



TP 138

Ministerstvo dopravy a spojů ČR

**UŽITÍ STRUSKOVÉHO KAMENIVA
DO POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

TECHNICKÉ PODMÍNKY

**Schváleno MDS-OPK čj. 25 458/00-120
ze dne 7. listopadu 2000 s účinností od 1. prosince 2000**

**Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební
2000**

OBSAH

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PŘEDMĚT A PLATNOST TECHNICKÝCH PODMÍNEK..... | 2 |
| 2 | TERMÍNY A DEFINICE | 2 |
| 2.1 | Základní termíny | 2 |
| 2.2 | Nové termíny..... | 2 |
| 3 | VÝROBA A VLASTNOSTI STRUSKOVÉHO KAMENIVA | 2 |
| 3.1 | Výroba..... | 2 |
| 3.2 | Vlastnosti | 2 |
| 4 | UŽITÍ STRUSKOVÉHO KAMENIVA | 4 |
| 4.1 | Všeobecně | 4 |
| 5 | TECHNICKÉ POŽADAVKY | 4 |
| 5.1 | Kamenivo | 4 |
| 5.2 | Zemní těleso | 6 |
| 5.3 | Nestmelené podkladní vrstvy | 6 |
| 5.4 | Stabilizované a hydraulicky stmelené podkladní vrstvy | 7 |
| 5.5 | Prolévané vrstvy..... | 8 |
| 5.6 | Hutněné asfaltové vrstvy | 8 |
| 5.7 | Nátěry vozovek | 9 |
| 5.8 | Emulzní kalové vrstvy (EKZ) | 9 |
| 6 | STAVEBNÍ PRÁCE | 10 |
| 6.1 | Úprava podkladu | 10 |
| 6.2 | Podmínky provádění | 10 |
| 6.3 | Výroba..... | 10 |
| 6.4 | Doprava a rozprostírání směsí se struskovým kamenivem..... | 11 |
| 6.5 | Zhutňování | 11 |
| 6.6 | Ošetřování a ochrana povrchu | 12 |
| 7 | ZKOUŠENÍ A KONTROLA | 12 |
| 7.1 | Druhy zkoušek | 12 |
| 7.2 | Zemní práce..... | 13 |
| 7.3 | Nestmelená podkladní vrstva ze struskového kameniva | 13 |
| 7.4 | Stabilizované a hydraulicky stmelené podkladní vrstvy | 13 |
| 7.5 | Prolévaná podkladní vrstva ze struskového kameniva | 14 |
| 7.6 | Asfaltové vrstvy ze struskového kameniva | 14 |
| 7.7 | Nátěry | 14 |
| 7.8 | EKZ..... | 14 |
| 8 | OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI | 14 |

PŘÍLOHY

| | | |
|------------------|---|-----------|
| PŘÍLOHA A | Rozpadavost struskového kameniva pařením v autoklávu | 16 |
| PŘÍLOHA B | Rozpadavost zhutněné asfaltové směsi..... | 17 |
| PŘÍLOHA C | Citované a související normy a další předpisy | 18 |

1 PŘEDMĚT A PLATNOST TECHNICKÝCH PODMÍNEK

Technické podmínky stanovují zásady pro použití struskového kameniva při provádění pozemních komunikací (dále jen PK), zejména vozovek PK a konstrukcí dopravních a jiných ploch, nemotoristických komunikací a zpevněných krajnic. Stanovují podmínky pro návrh, provádění a kontrolu konstrukčních vrstev ze struskového kameniva a pro bezpečnou práci a ochranu životního prostředí v souvislosti se stavební výrobou a s užíváním objektu.

Struskové kamenivo lze použít pro stavbu zemního tělesa, pro zhotovení nestmelených vrstev, stabilizací, prolévaných a hydraulicky stmelených podkladních vrstev, do hutněných asfaltových vrstev, do nátěrů a emulzních kalových vrstev.

Poznámka: Soustava evropských norem zavede jiné hodnocení struskového kameniva, změní přístup ke stanovení kombinace požadavků na struskové kamenivo a umožní mnohem širší použití strusek než zavádí tyto TP. Nové bude zejména možné uplatnění strusek ve stmelených podkladních vrstvách.

2 TERMÍNY A DEFINICE

2.1 Základní termíny

Základní a všeobecné pojmy z oblasti pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6100 a v dalších citovaných normách, technických podmínkách nebo jiných předpisech.

2.2 Nové termíny

2.2.1 Struskové kamenivo je kamenivo vyrobené drcením a tříděním krystalické nebo mletím vysokopecní granulované strusky.

2.2.2 Krystalická struska je umělá hornina vzniklá pozvolným tuhnutím na vzduchu odpadové taveniny při výrobě surového železa - vysokopecní struska – nebo oceli – ocelářská struska.

2.2.3 Granulovaná struska je směs převážně sklovitých zrn velikosti do 5 mm s hlubokými otevřenými póry, která vzniká při prudkém chlazení tekuté odpadové taveniny vodou pod tlakem; v současné době se vyrábí vysokopecní granulovaná struska.

3 VÝROBA A VLASTNOSTI STRUSKOVÉHO KAMENIVA

3.1 Výroba

Vlastnosti struskového kameniva rozhodujícím způsobem stanovuje technologie konkrétního výrobce železa nebo oceli. Tuto technologii detailně popisuje podrobný technologický předpis výrobce kameniva.

3.2 Vlastnosti

Vlastnosti struskových kameniv se rozdělují na geometrické, fyzikální, mechanické a chemické.

3.2.1 Geometrické vlastnosti

3.2.1.1 Ve výrobnách se strusková kameniva třídí na frakce hrubého kameniva a na štěrkodrt podle ČSN 72 1512 nebo na frakce podle požadavku odběratele s velikostí maximálního zrna do 125 mm.

3.2.1.2 Požadavky na nadsítné a podsítné podle ČSN 72 1512 jsou u kameniva z ocelářenské strusky obvykle splněny. U vysokopecní strusky s otlukovostí cca 40 až 50 % vlivem dopravy a manipulace podíl podsítného vzrůstá.

3.2.1.3 Podíl sklovitých a zpěněných zrn v krystalické strusce nepřekračuje 8 %, přičemž vzhledem k tomu, že metodika určování tohoto ukazatele obsaženého v ČSN 72 1512 není v ČSN 72 1180 přesně specifikována, výsledky jednotlivých laboratoří jsou odlišné.

