

**CINIS spol. s r.o.**

**Lázeňská 212**

**431 41 Údlice**

## **TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS**

### **FILTRAČNÍ VRSTVA CINIS**

**Květen 2024**

## Obsah

Předmluva.....	- 3 -
1. Předmět technologického předpisu .....	- 3 -
2. Termíny a definice; značky a označování .....	- 3 -
2.1. Filtreační vrstva CINIS.....	- 3 -
2.2. Označení vrstvy .....	- 3 -
2.3. Označení vrstvy v technické dokumentaci .....	- 4 -
3. Užití vrstvy .....	- 4 -
3.1. Užití vrstvy v aktivní zóně vozovky .....	- 4 -
3.2. Užití vrstvy v otevřených odvodňovacích zařízeních .....	- 4 -
3.3. Tloušťka vrstvy .....	- 4 -
4. Podloží .....	- 4 -
4.1. Obecně .....	- 4 -
4.2. Infiltrace podloží do filtrační vrstvy CINIS .....	- 5 -
4.3. Filtreační kritérium podloží .....	- 5 -
5. Stavební materiály.....	- 5 -
5.1. Filtreační vrstva CINIS.....	- 5 -
5.2. Rašlový úplet .....	- 5 -
5.3. Štěrkopísek (ŠP).....	- 5 -
6. Stavební práce .....	- 6 -
6.1. Všeobecně .....	- 6 -
6.2. Podmínky provádění .....	- 6 -
6.3. Doprava a manipulace.....	- 6 -
6.5. Rozprostírání .....	- 6 -
6.5.1. Obecně .....	- 6 -
6.5.2. Nadvýšení a příčný profil .....	- 7 -
6.6. Hutnění .....	- 7 -
6.6.1. Obecně .....	- 7 -
6.6.2. Hutnicí prostředky .....	- 7 -
6.6.3. Pracovní rychlost válce .....	- 7 -
6.6.4. Postup hutnění .....	- 7 -
6.7. Ošetřování a ochrana povrchu .....	- 8 -
6.8. Ochrana pracovníků před nežádoucími účinky při provádění stavebních prací.....	- 8 -
Příloha A .....	- 9 -

## **Předmluva**

Technologický předpis stanovuje požadavky na návrh, provádění a kontrolu filtrační vrstvy CINIS při výstavbě pozemních komunikací a otevřených odvodňovacích zařízení.

Technologický předpis je předpisem výrobce filtrační vrstvy CINIS.

## **Vypracování předpisu**

Zpracovatel: DSP a.s., IČ: 27555917, Ing. František Haburaj, Ph.D., Ing. Jakub Fořt. CINIS spol. s r.o. IČ: 18383165, Ing. Miloslav Herger.

### **1. Předmět technologického předpisu**

Tento technologický předpis stanovuje požadavky na návrh, provádění a kontrolu filtrační vrstvy CINIS při výstavbě pozemních komunikací a otevřených odvodňovacích zařízení.

### **2. Termíny a definice; značky a označování**

#### **2.1. Filtreační vrstva CINIS**

Vrstva vytvořená z filtrační látky CINIS – látka definovaná užitným vzorem č. 34 396 CZ, vzniklá spalováním uhlí při teplotě min. 800°C, obsahující minimálně 0,5 hmotnostních procent uhlíku, minimálně 3 hmotnostní procenta Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, minimálně 65 hmotnostních procent SiO<sub>2</sub> a minimálně 15 hmotnostních procent Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> v sušině a její koeficient propustnosti je 5.10<sup>-4</sup> m.s<sup>-1</sup> až 1.10<sup>-5</sup> m.s<sup>-1</sup>.

Popel odloučený v mechanických a elektrostatických odlučovačích je v důsledku působení vysoké teploty při spalovacím procesu ochuzen o značnou část původně přítomných toxických stopových prvků. Ta část toxických prvků, která v popelu zbývá, je zabudována v popelu pevně a je jen z části a velmi těžce vyluhovatelná. Tento popel má však díky porušené rovnováze a díky značnému měrnému povrchu schopnost pevně vázat fyzikální sorpcí i chemisorpcí toxické látky anorganické i organické. Tuto schopnost mají popely jak v suchém, respektive čerstvém stavu, tak i ve stavu vlhkém, po plavení.

