

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
	ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	

CAIET DE SARCINI

CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA STRATULUI DE PIATRA SPARTA SI A MACADAMULUI ORDINAR

C U P R I N S

CAPITOLUL I. GENERALITATI

CAPITOLUL II. MATERIALE

CAPITOLUL III. RECEPTIA MATERIALELOR

CAPITOLUL IV. CONDIȚII DE LIVRARE

CAPITOLUL V. CONDIȚII DE EXECUTIE

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
--	--	--

CAPITOLUL I. GENERALITATI

ART.1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1 Prezentul caiet de sarcini se refera la procurarea si receptia materialului piatra sparta folosite la sistemele rutiere ale drumurilor publice si strazilor si la executia stratului de piatra sparta sau macadam ordinar.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si stratul de fundatie realizat si tehnologiile de executie.

1.2 Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica si la alte drumuri: industriale, agricole de camp si forestiere cu acordul administratorului acestor drumuri.

ART.2 PREVEDERI GENERALE

2.1. Achizitionarea de piatra sparta sorturi din gama 0-63, inclusiv transportul acesteia pina la depozitul(depozitele) ,desemnate de beneficiar.

2.2 Furnizorul va asigura prin laboratorul sau, sau prin colaborare cu un laborator de specialitate autorizat, efectuarea tuturor incercarilor si determinarile prevazute prin caietul de sarcini.

2.3 La cererea beneficiarului, furnizorul este obligat sa efectueze verificarile suplimentare fata de cele prevazute in caietul de sarcini.

2.4 In cazul cand se constata abateri de la prevederile caietului de sarcini sau se constata alte neconformitati fata de prevederile proiectului, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, conform clauzelor contractuale.

CAPITOLUL II. MATERIALE

ART.3 AGREGATE NATURALE

3.1 Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se pot utiliza urmatoarele agregate: piatra sparta amestec optimal 0 – 63 mm

3.2 Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

3.3 Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundatie trebuie sa nu contina corpuri straine (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale sau elemente alterate) si trebuie sa indeplineasca conditiile de admisibilitate dupa cum urmeaza:

3.4 Piatra sparta pentru fundatii trebuie sa corespunda prevederilor SR cu conditii de admisibilitate pe sorturi din tabelul 3.

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
	ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Faza: P.T.E.

Tabel 3

Sort	Savura	Piatra sparta (split)				Piatra sparta mare	
		Conditii de admisibilitate					
		0-8	8- 16	16-25	25-40	40-63	63- 80
Caracteristica							
Continut de granule							
-ramane pe ciurul superior (d_{max}), % max.	5		5			5	5
-trec prin ciurul inferior (d_{min}), % max	-		10			10	10
Continut de granule alterate, usor friabile, poroase și vacuolare,% max	-		10			10	-
Forma granulelor, coeficient de forma, %, max	-		35			35	35
Continut de impuritati, - corpuri straine, %, max	1		1			1	1
- fractiuni sub 0,1mm, %, max	-		3			-	-
Uzura cu masina tip Los Angeles, % max	-		30			SR EN 933	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, % max.	-		6			3	-

3.6 Piatra sparta amestec optimal pentru fundatii se poate obtine prin:

- amestecarea sorturilor 0 – 8; 8 – 16; 16 – 25; 25 – 40 si 40 – 63 (mm)
- direct de la concasare in sort 0 – 63 mm, daca partile componente dupa sortare corespund conditiilor de admisibilitate din tabelul 3, iar granulozitatea agregatului sa se inscrie in limitele din tabelul 4.

Piatra sparta amestec optimal

Tabel 4

Sortul	Limita	Treceri in % din greutate prin site, ciururi de diametru....., in mm									
		0.02	0.1	0.2	1	4	8	16	25	40	63
0 - 40	Inferioara	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	Superioara	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0 - 63	Inferioara	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	Superioara	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

3.7 Agregatele se vor aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si calitatea acestora numai dupa ce analizele de laborator atesta ca acestea sunt corespunzatoare.