3.2.2 Fyzikálně mechanické vlastnosti

3.2.2.1 Kusová hmotnost zrn je u vysokopecní strusky obvykle 2 000 až 2 800 kg/m³, u ocelářenské strusky obvykle 3100 až 3600 kg/m³. Sypná hmotnost v kg/m³:

| | <u>volně sypaná</u> | <u>setřesená</u> |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|
| – vysokopecní struska | 1000 až 1500 | 1100 až 2000 |
| – ocelářenská struska | 1600 až 2400 | 2000 až 2700 |
| – vysokopecní granulovaná struska | 900 až 1200 | 1300 až 1600. |

3.2.2.2 Cizorodé částice se mohou vyskytovat v odvalových struskách v podobě částic železa, zlomků šamotových cihel, dřeva apod. Organické látky určované zkouškou na humusovitost se ve struskách nevyskytují.

3.2.2.3 Otlukovost ve smyslu požadavků ČSN 72 1512 je u ocelářenské strusky v rozsahu 15 až 20 %. U vysokopecní strusky je v rozsahu 35 až 50 %.

3.2.2.4 Nasákavost je obvykle v mezích 0,5 až 5 %, úbytek hmotnosti při zkoušce trvanlivosti 5 cykly síranem sodným je do 8 %, mrazuvzdornost při zkoušce 25 cykly je do 5 %.

3.2.2.5 Při hutnění vrstev ze struskového kameniva při stavbě vozovek dochází k částečnému podrcení zrn válci. Při dosažení obvykle požadovaného zhutnění podíl zrn o velikosti 0,5 až 8 mm narůstá o 5 až 15 % celkové hmotnosti, podíl zrn menších než 0,5 mm narůstá o 2 až 3 % celkové hmotnosti.

3.2.2.6 Ohladitelnost hrubého kameniva z ocelářenské strusky je v rozmezí 0,48 až 0,62.

3.2.2.7 Přilnavost kameniva k asfaltu je obvykle dobrá až výborná.

3.2.3 Chemické vlastnosti

3.2.3.1 Obsah síry se deklaruje množstvím síry v elementární formě v rozsahu 0,5 až 1% nebo obsahem síry vyjádřeným ve formě SO₃ v rozsahu 0,8 až 3%.

3.2.3.2 V čerstvě vyrobené strusce mohou probíhat chemické reakce charakteru rozpadu, při kterém dochází ke zvětšení objemu materiálu v některých případech až o 30 %. Následkem rozpadu strusek jsou lokální nebo souvislé poruchy zemního tělesa nebo vozovky PK

3.2.3.3 Ve směsi s vodou některé strusky vykazují aktivitu vlastní hydraulickým pojivům. Tato aktivita je dána především mineralogickým složením strusek, v menší míře se ovlivní vznikem čerstvých zlomů zrn při drcení nebo mletí.

4 UŽITÍ STRUSKOVÉHO KAMENIVA

4.1 Všeobecně

4.1.1 Struskové kamenivo nachází užití v technologiích stavby, opravy a údržby PK uvedených v tabulce 1. Struskové kamenivo musí splňovat fyzikální a mechanické vlastnosti požadované příslušnou ČSN s upřesněními podle těchto TP, kapitola 5.

Vlastnosti struskového kameniva dokladuje výrobce. Pro vyloučení záměny struskových kameniv (použití struskových kameniv odlišných vlastností) se doporučuje dodávka kameniva na místo spotřeby výrobcem.

Tabulka 1 – Užití struskového kameniva

| Užití v PK | Druh vrstvy | Souvisící norma |
|------------------|-----------------------------|-----------------|
| Obrusná vrstva | Asfaltová hutněná | ČSN 73 6121 |
| | Nátěr | ČSN 73 6129 |
| | Emulzní kalové vrstvy | ČSN 73 6130 |
| Ložní vrstva | Asfaltová hutněná | ČSN 73 6121 |
| Podkladní vrstva | Asfaltová hutněná (OK) | ČSN 73 6121 |
| | Hydraulicky stmelená | ČSN 73 6124 |
| | Stabilizovaná | ČSN 73 6125 |
| | Nestmelená | ČSN 73 6126 |
| | Prolévaná | ČSN 73 6127 |
| Zemní těleso | Vrstva násypu, aktivní zóna | ČSN 73 6133 |

4.1.2 Struskové kamenivo musí splňovat směrné hodnoty hmotnostní aktivity ve stavebním materiálu dle přílohy č. 11 vyhlášky SÚJB 184/1997 Sb., o požadavcích na zajištění radiační ochrany. Při hodnocení vyluhovatelnosti se postupuje podle vyhlášky MŽP č. 338/1997, o podrobnostech nakládání s odpady, příloha č.4 Hodnocení vyluhovatelnosti odpadů.

5 TECHNICKÉ POŽADAVKY

Technické požadavky jsou dány užitím v jednotlivých technologiích.

5.1 Kamenivo

5.1.1 Krystalická struska pro použití v kterékoliv technologii musí být objemově stálá.

5.1.2 Objemová stálost vysokopecní strusky se prokazuje chemickým složením strusky, aby byl vyloučen stav samovolného rozpadu (ve fázovém diagramu soustavy oxid křemičitý-oxid

hořečnatý- oxid vápenatý jde o oblast přechodu merwinitu na mellilit). Nepřímou průkazní formou této vlastnosti struskového kameniva je zvýšená otlukovost nad hranici 50%. Složení strusky musí odpovídat tabulce 2.

Tabulka 2 – Požadavky na chemické složení vysokopecní strusky

| Sloučeniny | Procentní zastoupení [%] |
|--------------------------------|--------------------------|
| SiO ₂ | 37 - 41 |
| Al ₂ O ₃ | 5 - 9 |
| MgO | 6 - 14 |
| CaO | 34 - 40 |

Při změně technologických podmínek výroby surového železa, výrobce doloží, že používá strusku mimo oblast samovolného rozpadu.

5.1.3 Objemová stálost se do zavedení EN prokazuje:

- zkouškou obsahu volného vápna v ocelářské strusce
- zkouškou rozpadavosti strusky v autoklávu.

5.1.4 Obsah volného vápna ve struskovém kamenivu se stanoví podle EN 1744-1 Zkoušky chemických vlastností kameniva – Část 1: Chemické rozbory. Maximální přípustný obsah je 4,5% hm.

5.1.5 Zkouška rozpadavosti kameniva v autoklávu se provádí podle přílohy A. V případě výroby hutněných asfaltových směsí se zkouška rozpadavosti kameniva může nahradit zkouškou rozpadavosti zhutněné asfaltové směsi - podle přílohy B.

5.1.6 Prokázání obsahu volného vápna a rozpadavosti strusky není požadováno, pokud struska byla uložena na skládce nejméně 1 rok a jsou doloženy případy ověřeného použití kameniva ze stejného zdroje.

