

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

Geosinteticul va asigura respectarea cerințelor de la art. 4.

- absorbția de bitum: se determină conform Anexa C a SR EN 15381

- rezistența la întindere

- alungirea maximă

- forța de tracțiune la alungirea de 2 % sau 3%

- punct de înmuiere / topire Marcaj CE și etichetarea

Un produs poate fi utilizat numai dacă îndeplinește următoarele condiții:

- are Certificat de Constatare a Performanței emis de un organism de certificare,

- are o Declarație de Performanță (DoP) a producătorului.

Prin întocmirea Declarației de Performanță, producătorul își asumă răspunderea legală a conformității produsului cu performanțele declarate. Informația care trebuie conținută în DoP este detaliată în Anexele ZA a SR EN 15381.

Prezenta acestora da dreptul producătorului de a aplica marcajul CE.

Produsele geosintetice pentru lucrările de drumuri și straturi asfaltice, trebuie însoțite de documente care să conțină funcțiile și performanțele acestora:

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

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

- Rezistența la tracțiune	kN / m
- Forța de tracțiune la alungirea de 2 % sau 3%	kN / m
- Rezistența la perforare statică	kN / m
- Rezistența la perforare dinamică	kN / m
- Alungirea maximă	%
- Retenția de bitum	kg / m ²

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

Controlul punerii în operă

Execuția stratului de egalizare din mortar asfaltic se va realiza conform reglementărilor tehnice în vigoare. Se va proceda la controlul calității în conformitate cu prevederile legale pentru execuția straturilor asfaltice.

Controlul execuției stratului de amorsă pentru geosintetic.

Se va verifica:

- cantitatea de bitum (emulsie) conform cu specificațiile tehnice ale produsului sau cu determinări de laborator.

- temperatura, conform capitolului privind realizarea amorsării.

Controlul așternerii 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 și se va așeza adaptându-se cu suprapunerile corespunzătoare pe toată suprafața;

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

- la utilizarea emulsiei pentru amorsă se va urmări ruperea ei înainte de așternerea 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 execuției stratului de acoperire.

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

Se va proceda la controlul calității în conformitate cu prevederile legale pentru execuția straturilor asfaltice.

Se va urmări în mod special realizarea gradului de compactare $K = 98 \%$ și absorbția de apă $Abs = \text{max. } 2\%$.

RECEPȚIA LUCRARILOR

Recepția calitativă se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt terminate și verificările efectuate. Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control. În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal de recepție calitativă".

Întocmit,
ing. Bagu Ciprian



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

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile 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 specificațiilor SR EN 12620, la prepararea amestecului de beton ABPC22.4 sunt:

- pietriș 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	Pietriș concasat	Metoda de incercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - treceri pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10	SR EN 933-1
		10(Gc 90/10)	
2	Conținut de particule sparte, %, min.	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3/1	Coefficient de aplatizare, %, min.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4/1	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5	Conținut de impurități: - corpuri străine	Nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1.0 (f1.0)/0.5 (f0.5)	SR EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max., -clasa tehnică dr.IV-V	25 (LA_{25})	SR EN 1097-2
8	Rezistența la uzură coeficient micro-Deval, %, max. -clasa tehnică dr.IV-V	20 ($M_{0.20}$)	SR EN 1097-1
9	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10	Sensibilitatea la acțiunea sulfatului de magneziu, max.	6	SR EN 1367-2

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipul de concasaj	Metoda de incercare
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	Nu se admit	vizual
4	Conținut 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	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Coefficient de neuniformitate	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max	Nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	65	SR EN 933-8
6	Conținut 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 determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității;
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.

Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5%.

Agregatele de balastiera, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie curate, spalate în totalitate. În cazul contaminării la transport/depozitare acestea vor fi spalate înainte de utilizare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pantă de scurgerea apei și pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului.

1.2. LIANȚI

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	Conținut 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	Conținut 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	Conținut de apa	Max.1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	Valoare vb _r g/kg Categorie ≤10 vb _r 10	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. COMPOZIȚIA MIXTURII

Compoziția mixturii asfaltice ABPC22.4 se stabilește pe baza unui studiu preliminar , ținându-se cont de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini. Formula de compoziție se supune aprobării inspectorului de șantier. După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă , inspectorul de șantier , dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare , acceptă formula propusă de antreprenor.

