Calitatea mixturii asfaltice va fi probată prin buletin de analiză conform normelor în vigoare.

Geosinteticul va asigura respectarea cerintelor de la art. 4.

- absorbţia de bitum: se determină conform Anexa C a SR EN 15381
- rezistenţa la întindere
- alungirea maximă
- forţa de tracţiune la alungirea de 2 % sau 3%
- punct de înmuiere / topire Marcaj CE şi etichetarea

Un produs poate fi utilizat numai dacă îndeplineşte următoarele condiţii:

- *are Certificat de Constatare a Performantei emis de un organism de certificare.*
- *are o Declaratie de Performanta (DoP) a producătorului.*

Prin întocmirea Declaratiei de Performanta, producătorul isi asuma raspunderea legala a conformităţii produsului cu performantele declarate. Informaţia care trebuie continuta în DoP este detaliata în Anexele ZA a SR EN 15381.

Prezenta acestora da dreptul producătorului de a aplica marcajul CE.

Produsele geosintetice pentru lucrările de drumuri şi straturi asfaltice, trebuie însoţite de documente care să conţină funcţiile şi performanţele acestora:

- armare	R
- reducerea eforturilor	STR
- barieră	B
- armare, reducerea eforturilor şi barieră	R + STR + B
- reducerea eforturilor şi barieră	STR + B

Nivelul de încredere de 95 % trebuie să fie indicate de producător, referitoare la:

- Rezistenţa la tracţiune	kN / m
- Forţa de tracţiune la alungirea de 2 % sau 3%	kN / m
- Rezistenţa la perforare statică	kN / m
- Rezistenţa la perforare dinamică	kN / m
- Alungirea maximă	%
- Retenţia de bitum	kg / m^2

Determinările de mai sus se efectuează la fiecare lot de materiale aprovizionat pentru execuţia straturilor de ranforsare bituminoase folosind geosintetice.

Controlul punerii în operă

Execuţia stratului de egalizare din mortar asfaltic se va realiza conform reglementarilor tehnice in vigoare. Se va proceda la controlul calităţi în conformitate cu prevederile legale pentru execuţia straturilor asfaltice.

Controlul execuţiei stratului de amorsă pentru geosintetic.

Se va verifica:

- cantitatea de bitum (emulsie) conform cu specificaţiile tehnice ale produsului sau cu determinări de laborator.
- temperatura, conform capitolului privind realizarea amorsarii.

Controlul aşternerii materialului geosintetic.

Se vor verifica următoarele:

- materialul să fie bine întins, fără pliuri, cute; nu trebuie să rămână nici o zonă desprinsă de suport;

- în zonele de curbă ale drumului se va tăia materialul şi se va aşeza adaptându-se cu suprapunerile corespunzătoare pe toată suprafaţa;

- pentru geosintetice se va urmări respectarea cantităţii de amorsă recomandată de producător;

- la utilizarea emulsiei pentru amorsă se va urmări ruperea ei înainte de aşternerea geosinteticului;

- se vor respecta temperaturile de lucru;

- se recomandă ca testul de adezivitate să se verifice în conformitate cu reglementările europene în vigoare, metodologia care va sta la baza acestui test se va elabora ulterior.

Controlul execuţei stratului de acoperire.

Acesta va trebui să îndeplinească caracteristicile stratului bituminos pe care îl reprezintă.

Se va proceda la controlul calităţii în conformitate cu prevederile legale pentru execuţia straturilor asfaltice.

Se va urmări în mod special realizarea gradului de compactare K = 98 % şi absorbţia de apă Abs = max. 2%.

RECEPTIA LUCRARILOR

Recepţia calitativa se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute in documentatie sunt terminate si verificarile efectuate. Comisia de recepţie examinează lucrările si verifica indeplinirea condiţiilor de executie si calităţile impuse de proiect si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de către organele de control. In urma acestei recepţii se încheie "Proces verbal de recepţie calitativa".

Întocmit,
ing. Bagu Ciprian

CAIET DE SARCINI V

STRAT DE BAZA DIN ANROBAT BITUMINOS CU PIETRIS CONCASAT (TIP ABPC22,4)

Prezentul caiet de sarcini stabileşte condiţiile de calitate pentru strat de baza tip ABPC22.4, executat conform prevederilor AND 605-2016

1. MATERIALE

1.1. AGREGATE NATURALE

Agregatele naturale care se utilizează , conform specificatiilor SR EN 13043, la prepararea mixturii asfaltice ABPC22.4 sunt:

- pietriş concasat;
- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj;
- nisip natural sau sort 0-4 natural.

Cerintele privind valorile limita ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la prepararea betonului asfaltic ABPC22.4 sunt prezentate în tabelele 1-3.

Tabel 1

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Pietris concasat	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max. - treceri pe sita inferioara (d_{min}), %, max.	1-10 10(Gc 90/10)	SR EN 933-1
2	Continut de particule sparte, %, min.	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3/1	Coeficient de aplatizare, %, min.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4/1	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine	Nu se admit	SR EN 933-7 si vizual
6	Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max	1.0 (f1.0)/0.5 (f0.5)	SR EN 933-1
7	Rezistenta la fragmentare coeficient LA, %, max., -clasa tehnica dr.IV-V	25 (LA_{25})	SR EN 1097-2
8	Rezistenţa la uzură coeficient micro-Deval, %, max. -clasa tehnica dr.IV-V	20 ($M_{DE}20$)	SR EN 1097-1
9	Sensibilitatea la inghet-dezghet - pierderea de masa (F), %, max.	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10	Sensibilitatea la actiunea sulfatului de magneziu, max.	6	SR EN 1367-2

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipului de concasaj	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara sortului: - rest pe sita superiora (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max	Nu se admit	vizual
4	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f10)	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

Tabel 3

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipul natural	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara sortului: - rest pe sita superiora (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate	8	*
4	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max - continut de humus (culoarea solutiei de NaHO), max	Nu se admit galben	SR EN 933-7 si vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (F10)	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine ,(valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determina cu relatia: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii;
d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii.

Agregatele vor respecta si conditia suplimentara privind continutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, de 5%.

Agregatele de balastiera, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie sa fie curate, spalate in totalitate. In cazul contaminarii la transport/depozitare acestea vor fi spalate inainte de utilizare.