5.1.7 Pro zatřídění struskového kameniva podle plnění kvalitativních požadavků se používá ČSN 72 1512 tabulka 2 (hrubé kamenivo) a tabulka 4 (štěrkodř'). Na základě zatřídění struskového kameniva do kvalitativních tříd je dáno jejich použití v jednotlivých technologiích stavby a údržby PK.

5.1.8 Požadované parametry kameniv v jednotlivých kvalitativních třídách mohou být u jednotlivých technologií sníženy jak je uvedeno dále.

5.1.9 Maximální přípustný obsah síry přepočtený na obsah SO₃ při použití struskového kameniva pro stavbu zemního tělesa je 3 % a při použití struskového kameniva pro konstrukční vrstvy vozovek je 2 %.

5.1.10 Nasákavost pro použití v jednotlivých technologiích není omezujícím kritériem. Vyšší nasákavosti se přizpůsobuje dávkování vody ve směsích stabilizovaných a zpevněných hydraulickými pojivy a dávkování asfaltu v asfaltových hutněných směsích, nátěrech, v emulzních kalových a prolévaných vrstvách. Pro hodnocení nasákavosti struskového kameniva se užije ČSN ISO 6783 (72 1171).

5.1.11 Nevyhovující ukazatele podsítného (viz článek 3.2.1.2 a 3.2.2.5) podle ČSN 72 1512 nejsou při výstavbě nestmelených, hydraulicky stmelených (s výjimkou KSC I, kde by vysoký

podíl drobného kameniva vedl ke zvýšenému smršťování a trhlinám), stabilizovaných a prolévaných vrstev na závadu v případě, že jsou splněny požadavky na hotovou úpravu a bezpečné použití kameniva se stejnými vlastnostmi je ověřeno na předchozích stavbách.

5.2 Zemní těleso

5.2.1 Násypy prosté nebo vrstevnaté ze struskového kameniva lze provést na upraveném podloží násypu dle požadavků ČSN 73 6133 a ČSN 73 3050.

5.2.2 Struskové kamenivo lze použít do ztužující vrstvy vrstevnatého násypu podle TP 95.

5.2.3 Struskové kamenivo lze použít do podloží (aktivní zóny) vozovky. Požadavky na zeminy (CBR $\geq 15\%$) nemusí být splněny (zkouška není pro hrubozrnné materiály věrohodná). Parametry zhutnění se stanoví podle zhutňovacího pokusu v souladu s ČSN 72 1006.

5.3 Nestmelené podkladní vrstvy

5.3.1 Struskové kamenivo lze samostatně nebo v kombinaci s jinými frakcemi přírodního nebo recyklovaného kameniva použít do nestmelených podkladních vrstev: Požadavky na kamenivo v různých typech nestmelených podkladních vrstev jsou uvedeny v ČSN 73 6126.

5.3.2 Tloušťka jedné pokládané vrstvy je odvislá od technologie zpracování (účinnosti hutnicího prostředku apod.). Zpravidla se pohybuje mezi 150 - 300 mm.

5.3.3 Mechanicky zpevněná zemina

Struskové kamenivo vhodné zrnitosti může nahradit mechanicky zpevněnou zeminu. Požadavky únosnosti CBR (CBR po nasycení $\geq 20\%$) nemusí být splněny pokud je na povrchu vrstvy dosažena hodnota modulu přetvárnosti E_{def2} (stanovená podle ČSN 72 1006 příloha A) v souladu s požadavky TP 77 a TP 78.

5.3.4 Vibrovaný štěrk se struskovým kamenivem

5.3.4.1 Kostra vrstvy je tvořena struskovým kamenivem zrnitosti 32/63.

5.3.4.2 Výplňové kamenivo, které se používá k vyplnění mezer v kamenné kostře, je struskové nebo přírodní či recyklované drcené kamenivo do maximální velikosti zrna 16 mm.

5.3.4.3 S ohledem na drcení struskového kameniva v kostře vrstvy je nižší spotřeba výplňového kameniva než u kameniva přírodního.

5.3.5 Štěrkodrt' ze struskového kameniva

5.3.5.1 Při použití štěrkodrtě ze struskového kameniva musí být dodrženy mezní čáry zrnitosti podle ČSN 72 1512.

5.3.5.2 Ze štěrkodrtě lze provést vyrovnávku jako vrstvu o nestejně tloušťce sloužící k vyrovnání stávajícího nerovného podkladu.

5.3.6 Mechanicky zpevněné kamenivo ze struskového kameniva

5.3.6.1 Směs kameniva se skládá z jednotlivých frakcí struskového kameniva nebo drceného přírodního nebo recyklovaného kameniva tak, aby výsledná čára zrnitosti ležela uvnitř oboru zrnitosti podle ČSN 73 6126 (tabulka 5).

5.3.6.2 Maximální objemová hmotnost a množství vody při hutnění směsi se stanoví Proctorovou modifikovanou zkouškou - metoda D podle ČSN 72 1015. Množství vody bude obvykle vyšší než u drceného přírodního kameniva.

5.3.6.3 Navržená směs musí splňovat poměr únosnosti 80% CBR po nasycení. Výsledek zkoušky poměru únosnosti CBR není závazný, pokud je na povrchu této vrstvy dosažena hodnota modulu přetvárnosti $E_{def,2}$ (stanovená podle ČSN 72 1006 příloha A) v souladu s požadavky TP 77 a TP 78.

5.4 Stabilizované a hydraulicky stmelené podkladní vrstvy

5.4.1 Složení

5.4.1.1 Struskové kamenivo lze použít samostatně nebo s přidáním jiných frakcí přírodního nebo recyklovaného kameniva a popílku (TP 93) na úpravu čáry zrnitosti. Požadavky na kamenivo v různých typech hydraulicky stmelených vrstev jsou uvedeny v ČSN 73 6124 a ČSN 73 6125.

5.4.1.2 Schopnost strusky vyvolat na povrchu zrn uhličitánovou nebo hydraulickou reakci (způsobující stmelení) a zrnitostní složení strusky a případně přidaného materiálu určují množství pojiva (vápna, cementu, pomalutuhnoucího pojiva, odprašků apod.) a množství vody v procentech hmotnosti suché směsi.

5.4.1.3 Orientační dávkování pojiv uvedené v ČSN 73 6125 tabulka 4 nebo ČSN 73 6124 (odstavec 6.1 a tabulky 5 a 10) je při použití struskových kameniv obvykle nižší.

5.4.1.4 Pro volbu pojiva a jeho množství je rozhodující dosažení požadovaných pevností v tlaku. U směsí pro stabilizace přistupuje i posouzení odolnosti proti mrazu a vodě v souladu s ČSN 73 6125.

5.4.2 Návrh

5.4.2.1 Návrh stabilizace nebo hydraulicky stmelené vrstvy spočívá ve stanovení složení směsi, zhutnitelnosti a prokázání, že navržená směs dosahuje požadovaných pevností a odolností.