Limitele procentelor de agregate naturale si filer sunt următoarele :

- filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125mm (%) 3 – 8
- filer și fracțiunea 0,125-4mm (%)diferența până la 100%
- agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm (%)57....73

Conținutul 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 confecționate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate pe parcursul execuției lucrărilor , de la malaxor sau de la așternere , precum și din stratul gata executat , pentru verificarea calității 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;
- caracteristicile 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 aceeași mixtura asfaltica, prelevata de la așternere sau din aceeași mixtura provenita din carote.

Se verifică deasemeni densitatea aparentă și absorbtja de apă , trebuind să fie îndeplinite următoarele condiții (AND 605-2016, tabel.23):

- absorbtje 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 puțin doua zile după așternere.

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

- strat de baza 22.4: 6.0 cm grosime

La stabilirea grosimii s-a avut in vedere asigurarea grosimii minime 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 în 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 compoziției mixturii asfaltice (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall)
- verificarea caracteristicilor mixturii pe probe prelevate în timpul execuției lucrărilor (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall cel puțin a dată la 400 tone de mixtură în timpul execuției)

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

4. EXECUȚIA STRATULUI DE MIXTURA ASFALTICĂ ABPC22.4

4.1. PREPARAREA MIXTURII ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în stații prevăzute cu dispozitive de predozare , uscare , resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale , dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fillerului precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

În cazul dozării volumetrică a bitumului se ține 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) pentru 1 kg bitum.

Predozaatoarele se vor regla pentru a se obține curba granulometrică a amestecului conformă cu cea calculată în laborator în limitele toleranțelor admisibile.

Temperaturile agregatelor naturale , ale bitumului și ale mixturilor asfaltice se stabilesc în funcție 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 ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât, în condiții concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condiții climatice să fie asigurată temperatura de așternere și 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 distanțe de transport de peste 20 km sau cu durata de peste 30 min , indiferent de anotimp , precum și pe vreme rece (+10 + 15 C) autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale , imediat după încărcare. Benele mijloacelor de transport trebuie să fie curate și uscate.

4.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

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

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

Betonul asfaltic trebuie să aibă la așternere și compactare temperaturile următoare :

Tip liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere (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 și compactoare cu rulouri netede prevăzute cu dispozitive de vibrație corespunzătoare astfel încât să se obțină un grad de compactare de minim 96% , conform AND 605-2016.

Pentru obținerea 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 și 4 pentru compactor cu rulouri netede de 120kN în cazul atelierului de compactoare și 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 atenție deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă benzii următoare o zonă îngustă de câțiva centimetri mai puțin compactată și în general deformată. La fel se întâmplă la întreruperea lucrului în secțiunea transversală din capătul benzii respective dar pe o zonă mai mare, de regulă 10 cm lățime.

În ambele cazuri, la reluarea lucrului pe aceeași 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 așa fel încât să asigure o tranziție perfectă și continuă între suprafețele vechi și noi.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

5. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

5.1. VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificările și determinările se execută de laboratorul de șantier și constau în următoarele:

a) Bitum :

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

b) Pietriș concasat :

- natura mineralogică
- conținut de granule alterate, moi friabile, poroase și vacuolare
- conținut de impurități
 - corpuri străine
 - sulfat
- părți levigabile
- coeficient de formă
- grad de spargere -
- rezistența la strivire a agregatelor, în stare saturată
- rezistența la îngheț-dezghet -
- rezistența la acțiunea repetată a Na_2SO_4
- Uzură la mașina tip Los Angeles (LA) -
- argilă (VA)

c) Nisip :

- natura mineralogică
- granulozitate
- echivalent de nisip

- conținut corpuri străine, materii organice
- coeficient de neuniformitate
- conținut de impurități
 - corpuri străine -
 - humus -
 - mică liberă
 - sulfatți -
 - cărbune -
 - fracțiuni sub 0,1mm -
 - fracțiuni sub 0,2mm -
- părți levigabile
- condiție de filtru invers –
- d) Filer :**
 - finețe
 - umiditate

5.2. VERIFICAREA PREPARĂRII ȘI PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

În cadrul șantierului trebuie să se verifice cu frecvența menționată următoarele :

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate (la început și la schimbarea agregatelor);
- starea de curățenie a agregatelor(la început și la schimbarea agregatelor);
- temperatura liantului la introducerea în malaxor (permanent);
- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire și dozare(la începutul fiecărei zile);
- temperatura mixturii asfaltice la preparare(în fiecare oră);
- încadrarea dozajului de bitum(zilnic prin extracție);
- pregătirea stratului suport(zilnic la începere);
- modul de compactare(zilnic);
- modul de execuție al rosturilor (zilnic);
- compoziția betonului asfaltic (zilnic).