3.8 In timpul transportului de la furnizor la santier si in depozit, agregatele trebuie ferite de impurificari, depozitarea facandu-se pe platforme amenajate, separat pe sorturi, pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

3.9 Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor, astfel:

- Intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de conformitate a calitatii agregatelor pe sorturi si surse emise de catre furnizor.
- Intr-un registru pentru incercari agregate vor fi toate rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
--	--	--

3.10 In cazul cand la verificarea amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acesteia nu corespunde prevederilor din tabelul 4, acesta se corecteaza cu sorturile deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

ART.4 CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR

4.1 Controlul calitatii produselor se face de catre laboratorul furnizorului pe baza programului propriu de control la aprovizionare, asupra caracteristicilor prevazute in certificate de conformitate a calitatii agregatelor emise la livrare de catre furnizor, conform conditiilor de calitate prevazute de reglementarile tehnice in vigoare si ori de cate ori considera necesar pentru a realiza lucrari de calitate.

4.2. Beneficiarul nu trebuie sa utilizeze produse fara certificate de conformitate a calitatii.

4.3 La contractarea produselor, furnizorul trebuie sa prezinte certificarea de conformitate a calitatii produselor livrate.

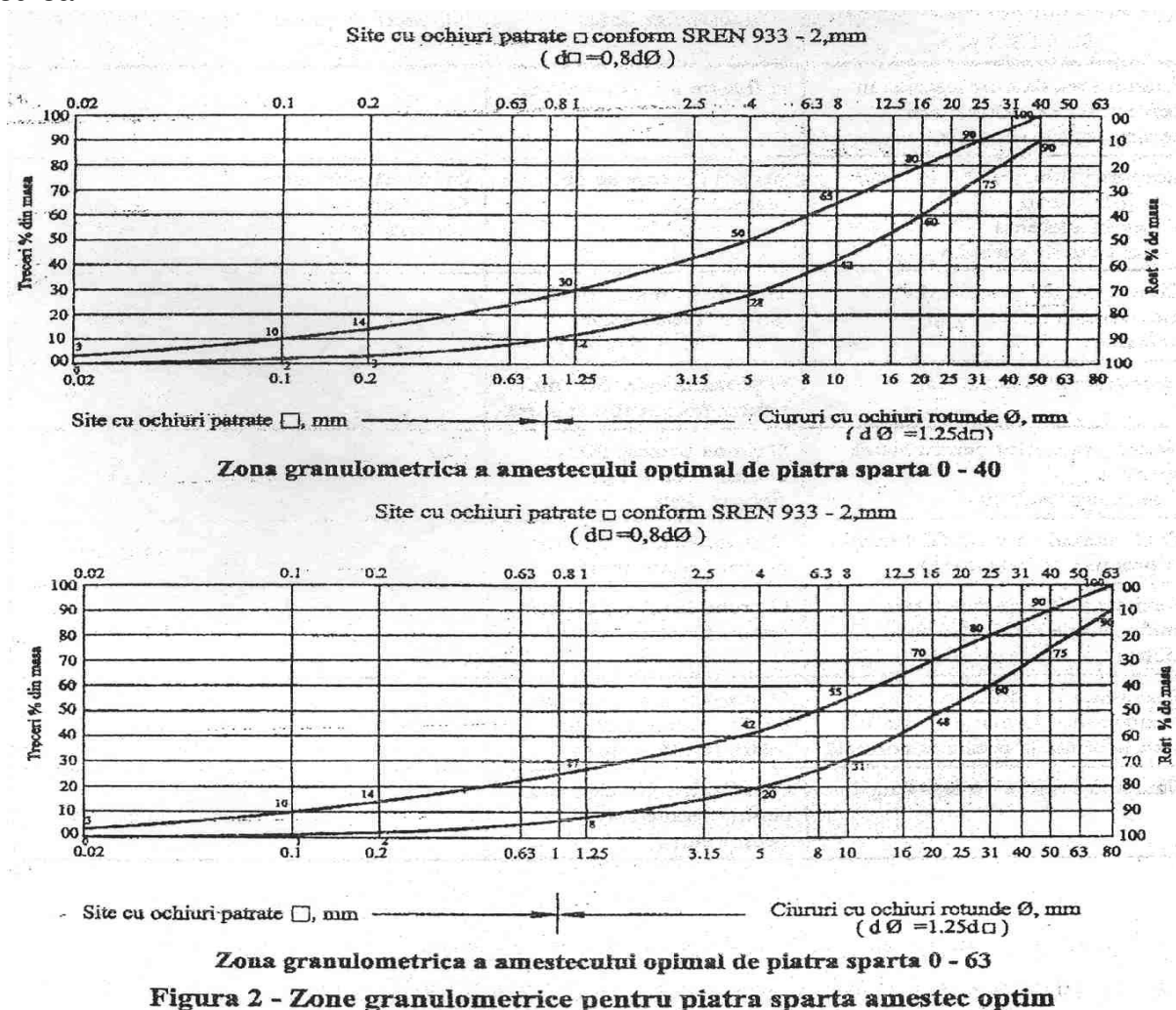
4.4 Fiecare lot de livrare trebuie insotit de documentul de certificare a calitatii si de rapoartele de incercari intocmite in conformitate cu dispozitiile legale in vigoare.