5.4.2.2 Zhutnitelnost jako stanovení maximální objemové hmotnosti a množství vody při hutnění směsi se stanoví Proctorovou modifikovanou zkouškou - metoda D podle ČSN 72 1015. Množství vody bude obvykle vyšší než u přírodního kameniva.

5.4.2.3 Zkušební tělesa připravená při optimální vlhkosti a zhutněná na maximální objemovou hmotnost musí po předepsané době zrání a u stabilizací také po cyklech mrazu a tání splňovat požadavky pevnosti v prostém tlaku.

5.4.2.4 Postup zkoušky v prostém tlaku je stanoven v ČSN 73 6125 příloha A1.

5.4.3 Technické požadavky

5.4.3.1 Směs pro kamenivo zpevněné cementem musí splňovat požadavky ČSN 73 6124 (tabulka 11). Hodnoty předepsaných vlastností se stanoví v laboratoři v rámci průkazných zkoušek na sérii nejméně tří válců vyrobených podle ČSN 73 6125.

5.4.3.2 Směs pro stabilizaci musí splňovat požadavky ČSN 73 6125 (tabulka 5). Teploty zmrazování (-20 °C, -15 °C, -10 °C) se stanovují v závislosti na použití stabilizace ve vrstvě vozovky a v závislosti na klimatické oblasti podle tabulky 6 ČSN 73 6125. Hodnoty pevnosti a odolnosti proti mrazu a vodě se stanoví zkouškami na sériích nejméně tří stejných válečků. Za výsledek se považuje aritmetický průměr hodnot zkoušek jednotlivých válečků, pokud se jednotlivé hodnoty neliší od výsledného průměru o více než 15%. Jestliže se liší o více než 15% je nutno zkoušku opakovat.

5.5 Prolévané vrstvy

5.5.1 Z hlediska těchto TP se jedná o použití struskového kameniva jako kamenné kostry do jednotlivých technologií prolévaných vrstev podle ČSN 73 6127. Požadavky na kamenivo v různých typech vrstev jsou uvedeny v ČSN 73 6127.

S ohledem na články 3.2.1.2 a 3.2.2.5 mohou být problémy s prolitím vrstvy, a proto každé použití struskového kameniva musí být ověřeno před použitím v dané technologii.

5.6 Hutněné asfaltové vrstvy

5.6.1 Složení

5.6.1.1 Požadavky na kamenivo v různých typech vrstev jsou uvedeny v ČSN 73 6121.

5.6.1.2 Pro použití struskového kameniva je limitující otlukovost (drcení zrn při hutnění), stálost objemové hmotnosti a nasákavost. Kolísání objemové hmotnosti vylučuje standardní výrobu, vysoká nasákavost sníží ekonomický přínos použití struskového kameniva.

5.6.1.3 Směs kameniva se skládá z jednotlivých frakcí struskového kameniva a přírodního kameniva (obvykle drobného kameniva), kamenné moučky a případně kameniva v R-materiálu tak, aby výsledná čára zrnitosti v průkazných zkouškách ležela uvnitř oboru zrnitosti podle ČSN 73 6121 tabulky 6a až 6d a s obsahem R-materiálu podle tabulky 7.

5.6.2 Návrh

5.6.2.1 Návrh asfaltové směsi a optimálního množství asfaltu se stanoví podle ČSN 73 6160.

5.6.2.2 Množství asfaltu stanovené výpočtem pro asfaltovou směs podle ČSN 73 6160 se obvykle zvyšuje o 0,5 až 1,0% hmotnosti v závislosti na nasákavosti struskového kameniva. Toto doporučení upřesňují hodnoty v tabulce 3. Upozorňuje se, že při přepočtu množství asfaltu v procentech hmotnosti je nutno provést přepočet hmotnosti asfaltu s ohledem na možnou rozdílnou hmotnost směsi kameniva s použitím struskového kameniva. Hodnoty množství asfaltu stanovené výpočtem jsou v ČSN 73 6160 (část III, oddíl C) pro objemovou hmotnost směsi kameniva $\rho_v = 2\,650 \text{ kgm}^{-3}$.

5.6.2.3 Vlastnosti asfaltové směsi se musí ověřit při pěti různých množstvích asfaltu zkouškami podle ČSN 73 6160. Před zhutněním zkušebních těles se asfaltové směsi

ponechají v sušárně po dobu 4 hodin při teplotách pro rozprostírání asfaltových směsí (ČSN 73 6121, tabulka 11). Uložení asfaltové směsi v sušárně se simuluje adsorpce asfaltu do pórů struskového kameniva před položením a zhutněním vrstvy.

Tabulka 3 – Doporučené zvýšení obsahu asfaltového pojiva v závislosti na nasákavosti struskového kameniva

| | | | | |
|--|--------------------|-----|-----|-----|
| Nasákavost struskového kameniva (maximální hodnoty) | zrnitost max. 8 mm | 1,7 | 3,0 | 4,0 |
| | zrnitost přes 8 mm | 1,5 | 2,5 | 3,5 |
| Zvýšení obsahu asfaltu (v % hmotnosti směsi) | | 0,5 | 0,7 | 1,0 |

5.6.3 Technické požadavky

5.6.3.1 Fyzikálně-mechanické vlastnosti se prokazují Marshallovou zkouškou podle ČSN 73 6160. Prokázané hodnoty musí splňovat požadavky uvedené v ČSN 73 6121 tabulkách 8a až 8d.

5.6.3.2 Fyzikálně-mechanické vlastnosti AKO, OKVH, OKM se nestanovují a jejich výroba se doporučuje jen po prokázání vlastností hotové úpravy.

5.6.3.3 Při užití asfaltového betonu na vozovky třídy dopravního zatížení I a v úsecích s pomalou a zastavující dopravou třídy II a III se prokazuje odolnost asfaltové směsi vůči trvalým deformacím zkouškami. U směsí asfaltového koberce mastixového a drenážního se prokázání odolnosti vyžaduje pro třídu dopravního zatížení III a vyšší. Prokázání odolnosti se provádí zkouškami podle TP 109.

5.7 Nátěry vozovek

5.7.1 Pro nátěry se použije k podrcování hrubé kamenivo z ocelářenské strusky splňující požadavky ČSN 73 6129.

5.7.2 Na PK dopravního zatížení I až IV se použije modifikovaná asfaltová emulze nebo asfaltová emulze z modifikovaného asfaltu.

5.8 Emulzní kalové vrstvy (EKZ)

5.8.1 Pro EKZ se použije hrubé kamenivo z ocelářenské strusky doplněné přírodním (hutným) drobným drceným kamenivem do požadované čáry zrnitosti směsi kameniva podle ČSN 73 6130 tabulka 6.

