de otel cu grosimea peretilor de minim 3 mm, sectiunea circulara, cu diametrul de minim 70 mm, etansata la partea superioara cu un capac din plastic si protejata prin vopsire in camp electrostatic cu pulbere gri mat.

Pentru fixarea in sol stalpul metalic trebuie prevazut la partea inferioara cu doua platbande, sudate in "X", deoparte si de alta a tevii. Adancimea de incastrare in beton trebuie sa fie intre 200 si 400 mm.

Pentru indicator – ansamblu reflectorizant se solicita o durata de viata garantata de 2 ani.

La montajul indicatoarelor – ansambluri reflectorizante se vor parcurge urmatoarele etape:

1. Se vor transporta echipele de lucru, piesele, materialele pentru montaj si utilajele necesare montarii;
2. Se va semnaliza corespunzator zona de lucru, in conformitate cu normele de securitate in munca;
3. Se vor face masuratori pentru stabilirea locului unde trebuie montate indicatoarele ansambluri - reflectorizante.
4. Se va practica o groapa de min. 400 x 400 mm cu adancimea de 500 – 600 mm, groapa executata cu o cazma, un pickhammer sau carotiera, in functie de natura solului. Pentru aceasta operatiune se va folosi un grup electrogen pentru alimentarea cu curent electric (unde este cazul).
5. Dupa amplasarea ansamblurilor reflectorizante in gropile practicate, se toarna beton in golurile ramase. Betonul se prepara pe loc cu betoniera electrica mobila alimentata cu grupul electrogen;

Furnizorul indicatorului - ansamblu reflectorizant trebuie sa prezinte:

- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru Indicator - Ansamblu reflectorizant emis de institutiile abilitate din Romania;

- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru folia reflectorizanta folosita pentru confectionarea Ansamblului reflectorizant emis de institutiile abilitate din Romania sau Certificat de conformitate CE;

- Certificatul de atestare tehnica acordat de Asociatia Profesionala de Drumuri si Poduri din Romania pentru executia lucrarilor de semnalizare rutiera verticala in cadrul Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania si a Consiliilor Judetene si Locale;

- Acordul producatorului foliei reflectorizante (original sau copie legalizata) din care sa reiasa ca acesta va asigura tipul de folie reflectorizanta necesara pentru producerea ansamblurilor reflectorizante;

- Certificatul pentru Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001;

- Certificatul pentru Sistemul de Management al Mediului ISO 14001;

- Certificatul pentru Sistemul de Management pentru Sanatatea si Securitatea muncii OHSAS 18001.

Cap.4.PANOURI RUTIERE (furnizare si montare)

Panouri rutiere

Panourile rutiere trebuie sa respecte cerintele de conformitate din SR 1848:2011.

Panourile indicatoare care se vor monta pe stalpi in consola se vor executa cu folie retroreflectorizanta Clasa 3, cu un coeficient de retroreflexie de min. 850 cd./lx.m² si o durata de serviciu de 10 ani. Folia reflectorizanta trebuie sa corespunda conditiilor tehnice stipulate in SR 1848-2/2011 si sa aiba inserata in structura un marcaj de identificare durabil si vizibil. Durabilitatea marcajului trebuie sa fie cel putin egala cu durata de viata a foliei. Marcajul trebuie sa contina cel putin urmatoarele informatii: numele sau logo-ul producatorului; codul de identificare a lotului de productie; clasa de retroreflexie si durata de serviciu. Toate aceste informatii trebuie sa fie prezente cel putin o data pe orice suprafata de 400 x 400 mm al foliei si cel putin o data pe suprafata fiecarui panou. Aceste marcaje de identificare trebuie sa fie mentionate in Agrementul tehnic emis pentru folia reflectorizanta.

Suportul panourilor indicatoare care se vor monta pe stalpi in consola se va confectiona din tabla de aluminiu cu grosime de 2mm, rigidizat prin dubla bordurare.

Suportul de tabla se vopseste in camp electrostatic cu pulbere gri mat.

Toate bolturile, piulitele, saibele si alte accesorii trebuie fie zincate.

Pe spatele panourilor se aplica o eticheta greu destructibila, inscriptionata cu denumirea producatorului sau furnizorului, numarul agrementului tehnic, producatorul foliei reflectorizante, anul de fabricatie, seria panoului si textul «indicator garantat».

Termenul de garantie trebuie sa fie de minim 2 ani.

Se solicita urmatoarele documente:

- Agrement tehnic si Aviz tehnic pentru indicatoare rutiere emise de institutiile abilitate din Romania;

- Agrement tehnic si Aviz tehnic pentru folia reflectorizanta folosita pentru confectionarea indicatoarelor rutiere, emise de institutiile abilitate din Romania sau Certificat de conformitate CE;

- Certificat de atestare tehnica acordat de Asociatia Profesionala de Drumuri si Poduri din Romania pentru executia lucrarilor de semnalizare rutiera verticala in cadrul Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania si a Consiliilor Judetene si Locale;

- Acordul producatorului foliei reflectorizante (in original sau copie legalizata) pentru tipul de folie reflectorizanta solicitata, din care sa reiasa ca acesta va asigura tipul de folie reflectorizanta necesara pentru producerea panourilor rutiere solicitate de beneficiar.

Pentru producatorul indicatoarelor rutiere si pentru producatorul foliei reflectorizante se solicita:

- Certificat pentru Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001.
- Certificat pentru Sistemul de Management al Mediului ISO 14001.
- Certificat pentru Sistemul de Management pentru Sanatatea si Securitatea muncii OHSAS 18001.

Cap.5.BUTONI REFLECTORIZANTI APLICATI (furnizare si montare)

Butonii reflectorizanti aplicati se utilizeaza pentru marcarea obstacolelor din carosabil, bordurilor, insulelor, refugiuilor, imbunatatind vizibilitatea acestora atat pe timp de zi cat si pe timp de noapte.

Corpul modului trebuie confectionat din material plastic rezistent de culoare galbena sau portocalie si trebuie sa aiba forma unei calote sferice cu diametrul intre 100 – 120 mm si inaltimea intre 20 – 50 mm.

Pe suprafata laterala modulul trebuie sa fie prevazut cu doua perechi de bile reflectorizante orientate spre cele doua sensuri de circulatie. La partea superioara modulul trebuie sa aiba o parte de culoare rosie pentru a mari vizibilitatea acestuia pe timp de zi.