5.3. VERIFICAREA COMPOZIȚIEI ȘI CARACTERISTICILOR FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE ȘI ÎMBRĂCĂMINȚII GATA EXECUTATE

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

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

Prelevarea probelor se va face în prezența delegatului antreprenorului și al inspectorului de șantier.

5.4 VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

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

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

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

După examinarea lucrărilor și efectuare tuturor verificărilor prescrise în caietul de sarcini se va efectua recepția lucrărilor conform programului de urmărire și control aprobat de inspectoratul de stat în construcții.

Eventualele degradări ce apar în termenul de garanție a lucrărilor executate vor fi remediate de antreprenor pe cheltuiala sa în mod corespunzător și 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 stabilește condițiile de calitate pentru strat de binder tip BADPC22,4 ca strat de legătură, executat conform prevederilor AND 805-2016

Se poate trece la execuția stratului de beton asfaltic BADPC22,4 în grosime de 6 cm doar după:

Recepția stratului de baza din ABPC22.4

5. MATERIALE

5.1. AGREGATE NATURALE

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

- pietriș 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 în tabelele 1-3.

Tabel 1

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Pietris concasat	Metoda de incercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - treceri pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10	SR EN 933-1
		10(Gc 90/10)	
2	Conținut de particule sparte, %, min.	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3/1	Coefficient de aplatizare, %, min.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4/1	Indice de formă, %, max.	25 (Sl_{25})	SR EN 933-4
5	Conținut de impurități: - corpuri străine	Nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max	1.0 (f1.0)/0.5 (f0.5)	SR EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max., -clasa tehnică dr.IV-V	25 (LA_{25})	SR EN 1097-2
8	Rezistența la uzură coeficient micro-Deval, %, max. -clasa tehnică dr.IV-V	20 (M_{CE20})	SR EN 1097-1
9	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10	Sensibilitatea la acțiunea sulfatului de magneziu, max.	6	SR EN 1367-2

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristica determinanta	Conditii de calitate pentru nisipul de concasaj	Metoda de incercare
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe sita superioara (d_{75}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - 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	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe sita superioara (d_{75}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Coefficient de neuniformitate	8	*
4	Conținut de impurități: - 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 sorti 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 și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgerea apei și pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului.

5.2. LIANȚI

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	Conținut 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	Conținut 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 ₁ g/kg Categorie ≤10 vb ₁₀	SR EN 933-9

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului.

6. MODUL DE FABRICARE A BETONULUI ASFALTIC BADPC20

6.1. COMPOZIȚIA MIXTURII

Compoziția betonului asfaltic BADPC22.4 se stabilește pe baza unui studiu preliminar , ținându-se cont de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini. Formula de compoziție se supune aprobării inspectorului de șantier. După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă , inspectorul de șantier , dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare , acceptă formula propusă de antreprenor.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer sunt următoarele :

- filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125mm (%)5 – 10
- filer și fracțiunea 0,125-4mm (%)diferența până la 100%
- agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm (%)55....72

Conținutul de liant (bitum), în 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 confecționate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate pe parcursul execuției lucrărilor , de la malaxor sau de la așternere , precum și din stratul gata executat , pentru verificarea calității 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 și absorbția de apă;
- rezistența la deformări permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

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 mixtura asfaltică, prelevată de la așternere sau din aceeași mixtura provenită din carote.

Se verifică de asemenea densitatea aparentă și absorbția de apă , trebuind să fie îndeplinite următoarele condiții (AND 605-2016, tabel.23):

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

Rezistența la deformări se verifică pe minimum două carote cu diametrul de 200mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Condițiile de admisibilitate și abaterile limita locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în AND605-2016, tab.24.