Vlhký popel (přetavený alumosilikát) vytváří na svém povrchu vrstvičku hydratovaných forem a tyto hydratované formy různých alumosilikátů (hydrogely) fungují též jako výborné sorbenty. Velký měrný povrch umožňuje též intenzivní rozvoj mikroflóry, pokud je popel smíšen s biologicky aktivní látkou, což účinnost dekontaminace dále zvyšuje.

Vazba sorbovaných škodlivin je velmi pevná, takže ani dlouhodobé působení vody, ať dešťové nebo spodní, nezpůsobí vymytí toxických a znečišťujících látek. Případná kyselost deště je navíc neutralizovaná působením alkalických složek popela.

Filtreační vrstvu CINIS je možno využít ve všech případech, kdy je třeba zabránit průniku toxických látek do spodních či povrchových vod, půdy, nebo dalších složek životního prostředí, nebo z něj tyto látky odstranit, zejména jedná-li se o nízké koncentrace těchto látek.

#### **2.2. Označení vrstvy**

Pro technologii filtrační vrstvy CINIS se používá značka: FV – CINIS.

### **2.3. Označení vrstvy v technické dokumentaci**

V technické dokumentaci se při označování vrstvy uvede: značka technologie; tloušťka vrstvy v mm; technologický předpis.

Příklad: Filtreační vrstva CINIS (FV – CINIS) v tloušťce 100 mm odpovídající tomuto technologickému předpisu.

*FV – CINIS; 100 mm; Technologický předpis výrobce*

## **3. Užití vrstvy**

### **3.1. Užití vrstvy v aktivní zóně vozovky**

Filtreační vrstva CINIS se používá v aktivní zóně vozovky k vytvoření filtreační vrstvy pod konstrukcí vozovky obvykle s celoplošným filtreačním účinkem.

### **3.2. Užití vrstvy v otevřených odvodňovacích zařízeních**

Filtreační vrstva CINIS se používá v otevřených odvodňovacích zařízeních (příkopech, průlezích, apod.) k vytvoření filtreační vrstvy s plošným nebo podélným filtreačním účinkem.

Pozn. V otevřených odvodňovacích zařízeních je nutné filtreační vrstvu CINIS chránit proti klimatickým vlivům obvykle vrstvou kameniva a rašlovým úpletem (zejména proti větrné erozi).

### **3.3. Tloušťka vrstvy**

Minimální tloušťka filtreační vrstvy CINIS je 100 mm (po zhutnění, před zhutněním je třeba počítat s nadvýšením na hodnotu cca 120 mm).

Maximální tloušťka filtreační vrstvy CINIS je 200 mm při užití v aktivní zóně vozovky.

Maximální tloušťka filtreační vrstvy CINIS je 500 mm při užití v otevřených odvodňovacích zařízeních.

Filtreační látku CINIS se doporučuje klást v jedné vrstvě, a to s ohledem k možnosti znečištění vrstvy a tím ztráty její průtočnosti a filtreačních vlastností. Pokládka filtreační vrstvy CINIS ve více oddělených vrstvách není doporučována.

## **4. Podloží**

### **4.1. Obecně**

Podloží (zemní plán v případě aktivní zóny vozovky) musí v době pokládky filtreační vrstvy CINIS splňovat požadavky ČSN 73 6133.

V případě, že bylo podloží vystaveno účinkům mrazu, musí se před pokládkou filtreační vrstvy znovu ověřit jeho požadovaná míra zhutnění a kontrolní modul přetvárnosti  $E_{def2}$ .

Po zemní plání smí jezdit jen nezbytně nutná technologická doprava a mechanismy. Tuto dopravu je třeba rozložit stejnoměrně po celé šířce podkladu (nejezdit v jedné stopě) a omezit otáčení vozidel. V případě porušení zemní pláně se musí ve velmi krátké době provést její oprava.

#### 4.2. Infiltrace podloží do filtrační vrstvy CINIS

Pro zamezení vzájemné infiltrace vrstvy CINIS a podloží musí být provedena následující opatření.

Filtreační vrstva CINIS se smí pokládat na zhuťnou a dostatečně únosnou pláň vozovky, nebo odtěžené zemní těleso (v případě otevřených odvodňovacích zařízení), na kterou je rozprostřena vrstva štěrkopísku (ŠP) v tloušťce 30 mm.