Furnizorul trebuie sa prezinte:

- Certificatul de conformitate CE pentru butonii reflectorizanti;
- Certificatul pentru Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001;
- Certificatul pentru Sistemul de Management al Mediului ISO 14001;
- Certificatul pentru Sistemul de Management pentru Sanatatea si Securitatea muncii OHSAS 18001.

Cap.6.STALPI DELIMITARE ACCES PREVAZUTI CU FOLIE CLASA 3 REFLECTORIZANT FLUORESCENTA (furnizare si montare)

Stalpul de delimitare acces este format dintr-un stalp din material plastic ramforsat in interior cu o teava metalica. Stalpul din plastic are sectiune poligonala cu 8 - 10 laturi. Materialul plastic trebuie sa fie colorat in masa in culoare portocalie.

Stalpul din material plastic trebuie sa fie inscriptionat vizibil in structura materialului prin litere in relief.

Inaltimea stalpului din plastic deasupra solului trebuie sa fie de 700 – 800 mm.

Stalpul din material plastic trebuie prevazut in interior pe toata lungimea cu o teava metalica cu diametrul de minim 70 mm, care sa fie solidara cu stalpul din plastic si cu sistemul de fixare in beton. Pentru fixarea in sol, teava metalica trebuie prevazuta la partea inferioara cu doua platbande sudate in "X". Adancimea de incastare in beton trebuie sa fie intre 200 si 400mm.

La partea superioara si pe suprafetele poligonale verticale, stalpul din plastic trebuie sa fie prevazut cu folie clasa 3 reflectorizant fluorescenta de culoare galben/verde, cu exceptia suprafetei inscriptionate prin litere in relief. Folia trebuie sa aiba un coeficient de retroreflexie de min. 800 cd./lx.mp. si o durata de serviciu de 10 ani. Folia reflectorizanta trebuie sa aiba inserata in structura un marcaj de identificare durabil si vizibil. Durabilitatea marcajului trebuie sa fie cel putin egala cu durata de viata a foliei. Marcajul trebuie sa contina cel putin urmatoarele informatii: numele sau logo-ul producatorului; codul de identificare a lotului de productie; clasa de retroreflexie si durata de serviciu. Toate aceste informatii trebuie sa fie prezente cel putin o data pe orice suprafata de 400 x 400 mm al foliei. Aceste marcaje de identificare trebuie sa fie mentionate in Agrementul tehnic emis pentru folia reflectorizanta. Folia reflectorizanta de la partea superioara si cea de pe suprafetele poligonale verticale trebuie sa aiba o latime de minim 30 mm.

Se solicita o durata de viata garantata de 2 ani.

La montajul stalpilor se vor parcurge urmatoarele etape:

1. Se vor transporta echipele de lucru, piesele, materialele pentru montaj si utilajele necesare montarii;
2. Se va semnaliza corespunzator zona de lucru, in conformitate cu normele in vigoare;
3. Se vor face masuratori pentru stabilirea locului unde trebuie montati stalpii;
4. Se va practica o groapa de min. 200 x 200 mm cu adancimea de 200 – 400 mm;
5. Dupa amplasarea stalpilor in gropile practicate se toarna beton in golurile ramase. Betonul se prepara pe loc, manual sau cu betoniera electrica mobila alimentata de la grupul electrogen;

Documente solicitate:

- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru stalpii de delimitare acces, emise de institutiile abilitate din Romania;
- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru folia reflectorizanta folosita pentru confectionarea stalpilor emise de institutii abilitate din Romania.

Pentru producatorul reperului si pentru producatorul foliei reflectorizante se solicita:

- Certificatul pentru Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001.
- Certificatul pentru Sistemul de Management al Mediului ISO 14001;
- Certificatul pentru Sistemul de Management pentru Sanatatea si Securitatea muncii OHSAS 18001.

STALPI DELIMITARE ACCES PREVAZUTI CU FOLIE REFLECTORIZANTA CLASA 1 (furnizare si montare)

Stalpii vor delimita zone cu destinatie specifica (pietonală, parcare, culoare de acces, etc.).

Caracteristicile tehnice pe care trebuie sa le indeplineasca produsul:

- materialul din care se vor confectiona: material plastic aditivat cu pigment cu grad de protectie ridicata la ultraviolete;
- culoare – negru;

Stalpul din material plastic trebuie sa fie inscriptionat vizibil in structura materialului prin litere in relief.

Structura de rezistenta trebuie realizata prin ramforsarea continua in interiorul stalpului din plastic, pe toata lungimea, cu teava din otel cu diametrul exterior de 40 - 60 mm, care sa fie solidara cu stalpul din plastic si cu sistemul de fixare in beton. Sistemul de fixare in beton trebuie sa fie realizat in asa fel incat sa nu permita smulgerea stalpului dupa instalare.

La partea superioara, stalpul din plastic trebuie sa fie prevazut cu benzi din folie reflectorizanta clasa 1 de culoare rosie si alba.

Inaltimea stalpului trebuie sa fie cuprinsa intre 700 – 800 mm de la nivelul solului, iar diametrul exterior al stalpului din plastic trebuie sa fie de 90 – 110 mm;

Se solicita o durata de viata garantata de 2 ani.

La montajul stalpilor se vor parcurge urmatoarele etape:

1. Se vor transporta echipele de lucru, piesele, materialele pentru montaj si utilajele necesare montarii;
2. Se va semnaliza corespunzator zona de lucru, in conformitate cu normele in vigoare;
3. Se vor face masuratori pentru stabilirea locului unde trebuie montati stalpii;
4. Se va practica o groapa de min. 200 x 200mm cu adancimea de 200 - 400 mm;
5. Dupa amplasarea stalpilor in gropile practicate se toarna beton in golurile ramase. Betonul se prepara pe loc manual sau cu betoniera electrica mobila alimentata de la grupul electrogen.

Documente solicitate:

- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru stalpii delimitare acces, emise de institutiile abilitate din Romania;
- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru folia reflectorizanta folosita pentru confectionarea stalpilor delimitare acces, emise de institutiile abilitate din Romania;

Pentru producatorul reperului si pentru producatorul foliei reflectorizante se solicita:

- Certificatul pentru Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001.
- Certificatul pentru Sistemul de Management al Mediului ISO 14001;
- Certificatul pentru Sistemul de Management pentru Sanatatea si Securitatea muncii OHSAS 18001.