- strat de legatură: 6.0 cm grosime

La stabilirea grosimii s-a avut în vedere asigurarea grosimii minime de 2.5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizat (2.5 x 22.4 = 5,60cm - rotund = 6.0 cm). Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în 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 compoziției mixturii asfaltice (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall)
- verificarea caracteristicilor mixturii pe probe prelevate în timpul execuției lucrărilor (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall cel puțin a dată la 400 tone de mixtură în timpul execuției)
- verificarea caracteristicilor stratului bituminos executat (se vor determina densitatea aparentă, absorbția de apă și gradul de compactare pe 1 carotă / km)

8. EXECUȚIA STRATULUI DE BETON ASFALTIC BADPC22.4

8.1. PREPARAREA MIXTURII ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în stații prevăzute cu dispozitive de predozare , uscare , resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale , dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fierului precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

În cazul dozării volumetrică a bitumului se ține 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.

Predozațiile se vor regla pentru a se obține curba granulometrică a amestecului conformă cu cea calculată în laborator în limitele toleranțelor admisibile.

Temperaturile agregatelor naturale , ale bitumului și ale mixturilor asfaltice se stabilesc în funcție 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 ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât, în condiții concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condiții climatice să fie asigurată temperatura de așternere și 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 distanțe de transport de peste 20 km sau cu durata de peste 30 min , indiferent de anotimp , precum și pe vreme rece (+10 + 15 C) autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale , imediat după încărcare. Benele mijloacelor de transport trebuie să fie curate și uscate.

8.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

Așternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10^o C , în condițiile unui timp uscat.

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

Betonul asfaltic trebuie să aibă la așternere și compactare temperaturile următoare :

Tip liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere (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 și compactoare cu rulouri netede prevăzute cu dispozitive de vibrație corespunzătoare astfel încât să se obțină un grad de compactare de minim 96% , conform AND 605-2016.

Pentru obținerea 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 și 4 pentru compactor cu rulouri netede de 120kN în cazul atelierului de compactoare și 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 atenție deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă benzii următoare o zonă îngustă de câțiva centimetri mai puțin compactată și în general deformată. La fel se întâmplă la întreruperea lucrului în secțiunea transversală din capătul benzii respective dar pe o zonă mai mare, de regulă 10 cm lățime.

În ambele cazuri, la reluarea lucrului pe aceeași 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 așa fel încât să asigure o tranziție perfectă și continuă între suprafețele vechi și noi.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

5. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

5.4. VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificările și determinările se execută de laboratorul de șantier și constau în următoarele:

a) Bitum :

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

b) Pietriș concasat :

- natura mineralogică
- conținut de granule alterate, moi friabile, poroase și vacuolare
- conținut de impurități
 - corpuri străine
 - sulfat
- părți levigabile
- coeficient de formă
- grad de spargere -
- rezistența la strivire a agregatelor, în stare saturată
- rezistența la îngheț-dezgheț -
- rezistența la acțiunea repetată a Na_2SO_4
- Uzură la mașina tip Los Angeles (LA) -
- argilă (VA)

c) Nisip :

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

- conținut de impurități
 - corpuri străine -
 - humus -
 - mică liberă
 - sulfat -
 - cărbune -
 - fracțiuni sub 0,1mm -
 - fracțiuni sub 0,2mm -
- părți levigabile
- condiție de filtru invers –
- d) Filer :**
 - finețe
 - umiditate

5.5. VERIFICAREA PREPARĂRII ȘI PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

În cadrul șantierului trebuie să se verifice cu frecvența menționată următoarele :

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate (la început și la schimbarea agregatelor);
- starea de curățenie a agregatelor(la început și la schimbarea agregatelor);
- temperatura liantului la introducerea în malaxor (permanent);
- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire și dozare(la începutul fiecărei zile);
- temperatura mixturii asfaltice la preparare(în fiecare oră);
- încadrarea dozajului de bitum(zilnic prin extracție);
- pregătirea stratului suport(zilnic la începere);
- modul de compactare(zilnic);
- modul de execuție al rosturilor (zilnic);
- compoziția betonului asfaltic (zilnic).