Před pokládkou filtrační vrstvy CINIS je nutné provést celoplošné rozprostření Rašlového úpletu o plošné hmotnosti 115 g/m<sup>2</sup> pod vrstvu CINIS s přesahy přes boky pokládané vrstvy, tak aby došlo k celkovému obalení vrstvy CINIS rašlovým úpletem ze všech stran včetně horního povrchu vrstvy.

#### 4.3. Filtrační kritérium podloží

Pro pokládku filtrační vrstvy CINIS je nutné, aby zeminy, které jsou pod vrstvou CINIS (zemní pláň, zemní těleso) splňovaly svojí propustností filtrační kritérium s koeficientem filtrace při konstantním spádu min. 10<sup>-4</sup> a větším (zeminy dle ČSN 73 6850 s relativní propustností: propustná – velmi propustná). Ve výjimečných případech, po ověření vlastností zemín s koeficientem filtrace min. 10<sup>-6</sup> (zeminy dle ČSN 73 6850 s relativní propustností: málo propustná).

V případě, že zeminy v podloží pod filtrační vrstvou CINIS mají koeficient filtrace nižší než 10<sup>-4</sup>, resp. 10<sup>-6</sup>, nelze provádět filtrační vrstvu CINIS bez dalších opatření (jako např. aplikaci další vrstvy ŠD frakce 16/32mm pod filtrační vrstvu CINIS v potřebné tloušťce dle vsakovacích vlastností podloží). Tímto je umožněna dostatečná akumulace již vyčištěné vody před jejím průsakem do podloží, kapacitu akumulační vrstvy ŠD je nutné ověřit výpočtem.

### 5. Stavební materiály

#### 5.1. Filtrační vrstva CINIS

Pro výrobu filtrační vrstvy CINIS se využívá spalování uhlí při teplotě min. 800°C. Takto vzniká látka obsahující minimálně 0,5 hmotnostních procent uhlíku, minimálně 3 hmotnostní procenta Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, minimálně 65 hmotnostních procent SiO<sub>2</sub> a minimálně 15 hmotnostních procent Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> v sušině a její koeficient propustnosti je 5.10<sup>-4</sup> m.s<sup>-1</sup> až 1.10<sup>-5</sup> m.s<sup>-1</sup>.

#### 5.2. Rašlový úplet

Pro ochranu filtrační vrstvy CINIS se doporučuje užít Rašlový úplet o plošné hmotnosti 115 g/m<sup>2</sup> (se stíněním min. 50%). Rašlový úplet se aplikuje na všechny strany vrstvy CINIS (vrstva je do úpletu upnuta včetně spodních, horních i bočních stran). Přesah navazujících rašlových úpletů musí být minimálně 10 cm.

#### 5.3. Štěrkopísek (ŠP)

Pro pokládku filtrační vrstvy CINIS se doporučuje užít vrstvu Štěrkopísku (ŠP<sub>B</sub>) o frakci kameniva 2/4 mm. Konkrétní vlastnosti vrstvy ŠP<sub>B</sub> jsou uvedeny v ČSN 73 6126-1.

## **6. Stavební práce**

### **6.1. Všeobecně**

Filtrační vrstva CINIS se klade na z hlediska filtračních kritérií vhodnou podkladní zeminu, na kterou je rozprostřena ložní vrstva ze šterkopísku (ŠPB). Pro zajištění separace se vrstva CINIS opatří ochranným rašlovým úpletem. Pro zajištění kvality a jakosti filtrační vrstvy CINIS je důležité zajištění čistoty pokládané vrstvy jak při přepravě, překládce, tak i při rozprostírání vrstvy. Při manipulaci a zejména při pokládce filtrační vrstvy je dále nezbytné zajistit optimální vlhkost filtrační vrstvy CINIS.

### **6.2. Podmínky provádění**

Pokládka vrstvy se nesmí provádět při silném nebo dlouhotrvajícím dešti nebo teplotách nižších než 0 °C. Pokládka vrstvy se nedoporučuje provádět při silném a nárazovém větru.

### **6.3. Doprava a manipulace**

Při dopravě a manipulaci s materiálem CINIS nesmí dojít k jeho znečištění. Jeho vykládka je ideální rovnou v místě jeho uložení na připravenou spodní vrstvu rašlové tkaniny, pokud to není možné, tak na čistou zpevněnou plochu (asfaltový nebo betonový povrch), nebo např. na pevnou plachtu položenou na nesoudržném nebo travnatém povrchu (v tomto případě je nutné počítat se ztratným). U materiálu CINIS nesmí dále dojít k výrazné změně vlhkosti, proti stavu ve kterém byl při výrobě (nakládce), zejména nesmí dojít k výraznému vysychání materiálu.