STALPI METALICI PENTRU DELIMITARE ACCES (furnizare si montare)

Stalpii metalici sunt utilizati pentru delimitarea zonelor pietonale, culoarelor de acces, parcarilor, etc. si sunt formati dintr-un stalp metalic si doua parti rigide, nedeformabile, confectionate din material plastic care formeaza un ornament de cap (superior) si un ornament de baza (inferior).

Se pot monta doua variante de stalpi, cu sectiune rotunda sau patrata.

1. Stalpii cu sectiune rotunda sunt confectionati din teava de otel zincata cu diametrul de 75 – 80 mm si cu grosimea peretelui de minim 3 mm. Ornamentul de plastic de la partea superioara si cel de la partea

inferioara a stalpului metalic trebuie sa fie solidare cu acesta. Ornamentul de la partea inferioara trebuie sa aiba forma circulara cu inaltimea de 50 - 70 mm si diametrul cuprins intre 180 – 210 mm.

2. Stalpii cu sectiune patrata sunt confectionati din teava de otel zincata cu latura de 80 – 85 mm si cu grosimea peretelui de minim 2,5 mm. Ornamentul de plastic de la partea superioara si cel de la partea inferioara a stalpului metalic trebuie sa fie solidare cu acesta. Ornamentul de la partea inferioara trebuie sa aiba forma patrata cu latura cuprinsa intre 150 - 170 mm si inaltimea intre 60 – 70 mm.

Atat stalpii metalici cat si ornamentele suprioare si inferioare trebuie sa fie de culoare gri.

Inaltimea stalpilor deasupra solului trebuie sa fie de 700 - 800 mm.

Adancimea de fixare in sol trebuie sa fie de minim 300 mm.

Pentru protectie suplimentara anticoroziva, stalpii metalici trebuie vopsiti in camp electrostatic in culoare gri. Tot ansamblul stalpului pentru delimitare acces trebuie sa aiba o culoare uniforma.

Pentru sporirea vizibilitatii, la partea superioara, stalpul trebuie sa fie prevazut cu o banda din folie reflectorizanta clasa 1 de culoare alba, cu latimea de minim 20 mm.

Se solicita o durata de viata garantata de min.3 ani.

La montajul stalpilor se vor parcurge urmatoarele etape:

1. Se vor transporta echipele de lucru, piesele, materialele pentru montaj si utilajele necesare montarii;
2. Se va semnaliza corespunzator zona de lucru, in conformitate cu normele in vigoare;
3. Se vor face masuratori pentru stabilirea locului unde trebuie montati stalpii;
4. Se va practica o groapa de min. 200 x 200 mm cu adancimea de 300 – 400 mm;
5. Dupa amplasarea stalpilor in gropile practicate se toarna beton in golurile ramase. Betonul se prepara pe loc, manual sau cu betoniera electrica mobila alimentata de la grupul electrogen.

Documente solicitate:

- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru stalpii delimitare acces, emise de institutii abilitate din Romania;
- Agrementul tehnic si Avizul tehnic pentru folia reflectorizanta folosita pentru confectionarea stalpilor delimitare acces, emise de institutiile abilitate din Romania;

Pentru producatorul reperului si pentru producatorul foliei reflectorizante se solicita:

- Certificatul pentru Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001;
- Certificatul pentru Sistemul de Management al Mediului ISO 14001;
- Certificatul pentru Sistemul de Management pentru Sanatatea si Securitatea muncii OHSAS 18001.

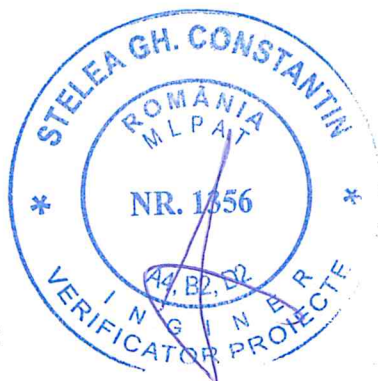
Receptia pe faze se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatia scrisa , desenata, in caietul de sarcini, sau dispozitii de santier, pentru o anumita etapa sunt terminate si se cere aprobarea pentru trecerea la etapa urmatoare.

Ea consta din intocmirea de procese verbale de lucrari ce devin ascunse , procese verbale de receptie calitativa sau de faze determinante.

Receptia pe faze nu va fi admisa daca nu vor exista documentele de atestare calitativa , adica:

a) documente – furnizori (dupa caz) :

- certificate de calitate ;
- certificate de garantie ;
- buletine de analiza ;
- dosar al produsului ;
- agrement tehnic .



b) documente – executie (dupa caz) :

- ordin de incepere a lucrarilor
- proces verbal de predare
- primire a amplasamentului si a bornelor de reper ;
- proces verbal de trasare a lucrarilor ;
- proces verbal de verificare a naturii terenului de fundare ;
- proces verbal de verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse ;
- proces verbal de receptie calitativa .

Receptia la terminarea lucrarii se efectueaza de catre comisia de receptie, numita prin decizia investitorului, in urma careia se incheie proces verbal de receptie la terminarea lucrarii.

Receptia finala va avea loc dupa expirarea termenului de garantie si se va face in conditiile prezentului caiet de sarcini pe baza verificarii starii lucrarii, a eventualelor probleme specificate de comisie, la terminarea lucrarilor in procesul verbal.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de baza (stas-uri, normative, instructiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborarii proiectului.

Orice modificari ulterioare în continutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca si orice noi prescriptii aparute dupa data elaborarii proiectului, sunt obligatorii, chiar daca nu concorda cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Intocmit,

ing.Catalin-Ionut IONITA



CAIET DE SARCINI

- MIXTURI ASFLATICE -

I. CAPITOLUL 1 – GENERALITATI

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul Caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald, condiții tehnice prevăzute în Normativul AND 605/2023, care trebuie să fie îndeplinite la proiectarea, prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplica la construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea drumurilor județene, naționale și autostrăzilor realizate cu mixturi asfaltice la cald. Sunt definite cerințele specifice, exprimate în conformitate cu cerințele generale cuprinse în normele europene care au stat la baza acestui caiet de sarcini. Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere.

1.3. Modul de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este cel empiric, menționat în prevederile SR EN 13108 - 1. Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință din acest caiet de sarcini se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

1.4. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoare autorizate sau acreditate. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasa tehnică a drumului și zona climatică. Mixtura pentru uzura căii pe pod va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

1.5. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene:

- SR EN 13108 – 1 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice;
- SR EN 13108 – 5 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
- SR EN 13108 – 7 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice drenante.