Fiecare tip şi sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgerea apei şi pereţi despărţitori pentru evitarea amestecării şi impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscriptionat cu tipul si sursa de material pe care il contine. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminarii cu alte materiale si mentinerea unei umiditati scazute.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi insotit de Declaratia de conformitate cu performantele produsului.

1.2. LIANŢI

Pentru prepararea mixturii asfaltice tip ABPC22.4, conform SR EN 12591+Anexa Nationala NB, se va utiliza bitum clasa de penetratie 50/70 (in concordanta cu zonele climatice din anexa A din AND 605-2016).

Fata de cerintele specificate in SR EN 12591 si SR EN 14023 bitumul trebuie sa prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25°C:

- mai mare de 100cm, pentru bitumul clasa de penetratie 50/70

Bitumul rutier trebuie sa prezinte o adezivitate de minim 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. In caz contrar, se aditiveaza cu agenti de adezivitate.

Pentru amorsare se utilizeaza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida realizate cu bitum sau bitum modificat.

Tabel 4

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate ale emulsiei bituminoase	Metoda de incercare
1	Conţinut de liant rezidual	Min.58%	SR EN 1428
2	Omogenitatea, rest pe sita de 0.5mm	≤0.5%	SR EN 1429

1.3. FILER

Se va folosi filerul de calcar care trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 13043:

Tabel 5

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate filerului	Metoda de incercare
1	Conţinut de carbonat de calciu	≥90% categorie CO_{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	Valoare vb_f g/kg Categorie ≤10 vb_f10	SR EN 933-9

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului.

2. MODUL DE FABRICARE A MIXTURII ASFALTICE ABPC22.4

2.1. COMPOZIŢIA MIXTURII

Compoziţia mixturii asfaltice ABPC22.4 se stabileşte pe baza unui studiu preliminar , ţinându-se cont de respectarea condiţiilor tehnice precizate în prescripţiile tehnice impuse de caietul de sarcini. Formula de compoziţie se supune aprobării inspectorului de şantier. După verificarea caracteristicilor obţinute pentru compoziţia propusă , inspectorul de şantier , dacă nu are obiecţiuni sau eventuale propuneri de modificare , acceptă formula propusă de antreprenor.

Limitele procentelor de agregate naturale si filer sunt următoarele :

- filer şi fracţiuni din nisipuri sub 0,125mm (%) .....**3 – 8**
- filer şi fracţiunea 0,125-4mm (%) .....**diferenţa până la 100%**
- agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm (%) .....**57....73**

Conţinutul de liant (bitum), in mixtura, este de min **4,0 %** .

2.2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE ABPC22.4

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii se determină pe corpuri de probă confecţionate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime şi din probe prelevate pe parcursul execuţiei lucrărilor , de la malaxor sau de la aşternere , precum şi din stratul gata executat , pentru verificarea calităţii mixturilor asfaltice.

Prelevarea probelor se face conform SR EN 12697-27 iar caracteristicile rezultate trebuie să se încadreze în limitele date de AND 605-2016 , tabel 20.

2.3. CARACTERISTICILE STRATULUI ASFALTIC

-gradul de compactare si absorbtia de apa;

-rezistenta la deformatii permanente;

-elementele geometrice ale stratului executat;

-caracateristicile suprafetei imbracamintilor bituminoase executate.

Gradul de compactare reprezinta raportul procentual dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice compactate in strat si densitatea aparenta determinata pe epruvete Marshall compactate in laborator din aceeasi mixtura asfaltica, prelevata de la asternere sau din aceeasi mixtura provenita din carote.

Se verifică deasemeni densitatea aparentă şi absorbţia de apă , trebuind să fie îndeplinite următoarele condiţii (AND 605-2016, tabel.23):

- absorbţie de apă (% vol) .....**2...8**
- grad de compactare (%) **97**

Rezistenta la deformatii se verifica pe minimum doua carote cu diametrul de 200mm prelevate din stratul executat, la cel putin doua zile dupa asternere.

Conditiile de admisibilitate si abaterile limita locale admise la elementele geometrice sunt cele prevazute in AND605-2016, tab.24.

- strat de baza 22.4: 6.0 cm grosime

La stabilirea grosimii s-a avut in vedere asigurarea grosimii minine de 2.5 x dimensiunea maxima a granulei de agregat utilizat (2.5 x 22.4 = 5,60cm - rotund = 6.0 cm). Nu se admit abateri **in minus** fata de grosimea prevazuta in proiect.

3. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR MIXTURII ASFALTICE

Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice ABPC22.4 se va determina în următoarele etape :

- elaborarea studiului preliminar de laborator pentru stabilirea compoziţiei mixturii asfaltice (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall)
- verificarea caracteristicilor mixturii pe probe prelevate în timpul execuţiei lucrărilor (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall cel puţin a dată la 400 tone de mixtură în timpul execuţiei)

- verificarea caracteristicilor stratului bituminos executat (se vor determina densitatea aparentă, absorbţia de apă şi gradul de compactare pe 1 carotă / km)

4. EXECUŢIA STRATULUI DE MIXTURA ASTFALTICA ABPC22.4

4.1. PREPARAREA MIXTURII ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în staţii prevăzute cu dispozitive de predozare , uscare , resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor naturale , dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se ţine seama de faptul că densitatea acestuia , la temperatura de 150-180 C este de 900-917 kg /mc ceea ce corespunde la (1,09-1,11)l pentru 1 kg bitum.

Predozatoarele se vor regla pentru a se obţine curba granulometrică a amestecului conformă cu cea calculată în laborator în limitele toleranţelor admisibile.

Temperaturile agregatelor naturale , ale bitumului şi ale mixturilor asfaltice se stabilesc în funcţie de liant :

Tip liant	Agregate naturale	Bitum	Mixturi asfaltice
Temperatura in grade C			
Bitum D50/70	140-190	150-170	140-180

Temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor trebuie reglată astfel încât, în condiţii concrete de transport (distanţă şi mijloace de transport) şi condiţii climatice să fie asigurată temperatura de aşternere şi compactare.

4.2. TRANSPORTUL BETONULUI ASFALTIC

Betonul asfaltic executat la cald se transportă cu autobasculante adecvate , urmărindu-se ca pierderile de temperatură în timpul transportului să fie minime.