4.5 Verificarea calitatii agregatelor se face de catre furnizor prin laboratorul sau, conform prevederilor din tabelul 5.

Tabel 5

Caracteristica	Frecventa de verificare				Metoda STAS de verificare
	La aprovizionare			La locul de punere in opera	
	nisip	balast	Piatra Sparta		
Examinarea datelor inscise in certificatul de conformitate a calitatii	x	x	x	-	Conform reglementarilor in vigoare
Granulozitatea sorturilor	X	x	x	-	STAS 730-89 SREN 933-2 STAS 4606-80
Continut de impu-ritati, corpuri straine	x	x	x	Cand apar factori de impurificare	STAS 4606-80
Coeficient de permeabilitate	x				STAS 730 - 89
Conditii de filtru invers	x				STAS 730-89
Coeficient de neuniformitate		x			STAS 730-89
Echivalent de nisip		x			STAS 730-89
Continut de granule alterate			x		vizual
Forma granulelor			x		STAS 730-89
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu; 5 cicluri			x		STAS 4606-80
Uzura cu masina tip Los Angeles		x	x		STAS 730-89
Umiditatea				o proba pe schimb si sort	STAS 4606-80

La o aprovizionare de maximum 500 mc se va asigura o proba pentru fiecare sort si fiecare sursa.



CAPITOLUL III. RECEPTIA MATERIALELOR

ART.5 RECEPTIA

5.1 Receptia materialelor se face pe baza actelor de calitate prezentate de furnizor si in baza avizelor de insotire a marfii, prezentate pe fiecare transport in parte.

5.2 La terminarea procurarii intregii cantitati contractate se va incheia proces-verbal de receptie a intregii cantitati procurate.

CAPITOLUL IV. CONDIȚII DE LIVRARE

ART .6 CONDIȚII DE LIVRARE

Livrările se vor face eşalonat, la solicitarea autorităţii contractante in baza unor comenzi prealabile ce va fi onorată de furnizor.

Furnizorul va emite pentru fiecare livrare in parte declaraţie de conformitate însoţită de un raport de incercare al unui laborator autorizat conform legii 608/31.10.2001.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
--	--	--

Livrarea pietrei se va face la locațiile convenite recepția calitativă și cantitativă va fi efectuată de o comisie de recepție compusă din personalul de specialitate al beneficiarului și din reprezentanți ai executantului. Piatra se va livra uscată.

Produsele vor fi livrate obligatoriu însoțite de Certificate de calitate, Aviz de însoțire a mărfii și Bon de cantar pentru fiecare transport.