Materiál CINIS nesmí být dlouhodobě skládkován, musí být bez zbytečného odkladu zpracován. V případě dlouhodobého skládkování je nutná jeho ochrana před povětrnostními vlivy, skládkování a ochranu materiálu je nutné konzultovat s výrobcem.

### **6.4. Vlhkost materiálu CINIS**

Materiál CINIS musí mít při pokládce, rozprostírání a hutnění vlhkost v mezích: 20 – 30 %. Optimální vlhkost materiálu CINIS je 25 %.

### **6.5. Rozprostírání**

#### **6.5.1. Obecně**

Filtrační vrstva CINIS se rozprostírá v jedné nebo výjimečně ve dvou vrstvách mechanizovaným způsobem (nakladači, grejdry, apod.). Při práci malého rozsahu a ve stísněných poměrech je možno využít i jinou vhodnou mechanizaci nebo pokládat ručně.

Rozprostírání filtrační vrstvy je nutno zahájit s ohledem na zachování její optimální vlhkosti neprodleně po jejím dovezení na místo pokládky (výjimečně lze vrstvu navlhčit přiměřeným skrápěním).

Při manipulaci s filtrační vrstvou se materiál nesmí rozhazovat, ale doporučuje se vytvořit malé hromádky a ty rozhrnovat.

### **6.5.2. Nadvýšení a příčný profil**

Při pokládce se musí počítat s nadvýšením, aby vrstva po zhutnění odpovídala projektové výšce. Nadvýšení se musí pro určitý typ materiálu a způsob hutnění předem ověřit (zhutňovací zkouška).

Okraje podkladních vrstev musí být zkoseny ve sklonu a urovnaný tak, aby nevytvářely zvýšené hrázky. Přitom musí být jednotlivé vrstvy provedeny v odpovídající zvětšené šířce s ohledem na navazující vrstvy.

## **6.6. Hutnění**

### **6.6.1. Obecně**

Po rozprostření a urovnání povrchu vrstvy je nutno začít ihned s jejím zhutňováním. Pokud se pokládá více vrstev, musí se hutnit každá vrstva samostatně.

### **6.6.2. Hutnicí prostředky**

Nejlépe je hutnění provádět lehkými tandemovými válci s oběma běhouny hladkými. Vibrace snižuje vnitřní tření v materiálu a tím výrazně zlepšuje podmínky pro hutnění působícím tlakem. Obsluha vibračního válce má možnost regulovat amplitudu a frekvenci vibrace a pracovní rychlost válce.

Při práci malého rozsahu nebo ve stísněných poměrech, případně v blízkosti výstupů inženýrských sítí, obrubníků apod. je možno k hutnění použít vhodnou malou mechanizaci (vibrační desky, ruční válce).

### **6.6.3. Pracovní rychlost válce**

Pracovní rychlost válce má přímý vliv na rovnost povrchu zhutněné vrstvy a účinnost hutnění. V obou případech má příznivý efekt nízká pojezdová rychlost válce. Vyšší rychlost válce snižuje účinnost hutnění a zhoršuje rovnost povrchu vrstvy.

Obecně se doporučuje, aby rychlost pojezdu vibračního prostředku byla v rozmezí 2 až 3 km/h.

### **6.6.4. Postup hutnění**

Postup hutnění se opakuje až do dosažení požadované míry zhutnění podle následujících pravidel:

- hutnění se provádí podélnými pojezdy válce (jeden pojezd = jízda vpřed a vzad) v jedné stopě;
- v jedné stopě se smí provést jen jeden pojezd bez vybočení;
- další pojezd musí překrývat stopy válce předchozího pojezdu příčně minimálně o 15 cm;
- první a poslední pojezd se doporučuje provést bez vibrace;
- vrstva se hutní pojezdy postupně od krajů do středu vozovky při střechovitém sklonu a od níže ležícího nezapřehého kraje po předhutněný horní okraj při jednostranném sklonu;
- při prvním pojezdu se při hutnění neopřehých okrajů vynechá pruh cca 10 cm, který se hutní až nakonec při posledním pojezdu;

- při jízdě ve směru spádu při sklonu vyšším než 4 % se nedoporučuje použití vibrace.