La distanţe de transport de peste 20 km sau cu durata de peste 30 min , indiferent de anotimp , precum şi pe vreme rece (+10 .... + 15 C) autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale , imediat după încărcare. Benele mijloacelor de transport trebuie să fie curate şi uscate.

4.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

Aşternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10° C , în condiţiile unui timp uscat.

Aşternerea se efectuează numai mecanizat , cu repartizatoare – finisoare , continuu pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Betonul asfaltic trebuie sa aibă la aşternere şi compactare temperaturile următoare :

Tip liant	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere (C – min)	Temperatura mixturii asfaltice la Compactare (C – min)	
		Inceput	Sfarsit
D50/70	140	140	110

Compactarea mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri şi compactoare cu rulouri netede prevăzute cu dispozitive de vibrare corespunzătoare astfel încât să se obţină un grad de compactare de minim 96% , conform AND 605-2016.

Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut se determină pe un sector experimental numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate. Numărul minim de treceri este de 12 pentru compactor pneuri de 160kN şi 4 pentru compactor cu rulouri netede de 120kN în cazul atelierului de compactoare şi 14 când se lucrează numai cu compactor cu rulouri netede de 120kN.

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi apoi de la marginea joasă spre cea ridicată. Pe sectoarele în rampă , prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Se va acorda o atenţie deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă benzii următoare o zonă îngustă de câţiva centimetri mai puţin compactată şi în general deformată . La fel se întâmplă la întreruperea lucrului în secţiunea transversală din capătul benzii respective dar pe o zonă mai mare , de regulă 10 cm lăţime.

În ambele cazuri , la reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă de lucru se taie pe toată grosimea stratului astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

Rosturile separând betonul asfaltic răspândit de la o zi la alta trebuie să fie realizate în aşa fel încât să asigure o tranziţie perfectă şi continuă între suprafeţele vechi şi noi.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările şi legislaţia în vigoare.

5.VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUŢIEI

5.1. VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificările şi determinările se execută de laboratorul de şantier şi constau în următoarele :

a)Bitum :

- penetrare la 25 C ;
- punct de înmuiere prin metoda inel şi bilă

b)Pietriş concasat :

- natura mineralogică
- conţinut de granule alterate, moi friabile, poroase şi vacuolare
- conţinut de impurităţi
  - corpuri străine
  - sulfaţi
- părţi levigabile
- coeficient de formă
- grad de spargere -
- rezistenţa la strivire a agregatelor, în stare saturată
- rezistenţa la îngheţ-dezgheţ -
- rezistenţa la acţiunea repetată a Na_2SO_4
- Uzură la maşina tip Los Angeles (LA) -
- argilă (VA)

c) Nisip :

- natura mineralogică
- granulozitate
- echivalent de nisip

- conţinut corpuri străine, materii organice
- coeficient de neuniformitate
- conţinut de impurităţi
  - corpuri străine -
  - humus -
  - mică liberă
  - sulfaţi -
  - cărbune -
  - fracţiuni sub 0,1mm -
  - fracţiuni sub 0,2mm -
- părţi levigabile
- condiţie de filtru invers –

d) Filer :

- finețe
- umiditate

5.2. VERIFICAREA PREPARĂRII ŞI PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

În cadrul şantierului trebuie să se verifice cu frecvenţa menţionată următoarele :

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate (la început şi la schimbarea agregatelor);
- starea de curăţenie a agregatelor(la început şi la schimbarea agregatelor);
- temperatura liantului la introducerea în malaxor (permanent);
- funcţionarea corectă a dispozitivelor de cântărire şi dozare(la începutul fiecărei zile);
- temperatura mixturii asfaltice la preparare(în fiecare oră);
- încadrarea dozajului de bitum(zilnic prin extracţie);
- pregătirea stratului suport(zilnic la începere);
- modul de compactare(zilnic);
- modul de execuţie al rosturilor (zilnic);
- compoziţia betonului asfaltic (zilnic).

5.3. VERIFICAREA COMPOZIŢIEI ŞI CARACTERISTICILOR FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE ŞI ÎMBRĂCĂMINŢII GATA EXECUTATE

Pentru verificarea compoziţiei mixturii asfaltice se determină conform STAS 1338/2 granulozitatea agregatelor naturale şi dozajul de bitum care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice trebuie să corespundă condiţiilor din AND 605-2016. Determinările se fac conform metodologiei prevăzute în STAS 1338/1, STAS 1338/2 si STAS 1338/3 pe probe din mixtura asfaltică prelevate de la malaxor sau de la aşternere, înainte de compactare.

Prelevarea probelor se va face în prezenţa delegatului antreprenorului şi al inspectorului de şantier.

5.4 VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Verificarea grosimii se face prin maxim două sondaje pe kilometru la 1m de marginea îmbrăcăminţii.

Verificarea profilului transversal se face cu echipamente omologate.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axă cu aparat topografic de nivelment pe minim 10% din traseu .

Abateri limită :

- la grosime nu se admit abateri în minus
- la lăţime +/- 20mm
- la panta profilului transversal +/- 5mm/m
- la cotele profilului longitudinal +/- 10mm cu respectarea pasului de proiectare

6. RECEPŢIA LUCRĂRILOR

După examinarea lucrărilor şi efectuare tuturor verificărilor prescrise in caietul de sarcini se va efectua receptia lucrarilor conform programului de urmarire si control aprobat de inspectoratul de stat in constructii.

Eventualele degradări ce apar în termenul de garanţie a lucrărilor executate vor fi remediate de antreprenor pe cheltuiala sa în mod corespunzător şi la termenele stabilite.

Întocmit,
ing. Bagu Ciprian

CAIET DE SARCINI VI

STRAT DE LEGATURA DIN BETON ASFALTIC DESCHIS CU PIETRIS CONCASAT (TIP BADPC22,4)

Prezentul caiet de sarcini stabileşte condiţiile de calitate pentru strat de binder tip BADPC22,4 ca strat de legătură, executat conform prevederilor AND 605-2016

Se poate trece la execuţia stratului de beton asfaltic BADPC22,4 in grosime de 6 cm doar după:
Recepţia stratului de baza din ABPC22.4

5. MATERIALE

5.1. AGREGATE NATURALE

Agregatele naturale care se utilizează , conform specificatiilor SR EN 13043, la prepararea betonului asfaltic BADPC22.4 sunt :

- pietriş concasat;
- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj;
- nisip natural sau sort 0-4 natural.