CAPITOLUL V. CONDIȚII DE EXECUTIE

Art. 7 – Prevederi generale

7.1. Pentru executarea fundației din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- piatră spartă 40-63; 63-90 mm
- piatră spartă (șplit) 16-25 mm pentru împănare
- nisip 0 - 8 mm

7.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile, la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase

7.3. Agregatele folosite în realizarea stratului de fundație nu trebuie să conțină corpuri străine și trebuie să îndeplinească următoarele condiții de admisibilitate :

Denumirea curentă	Cantitatea de granule ce trec prin ciurul superior inferior	Piatra necorepunz. dimensiunilor % max.
Savură 0-8 mm	95.....100 -	-
Piatră spartă 16-25 mm	95.....100 0-10	15
Piatră spartă 40-63; 63-90 mm	90.....100 0-10	15
Corpuri străine admise	max. 1%	

Art. 8 – Fundație din piatră spartă fără împănare și fără înnoire

8.1. Se așterne piatra spartă numai după recepția stratului inferior de balast care în prealabil va fi umezit.

8.2. Piatră spartă mare 63 - 90 mm se așterne și se cilindrează la uscat în reprize.

Cilindrarea se face după o prealabilă netezire cu autogrederul și grebla, fără nici un adaos de alt material, până ce pietrele s-au încleștat și nu mai joacă sub talpă în timpul mersului.

8.3. Se așterne stratul de piatră de granulație 40 - 63 mm, se cilindrează în uscat cu cilindri ușori 6 - 10 tf având grijă ca piatră să mi se sfărâme.

Se continuă apoi cilindrarea cu cilindri de max. 12 tf. În timpul acestei cilindrări se execută o ușoară stropire cu apă.

8.4. Controlul calității lucrărilor:

- calitatea materialelor puse în operă
- verificarea elementelor geometrice, lățimi, grosimi, pante.

Art. 9. - Fundație din piatră spartă cu împănare și înnoroire (principiul macadamului ordinar)

9.1. Pentru execuție se utilizează :

- piatră spartă sort 40-63 mm
- piatră spartă (split) 16-25 mm
- nisip 0 - 8 mm

9.2. Piatra spartă se așterne într-un strat uniform și se cilindrează la uscat până la fixare, apoi se așterne șplitul de împănare, în două reprize, se stropește cu apă și se continuă cilindrarea până la încheștare.

9.3. Cilindrarea se face la început cu rulouri compresoare ușoare și apoi cu rulouri compresoare mijlocii. Suprafața trebuie să prezinte la fiecare repriză un aspect de mozaic cu pietre răspândite cât mai uniform.

9.4. După ce operația de împănare s-a terminat se execută operația de înnoroire.

Înnoroirea se realizează prin așternerea unui strat de material de agregatie de dimensiunea 0 – 7 mm.

Primul strat de material de agregatie va fi de 1 cm grosime. După o stropire abundentă cu apă, cu ajutorul perilor piasava, prin periere energetică, acest strat este introdus în rosturile dintre pietrele stratului alcătuit din sortul 40 – 63 mm. În acest timp se continuă cilindrarea cu cilindrii grei.

Se repetă apoi de încă două ori operația de înnoroire.

9.5. Controlul calității lucrărilor

- Calitatea materialelor puse în operă
- Verificarea elementelor geometrice: lățimi, grosimi, pante
- Verificarea compactării.

Art. 10 PREVEDERI EXPLICITE REFERITOARE LA REALIZAREA STRATULUI DE PIATRA SPARTA PE PRINCIPIUL MACADAMULUI ORDINAR

MATERIALE

Nisip sortat nespalat de rau lacuri 0-8

Piatra sparta pentru drumuri 16-25

Piatra sparta pentru drumuri 40-63

Agregatele folosite în realizarea stratului de fundație nu trebuie să conțină corpuri străine și trebuie să îndeplinească următoarele condiții de admisibilitate :

Denumirea curentă	Cantitatea de granule ce trec prin		Piatra necorepunz. dimensiunilor % max.
	ciurul superior	inferior	
Savură 0-8 mm	95.....100	-	-
Piatră spartă 16-25 mm	95.....100	0-10	15
Piatră spartă 40-63;	90.....100	0-10	15

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
--	--	--

63-90 mm		
Corpuri străine admise	max. 1%	

Pe stratul de balast receptionat si scarificat se poate aterne si se nivelea materialul intr-unul sau mai multe straturi in functie de grosimea prevazuta in proiect si grosimea optima de compactare stabilita pe tronsonul experimental. Asternerea si nivelarea se face la sablon cu respectarea latimii si pantei prevazute in proiect.