Poznámka 1: Během hutnění může u některých materiálů při nevhodném způsobu hutnění dojít k poklesu již dosažené objemové hmotnosti. Postup hutnění se proto doporučuje pro každý materiál ověřit zhutňovací zkouškou.

Poznámka 2: Při hutnění neopřehných okrajů se doporučuje použít válec s bočním přítlačným válečkem.

### **6.7. Ošetřování a ochrana povrchu**

Případná poškozená místa se musí opravit doplněním stejného materiálu, ze kterého byla vrstva vyrobena a jeho následným urovnáním a zhutněním.

Filtreační vrstva CINIS nesmí být dlouhodobě ponechána bez překrytí další vrstvou. Ponechání vrstvy CINIS bez překrytí další vrstvou dlouhodobým účinkům klimatických vlivů, stavebním činností, apod. má za následek znehodnocení filtračních vlastností vrstvy a následně nutnost výměny vrstvy.

### **6.8. Ochrana pracovníků před nežádoucími účinky při provádění stavebních prací**

Při jakékoli manipulaci s materiálem CINIS je nutné dbát na zvýšené požadavky ochrany pracovníků před nežádoucími účinky při stavebních prací. Vzhledem k prachovitým částicím obsaženým v materiálu CINIS a jejich velmi malé objemové hmotnosti je nutné, aby pracovníci využívali osobní ochranné prostředky, zejména pak dýchacích cest a ochrany očí.

Využívání ochranných pracovních pomůcek je zcela nezbytné v případech, kdy dochází k manipulaci s materiálem za větrného počasí, nebo v případě velmi suchého počasí, kdy jemnozrnné částice v materiálu CINIS vysychají a tím jsou náchylné k rozvíření do okolí. V těchto případech se doporučuje kontrola optimální vlhkosti materiálu CINIS a její případné doplnění.



## Příloha A

### Filtreační vrstva CINIS pro užití v aktivní zóně vozovky

#### A1. Obecně

Technologický předpis platí pro navrhování vozovek pozemních komunikace, konstrukčních ploch a jiných ploch s využitím filtrační vrstvy CINIS.

Technologický předpis navazuje na TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, dále na ČSN 73 6120 až ČSN 73 6131 Stavba vozovek, ČSN 73 6133, na související normy a Technické podmínky, Technicko kvalitativní podmínky a další technické předpisy pro stavbu pozemních komunikací.

#### A2. Základní ustanovení

Rozsah platnosti

Technologický předpis platí pro návrh nově budovaných vozovek s využitím filtrační vrstvy CINIS v aktivní zóně vozovky.

Vzhledem k fyzikálně technickým parametrům filtrační vrstvy CINIS není vhodné tuto vrstvu zařadit a tudíž užívat jako konstrukční vrstvu vozovek, ale jako vrstvu zlepšující filtrační schopnosti v aktivní zóně vozovky. Z tohoto důvodu je vhodné vrstvu CINIS navrhovat jako spodní podkladní vrstvu pod standardně navrhovanou konstrukci vozovky dle TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací s nutnou úpravou (zlepšením) dalšími podkladními vrstvami z důvodu zajištění dostatečné únosnosti vozovky.

Technologický předpis upřesňuje vstupní údaje pro navrhování vozovek s filtrační vrstvou CINIS včetně stanovení charakteristik jednotlivých konstrukčních vrstev a podloží vozovky.

Předpoklady navrhování vozovek

Technologický předpis vychází z obecných předpokladů:

- je stanoveno užívání vozovky,
- vozovku navrhují příslušně kvalifikované osoby,
- stavební práce provádějí organizace s příslušnou odborností,
- stavební materiály a výrobky se používají podle ustanovení příslušných předpisů (norem a TP),
- je zajištěn náležitý dohled a řízení jakosti ve výrobních stavebních materiálech, stavebních směsích a na staveništi,
- vozovka se bude užívat způsobem uvažovaným při navrhování,
- vozovka se bude náležitě udržovat.