2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Mixtura asfaltică 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, de regulă prin compactare la cald.

2.2. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază. Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice specificate în SR EN 13108, simbolizate EB– “enrobes bitumineux” sau AC–“asphalt concrete”.

Tabel 1. Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Clasa tehnică a strazii	Tipul și simbolul mixturii asfaltice, dimensiunea maxima a granulei de cel mult 16mm
1.	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS11,2, MAS16
2.	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS11,2, MAS16
			Beton asfaltic cu criblura: BA8, BA11,2, BA16
3.	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS11,2, MAS16
			Beton asfaltic cu criblura: BA8, BA11,2, BA16
			Beton asfaltic cu pietriș concasat: BAPC8, BAPC11,2, BAPC16;
4.	V	-	Beton asfaltic cu criblura: BA8, BA11,2, BA16;
			Beton asfaltic cu pietriș concasat: BAPC8, BAPC11,2, BAPC16;

NOTA: BA8 nu se utilizeaza ca strat de rulare/uzura in zona carosabila a drumurilor nationale.

2.3. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice specifice, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini, în funcție de clasa tehnică a drumului.

2.4. Pentru execuția stratului de legătură, prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform cu SR EN 13108 - 1. Acestea se notează conform tabelului 2, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului.

Tabel 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de legatura

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Clasa tehnică a strazii	Tipul și simbolul mixturii asfaltice, dimensiunea maxima a granulei de cel mult 22,4mm
1.	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblura: BAD22,4
2.	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblura: BAD22,4
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC22,4
3.	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblura: BAD22,4
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC22,4
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat: BADPS22,4

2.5. Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice specifice, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini, în funcție de clasa tehnică a drumului. Pentru stratul de bază, se prevede betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform cu SR EN 13108 – 1. Acestea se notează conform tabelului 3, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului.

Tabel 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Clasa tehnică a strazii	Tipul și simbolul mixturii asfaltice, dimensiunea maximă a granulei de cel mult 31,5mm
1.	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură: AB22,4, AB31,5;
2.	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură: AB22,4, AB31,5;
			Anrobat bituminos cu criblură cu pietriș concasat: ABPC22,4, ABPC31,5;
3.	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură: AB22,4, AB31,5;
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat: ABPC22,4, ABPC31,5;
			Anrobat bituminos cu criblură cu pietriș sortat: ABPS31,5;

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

2.7. În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

2.8. Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 - 20. Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează definițiile corespunzătoare SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 - 2.

II. CAPITOLUL 2 – MATERIALE. CONDITII TEHNICE

3. AGREGATE

3.1. Agregatele naturale care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse in prezentul Caiet de Sarcini sunt conform cerintelor din standardul SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie sa provina din roci omogene, fara urme de degradare, rezistente la inghet-dezghet si sa nu contina corpuri straine.

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie sa fie conform cerintelor din tabelele 5, 6, 7 si 8 din AND 605-2023.

Tabelul 4. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de
1	Continut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioara (d_{min}), %, max.	1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
3	Indice de forma, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4	Continut de impurități - corpuri străine	Nu se admit	vizual
5	Continut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$) */ 0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6	Rezistenta la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. drum I-III cat. th. str. I-III	SR EN 1097-2
		cls. th. drum IV-V cat. th. str. IV	
7	Rezistenta la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. drum I-III cat. th. str. I-III	SR EN 1097-1
		cls. th. drum IV-V cat. th. str. IV	
8**)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet: - pierdere de masă (F), %, max. - pierdere de rezistentă (ΔS_{LA}), %, max.	2 (F_2) 20	SR EN 1367-1

9**)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	20(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
*) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.			
**) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitatea la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SR EN 1367-2.			

Tabelul 5. Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la fabricarea 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 0,063mm, %, 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 sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.			

Tabelul 6. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietris	Pietris concasat	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe ciurul superior (d _{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d _{min}), %, max.	1-10 10 (G _c 90/10)	1-10 10 (G _c 90/10)	SR EN 933-1
2	Coeficient de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3*)	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	25 (A25)	SR EN 933-3
4*)	Indice de formă, %, max.	25 (SI25)	25 (SI25)	SR EN 933-4

5	Continut de impurități - corpuri străine	Nu se admit	Nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6	Continut 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.	clasa tehnică I-III cat. th. str. I-III	- 25(LA ₂₀) 20(LA ₂₀)	SR EN 1097-2
		clasa tehnică IV-V cat. th. str. IV	25(LA ₂₅) 25(LA ₂₅)	
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnică I-III cat. th. str. I-III	- 15(M _{DE} 15)	SR EN 1097-1
		clasa tehnică IV-V cat. th. str. IV	20(M _{DE} 20) 20(M _{DE} 20)	
9**)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F2)	2 (F2)	SR EN 1367-1
10**)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	6	SR EN 1367-2
*) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.				
**) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitatea la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SR EN 1367-2.				

Tabel 7. Nisip natural sau sort 0-4 mm natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nrc rt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Continut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d _{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*)
4	Continut de impurități: - corpuri străine; - continut 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 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8

6	Continut 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 neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde: d₆₀ = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității; d₁₀ = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.			

3.3. Agregatele de balastiera folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalația de preparare.

3.4. Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri sau padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărtitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz/padoc va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

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

3.6. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit de declarație de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare emise de laboratoare autorizate/acreditate, prin care să se certifice calitatea materialului.

3.7. În șantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile agregatelor prevăzute în tabelele anterioare, la fiecare lot de material aprovizionat sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

3.8. În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezghet se va efectua pe loturi de max 3000 t.

4. FILER

4.1. Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, fiecare dintre acestea trebuind să corespundă prevederilor SR EN 13043. Este interzisă folosirea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

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

4.3. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit de declarație de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare emise de laboratoare autorizate/acreditate, prin care să se certifice calitatea materialului.

4.4. În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare maxim 100 t aprovizionate.

Tabel 8. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Continut de carbonat de calciu	$\geq 90\%$ categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	Granulometrie	Sita (mm) treceri (%) 2.....100 0,125.....min. 85 0,063.....min 70	SR EN 933-1-2
3	Continut de apa	Max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	Valoarea vb _f g/kg Categorie ≤ 10 vb _f 10	SR EN 933-9

5. LIANTI

5.1. Liantii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul Caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Nationala;
- bitum modificat cu polimeri : clasa 3 (penetratie 25/55), sau clasa 4 (penetratie 45/80) sau clasa 5 (penetratie 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Nationala.