Cerintele privind valorile limita ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la prepararea betonului asfaltic BADPC22.4 sunt prezentate in tabelele 1-3.

Tabel 1

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Pietris concasat	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max. - treceri pe sita inferioara (d_{min}), %, max.	1-10 10(Gc 90/10)	SR EN 933-1
2	Continut de particule sparte, %, min.	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3/1	Coeficient de aplatizare, %, min.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4/1	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine	Nu se admit	SR EN 933-7 si vizual
6	Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max	1.0 (f1.0)/0.5 (f0.5)	SR EN 933-1
7	Rezistenta la fragmentare coeficient LA, %, max., -clasa tehnica dr.IV-V	25 (LA_{25})	SR EN 1097-2
8	Rezistenţa la uzură coeficient micro-Deval, %, max. -clasa tehnica dr.IV-V	20 ($M_{DE}20$)	SR EN 1097-1
9	Sensibilitatea la inghet-dezghet - pierderea de masa (F), %, max.	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10	Sensibilitatea la actiunea sulfatului de magneziu, max.	6	SR EN 1367-2

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipului de concasaj	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara sortului: - rest pe sita superiora (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max	Nu se admit	vizual
4	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f10)	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

Tabel 3

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipul natural	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara sortului: - rest pe sita superiora (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate	8	*
4	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max - continut de humus (culoarea solutiei de NaHO), max	Nu se admit galben	SR EN 933-7 si vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (F10)	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine ,(valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determina cu relatia: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:

d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii;

d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii.

Agregatele vor respecta si conditia suplimentara privind continutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, de 5%.

Agregatele de balastiera, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie sa fie curate, spalate in totalitate. In cazul contaminarii la transport/depozitare acestea vor fi spalate inainte de utilizare.

Fiecare tip şi sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgerea apei şi pereţi despărţitori pentru evitarea amestecării şi impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscriptionat cu tipul si sursa de material pe care il contine. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminarii cu alte materiale si mentinerea unei umiditati scazute.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi insotit de Declaratia de conformitate cu performantele produsului.

5.2. LIANŢI

Pentru prepararea betonului asfaltic tip BADPC22.4, conform SR EN 12591+Anexa Nationala NB, se va utiliza bitum clasa de penetratie 50/70 (in concordanta cu zonele climatice din anexa A din AND 605-2016).

Fata de cerintele specificate in SR EN 12591 si SR EN 14023 bitumul trebuie sa prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25°C:

- mai mare de 100cm, pentru bitumul clasa de penetratie 50/70

Bitumul rutier trebuie sa prezinte o adezivitate de minim 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. In caz contrar, se aditiveaza cu agenti de adezivitate.

Pentru amorsare se utilizeaza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida realizate cu bitum sau bitum modificat.

Tabel 4

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate ale emulsiei bituminoase	Metoda de incercare
1	Conţinut de liant rezidual	Min.58%	SR EN 1428
2	Omogenitatea, rest pe sita de 0.5mm	≤0.5%	SR EN 1429

5.3. FILER

Se va folosi filerul de calcar care trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 13043:

Tabel 5

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate filerului	Metoda de incercare
1	Conţinut de carbonat de calciu	≥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	Valoare vb_f g/kg Categorie ≤10 vb_f10	SR EN 933-9

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului.

6. MODUL DE FABRICARE A BETONULUI ASFALTIC BADPC20

6.1. COMPOZIŢIA MIXTURII

Compoziţa betonului asfaltic BADPC22.4 se stabileşte pe baza unui studiu preliminar , ţinându-se cont de respectarea condiţiilor tehnice precizate în prescripţiile tehnice impuse de caietul de sarcini. Formula de compoziţie se supune aprobării inspectorului de şantier. După verificarea caracteristicilor obţinute pentru compoziţia propusă , inspectorul de şantier , dacă nu are obiecţiuni sau eventuale propuneri de modificare , acceptă formula propusă de antreprenor.

Limitele procentelor de agregate naturale si filer sunt următoarele :

- filer şi fracţiuni din nisipuri sub 0,125mm (%) .....**5 – 10**
- filer şi fracţiunea 0,125-4mm (%) .....**diferenţa până la 100%**
- agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm (%) .....**55....72**

Conţinutul de liant (bitum), in mixtura, este de min **4,2** % .

6.2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE BETONULUI ASFALTIC BADPC22.4

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii se determină pe corpuri de probă confecţionate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime şi din probe prelevate pe parcursul execuţiei lucrărilor , de la malaxor sau de la aşternere , precum şi din stratul gata executat , pentru verificarea calităţii mixturilor asfaltice.

Prelevarea probelor se face conform SR EN 12697-27 iar caracteristicile rezultate trebuie să se încadreze în limitele date de AND 605-2016 , tabel 19.

6.3. CARACTERISTICILE STRATULUI ASFALTIC

-gradul de compactare si absorbtia de apa;

-rezistenta la deformatii permanente;

-elementele geometrice ale stratului executat;

-caracateristicile suprafetei imbracamintilor bituminoase executate.

Gradul de compactare reprezinta raportul procentual dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice compactate in strat si densitatea aparenta determinata pe epruvete Marshall compactate in laborator din aceeasi mixtura asfaltica, prelevata de la asternere sau din aceeasi mixtura provenita din carote.

Se verifică deasemeni densitatea aparentă şi absorbţia de apă , trebuind să fie îndeplinite următoarele condiţii (AND 605-2016, tabel.23):

- absorbţie de apă (% vol) .....**3...8**
- grad de compactare (%) **96**

Rezistenta la deformatii se verifica pe minimum doua carote cu diametrul de 200mm prelevate din stratul executat, la cel putin doua zile dupa asternere.

Conditiile de admisibilitate si abaterile limita locale admise la elementele geometrice sunt cele prevazute in AND605-2016, tab.24.

- strat de legatura: 6.0 cm grosime

La stabilirea grosimii s-a avut in vedere asigurarea grosimii minine de 2.5 x dimensiunea maxima a granulei de agregat utilizat (2.5 x 22.4 = 5,60cm - rotund = 6.0 cm). Nu se admit abateri **in minus** fata de grosimea prevazuta in proiect.

7. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR MIXTURII ASFALTICE

Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice BADPC22.4 se va determina în următoarele etape :

- elaborarea studiului preliminar de laborator pentru stabilirea compoziţiei mixturii asfaltice (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall)
- verificarea caracteristicilor mixturii pe probe prelevate în timpul execuţiei lucrărilor (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall cel puţin a dată la 400 tone de mixtură în timpul execuţiei)
- verificarea caracteristicilor stratului bituminos executat (se vor determina densitatea aparentă, absorbţia de apă şi gradul de compactare pe 1 carotă / km)

8. EXECUŢIA STRATULUI DE BETON ASFALTIC BADPC22.4

8.1. PREPARAREA MIXTURII ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în staţii prevăzute cu dispozitive de predozare , uscare , resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor naturale , dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se ţine seama de faptul că densitatea acestuia , la temperatura de 150-180 C este de 900-917 kg /mc ceea ce corespunde la (1,09-1,11)l pentru 1 kg bitum.

Predozatoarele se vor regla pentru a se obţine curba granulometrică a amestecului conformă cu cea calculată în laborator în limitele toleranţelor admisibile.

Temperaturile agregatelor naturale , ale bitumului şi ale mixturilor asfaltice se stabilesc în funcţie de liant :

Tip liant	Agregate naturale	Bitum	Mixturi asfaltice
	Temperatura in grade C		
Bitum D50/70	140-190	150-170	140-180

Temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor trebuie reglată astfel încât, în condiţii concrete de transport (distanţă şi mijloace de transport) şi condiţii climatice să fie asigurată temperatura de aşternere şi compactare.

8.2. TRANSPORTUL BETONULUI ASFALTIC

Betonul asfaltic executat la cald se transportă cu autobasculante adecvate , urmărindu-se ca pierderile de temperatură în timpul transportului să fie minime.

La distanţe de transport de peste 20 km sau cu durata de peste 30 min , indiferent de anotimp , precum şi pe vreme rece (+10 .... + 15 C) autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale , imediat după încărcare. Benele mijloacelor de transport trebuie să fie curate şi uscate.

8.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

Aşternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10^0 C , în condiţiile unui timp uscat.

Aşternerea se efectuează numai mecanizat , cu repartizatoare – finisoare , continuu pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Betonul asfaltic trebuie sa aibă la aşternere şi compactare temperaturile următoare :

Tip liant	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere (C – min)	Temperatura mixturii asfaltice la Compactare (C – min)	
		Inceput	Sfarsit
D50/70	140	140	110

Compactarea mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri şi compactoare cu rulouri netede prevăzute cu dispozitive de vibrare corespunzătoare astfel încât să se obţină un grad de compactare de minim 96% , conform AND 605-2016.

Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut se determină pe un sector experimental numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate. Numărul minim de treceri este de 12 pentru compactor pneuri de

160kN şi 4 pentru compactor cu rulouri netede de 120kN în cazul atelierului de compactoare şi 14 când se lucrează numai cu compactor cu rulouri netede de 120kN.

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi apoi de la marginea joasă spre cea ridicată. Pe sectoarele în rampă , prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Se va acorda o atenţie deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă benzii următoare o zonă îngustă de câţiva centimetri mai puţin compactată şi în general deformată . La fel se întâmplă la întreruperea lucrului în secţiunea transversală din capătul benzii respective dar pe o zonă mai mare , de regulă 10 cm lăţime.

În ambele cazuri , la reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă de lucru se taie pe toată grosimea stratului astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

Rosturile separând betonul asfaltic răspândit de la o zi la alta trebuie să fie realizate în aşa fel încât să asigure o tranziţie perfectă şi continuă între suprafeţele vechi şi noi.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările şi legislaţia în vigoare.

5.VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUŢIEI

5.4. VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificările şi determinările se execută de laboratorul de şantier şi constau în următoarele :

a)Bitum :

- penetrare la 25 C ;
- punct de înmuiere prin metoda inel şi bilă

b)Pietriş concasat :

- natura mineralogică
- conţinut de granule alterate, moi friabile, poroase şi vacuolare
- conţinut de impurităţi
  - corpuri străine
  - sulfaţi
- părţi levigabile
- coeficient de formă
- grad de spargere -
- rezistenţa la strivire a agregatelor, în stare saturată
- rezistenţa la îngheţ-dezgheţ -
- rezistenţa la acţiunea repetată a Na_2SO_4
- Uzură la maşina tip Los Angeles (LA) -
- argilă (VA)

c) Nisip :

- natura mineralogică
- granulozitate
- echivalent de nisip
- conţinut corpuri străine, materii organice
- coeficient de neuniformitate

- conţinut de impurităţi
  - corpuri străine -
  - humus -
  - mică liberă
  - sulfaţi -
  - cărbune -
  - fracţiuni sub 0,1mm -
  - fracţiuni sub 0,2mm -
- părţi levigabile
- condiţie de filtru invers –

d) Filer :

- finețe
- umiditate

5.5. VERIFICAREA PREPARĂRII ŞI PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

În cadrul şantierului trebuie să se verifice cu frecvenţa menţionată următoarele :

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate (la început şi la schimbarea agregatelor);
- starea de curăţenie a agregatelor(la început şi la schimbarea agregatelor);
- temperatura liantului la introducerea în malaxor (permanent);
- funcţionarea corectă a dispozitivelor de cântărire şi dozare(la începutul fiecărei zile);
- temperatura mixturii asfaltice la preparare(în fiecare oră);
- încadrarea dozajului de bitum(zilnic prin extracţie);
- pregătirea stratului suport(zilnic la începere);
- modul de compactare(zilnic);
- modul de execuţie al rosturilor (zilnic);
- compoziţia betonului asfaltic (zilnic).

5.6. VERIFICAREA COMPOZIŢIEI ŞI CARACTERISTICILOR FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE ŞI ÎMBRĂCĂMINŢII GATA EXECUTATE

Pentru verificarea compoziţiei mixturii asfaltice se determină conform STAS 1338/2 granulozitatea agregatelor naturale şi dozajul de bitum care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice trebuie să corespundă condiţiilor din AND 605-2016. Determinările se fac conform metodologiei prevăzute în STAS 1338/1, STAS 1338/2 si STAS 1338/3 pe probe din mixtura asfaltică prelevate de la malaxor sau de la aşternere, înainte de compactare.