Základní požadavek navrhování

Základní požadavky pro návrh konstrukce vozovky nad filtrační vrstvou CINIS jsou totožné s požadavky TP 170, tj.:

- návrhová úroveň porušení;
- dopravní zatížení;
- návrhové parametry podloží vozovky;

- klimatické podmínky;
- volba konstrukčních vrstev;
- návrhové parametry konstrukčních vrstev;
- další požadavky.

### **A3. Základní pojmy, značky a označování**

Použitá označování vrstev vozovek odpovídají souboru norem ČSN 73 6120 až ČSN 73 6131.

Použitá označování zemin odpovídají ČSN EN ISO 14689.

### **A4. Požadovaná rozhodnutí a podklady pro navrhování vozovek**

Navrhování vozovek se provede podle části TP 170 s úpravou aktivní zóny vozovky dle technologického předpisu pro filtrační vrstvu CINIS.

Vstupní údaje pro návrh vozovky jsou:

- návrhová úroveň porušení,
- dopravní zatížení,
- návrhové parametry podloží vozovky,
- klimatické podmínky,
- volba typů konstrukčních vrstev,
- návrhové parametry konstrukčních vrstev,
- další požadavky.

#### **A4.1. Návrhová úroveň porušení**

Návrhová úroveň porušení vozovky se stanovuje dle TP 170 čl. 3.1.

Vozovky s filtrační vrstvou CINIS se obvykle navrhují v návrhové úrovni porušení D1 a D2 dle dopravního významu pozemní komunikace dle ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110.

Užití vrstvy CINIS v jiné návrhové úrovni vozovky však není vyloučeno.

#### **A4.2. Dopravní zatížení**

Dopravní zatížení vozovky se stanovuje dle TP 170 čl. 3.2.

Vozovky s filtrační vrstvou CINIS se navrhují obvykle v třídě dopravního zatížení V (15 – 100 TNV<sub>k</sub>) nebo VI (< 15 TNV<sub>k</sub>). Užití vrstvy CINIS v jiné třídě dopravního zatížení však není vyloučeno.

Vzhledem k použití filtrační vrstvy CINIS v aktivní zóně vozovky je možné využít filtrační vrstvu CINIS pod jakoukoli konstrukci vozovky s příslušnou úpravou aktivní zóny.

#### **A4.3. Návrhové parametry podloží vozovky**

Podloží vozovky se stanovuje dle TP 170 čl. 3.3.

Vlastnosti podloží vozovky pro návrh vozovky jsou závislé na druhu zeminy a u soudržných zemin na vodním režimu podloží. Vlastnosti podloží jsou návrhem a provedením zemního tělesa a podloží vozovky (aktivní zóny) ovlivnitelné.

Podklad pro návrh zemního tělesa poskytuje podrobný geotechnický průzkum podle TP 76.

Zemní těleso se navrhuje podle ČSN 73 6133.

Vhodnost zemin pro použití v zemním tělese a podloží vozovky stanovuje ČSN 73 6133.

Pro návrh vozovky musí být ve výstupu průzkumu podle TP 76 stanoveny tyto charakteristiky podloží vozovky:

- Zatřídění zemin podle ČSN EN ISO 14689 a ČSN EN 1997-1.
- Namrzavost zemin podle ČSN 73 6133 nebo se stanovuje zkouškou podle ČSN 72 1191 (zejména v případě upravených příměsí pojiv).
- Vodní režim podloží podle ČSN 73 6114 s úpravami podle vodního režimu podloží a kapilární vzlínivosti zemin v podloží vozovky.
- Poměr únosnosti CBR podle ČSN EN 13286-47 za optimální vlhkosti a po 4 dnech uložení ve vodě a návrhová hodnota CBR se stanoví podle TP 170 čl. 3.3.2.1; v případě nevhodných zemin podle TP 170 čl. 3.3.3.2 se stanovuje také hodnota CBR po zlepšení zeminy příměsí pojiva (např. vápnem).

#### **A4.4. Klimatické podmínky**

Určení klimatických podmínek se řídí ustanoveními TP 170 čl. 3.4.

#### **A5. Návrh vozovky**

Návrh konstrukčních vrstev vozovky se zcela řídí TP 170 Navrhování konstrukcí vozovek.

Použití filtrační vrstvy CINIS nijak neovlivňuje výběr ani skladbu standardně navržených konstrukcí vozovek (dle katalogu vozovek TP 170), vyjma frakce kameniva v nestmelených vrstvách vozovky nad vrstvou CINIS (podmínka plyne ze zajištění dostatečné propustnosti všech konstrukčních vrstev nad vrstvou CINIS).