5.2. De asemenea specificatiile biturilor cu polimeri trebuie sa respecte specificatiile urmatoarelor norme in vigoare SR EN 14023:2010.

5.3. Liantii se selectează în functie de penetratie, în concordanta cu zonele climatice. Zonele climaterice sunt definite conform hărții de zonare climatică indicate de AND 605-2023 Anexa A.

5.4. Tipuri de lianti folositi in functie de zona climatica:

- pentru zonele calde	se utilizează biturile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 si 45/80
- pentru zone reci	se utilizează biturile clasa de penetratie 50/70 sau clasa de penetratie 70/100 si bitumuri modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 (40/100), dar cu penetratie mai mare de 70 (1/10 mm)
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă.	se utilizează biturile clasa de penetratie 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

5.5. Fata de cerintele specificate în SR EN 12591:2009 + Anexa Natională NB, și SR EN 14023:2010 + Anexa Natională NB, bitumul trebuie să prezinte conditia suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61-1997):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 si 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;

- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹.

5.6. Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. In caz contrar, se aditivează cu agenti de adezivitate.

5.7. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativa descrisa in SR 10969 (cu spectrofotometru) si/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 12697-11. In etapa initiala de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativa descrisa in SR 10969 (cu spectrofotometrul) si se va adopta solutia de ameliorare a adezivitatii atunci cand este cazul (tipul si dozajul de aditiv).

5.8. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificatiile producătorului de bitum, respectiv specificatiilor tehnice de depozitare ale statiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în functie de specificatiile producătorului, astfel incat caracteristicile initiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

5.9. Pentru amorsare se vor utiliza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida realizate cu bitum sau bitum modificat. Emulsia bituminoasa cationica se va depozita în rezervoare metalice verticale, curătate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare si eventual cu sistem de încălzire.

5.10. Fiecare lot de material aprovizionat va fi insotit de declaratie de performanta, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului productiei in fabrica, prin care sa se certifice calitatea materialului.

5.11. La aprovizionare se vor efectua verificari ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate in santier se vor efectua determinarile din tabelul 9 la fiecare 100 t.

Tabel 9. Caracteristici fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Continutul de liant rezidual	Min. 58%	SR EN 1428
2	Omogenitate, rest pe sita de 0,5 mm	≤ 0,5%	SR EN 1429

6. ADITIVI

6.1. Pentru atingerea performantelor mixturilor asfaltice la nivelul cerintelor din prezentul normativ se pot utiliza aditivi cu caracterisitic declarate evaluati in conformitate cu legislatia in vigoare. Acesti aditivi pot fi adaugati fie direct in bitum, fie in mixtura asfaltica.

6.2. Conform SR EN 13108-1, aditivul este „un material component care poate fi adaugat in cantitati mici in mixtura asfaltica, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice ”.

6.3. Tipul si dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de catre un laborator autorizat/acreditat, pentru indeplinirea cerintelor de performanta specificate.

6.4. Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi insotit de documente de conformitate potrivit legislatiei de punere pe piata in vigoare.

III. CAPITOLUL 3 – PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE

7. COMPOZITIA MIXTURILOR ASFALTICE

7.1. Materialele granulare (agregate naturale si filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate in tabelul 10 de mai jos.

Tabel 10. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtura asfaltica stabilizata	- Criblura - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Filler
2	Beton asfaltic cu criblura	- Criblura - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler
3	Beton asfaltic cu pietris concasat	- Pietris concasat - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler
4	Beton asfaltic deschis cu criblura	- Criblura - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler
5	Beton asfaltic deschis cu pietris concasat	- Pietris concasat - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler
		- Pietris sortat

6	Beton asfaltic deschis cu pietris sortat	- Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler
7	Anrobat bituminos cu criblura	- Criblura - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler
8	Anrobat bituminos cu pietris concasat	- Pietris concasat - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler
9	Anrobat bituminos cu pietris sortat	- Pietris sortat - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - Nisip natural sau sort 0-4 natural - Filler

7.2. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și cel de baza, se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural. Din amestecul total de nisipuri sau sorturi de 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de:

- 25% pentru mixturile asfaltice folosite la stratul de uzura;
- 50% pentru mixturile asfaltice folosite la stratul de legatura și de baza.

7.3. În cazul mixturilor asfaltice de tip anrobat bituminos cu pietris sortat, destinate stratului de uzura, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

Tabel 11. Limitele procentelor de agregate naturale si filer

Nr. Crt.	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		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 fractiuni din nisipuri sub 0,125mm,%	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2	Filer și nisip fractiunea 0,125.....4 mm,%	Diferenta pana la 100%					
3	Agregate naturale cu dimen. peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Tabel 12. Zona granulometrica a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice si anrobate bituminoase

Marimea 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

Tabel 13. Limite procentuale de agregate naturale si filer si zona granulometrica pentru mixturi asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	MAS 11.2	MAS 16
1.1.	Filer și fractiuni din nisipuri sub 0,125mm,%	9....13	10....14
1.2.	Filer și nisip fractiunea 0,125.....4 mm,%	Diferenta pana la 100%	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63....75
2.	Granulometrie		
	Marimea ochiului sitei	Treceri %	
	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	9...12

7.4. Limitele continutului de agregate naturale si filer din cantitatea totala de agregate sunt conform:

- tabelului 11 - pentru mixturi asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzura/rulare si legatura si pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de baza;
- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

7.5. Zonele granulometrice reprezentand limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale si filer sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturi asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzura/rulare si legatura si pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de baza;
- tabelului 13 – pentru mixturi asfaltice stabilizate;

7.6. Continutul optim de liant se stabileste prin studii preliminare de laborator de catre un laborator de specialitate autorizat/acreditat, tinand cont de valorile precizate in tabelul 14. In cazul in care din studiul de dozaj rezulta un procent optim de liant in afara limitei din tabelul 14, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului si a beneficiarului.