5.8.2 Použití struskového kameniva je podle čl. 5.1.3 ČSN 73 6130 vázáno nejen na laboratorní zkoušky, ale také na poloprovodní provedení pokládky v malém rozsahu a posouzení vlastností položené vrstvy po její konzolidaci.

5.8.3 Množství pojiva a záměsově vody bude třeba upravit s ohledem na odlišnou objemovou hmotnost a nasákavost kameniva (podobně jako u hutněných asfaltových směsí, viz čl. 5.6.2.1 a 5.6.2.2).

6 STAVEBNÍ PRÁCE

6.1 Úprava podkladu

6.1.1 Před zahájením stavebních prací se provede úprava podkladu podle příslušných ČSN a TKP, které platí pro jednotlivé prováděné vrstvy PK.

6.1.2 Podklad se v případě pokládky nestmelených, prolévaných nebo stabilizovaných, hydraulicky stmelených a emulzních kalových vrstev rovnoměrně navlhčí tak, aby nevznikly kaluže a zároveň aby nedocházelo k odebírání vlhkosti stavební směsi.

6.1.3 Před pokládkou asfaltových vrstev musí být proveden asfaltový postřik. Prach ze struskového kameniva vyskytující se na povrchu nestmelené vrstvy se odstraní kropením.

6.2 Podmínky provádění

6.2.1 Podmínky provádění jsou definovány v jednotlivých technologiích, podle níž se vrstvy s použitím struskového kameniva provádějí.

6.2.2 Při provádění nestmelených vrstev je nutno dbát na dodržování optimální vlhkosti, aby nedošlo k přeschnutí nebo naopak k převlhčení (děšť).

6.3 Výroba

6.3.1 Výroba nestmelené vrstvy ze struskového kameniva

6.3.1.1 Mechanicky zpevněné kamenivo se vyrábí z tříděných frakcí struskového, přírodního drceného nebo recyklovaného kameniva v cyklických míchacích zařízeních nebo v kontinuálních míchačkách. Použitý způsob míchání musí zabezpečit dostatečnou homogenitu směsi. Při míchání směsi se vhodně upravuje její vlhkost dávkováním vody.

6.3.1.2 Dávkování vody po provedení míchání, na dopravním prostředku nebo na pokládanou vrstvu není dovoleno.

6.3.1.3 Za dávkování vody se nepovažuje vlhčení povrchu položené a hutněné vrstvy.

6.3.2 Výroba směsi pro stabilizované a hydraulicky stmelené vrstvy ze struskového kameniva.

6.3.2.1 Obě tyto technologie výroby jsou popsány v ČSN 73 6125 odst. 7.3 – 7.4 a ČSN 73 6124 odst. 7.1 až 7.5.

6.3.2.2 Pro technologii mísení stabilizované směsi v míchacím centru je důležité vyčistit míchací zařízení po zpracování směsi (míchačku a výsyvky důkladně propláchnout vodou), aby nedošlo k zatvrdnutí zbylého materiálu, který ulpěl na stěnách. Jedná se zejména o směsi, kde se přidává popílek.

6.3.3 Výroba směsi pro asfaltové vrstvy ze struskového kameniva

6.3.3.1 Směs se vyrábí v obalovně v souladu s ČSN 73 6121.

6.3.3.2 Struskové kamenivo má vyšší abrazivní vlastnosti na povrchy pracovních ploch přicházející s ním do styku (dávkovače, sušící buben, síta a míchačka).

6.3.3.3 Problémy mohou přinášet nedostatečně separovaná zrna s obsahem železa nebo oceli. Při vyšším podílu zrn s obsahem železa je vyloučena výroba asfaltové směsi, není možno zajistit správné objemové dávkování kameniva a pojiva (dávkuje se hmotnostně a při zvýšení objemové hmotnosti kameniva se zvyšuje objem dávkovaného pojiva a naopak).

Po vyrobení má asfaltová směs vzhled jako směs s vyšším obsahem asfaltu. Postupem doby se předávkovaný asfalt absorbuje do nasákavého struskového kameniva.

6.3.4 EKZ

Výroba směsi se v souladu s článkem 5.6.4.2 ověřuje poloprovozní pokládkou.

6.4 Doprava a rozprostírání směsí se struskovým kamenivem

6.4.1 Směsi pro mechanicky zpevněné kamenivo, stabilizaci a hydraulicky stmelené kamenivo se před vysycháním nebo převlhčením chrání plachtou.

6.4.2 Doba dopravy směsi pro stabilizaci nebo hydraulicky stmelenou vrstvu může být až 3 hodiny. Při použití popílku je třeba čistit ložní prostor, směs se nalepuje.

6.4.3 Při dopravě asfaltových směsí nedochází k žádným odlišnostem oproti odstavci 7.4 ČSN 73 6121.

6.4.4 Manipulaci se struskovým kamenivem do násypu pozemní komunikace popisuje ČSN 73 6133. Nestmelené, stabilizované, hydraulicky stmelené a prolévané vrstvy vozovky se rozprostírají grejdry nebo finišery, výjimečně dozery nebo nakladači a ručně v souladu s technologií, podle níž se vrstvy vyrábějí. Minimální pracovní teploty asfaltových směsí uvedené v tabulce 11 ČSN 73 6121 je nutno dodržet.

6.5 Zhutňování

6.5.1 Po rozprostření a urovnání povrchu každé vrstvy zemního tělesa nebo vozovky je nutno začít ihned s jejím zhutňováním. Pokud se pokládá více vrstev, je třeba hutnit každou samostatně.

6.5.2 Zhutňování je možno provádět jakýmkoliv typem válce nebo hutnicího zařízení za předpokladu, že je schopné vrstvu zhutnit podle předepsaných požadavků. Nejvhodnější je použití vibračních válců.

6.5.3 Zhutňování nestmelených, stabilizovaných a hydraulicky stmelených vrstev ze struskového kameniva se provádí postupem popsáním v ČSN 73 6126 odstavci 7.5, v ČSN 73 6125 odstavci 7.5, v ČSN 73 6124 odstavci 7.6.

6.5.4 Asfaltové vrstvy se hutní takovými válci a jejich sestavami, které zajistí dosažení požadovaného zhutnění v souladu s ČSN 73 6121.

6.6 Ošetřování a ochrana povrchu

6.6.1 Ošetřování a ochrana povrchu všech vrstev je popsána v ČSN týkající se dané technologie (u všech norem se týká článků v kapitole 7.6 s výjimkou ČSN 73 6124, kde je to kapitola 7.7).