Pro návrh konstrukce vozovky je však nutné využívat pouze konstrukce vozovky s typem podloží PIII. V případě využívání jiného typu podloží (PI a PII) je nutné provést ověření vlastností upravené aktivní zóny vozovky a dodržet příslušné hodnoty  $E_{def2}$ .

Aplikace filtrační vrstvy CINIS je podmíněna odpovídající úpravou aktivní zóny vozovky vzhledem k mechanicko-fyzikálním vlastnostem vrstvy.

#### **A6. Úprava aktivní zóny vozovky**

Vzhledem k mechanicko-fyzikálním vlastnostem filtrační vrstvy CINIS není možné na této vrstvě zajistit dodatečnou únosnost pro budování konstrukčních vrstev vozovky.

Z těchto důvodů je nutné po ochraně této vrstvy rašlovým úpletem provést roznášecí nestmelenou vrstvu s dostatečným filtračním koeficientem.

Nejvhodněji je možné využít vrstvu ŠD frakce 16/32 mm v minimální tloušťce 200 mm aplikovanou ve dvou vrstvách s vyztužením geomříží (doporučuje se min. dvouosá monolitická geomříž s pevností 20/20kN/m a otvory 40/40 mm) uloženou v polovině tloušťky vrstvy ŠD. Takto aplikované souvrství s jistotou poskytuje dostatečnou únosnost pro konstrukce vozovky s podložím typu PIII (tj. modulem přetvárnosti  $E_{def2} = 45$  MPa).

Typová úprava aktivní zónou vozovky včetně typové konstrukce vozovky je patrná z Vzorového listu D2-D-FV-CINIS.

Alternativně pro nižší únosnost ( $E_{def2} = 30$  MPa) je možné navrhnout vrstvu ŠD frakce 16/32 mm v minimální tloušťce 100 mm bez výztužné geomříže, viz. Vzorový řez Parkovací záliv. V tomto případě je nutné ověřit dostatečnou akumulaci kapacity vrstvy ŠD pod vrstvou CINIS. V případě nevyhovující kapacity je nutné zvýšit objem vrstvy (zvýšit mocnost vrstvy nebo provést jiná opatření k zajištění dostatečné akumulaci kapacity vrstvy).

Typová úprava otevřeného odvodňovacího zařízení je patrná z Vzorového řezu Vsakovací průleh.

Pro roznášecí vrstvu ŠD nad filtrační vrstvou CINIS je zakázáno využívat frakci kameniva pod 4 mm, a to z důvodu omezení propustnosti souvrství a tím znehodnocení filtračních vlastností vrstvy CINIS.

Zásady a pravidla návrhu z vodohospodářské oblasti jsou k dispozici na [www.cinis.cz](http://www.cinis.cz).

Vydal:

CINIS spol. s r.o.

Lázeňská 212

431 41 Údlice

Datum vydání:

Květen 2024

[www.CINIS.cz](http://www.CINIS.cz)

**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS**

**FILTRAČNÍ VRSTVA CINIS**

**TYPOVÉ VZOROVÉ LISTY KONSTRUKCE VOZOVKY A ÚPRAVY  
AKTIVNÍ ZÓNY VOZOVKY**

# D2-D-FV-CINIS

TDZ	V		VI		O		CH		
$N_{cd}$ (mil. NN)	0.16		0.024						
D2-D-1	PIII PIII		PIII PIII		PIII PIII		PIII PIII Podloží		
DL, ŠD <sub>A</sub> , ŠD <sub>B</sub>	100	DL80 L40 fr.4/8 ▲90		DL80 L40 fr.4/8 ▲70		DL80 L40 fr.4/8 ▲50		DL60 L30 fr.4/8 ▲45	
	200	210 ŠD fr. 16/63		150 ŠD fr. 16/63		150 ŠD fr. 16/63		150 ŠD fr. 16/63	
	300	210 ▲60		150 ▲50		200 ▲30		150 ▲30	
400	200 ▲60		150 ▲50						
500	250 ▲60		200 ▲30						
600	45 ▼		45 ▼		45 ▼		45 ▼		
Hd	80	80	80	80	80	80	60	60	
Hv	530	580	420	470	270	320	240	240	
ŠD, FV-CINIS, ŠP	<p><math>E_{def,2} = 45</math> MPa</p>								
	<p><math>E_{def,2} = 30</math> MPa</p>								