Tabel 14. Continutul recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Continut de liant min. % in mixtura
Uzura (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8	6,3
	BAPC 8	
	BA 11,2	6,0
	BAPC 11,2	
	BA 16	5,7
	BAPC 16	
	MADr 16	4,0
Legatura (binder)	BAD 22,4	4,2
	BADPC 22,4	
	BADPS 22,4	
Baza	AB 22,4	4,0
	ABPC 22,4	
	AB 31,5	
	ABPC 31,5	
	ABPS 31,5	

7.7. Valorile minime pentru continutul de liant prezentate in tabelul 16 au in vedere o masa volumica medie a agregatelor de 2650 kg/m³. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele continutului de bitum se calculeaza prin corectia cu un coeficient $a=2650/d$, unde d este masa volumica reala (declarata de producator si verificata de laboratorul Antreprenorului) a agregatelor, inclusiv filerul (media ponderata conform fractiunilor utilizate la compozitie), in kg/m³, si se determina conform SR EN 1097-6.

7.8. Stabilirea compozitiei mixturilor asfaltice in vederea elaborarii dozajului de fabricatie se va efectua pe baza prevederilor acestui Caiet de Sarcini. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de incercare);
- procentul de participare al fiecarui material in amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant in functie de curba granulometrica aleasa;

- validarea dozajului optim pe baza testelor initiale TIP.

7.9. Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare data cand apare cel putin una dintre situatiile urmatoare:

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

7.10. Mixtura asfaltica va fi insotita, dupa caz, de urmatoarele documente:

- declaratie de performanta, marcaj de conformitate CE si certificat de conformitate a controlului productiei in fabrica;
- declaratie de performanta, marcaj de conformitate CE si rapoarte de incercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care sa se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele si conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerintele din prezentul Caiet de Sarcini.

8. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE

8.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se vor determina pe corpuri de proba confectionate din mixturi asfaltice preparate in laborator pentru stabilirea dozajelor optime (incercari initiale de tip) si pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul executiei, precum si din straturile imbracamintilor gata executate.

8.2. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul executiei lucrarilor, precum si din stratul gata executat, se va efectua conform SR EN 12697-27.

8.3. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determina conform SR EN 12697-6 si SR EN 12697-34 si vor respecta conditiile din tabelul 16.

- Absorbția de apă se va determina conform metodei din anexa B al Normativului AND 605-2023;
- Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A si SR EN 12697-23, conform conditiilor din tabelul 16.

Tabel 15. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin incercari 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	Absorbtia de apa, % vol.	Sensibilitate la apa, %
1	Beton asfaltic (BA)	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	Min. 80
2	Beton asfaltic deschis (BAD)	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	Min. 80
3	Anrobat bituminos (AB)	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	Min. 80

8.4. Incercarile dinamice, care se vor efectua pentru a verifica caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul Caiet de Sarcini, sunt urmatoarele:

- 1) Rezistenta la deformatii permanente (incercarea la compresiune ciclica si incercarea la ornieraj) reprezentata prin:
 - Viteza de fluaj si fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin incercarea la compresiune ciclica triaxiala pe probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - Viteza de deformatie si adancimea fagasului, determinate prin incercarea de ornieraj, se realizeaza pe epruvete confectionate in laborator conform SR EN 12697-33 sau pe epruvete prelevate prin taiere din stratul nou executat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic in aer, procedeul B;
- 2) Rezistenta la oboseala, determinata conform SR EN 12697-24, prin incercarea la intindere indirecta pe epruvete cilindrice – anexa E sau prin una dintre celelalte metode precizate de SR EN 12697-24;
- 3) Modulul de rigiditate, determinat prin incercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform anexei C din SR EN 12697-26;
- 4) Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabel 16. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzura determinate prin incercari dinamice

Nr. Crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de uzura	
	Clasa tehnica drum	I-II	III-IV
1	Caracterisitci pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 giratii, % max.	5,0	6,0
1.2	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformatie la 50 °C, 300kPa si 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 placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte		
2.1	Rezistenta la deformatii permanente, 60 °C (ornieraj) - viteza de deformatie la ornieraj, mm/1.000 cicluri, max. - adancimea fagasului, % din grosimea initiala a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Tabel 17. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legatura determinate prin incercari dinamice

Nr. Crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de legatura	
	Clasa tehnica drum	I-II	III-IV
1	Caracterisitci pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 120 giratii, % max.	9,5	10,5
1.2	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformatie la 40 °C, 200kPa si 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	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta: numar minim de cicluri pana la fisurare la 15 °C	400.000	300.000
2.1	Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice, I _μ 6 10-6, minim	150	100

Tabel 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de baza determinate prin incercari dinamice

Nr. Crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de baza	
	Clasa tehnica drum	I-II	III-IV
1	Caracterisitci pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 120 giratii, % max.	9	10
1.2	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformatie la 40 °C, 200kPa si 10.000 impulsuri, μm /m/ciclu, max.	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	6.000	5.600
1.4	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta: numar minim de cicluri pana la fisurare la 15 °C	500.000	400.000
2.1	Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice, I _μ 6 10-6, minim	150	100

NOTA: La proiectarea structurilor rutiere se utilizeaza valorile modulelor de elasticitate dinamica din reglementarile tehnice in vigoare, privind dimensionare structurilor rutiere suple si semirigide.

8.5. Daca stratul de uzura va fi executat din mixturi asfaltice stabilizate, acesta va indeplini conditiile din tabelul 17 si 19, volumul de goluri se va determina prin metoda densitatilor aparente si maxime, astfel cum sunt precizate in SR EN 12697-8.

- Epruvetele Marshall pentru analiza mixturilor asfaltice stabilizate se vor confectiona conform specificatiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei;
- Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8;

- Sensibilitatea la apa se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A;
- Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabel 19. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr.	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 apa, % min.	80

9. CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE

9.1. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

9.2. 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 asternere sau din aceeași mixtură provenită din carote.

9.3. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate și omologate. Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

9.4. Incercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinări).

Tabel 20. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol	Gradul de compactare, % min.
1	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2	Beton asfaltic	2...5	97

3	Beton asfaltic deschis	3...8	96
4	Anrobat bituminos	2...8	97

9.5. Rezistența la deformatii permanente a stratului de uzura executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum doua carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul recent executat, la cel puțin doua zile după asternere.

9.6. Rezistența la deformatii permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformare la orniere și adâncimii fagășului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 17.