Prelevarea probelor se va face în prezenţa delegatului antreprenorului şi al inspectorului de şantier.

5.4 VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Verificarea grosimii se face prin maxim două sondaje pe kilometru la 1m de marginea îmbrăcăminţi.

Verificarea profilului transversal se face cu echipamente omologate.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axă cu aparat topografic de nivelment pe minim 10% din traseu .

Abateri limită :

- la grosime nu se admit abateri în minus

- la lăţime +/- 20mm
- la panta profilului transversal +/- 5mm/m
- la cotele profilului longitudinal +/- 10mm cu respectarea pasului de proiectare

6. RECEPŢIA LUCRĂRILOR

După examinarea lucrărilor şi efectuare tuturor verificărilor prescrise in caietul de sarcini se va efectua receptia lucrarilor conform programului de urmarire si control aprobat de inspectoratul de stat in constructii.

Eventualele degradări ce apar în termenul de garanţie a lucrărilor executate vor fi remediate de antreprenor pe cheltuiala sa în mod corespunzător şi la termenele stabilite.

Întocmit,
ing. Bagu Ciprian

CAIET DE SARCINI VII

STRAT DE UZUARA DIN BETON ASFALTIC BAPC16

Prezentul caiet de sarcini stabileşte condiţiile de calitate pentru îmbrăcămintea bituminoasă tip BAPC16 ca strat de uzură , executată conform prevederilor AND 605-2016

Se poate trece la execuţia stratului de beton asfaltic BAPC 16 in grosime de 4 cm doar după:

Recepţia stratului de legătură- BADPC 22.4

1. MATERIALE

1.1.AGREGATE NATURALE

Agregatele naturale care se utilizează , conform SR EN 13043, la prepararea betonului asfaltic sunt :

A. BAPC16: pietriş concasat, nisip de concasare sau sort 0-4 de concasaj, nisip natural sau sort 0-4 natural, filer;

Condiţiile de calitate pentru pietriş concasat, vor respecta prevederile SR EN 13043, prezentate în tabelul 1.1

Tabel 1.1

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Pietris concasat	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max. - treceri pe sita inferioara (d_{min}), %, max.	1-10 10(Gc 90/10)	SR EN 933-1
2	Continut de particule sparte, %, min.	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3/1	Coeficient de aplatizare, %, min.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4/1	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine	Nu se admit	SR EN 933-7 si vizual
6	Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max	1.0 (f1.0)/0.5 (f0.5)	SR EN 933-1
7	Rezistenta la fragmentare coeficient LA, %, max., -clasa tehnica dr.IV-V	25 (LA_{25})	SR EN 1097-2
8	Rezistenţa la uzură coeficient micro-Deval, %, max. -clasa tehnica dr.IV-V	20 ($M_{DE}20$)	SR EN 1097-1
9	Sensibilitatea la inghet-dezghet - pierderea de masa (F), %, max.	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10	Sensibilitatea la actiunea sulfatului de magneziu, max.	6	SR EN 1367-2

Condiţile de calitate pentru nisip sort 0-4, vor respecta prevederile SR EN 13043, prezentate în tabelul 1.2

Tabel 1.2

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipul natural	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara sortului: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate	8	*
4	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max - continut de humus (culoarea soluliei de NaHO), max	Nu se admit galben	SR EN 933-7 si vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (F10)	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine ,(valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determina cu relatia: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii;
d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii.

Condiţile de calitate pentru nisip de concasaj sort 0-4, vor respecta prevederile SR EN 13043, prezentate în tabelul 1.3

Tabel 1.3

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipului de concasaj	Metoda de incercare
1	Conţinut de granule in afara sortului: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max	Nu se admit	vizual
4	Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f10)	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

Agregatele vor respecta si conditia suplimentara privind continutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, de 5%.

Agregatele de balastiera, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie sa fie curate, spalate in totalitate. In cazul contaminarii la transport/depozitare acestea vor fi spalate inainte de utilizare.

Fiecare tip şi sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgerea apei şi pereţi despărţitori pentru evitarea amestecării şi impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscriptionat cu tipul si sursa de material pe care il contine. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminarii cu alte materiale si mentinerea unei umiditati scazute.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi insotit de Declaratia de conformitate cu performantele produsului.

8.4. LIANŢI

Pentru prepararea betonului asfaltic tip BAPC16, conform SR EN 12591+Anexa Nationala NB, se va utiliza bitum clasa de penetratie 50/70 (in concordanta cu zonele climatice din anexa A din AND 605-2016).

Fata de cerintele specificate in SR EN 12591 si SR EN 14023 bitumul trebuie sa prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25°C:

- mai mare de 100cm, pentru bitumul clasa de penetratie 50/70

Bitumul rutier trebuie sa prezinte o adezivitate de minim 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. In caz contrar, se aditiveaza cu agenti de adezivitate.

Pentru amorsare se utilizeaza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida realizate cu bitum sau bitum modificat.

Tabel 4

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate ale emulsiei bituminoase	Metoda de incercare
1	Conţinut de liant rezidual	Min.58%	SR EN 1428
2	Omogenitatea, rest pe sita de 0.5mm	≤0.5%	SR EN 1429

8.5. FILER

Se va folosi filerul de calcar care trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 13043:

Tabel 5

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate filerului	Metoda de incercare
1	Conţinut de carbonat de calciu	≥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	Valoare vb_f g/kg Categorie ≤10 vb_f10	SR EN 933-9

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului.

2.MODUL DE FABRICARE A BETONULUI ASFALTIC BAPC16

2.1.COMPOZIŢIA MIXTURII

Compoziţia betonului asfaltic BAPC16 se stabileşte pe baza unui studiu preliminar , ţinându-se cont de respectarea condiţiilor tehnice precizate în prescripţiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Nu se vor utiliza agregate naturale de balastieră.

Formula de compoziţie se supune aprobării inspectorului de şantier. După verificarea caracteristicilor obţinute pentru compoziţia propusă , inspectorul de şantier , dacă nu are obiecţiuni sau eventuale propuneri de modificare , acceptă formula propusă de antreprenor.