5.6. VERIFICAREA COMPOZIȚIEI ȘI CARACTERISTICILOR FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE ȘI ÎMBRĂCĂMINȚII GATA EXECUTATE

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

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

Prelevarea probelor se va face în prezența delegatului antreprenorului și al inspectorului de șantier.

5.4 VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

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

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

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

După examinarea lucrărilor și efectuare tuturor verificărilor prescrise în caietul de sarcini se va efectua recepția lucrărilor conform programului de urmărire și control aprobat de inspectoratul de stat în construcții.

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

Întocmit,
ing. Bagu Ciprian



CAIET DE SARCINI VII

STRAT DE UZURĂ DIN BETON ASFALTIC BAPC16

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

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

Recepția 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: pietriș concasat, nisip de concasare sau sort 0-4 de concasaj, nisip natural sau sort 0-4 natural, filer;

Condițiile de calitate pentru pietriș 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	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - treceri pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10	SR EN 933-1
		10(Gc 90/10)	
2	Continut de particule sparte, %, min.	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3/1	Coefficient de aplatizare, %, min.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4/1	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5	Conținut de impurități: - corpuri străine	Nu se admit.	SR EN 933-7 si vizual
6	Continut în particule fine sub 0,063 mm, %, max	1.0 (f1.0)/0.5 (f0.5)	SR EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max., -clasa tehnica dr.IV-V	25 (LA_{25})	SR EN 1097-2
8	Rezistența la uzură coeficient micro-Deval, %, max. -clasa tehnica dr.IV-V	20 ($M_{DE}20$)	SR EN 1097-1
9	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10	Sensibilitatea la acțiunea sulfatului de magneziu, max.	6	SR EN 1367-2

Condițiile 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	Conținut de granule în 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	Conținut de impurități: - 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	Échivalent 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: $U_n = d_{50}/d_{10}$ unde:
 d_{50} = diametrul ochiului sitei prin care trec 50% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii;
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii.

Condițiile 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 nisipul de concasaj	Metoda de incercare
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitatea	continua	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - 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 și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5%.

Agregatele de balastiera, folosite la realizarea amestecurilor asfaltice, trebuie să fie curate, spalate în totalitate. În cazul contaminării la transport/depozitare acestea vor fi spalate înainte de utilizare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgerea apei și pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

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

8.4. LIANȚI

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	Conținut 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	Conținut 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	Conținut de apa	Max.1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	Valoare vb ₁ g/kg Categorie ≤10 vb ₁₀	SR EN 933-9

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului.

2.MODUL DE FABRICARE A BETONULUI ASFALTIC BAPC16

2.1.COMPOZIȚIA MIXTURII

Compoziția betonului asfaltic BAPC16 se stabilește pe baza unui studiu preliminar , ținându-se cont de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Nu se vor utiliza agregate naturale de balastieră.

Formula de compoziție se supune aprobării inspectorului de șantier. După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă, inspectorul de șantier, dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă de antreprenor.

Limitele procentelor de agregate naturale din agregatul total sunt următoarele :

BAPC16:

- filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125mm (%) **8 – 15**
- filer și nisip fracțiunea 0,125-4mm (%)diferența 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 confecționate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate pe parcursul execuției lucrărilor, de la malaxor sau de la așternere, precum și din stratul gata executat, pentru verificarea calității mixturilor asfaltice.

Prelevarea probelor se face conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile rezultate trebuie să se încadreze în limitele date de tabelul numărul 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 și densitatea aparentă pe epruvete Marshall preparate în laborator din mixtura respectivă. Se verifică deasemeni densitatea aparentă și absorbția de apă, trebuind să fie îndeplinite următoarele condiții :

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

2.4. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂMINȚII

Determinarea caracteristicilor suprafeței îmbrăcămînții se efectuează în termen de o lună de la execuția acesteia, înainte de data recepției la terminarea lucrărilor, condițiile tehnice ce trebuiesc îndeplinite fiind date **AND 605/2014, tabel 23** :

Nr.Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de incercare
1.	Planeitatea în profil longitudinal Indicele de planeitate, I.R.I, m/km - drumuri de clasa tehnica I...II - drumuri de clasa tehnica III	- ≤ 1.0 - ≤ 1.5	Reglementările tehnice în vigoare privind măsurarea 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)-unitati PTV - 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 coeficient 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 compoziției mixturii asfaltice (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall)
- verificarea caracteristicilor mixturii pe probe prelevate în timpul execuției lucrărilor (se vor determina caracteristicile fizico – mecanice pe epruvete Marshall cel puțin a dată la 400 tone de mixtură în timpul execuției)
- verificarea caracteristicilor stratului bituminos executat (se vor determina densitatea aparentă , absorbția de apă și gradul de compactare pe 1 carotă / km)