6.6.2 Práce na hydraulicky stmelených a stabilizovaných vrstvách musí být ukončeny a překryty následující vrstvou vozovky nejméně 2 měsíce před začátkem mrazů, tyto vrstvy mají přezimovat překryté následující vrstvou vozovky.

7 ZKOUŠENÍ A KONTROLA

7.1 Druhy zkoušek

7.1.1 Požadované vlastnosti stavebních materiálů, stavební směsi a hotové vrstvy se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními výrobními (dále jen kontrolními) a přejímacími podle tabulky 4.

7.1.1.1 Za výsledek průkazních zkoušek stavebních materiálů a směsi se považuje prohlášení o shodě včetně protokolů s výsledky průkazních zkoušek a posouzením splnění kvalitativních parametrů podle příslušných ČSN, TKP a TP doplněné dokladem o splnění dalších parametrů požadovaných těmito TP a/nebo příslušnou ČSN pokrývající technologii s užitím struskového kameniva (zákon č. 22/97 Sb., zákon č. 71/00 Sb., n.vl.č.178/97 Sb. ustanovení o kontrolních zkouškách, n.vl. č.. 81/99 Sb., MP RSJ PK - oblast 2.3.2 ostatní výrobky).

7.1.1.2 Za výsledek kontrolních zkoušek hotových konstrukčních vrstev PK se považují výsledky protokolů kontrolních zkoušek a posouzení splnění kvalitativních a kvantitativních parametrů provedených zhotovitelem podle příslušných ČSN, TKP a TP doplněné dokladem o splnění dalších parametrů požadovaných těmito TP a/nebo příslušnou ČSN pokrývající technologii s užitím struskového kameniva (zákon č. 22/97 Sb., zákon č. 71/00 Sb., n.vl.č.178/97 Sb. ustanovení o kontrolních zkouškách, n.vl. č.. 81/99 Sb., MP RSJ PK - oblast 2.3.2 ostatní výrobky).

7.1.1.3 Za výsledek přejímacích zkoušek se považují výsledky zkoušek a posouzení splnění kvalitativních a kvantitativních parametrů provedených investorem nebo nezávislou akreditovanou laboratoří podle příslušných ČSN, TKP a TP doplněné dokladem o splnění dalších parametrů požadovaných těmito TP a/nebo příslušnou ČSN pokrývající technologii s užitím struskového kameniva (zákon č. 22/97 Sb., zákon č. 71/00 Sb., n.vl.č.178/97 Sb. ustanovení o kontrolních zkouškách, n.vl. č.. 81/99 Sb., MP RSJ PK - oblast 2.3.2 ostatní výrobky).

7.1.2 Pokud jsou vzneseny pochybnosti o objemové stálosti struskového kameniva u konkrétní dodávky, nebo v časově stanoveném období kdy není splněn článek 5.1.6 stanoví se kontrolně:

- u vysokopecní strusky chemické složení strusky a otlukovost,
- u ocelářenské strusky obsah volného vápna a rozpadavost kameniva.

Pokud jsou stanovené výsledky v souladu s požadavky v kapitole 5.1, náklady na zkoušky hradí objednatel. Při nesplnění požadavků je vyloučeno použití strusky do PK. V případě

zabudování nevhodných strusek se musí ze stavby PK odstranit. V daném případě náklady na odstranění a kontrolní zkoušky hradí výrobce. Další použití strusek je možné až po prokázání vhodnosti nové dodávky. Při použití struskového kameniva do asfaltových směsí se postupuje podle čl. 7.6.3

7.1.3 V dokumentaci o přijímacích zkouškách jsou zahrnuty veškeré provedené zkoušky průkazní a kontrolní na stavebních materiálech a stavební směsi.

7.1.4 Projektové výšky vrstev násypu a vrstev vozovky jejich tloušťka, rovnost povrchu a příčný sklon musí splňovat požadavky ČSN a TKP, jež pokrývají technologii užívající struskové kamenivo.

7.1.5 Zkoušky musí být provedeny laboratoří se způsobilostí dle MP RSJ-PK - oblast 2.2.1 zkušebnictví, odsouhlasenou objednatelem.

Tabulka 4 – Druhy zkoušek vrstvy vozovky užívající struskové kamenivo

| Předmět zkoušení | Druhy zkoušek | | |
|--------------------|---|--|----------------------------------|
| | Průkazní | Kontrolní | Přijímací |
| Stavební materiály | Příslušné ČSN (kapitola 5) a kapitola 5 těchto TP | Příslušné ČSN a kapitola 5 a 7 těchto TP | TKP |
| Stavební směs | Příslušné ČSN, kapitola 6 a kapitola 5 těchto TP | Příslušné ČSN, kapitola 8.3, kapitola 5 a 7 TP | TKP |
| Hotová vrstva | - | - | Příslušné ČSN, kapitola 5 a 7 TP |

7.2 Zemní práce

7.2.1 Požadované vlastnosti materiálů se kontrolují podle ČSN 73 6133. Zpřesňující požadavky jsou uvedeny v kapitole 5 těchto TP.

7.3 Nestmelená podkladní vrstva ze struskového kameniva

7.3.1 Požadované vlastnosti stavebních materiálů, stavební směsi a hotové vrstvy se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními a přijímacími podle ČSN 73 6126. Zpřesňující požadavky na kamenivo a směsi jsou uvedeny v kapitole 5 těchto TP.

7.4 Stabilizované a hydraulicky stmelené podkladní vrstvy

7.4.1 Požadované vlastnosti stavebních materiálů, stavební směsi a hotové vrstvy se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními a přijímacími podle ČSN 73 6125 a ČSN 73 6124.

7.4.2 Požadavky na struskové kamenivo používající se do stmelených podkladních vrstev ze struskového kameniva jsou uvedeny v kapitole 5 těchto TP.

7.4.3 Požadavky na stavební směsi stmelných vrstev ze struskového kameniva jsou uvedeny v kapitole 5 těchto TP.

7.5 Prolévaná podkladní vrstva ze struskového kameniva

7.5.1 Požadované vlastnosti stavebních materiálů, stavební směsi a hotové vrstvy se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními a přejímacími podle ČSN 73 6127.

7.5.2 Požadované vlastnosti struskového kameniva do kamenné kostry jsou uvedeny v kapitole 5 těchto TP.

7.6 Asfaltové vrstvy ze struskového kameniva

7.6.1 Požadované vlastnosti stavebních materiálů, stavební směsi a hotové vrstvy se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními a přejímacími podle ČSN 73 6121.

7.6.2 Upřesněné požadavky na stavební materiály používající se do asfaltových hutněných vrstev ze struskového kameniva jsou uvedeny v kapitole 5 těchto TP.