Limitele procentelor de agregate naturale din agregatul total sunt următoarele :

BAPC16:

- filer şi fracţiuni din nisipuri sub 0,125mm (%) ..... **8 – 15**
- filer şi nisip fracţiunea 0,125-4mm (%) ..... diferenţa până la **100%**
- agregate naturale cu dim. peste 4mm (%) ..... **36 – 61**

Granulozitatea agregatelor este dată de **AND 605/2016 , tabel 13**

2.2 CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE BETONULUI ASFALTIC BAPC16/BAR16

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii se determină pe corpuri de probă confecţionate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime şi din probe prelevate pe parcursul execuţiei lucrărilor , de la malaxor sau de la aşternere , precum şi din stratul gata executat , pentru verificarea calităţii mixturilor asfaltice.

Prelevarea probelor se face conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile rezultate trebuie să se încadreze în limitele date de tabelul numarul 15 din AND 605/2016

Nr.Crt	Tipul Mixturii	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate S la 60C, KN,	Indice de curgere I,mm	Raport S/I, KN/ mm, (minim)	Abs. de apa % vol	Sensibilitatea la apa %
1.	BAPC 16	6.5 13	1,5...4,0	1,6	1.5 ... 5	Min.80

2.3.CARACTERISTICILE STRATULUI ASFALTIC

Gradul de compactare - se determină prin analize de laborator pe carote , reprezentând raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat şi densitatea aparentă pe epruvete Marshall preparate în laborator din mixtura respectivă. Se verifică deasemeni densitatea aparentă şi absorbţia de apă , trebuind să fie indeplinite următoarele condiţii :

- absorbţie de apă (% vol) ..... **2 – 5**
- grad de compactare (%) **97**

2.4. CARACTERISTICILE SUPRAFEŢEI ÎMBRĂCĂMINŢII

Determinarea caracteristicilor suprafeţei îmbrăcămintii se efectuează în termen de o lună de la execuţia acesteia , înainte de data recepţiei la terminarea lucrărilor, condiţiile tehnice ce trebuiesc îndeplinite fiind date **AND 605/2014 , tabel 23** :

Nr.Crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
1.	**Planeitatea in profil longitudinal** Indicele de planeitate,I.R.I,m/km - drumuri de clasa tehnica I...II - drumuri de clasa tehnica III	 - $\leq$1.0 - $\leq$1.5	Reglementarile tehnice in vigoare privind masurarea indicelui de planeitate.

	- drumuri de clasa tehnici IV -drumuri de clasa tehnica V	- ≤2.5 - ≤3.0	
2.	**Uniformitatea in profil longitudinal** Deniv. adm. sub dreptarul de 3m,mm, - drumuri de clasa tehnica I...II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnici IV - V	- ≤3.0 - ≤4.0 - ≤5.0	SR EN 13036-7
3.	**Uniformitatea in profil transversal, mm/m** - drumuri de clasa tehnica I...III - drumuri de clasa tehnica IV...V	±2.0 ±3.0	Echipamente electronice omologate sau metoda sablonului
4.	**Rugozitatea Suprafetei**		
4.1	Aderenta suprafetei.Incercarea cu pendul (SRT)-unitatiPTV - drumuri de clasa tehnica I...II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnici IV - V	≥80 ≥75 ≥70	SR EN 13036-4
4.2	Adancimea medie a microtexturii,metoda volumetrica MTD (pata de nisip):- adancimea in textura mm - drumuri de clasa tehnica I...II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnici IV - V	≥1.20 ≥0.80 ≥0.60	SR EN 13036-1
4.3	Adancimea medie a microtexturii,metoda profilometrica MPD :- adancimea medie profil exprimata in coeficent de frecare (GT) - drumuri de clasa tehnica I...II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnici IV - V	≥0.45 ≥0.41 ≥0.35	SR EN ISO 13473-1 Reglementarile tehnice in vigoare, cu aparatul de masura GripTester.
5.	**Omogenitatea.Aspectul Suprafetei**	Vizual:Aspecte fara degradari sub forma de exces de bitum,fisuri,zone poroase,deschise,slefuite	

3.VERIFICAREA CARACTERISTICILOR MIXTURII ASFALTICE

Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice BAPC16 se va determina în următoarele etape :

- elaborarea studiului preliminar de laborator pentru stabilirea compoziţiei mixturii asfaltice (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall)
- verificarea caracteristicilor mixturii pe probe prelevate în timpul execuţiei lucrărilor (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall cel puţin a dată la 400 tone de mixtură în timpul execuţiei)
- verificarea caracteristicilor stratului bituminos executat (se vor determina densitatea aparentă , absorbţia de apă şi gradul de compactare pe 1 carotă / km)

4.EXECUŢIA STRATULUI DE BETON ASFALTIC BAPC16

4.1 PREGĂTIREA STRATULUI SUPORT

Stratul suport se curăţă , se mătură , urmărindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

Amorsarea stratului suport se realizează uniform, aşteptându-se apoi timpul necesar pentru ruperea emulsiei bituminoase , cantitatea de bitum rămasă trebuind să fie 0,3 – 0,5 kg/mp.

Suprafaţa stratului suport pe care se aplică amorsajul trebuie să fie uscată.

4.2 PREPARAREA MIXTURII ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în staţii prevăzute cu dispozitive de predozare , uscare , resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor naturale , dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se ţine seama de faptul că densitatea acestuia , la temperatura de 150-180 C este de 900-917 kg /mc ceea ce corespunde la (1,09-1,11)l pentru 1 kg bitum.

Predozatoarele se vor regla pentru a se obţine curba granulometrică a amestecului conformă cu cea calculată în laborator în limitele toleranţelor admisibile.

Temperaturile agregatelor naturale , ale bitumului şi ale mixturilor asfaltice se stabilesc în funcţie de liant :

Tip liant	Agregate naturale	Bitum	Mixturi asfaltice
Temperatura in grade C			
Bitum D50/70	140-190	150-170	140-180

Temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor trebuie reglată astfel încât, în condiţii concrete de transport (distanţă şi mijloace de transport) şi condiţii climatice să fie asigurată temperatura de aşternere şi compactare.