10. ELEMENTE GEOMETRICE

10.1. Condițiile de admisibilitate și abaterile-limita locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 21.

10.2. La calculul grosimii straturilor executate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. **Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.**

Tabel 21. Elementele geometrice și abaterile-limita admise

Nr.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri limita admise la elem. geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36: - Strat de uzura - Strat de legătură - Strat de bază 22,4 - Strat de bază 31,5	4,0 cm 6,0 cm 6,0 cm 8,0 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	Latimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal: - Aliniament - Curbe și zone aferente	- forma acoperis - cf. STAS 863	

	- Cazuri speciale	- panta unica	$\pm 5,0$ mm fata de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal: - Declivitate, % maxim	$\leq 7\%$	$\pm 5,0$ mm fata de cotele profilului proiectat, cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat

11. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATURILOR GATA EXECUTATE

11.1. Caracteristicile suprafetei straturilor executate din mixturi asfaltice si conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite sunt conform tabelului 22.

Tabel 22. Caracteristicile suprafetei straturilor bituminoase executate

Nr. Crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate		Metoda de incercare
	Strat	Uzura (rulare)	Legatura, baza	
1	Planeitatea in profil longitudinal, prin masurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, 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 planeitate — Prelucrarea măsurărilor se va face din 100 în 100 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim din 10 în 10 m, având un caracter informativ.
2	Planeitatea in profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelari 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	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$ $\leq 5,0$ $\leq 5,0$	SR EN 13036-7 — Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat IRI cu profilometru de mare randament — APL.
3	Planeitatea in profil transversal, mm/m	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	SR EN 13036-7

4.1	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	-	Incercare cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2	Adancimea medie a macrotexturii, Adancime textura, 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	$\geq 1,1$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrica MTD SR EN 13036-1
4.3	Coeficient 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
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fara degradari sub forma de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite		

11.2. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

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

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

11.4. Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fagăselor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda sablonului.

11.5. Pentru verificarea rugozitatii se vor determina atat aderenta prin metoda cu pendulul SRT, cat si adancimea medie a macrotexturii.

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).”.

IV. CAPITOLUL 4 – PREPARAREA, TRANSPORTUL SI PUNEREA IN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

12. PREPARAREA SI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

12.1. Mixturile asfaltice se prepara în instalatii 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 face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

12.2. Certificarea instalatiei privind calitatea fabricatiei si conditiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019. Controlul productiei in fabrica se va efectua conform cerintelor specificate in standardul SR 13108-21.

12.3. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în functie de tipul liantului, conform tabelului 23 (sau conform specificatiilor puse la dispozitie de producator), cu observatia că temperaturile maxime se aplica in toate punctele instalatiei de asfalt si temperaturile minime se aplica la livrare. In cazul utilizarii unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor pot fi aplicate temperaturi diferite.

Tabel 23. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate
			Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor	
			Temperatura, °C	
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180

12.4. Se interzice incalzirea agregatelor naturale si a bitumului peste valorile specificate in tabelul 25, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, in procesul tehnologic. Trebuie evitata încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantitati de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetratiei acestuia. Dacă penetratia bitumului nu este corespunzătoare se renunta la utilizarea lui.

12.5. Durata de malaxare, în functie de tipul instalatiei, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

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

12.7. Mixtura asfaltica preparata cu bitum modificat cu polimeri se transporta obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperita cu prelata.

13. LUCRARI PREGATITOARE

13.1. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în opera a mixturii asfaltice:

- Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curatat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.
- În cazul stratului suport din macadam, acesta se curata și se mătură. Suprafata stratului suport trebuie să fie uscată.
- În cazul stratului suport din mixture asfaltice degradate, reparatiile se realizeaza conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea si remedierea defectiunilor la îmbracamintile bituminoase.

- În cazul stratului suport 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.
- După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.
- 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, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.
- Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtura ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

13.2. Amorsarea stratului suport:

- La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.
- Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.
- În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de 0,3...0,5 kg/m².
- Amorsarea se va face pe suprafața curată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

14. ASTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE

14.1. Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată și curată. 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.”

14.2. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport și la temperatura exterioară de minim 15°C, pe o suprafață uscată. Lucrările se întrerup pe vant puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

14.3. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit de nivelare automat care asigură precompactare, cu excepția lucrărilor ce se executa în spații înguste, zone unde repartizoarele – finisoare nu pot efectua această operație.

14.4. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

14.5. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se executa în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal.

14.6. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atentie deosebita se va acorda realizarii rosturilor de lucru, longitudinale si transversale, care trebuie sa fie foarte regulate si etanse:

- La reluarea lucrului pe aceeasi banda sau pe banda adiacenta, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal si/sau transversla, se taie pe toata grosimea stratului, astfel incat sa rezulte o muchie vie verticala;
- In cazul rostului longitudinal, cand benzile adiacente se executa in aceeasi zi, taierea nu mai este necesara, cu exceptia stratului de uzura (rulare).
- Rosturile de lucru longitudinale si transversale ale stratului de uzura se vor decala cu minim 10 cm fata de cele ale stratului de legatura, cu alternarea lor.
- Atunci cand exista si strat de baza bituminos sau din materiale tratate cu liant hidroalic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa intretesut.

14.7. Mixturile asfaltice trebuie sa aiba la asternere si compactare, in functie de tipul liantului, temperaturile prevazute in tabelul 24. Masurarea temperaturii va fi efectuata in masa mixturii, in buncarul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate in SR EN 12697-13. Pentru mixtura asfaltica stabilizata se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decat cele prevazute in tabelul 24.

Tabel 24. Temperaturile mixturii asfaltice la asternere si compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii	Temperatura mixturii asfaltice la compactare	
		Inceput	Sfarsit
Bitum rutier neparafinos:			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

14.8. Asternerea se va executa pe intreaga latime a caii de rulare, ceea ce impune echiparea, repartizorului-finisor cu grinzi de nivelare si precompactare de lungime corespunzatoare. Grosimea maxima a mixturii asternute intr-o singura trecere, nu poate depasi 10cm.

14.9. Viteza optima de asternere se va corela cu distanta de transport si cu capacitatea de productie a statiei, pentru a se evita total intreruperile in timpul executiei stratului si aparitia crapaturilor / fisurilor la suprafata stratului proaspat asternut. In functie de performantele finisorului, viteza de asternere poate fi de 2,5...4 m/min.

14.10. In buncarul utilajului de asternere trebuie sa existe in permanenta suficienta mixtura, necesara pentru a se evita o raspandire neuniforma a materialului.

14.11. Legatura transversala dintre un strat nou si un strat rutier existent al drumului se va executa dupa decaparea mixturii asfaltice din stratul vechi, pe o lungime variabila in functie de grosimea noului strat, astfel incat sa se obtina o grosime constanta a acestuia, cu panta de 0,5%.