7.6.3 Kontrolní zkouška rozpadavosti asfaltové směsi (příloha B) se provádí před zahájením prací a při každé změně materiálu, nejméně však 1 zkouška na 2000 t vyrobené směsi.

7.6.4 Požadavky na stavební směsi asfaltových hutněných vrstev ze struskového kameniva jsou uvedeny v kapitole 5 těchto TP.

7.7 Nátěry

Požadované vlastnosti stavebních materiálů, kvalita při provádění prací a hotová úprava se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními a přejímacími podle ČSN 73 6129.

7.8 EKZ

Požadované vlastnosti stavebních materiálů, stavební směsi a hotové vrstvy se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními a přejímacími podle ČSN 73 6130.

8 OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

8.1 Před zahájením prací musí být všichni pracovníci seznámeni s příslušnými předpisy o ochraně zdraví a bezpečnosti při práci.

8.2 Při obsluze agregátů, manipulaci s ohřátým kamenivem a asfaltem nebo jinými pojivy (cementem, vápnem apod.), dopravě a zpracování horkých asfaltových směsí se musí dodržovat příslušné dopravní, bezpečnostní a zdravotní předpisy a používat osobní ochranné pracovní prostředky a pomůcky. Práce musí být prováděny podle vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 324/90 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích, zejména § 71 až 77 Stroje a strojní zařízení.

8.3 Organizace staveniště a pracoviště musí být zajištěna tak, aby jednotlivé práce na nich prováděné neohrožovaly práce při ostatních pracovních postupech.

8.4 Pracovníci musí používat předepsané nářadí, pomůcky a čisticí prostředky, mít předepsaný ochranný oděv, rukavice a obuv.

Rozpadavost struskového kameniva pařením v autoklávu

a) Zkušební pomůcky

- aa) síta 4,8 a 16,
- ab) skříňová sušárna na 105 až 110 °C,
- ac) technické váhy do 3 kg,
- ad) štětec,
- ae) autokláv na provozní tlak 0,25 MPa elektricky ohříváný s pojistným ventilem,
- af) koš objemu 2 l z děrovaného plechu nebo drátěného pletiva s otvory o velikosti 2 mm.

b) Podstata zkoušky

Rozpadavost struskového kameniva se zjišťuje vystavením kameniva frakce 8/ účinku vodní páry za předepsaných podmínek. Výsledkem zkoušky je hmotnostní úbytek zrn stanovený jako propad sítem 4.

c) Postup zkoušky

Pro zkoušku se použije vzorek frakce 8/16 mm. Jednotlivá zrna se zbaví částic snadno odrolitelných prsty a očistí se štětcem od prachu. Pak se důkladně promyjí vodou. Při 105°C až 110°C se kamenivo rozprostře na síti 8 vysuší do ustálené hmotnosti a zváží se.

Do autoklávu se nalije voda v množství nejméně jedné desetiny jeho objemu. Vzorek zkoušené frakce o objemu asi 1,5 l se zváží s přesností na 1 g a nasype do koše, který se vloží do autoklávu tak, aby jeho dno bylo alespoň 20 mm nad hladinou vody. Autokláv se uzavře a zahřívá, přičemž se zpočátku nechá odpouštěcí ventil otevřen tak dlouho, až začne unikat vodní pára. Regulací zahřívání a popřípadě též mírným odpouštěním páry se tlak v autoklávu řídí tak, aby za 30 minut od začátku zahřívání dosáhl 0,20 MPa. Tlak (0,20±0,005) MPa se udržuje po 2 hodiny a následně se v průběhu 30 minut nechá klesnout na atmosférický tlak. Po vyrovnání tlaku s okolím se autokláv otevře, koš se vyjme, vzorek se důkladně propere vodou, rozprostře se v jedné vrstvě na síti 4, vysuší se při 105 °C do ustálené hmotnosti, vytřídí a zváží se.

d) Výpočet

Úbytek hmotnosti Q_s v % se vypočte ze vzorce: $Q_s = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \times 100$, kde G_1 je hmotnost vzorku před zkouškou v g, a G_2 je hmotnost vzorku po zkoušce v g.

e) Vyhodnocení

Je-li úbytek hmotnosti Q_s větší než 5%, je kamenivo rozpadavé a pro další zpracování nevhodné.

Rozpadavost zhutněné asfaltové směsi

a) Zkušební pomůcky

- aa) vodní lázeň s možností temperace na 60°C,
- ab) Marshallův pěch na zhutnění zkušebních těles \varnothing 100 mm včetně forem a pomůcek,
- ac) technické váhy do 3 kg s přesností 1g.

b) Podstata zkoušky

Rozpadavost a rozpínání zhutněné asfaltové směsi ze struskového kameniva se zjišťuje na zhutněných Marshallových zkušebních tělesech po jejich vystavení účinku vody o teplotě 60°C. Výsledkem zkoušky je vizuální zhodnocení porušení vzorků.

c) Postup zkoušky

Pro zkoušku se použijí čtyři Marshallova zkušební tělesa s optimálním množstvím asfaltu vyrobená pro danou asfaltovou směs předepsaným počtem úderů zhuťovače.

Tělesa se vloží do vodní lázně 60°C. Výška hladiny vody v lázni musí být taková, aby po ponoření všech vzorků byla hladina min. 50 mm nad horní hranou zkušebních těles.

Teplota vodní lázně (60±1) °C se udržuje po dobu 72 hodin. Po této době se zkušební tělesa vyjmou z lázně a opatrně se povrchově osuší měkkou osuškou.

d) Vyhodnocení

Na vzorcích by neměly být patrné žádné trhliny a „vývarky“ (rozpadlá zrna). Dovolené jsou pouze povrchové skvrny.

Pokud se objeví na některém zkušebním vzorku trhlina nebo rozpadlé zrno, jedná se o nevyhovující struskové kamenivo pro použití do asfaltových hutněných vrstev.