4.3 TRANSPORTUL BETONULUI ASFALTIC

Betonul asfaltic executat la cald se transportă cu autobasculante adecvate , urmărindu-se ca pierderile de temperatură în timpul transportului să fie minime.

La distanţe de transport de peste 20 km sau cu durata de peste 30 min , indiferent de anotimp , precum şi pe vreme rece (+10 .... + 15 C) autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale , imediat după încărcare. Benele mijloacelor de transport trebuie să fie curate şi uscate.

4.4 PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

Aşternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10 C , în condiţiile unui timp uscat.

Betonul asfaltic trebuie sa aibă la aşternere şi compactare temperaturile următoare :

Tip Liant	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere (C – min)	Temperatura mixturii asfaltice la Compactare (C – min)	
		Inceput	Sfarsit
D50/70	140	140	110

Asternerea se va face pe intreaga latime a caii de rulare.Atunci cand acest lucru nu este posibil,se stabileste prin proiect si se supuna aprobarii beneficiarului latimea benzilor de asternere si pozitia rosturilor longitudinale ce urmeaza a fi executate.

Viteza optima de asternere se va corela cu distanta de transport si capacitatea de fabricatie a statiei, pentru a se evita total intreruperile in timpul executiei stratului si aparitia crapaturilor/fisurilor la suprafata stratului proaspat asternut.

Functie de performantele finisorului viteza de asternere recomandata este cuprinsa intre 2.5 si 4 m pe minut.

Se va acorda o atentie deosebita realizari rosturilor de lucru,longitudinale si transversale care trebuie sa fie regulate si etanse.

La reluarea lucrului pe aceeasi banda sau pe banda adiacenta,zonele aferente rostului de lucru(longitudinal sau transversal) se taie pe toata grosimea stratului astfel incat sa rezulte o muchie vie verticala.

Rosturile de lucru longitudinale si tranversale ale stratului de uzura se vor decala cu minimum 10 cm fata de rosturile stratului de legatura.

Compactarea se realizeaza cu utilaje corespunzatoare astfel incat sa fie asigurate caracteristicile tehnice si gradul de compactare.

Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut in proiect **(minim 97%)**, numarul minim de treceri recomandat al compactoarelor uzuale este mentionat in tab.26 din AND605/2016.

Tipul Stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160KN	Compactor cu rulouri netede de 120 KN	Compactor cu rulouri netede de 120 KN
	Numar minim de treceri		
Strat de uzura	10	4	12

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi apoi de la marginea joasă spre cea ridicată. Pe sectoarele în rampă , prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Se va acorda o atenţie deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă benzii următoare o zonă îngustă de câţiva centimetri mai puţin compactată şi în general deformată . La fel se întâmplă la întreruperea lucrului în secţiunea transversală din capătul benzii respective dar pe o zonă mai mare , de regulă 10 cm lăţime.

În ambele cazuri , la reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă de lucru se taie pe toată grosimea stratului astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

Rosturile separând betonul asfaltic răspândit de la o zi la alta trebuie să fie realizate în aşa fel încât să asigure o tranziţie perfectă şi continuă între suprafeţele vechi şi noi.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările şi legislaţia în vigoare.

5. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUŢIEI

5.1 VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificările şi determinările se execută de laboratorul de şantier pentru următoarele materiale :

- Bitum
- Criblura sort 4-8/8-16
- Pietriş concasat sort 4-8/8-16
- Nisip de concasare sort 0-4
- Nisip natural sort 0-4
- Filer

Verificările şi determinările se vor efectua cu respectarea intocmai a normativelor si standardelor in vigoare.

5.2.VERIFICAREA PREPARĂRII ŞI PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

În cadrul şantierului trebuie să se verifice cu frecvenţa menţionată următoarele :

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate (la început şi la schimbarea agregatelor);
- starea de curăţenie a agregatelor(la început şi la schimbarea agregatelor);
- temperatura liantului la introducerea în malaxor (permanent);
- funcţionarea corectă a dispozitivelor de cântărire şi dozare(la începutul fiecărei zile);
- temperatura mixturii asfaltice la preparare(în fiecare oră);
- încadrarea dozajului de bitum(zilnic prin extracţie);
- pregătirea stratului suport(zilnic la începere)
- modul de compactare(zilnic);
- modul de execuţie al rosturilor (zilnic);
- compoziţia betonului asfaltic (zilnic);

5.3.VERIFICAREA COMPOZIŢIEI ŞI CARACTERISTICILOR FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE ŞI ÎMBRĂCĂMINŢII GATA EXECUTATE

Pentru verificarea compoziţiei mixturii asfaltice se determină conform STAS 1338/2 granulozitatea agregatelor naturale şi dozajul de bitum care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice trebuie să corespundă condiţiilor din AND605-2016. Determinările se fac conform metodologiei prevăzute în STAS 1338/1, STAS 1338/2 si STAS 1338/3 pe probe din mixtura asfaltică prelevate de la malaxor sau de la aşternere, înainte de compactare.

Prelevarea probelor se va face în prezenţa delegatului antreprenorului şi al inspectorului de şantier.

5.4.VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Verificarea grosimii se face prin maxim două sondaje pe kilometru la 1m de marginea îmbrăcăminţi.

Verificarea profilului transversal se face cu echipamente omologate.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axă cu aparat topografic de nivelment pe minim 10% din traseu .

Abateri limită :

- la grosime nu se admit abateri în minus
- la lăţime +/- 20mm
- la panta profilului transversal +/- 5mm/m
- la cotele profilului longitudinal +/- 10mm cu respectarea pasului de proiectare

5.5.VERIFICAREA RUGOZITĂŢII

Verificarea rugozităţii îmbrăcăminţii se face cu aparatul SRT (minim 70 unităţi SRT)

6.RECEPŢIA LUCRĂRILOR

După examinarea lucrărilor şi efectuare tuturor verificărilor prescrise in caietul de sarcini se va efectua receptia lucrarilor conform programului de urmarire si control aprobat de inspectoratul de stat in constructii.

Eventualele degradări ce apar în termenul de garanţe a lucrărilor executate vor fi remediate de antreprenor pe cheltuiala sa în mod corespunzător şi la termenele stabilite.

Întocmit,
ing. Bagu Ciprian