PROCEDURA LA REALIZAREA STRATULUI DE PIATRA SPARTA PE PRINCIPIUL MACADAMULUI ORDINAR:

a)asternerea manuala sau mecanizat a stratului de piatra sparta pentru drumuri 40-63 la profil cu cilindrarea partiala si rectificarea suprafetei in timpul cilindrarii.

b)indoparea cu piatra sparta pentru drumuri 16-25 cu aport de sorturi 0- 8, 8-16, ulterior pana la realizarea impanarii inclusiv udarea si continuarea impanarii.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire. Stropirea va fi uniforma evitandu-se supraumezirea locala.

Compactarea stratului de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectandu-se componenta atelierului , viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea de compactare.

Denivelarile care se produc in timpul compactarii straturilor de fundatie sau raman dupa compactare se corecteaza cu materiale de aport si se recilindreaza. Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se completeaza, se reniveleaza , si apoi se compacteaza din nou.

Este interzisa in executie folosirea agregatului inghetat.

Este interzisa astenerea agregatului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

Art. 11 Vreificarea realizarii stratului de piatra sparta pe principiul macadamului ordinar

11.1. In timpul executiei straturilor de fundatie din piatra sparta pe principiul macadamului ordinar se vor face pentru verificarile compactarii incercarile si determinarile aratate in tabelul 4 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In cea ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de macadam ordinar aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform „Instructiunilor tehnice departamentale pentru determinarea a capacitatii portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple si semirigide”, indicativ CD 31-2002.

11.2. Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executant:

- ☐ compozitia granulometrica a agregatelor;
- ☐ caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata);
- ☐ caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
	ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Faza: P.T.E.

Tabel 4

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metode de verificare conf. STAS
1	Inercarea Proctor modificata	-	1913/13-83
2	Determinarea umiditatii de compactare	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 m ² de strat	4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatiide compactareQ/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumetrice pe teren	Minim 3 puncte pentru suprafete <2000m ² si minim 5 puncte pentru suprafete >2000m ² de strat	1913/115-75 12288-85
6	Verificarea compactarii prin incercarea cu p.s. in fata compresorului	Minim 3 incercari la o suprafata de 2000 m ²	179-84
7	<i>Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie</i>	In cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de max 20 m unul de altul pentru fiecare banda cu latimea de 4.0 m	Normativ CD 31-2002

Art. 12 Receptia lucrarilor

12.1. Receptia pe faza se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatii sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile art. 5., 11,12,13,si 14.

12.2. Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitate impuse de proiect si caietul de sarcini, precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control .

12.3. Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control si a Comisiilor de receptie preliminara si finala.

12.4. In urma acestei receptii se incheie " proces - verbal " de receptie calitativa a stratului de balast sau piatra sparta.

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
		Faza: P.T.E.

Standarde:

Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate. Agregate pentru betoane.	SR EN 12620+A1:2008
Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate. Agregate pentru amestecuri la diverse straturi rutiere.	SR EN 13043:2003AC2004
Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate. Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.	SR EN 13242+A1:2008

SR EN:933-6/2014	Agregate. Caracteristicile suprafețelor. Coeficient de curgere agregatelor.
SR EN:933-8+A1/2015	Agregate. Evaluarea partilor fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN:933-3/2012	Agregate. Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare.
SR EN:933-1/2012	Agregate. Determinarea granulozității. Determinarea formei granulelor prin cernere.
SR EN:933-4/2008	Agregate. Determinarea formei particulelor. Coeficient de forma.
SR EN:933-2/1998(actualizat)	Agregate. Analiza granulometrica. Site de control. Dimensiuni nominale ale ochiurilor.

Ing. Eduard Popescu