14.12. Stratul de baza va fi acoperit cu straturile imbracamintei bituminoase, nefiind lasat neprotejat sub trafic. Deoarece stratul de legatura (binder) realizat din beton asfaltic deschis, are o porozitate mare, este recomandat el nu se va lasa descoperit in anotimpul rece pentru evitarea aparitiei degradarilor.

15. COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE

15.1. Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care sa asigure caracteristicile tehnice si gradul de compactare prevazute pentru fiecare tip de mixtura asfaltica si fiecare strat in parte.

15.2. Operatia de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fara dispozitive de vibrare, si/sau cu compactoare cu pneuri, astfel incat sa se obtina gradul de compactare conform tabelului 20.

15.3. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector de probă și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, in funcție de performanțele acestora, tipul si grosimea straturilor executate. Sectorul de probă se realizează inainte de inceperea asternerii stratului in lucrare, utilizand mixturi asfaltice preparate in condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

15.4. Alegerea numarului de treceri optime si a atelierului de compactare are la baza rezultatele incercarilor efectuate pe stratul executat in sectorul de proba de catre un laborator autorizat/acreditat, in conformitate cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

15.5. Metoda de compactare propusa va fi considerata satisfacatoare daca pe sectorul de proba se obtine gradul de compactare specificat in tabelul 20.

Tabel 25. 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		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

15.6. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat in tabelul 25. La compactoarele dotate cu sisteme de masurare a gradului de compactare in timpul lucrului se va tine seama de valorile afisate la postul de comanda.

15.7. Compactarea se va executa pe fiecare strat in parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu sorturi de protectie.

15.8. Compactarea se executa in lungul benzii, primele treceri efectuandu-se in zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasa spre cea ridicata. Pe sectoarele in rampa, prima trecere cu utilajul de compactare se va executa in urcare.

15.9. Compactoarele trebuie să lucreze fără socuri, 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 lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

15.10. 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.

V. CAPITOLUL 5 – CONTROLUL CALITĂȚII LUCRARILOR

16. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

16.1. Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului caiet de sarcini, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform capitolului 2 și punctul 7.8 din capitolul 3, și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest caiet de sarcini.

17. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A MIXTURII ASFALTICE

17.1. 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 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 asternere 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 face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (sarja albă): 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 asternere: zilnic.

5) Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică (1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi), 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 caiet de sarcini;

17.2. Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 16, 17, 18, și 19, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Tabel 26. Abaterile compoziției mixturilor asfaltice 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	$\pm 0,2$
-------	-----------

17.3. Tipurile de incercari si freventa acestora, in functie de tipul de mixtura si clasa tehnica a drumului, sunt prezentate in tabelul 30 din AND 605-2023 si se va corela cu SR EN 13108-20.

18. CONTROLUL CALITATII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

18.1. Verificarea calitatii straturilor se efectueaza prin prelevarea de epruvete. Conform SR EN 12697-29, astfel:

- Carote Φ 200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj;
- Carote Φ 100 mm sau placi de min. (400 x 400 mm) sau carote de Φ 200 mm (in suprafata echivalenta cu a placi mentionate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare si absorbtiei de apa, precum si a compozitiei, la cererea beneficiarului.

18.2. Epruvetele se prelevează in prezenta delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al Inginerului sau a dirigintei, la aproximativ 1 m de la marginea părți carosabile, incheindu-se un proces verbal in care se va nota - informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată in laborator, conform SR EN 12697-29 se va trece in raportul de incercare. Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

18.3. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin incercări nedistructive sau prin incercări de laborator pe carote.

18.4. Incercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau in determinarea densității aparente și a absorbtiei de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate. Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se incadreze in limitele din tabelul 21.

18.5. Alte verificari constau in masurarea grosimii stratului, a absorbtiei de apa si a compozitiei (granulometrie conform SR EN 12697-2 si continut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).8

19. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

19.1. Verificarea elementelor geometrice ale stratului si a uniformitatii suprafetei consta in:

- Verificarea indeplinirii conditiilor de calitate pentru stratul-suport si fundatie, conform prevederilor STAS 6400;
- Verificarea grosimii stratului, in functie de datele inscrise in rapoartele de incercare intocmite la incercarea probelor din stratul de baza executat, iar la aprecierea comisiei de receptie, prin maximum doua sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelelor 21 si 22;

- Verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- Verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în ax, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grinda rulantă de 3.00 m lungime, pe minim 10% din lungimea traseului.

19.2. Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată stratul se reface conform proiectului.

VI. CAPITOLUL 6 – RECEPȚIA LUCRĂRILOR

20. RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE

20.1. Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic de execuție, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în construcții, aprobat prin H.G. 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.

21. RECEPȚIA la terminarea lucrărilor

21.1. Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

21.2. Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiectul tehnic de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- 1) Verificarea elementelor geometrice – conform tabelului 21:
 - Grosimea stratului executat;
 - Latimea părții carosabile;
 - Profil transversal și longitudinal.
- 2) Planeitatea suprafeței de rulare – conform tabelului 22;
- 3) Rugozitate – conform tabelului 22;
- 4) Capacitate portantă – conform normativului CD 155;
- 5) Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate – conform tabelului 30 din AND 605-2023.

22. RECEPȚIA FINALĂ

22.1. Recepția finală se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 845/2018.

22.2. Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acesta.

22.3. În perioada de garanție, toate eventualele defectiuni vor fi remediate corespunzător de către Antreprenor.

22.4. În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portanță, efectuate la sfârșitul perioadei de garanție, pentru confirmarea comportării în exploatare a lucrărilor noi executate.

Interpretarea rezultatelor pentru comportarea în perioada de garanție se face conform normativului CD 155, considerând acceptabil pentru starea tehnică indicativul minim «BUNĂ».

22.5. În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate, efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

Interpretarea rezultatelor pentru comportarea în perioada de garanție se face conform normativului CD 155, considerând acceptabil pentru starea tehnică indicativul minim «BUNĂ».

VII. CAPITOLUL 7 – PROTECȚIA MUNCII

23. ANEXE ACTE PROTECȚIA MUNCII

23.1. La execuție se vor respecta actele și normativele în vigoare referitoare la protecția muncii și anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protecția muncii republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă.
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierelor temporare sau mobile, cu completările și modificările ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 și Ministerul Sănătății Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protecție a muncii”
- „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”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat în Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.

- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,
Ing. Ionita Catalin Ionut