4.EXECUȚIA STRATULUI DE BETON ASFALTIC BAPC16

4.1 PREGĂTIREA STRATULUI SUPORT

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

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

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

4.2 PREPARAREA MIXTURII ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în stații prevăzute cu dispozitive de predozare , uscare , resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale , dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fierului precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

În cazul dozării volumetrică a bitumului se ține 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.

Predozaatoarele se vor regla pentru a se obține curba granulometrică a amestecului conformă cu cea calculată în laborator în limitele toleranțelor admisibile.

Temperaturile agregatelor naturale , ale bitumului și ale mixturilor asfaltice se stabilesc în funcție 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 ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât, în condiții concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condiții climatice să fie asigurată temperatura de așternere și 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 distanțe de transport de peste 20 km sau cu durata de peste 30 min , indiferent de anotimp , precum și pe vreme rece (+10 + 15 C) autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale , imediat după încărcare. Benele mijloacelor de transport trebuie să fie curate și uscate.

4.4 PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

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

Betonul asfaltic trebuie să aibă la așternere și compactare temperaturile următoare :

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

Asternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de asternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Viteza optimă de asternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crapăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt asternut.

Funcție de performanțele finisului viteza de asternere recomandată este cuprinsă între 2.5 și 4 m pe minut.

Se va acorda o atenție deosebită realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale care trebuie să fie regulate și etanșe.

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

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de rosturile stratului de legătură.

Compactarea se realizează cu utilaje corespunzătoare astfel încât să fie asigurate caracteristicile tehnice și gradul de compactare.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut în proiect (**minim 97%**), numărul minim de treceri recomandat al compactoarelor uzuale este menționat în 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 atenție deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă benzii următoare o zonă îngustă de câțiva centimetri mai puțin compactată și în general deformată . La fel se întâmplă la întreruperea lucrului în secțiunea transversală din capătul benzii respective dar pe o zonă mai mare , de regulă 10 cm lățime.

În ambele cazuri , la reluarea lucrului pe aceeași 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 așa fel încât să asigure o tranziție perfectă și continuă între suprafețele vechi și noi.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

5. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

5.1 VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificările și determinările se execută de laboratorul de șantier pentru următoarele materiale :

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

Verificările și determinările se vor efectua cu respectarea întocmai a normativelor și standardelor în vigoare.

5.2.VERIFICAREA PREPARĂRII ȘI PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI ASFALTIC

În cadrul șantierului trebuie să se verifice cu frecvența menționată următoarele :

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate (la început și la schimbarea agregatelor);
- starea de curățenie a agregatelor(la început și la schimbarea agregatelor);
- temperatura liantului la introducerea în malaxor (permanent);
- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire și dozare(la începutul fiecărei zile);
- temperatura mixturii asfaltice la preparare(în fiecare oră);
- încadrarea dozajului de bitum(zilnic prin extracție);
- pregătirea stratului suport(zilnic la începere)
- modul de compactare(zilnic);
- modul de execuție al rosturilor (zilnic);
- compoziția betonului asfaltic (zilnic);

5.3.VERIFICAREA COMPOZIȚIEI ȘI CARACTERISTICILOR FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE ȘI ÎMBRĂCĂMINȚII GATA EXECUTATE

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

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

Prelevarea probelor se va face în prezența delegatului antreprenorului și al inspectorului de șantier.

5.4.VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

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

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

5.5.VERIFICAREA RUGOZITĂȚII

Verificarea rugozității îmbrăcăminții se face cu aparatul SRT (minim 70 unități SRT)

6.RECEPȚIA LUCRĂRILOR

După examinarea lucrărilor și efectuare tuturor verificărilor prescrise în caietul de sarcini se va efectua recepția lucrărilor conform programului de urmărire și control aprobat de inspectoratul de stat în construcții.

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

Întocmit,
ing. Bagu Ciprian