C.1 Citované a související normy a další předpisy:

| | |
|-----------------|---|
| ČSN EN 12591 | Specifikace pro silniční asfalty |
| ČSN 73 6161 | Stanovení přilnavosti asfaltových pojiv ke kamenivu |
| ČSN 72 1172 | Stanovení zrnitosti a určení tvaru zrn kameniva, |
| ČSN 72 1175 | Stanovení mechanických vlastností kameniva, |
| ČSN 72 1176 | Zkouška trvanlivosti a odolnosti kameniva proti mrazu, |
| ČSN 72 1180 | Stanovení rozlišných částic kameniva |
| ČSN 72 1182 | Zkouška zrychlené ohladitelnosti kameniva, |
| ČSN 72 1510 | Kamenivo pro stavební účely. Názvosloví a klasifikace, |
| ČSN 72 1511 | Kamenivo pro stavební účely. Základní ustanovení. |
| ČSN 72 1512 | Hutné kamenivo pro stavební účely. Technické požadavky, |
| ČSN 73 6121 | Stavba vozovek. Hutněné asfaltové vrstvy, |
| ČSN 73 6124 | Stavba vozovek. Kamenivo stmelené hydraulickým pojivem, |
| ČSN 73 6125 | Stavba vozovek. Stabilizované podklady, |
| ČSN 73 6126 | Stavba vozovek. Nestmelené vrstvy, |
| ČSN 73 6127 | Stavba vozovek. Prolévané vrstvy, |
| ČSN 73 6129 | Stavba vozovek. Postřiky a nátěry, |
| ČSN 73 6130 | Stavba vozovek. Emulzní kalové zákryty, |
| ČSN 73 6133 | Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací |
| ČSN 73 6160 | Zkoušení silničních živichých směsí, |
| ČSN ISO 7033 | Drobné a hrubé kamenivo do betonu. Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti. Metoda pyknometrická, |
| ČSN ISO 6783 | Hrubé kamenivo do betonu. Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti. Metoda vážením na hydrostatických vahách. |
| ČSN P ENV 197/1 | Cement. Složení, jakostní požadavky a kritéria pro stanovení shody. Část 1: Cementy pro obecné použití (72 2101) |
| ČSN 72 2230 | Vápno vzdušné. |
| ČSN 72 2246 | Vápenný hydrát objemově stálý. |
| ČSN 72 2247 | Vápenný hydrát obyčejný. |
| ČSN 72 2250 | Vápno hydraulické |
| ČSN 73 2028 | Voda pro výrobu betonu. |
| ČSN EN 451/1 | Metoda zkoušení popílku – část 1: Stanovení obsahu volného oxidu vápenatého |
| EN 1744-1 | Zkoušky chemických vlastností kameniva-Část 1: Chemické rozbor |

C.2 Obdobné zahraniční předpisy

| | |
|--------------------------------------|---|
| TL Min – StB 83 | Technische Lieferbedingungen fuer Mineralstoffe im Strassenbau (Technické podmínky pro dodávku minerálních hmot v silničním stavitelství) |
| EN 227 402 (draft 19 th) | Slag bound Mixures – Definitions, composition, classification (Stmelené směsi ze struskového kameniva – definice, návrh, zatřídění) |
| draft EN 132 42 | Aggregates for unbound and hydraulic bound materials for use in civil engineering work and road construction |
| draft EN 227 093 | Test methods for binder activity. Part 1: Determination of the alpha coefficient of vitrified blast furnace slag |
| draft EN 227 412 | Test method for the determination of the bearing capacity. Part A: California Bearing Ratio, immediate bearing index and linear swelling |
| draft EN 227 421 | Testing hydraulically bound mixtures – Determination of the direct tensile strength of the specimens |
| draft EN 227 422 | Testing hydraulically bound mixtures – Determination of the compressive strength of the specimens |
| draft EN 227 423 | Testing hydraulically bound mixtures – Determination of the indirect tensile strength of the specimens |
| draft EN 227 424 | Testing hydraulically bound mixtures – Determination of the modulus of elasticity of the specimens |

C.3 Citované a související právní předpisy:

- Zákon č.125/1997 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MŽP č.338/1997 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška MŽP č.339/1997 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- Vyhláška SÚJB č.184/1998 Sb., o požadavcích na zajištění radiační ochrany
- Zákon č.17/1992 Sb., o životním prostředí
- Nařízení vlády č.178/1997 Sb., o technických požadavcích na stavební výrobky ve znění n.vi.č.81/99 Sb.
- Obchodní zákoník č.513/1991 Sb.
- Zákon č.50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MMR č.132/1998 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona
- Vyhláška MMR č.137/1997 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- Zákon č.48/1982 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích, ve znění vyhlášky ČÚBP č.324/1990 Sb.
- Zákon č.22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů ve znění z.č. 71/00 Sb.
- Vyhláška MMR č.131/1998 Sb., o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci

C.4 Citované resortní předpisy

- Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, MDS, 1999,
- TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 1, Všeobecně 1998,
- TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 4 Zemní práce 1997,
- TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 5 Podkladní vrstvy 1999,
- TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 7 Hutněné asfaltové vrstvy 1999,
- TKP Staveb pozemních komunikací, kapitola 26 Postřiky a nátěry vozovek 1999,
- TKP Staveb pozemních komunikací, kapitola 27 Emulzní a kalové vrstvy 1999,
- TKP Staveb pozemních komunikací, kapitola 28 Mikrokoberce prováděné za studena, 1999,
- TP 76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, MD ČR, 1995,
- TP 77 Navrhování vozovek pozemních komunikací, 1995,
- TP 78 Katalog vozovek pozemních komunikací, 1996,
- TP 109 Asfaltové hutněné vrstvy se zvýšenou odolností proti tvorbě trvalých deformací, 2000,
- TP 93 Návrh a provádění staveb pozemních komunikací s využitím popílků a popelů, 1997,
- TP 95 Vrstevnaté násypy pozemních komunikací, 1997,
- Metodický pokyn Resortní systém jakosti v oboru pozemních komunikací (RSJ/PK) v oblasti 2.2.1 zkušebnictví – ve znění MP čj. 29693/98-120,
- Metodický pokyn Resortní systém jakosti v oboru pozemních komunikací (RSJ/PK) v oblasti 2.3.2 ostatní výrobky čj. 23621/98-120.



Vypracování technických podmínek:

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Název: | Užití struskového kameniva do pozemních komunikací | |
| Vydalo: | Vysoké učení technické, fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací Veveří 95, 662 37 Brno | |
| Zpracovatel: | Vysoké učení technické, fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací Veveří 95, 662 37 Brno Doc. Ing. Jan Kudrna, CSc. Ing. Dušan Stehlík | |
| Realizační výstup projektu | MDS: S 304/120/703 Použití druhotných surovin do tělesa PK a výzkumného záměru Vysokého učení technického v Brně, Fakulty stavební VVZ CEZ J 22/98 :2611000 08 „Výzkum a vývoj nových materiálů z odpadních surovin a zajištění jejich vyšší trvanlivosti ve stavebních konstrukcích“. | |
| Spolupracovali | ODS-DS Ostrava, s.r.o. Třinecké železářny Vysoké pece Ostrava | Ing.Alexandr Arťušenko Ing.Rudolf Byrtus Ing. Jiří Lísek, CSc. |
| Náklad: | 50 ks | |
| Počet stran: | 22 | |
| Formát: | A4 | |
| Tisk a distribuce | Vysoké učení technické, fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací Veveří 95, 662 37 Brno | |