Konstrukční požadavky pro D2-D-FV-CINIS:

- Vozovky jsou opatřeny trvanlivým krytem a lze je použít pro obslužné a účelové komunikace, pro nemotoristické komunikace, různé dopravní plochy a chodníky (např. konstrukce vozovky D2-D-1 viz. TP 170).
- Vozovky s dopravním zatížením „O“ jsou konstrukce komunikací vyhrazených pro osobní vozidla, kde není trvalým fyzickým opatřením znemožněn vjezd TNV.
- Filtrační vrstva CINIS se používá v aktivní zóně vozovky. Konstrukce aktivní zóny závisí na požadované únosnosti zemní pláně.
- Výška vrstvy FV-CINIS je 100 mm po ztuhnutí (před ztuhnutím cca 120 mm). K oddělení vrstvy FV-CINIS používat Rašlový úplet 115 g/m<sup>2</sup> z polypropylenu odolného vůči UV záření (stínění min. 50%) z obou stran vrstvy.
- Specifikace geomříže u konstrukčních vrstev FV-CINIS ( $E_{def,2} = 45$  MPa):  
dvousá monolitická geomříž (pevnost 20/20 kN/m; otvor 40/40 mm) vložená do vrstvy ŠD frakce 16/32 mm.
- V případě využití vrstvy ŠD fr. 16/32 mm v tloušťce 100 mm je nutné ověřit akumulační kapacitu vrstvy z hlediska zasakování.
- V případě celoplošné vsakovací dlažby se připouští spárování ŠP fr. 0/2 mm.
- Pro návrh konstrukce vozovky je nutné využívat pouze konstrukce vozovky s typem podloží PIII. V případě využívání jiného typu podloží (PI a PII) je nutné provést ověření vlastností upravené aktivní zóny vozovky a dodržet příslušné hodnoty  $E_{def,2}$ .

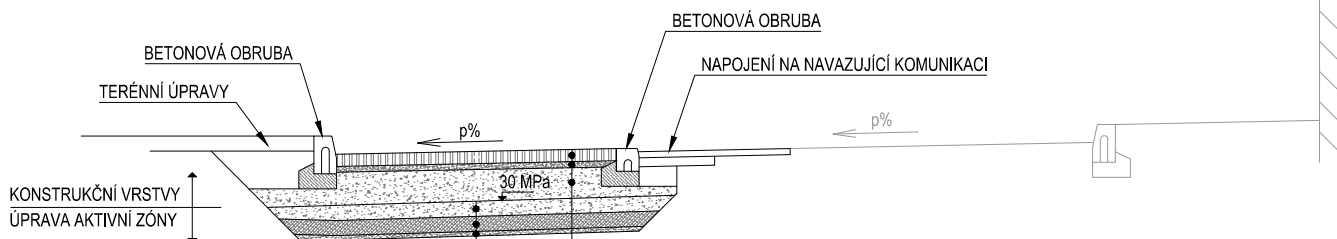
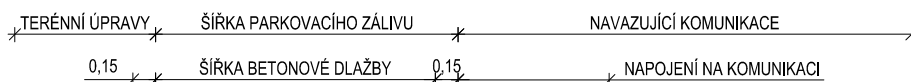
**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS**

**FILTRAČNÍ VRSTVA CINIS**

**TYPOVÉ VZOROVÉ LISTY – PARKOVACÍ ZÁLIV**

# PARKOVACÍ ZÁLIV - BETONOVÁ DLAŽBA S DISTANČNÍMI NÁLISKY

TERÉNNÍ ÚPRAVY	PARKOVACÍ ZÁLIV	NAVAZUJÍCÍ KOMUNIKACE	CHODNÍK
----------------	-----------------	-----------------------	---------



## KONSTRUKCE VOZOVKY (D2-D-1-O-PIII)

80 mm	DL	Betonová dlažba s distančními náhlisky 20/20/8 (výplň spár ŠD fr. 4/8)	ČSN 73 6131
40 mm	L	Lože z drčeného kameniva frakce 4/8 mm	ČSN 73 6131
200 mm	ŠD <sub>B</sub>	Štěrkodrt' (kamenivo drčené frakce 16/63 mm)	ČSN 73 6126-1
320 mm		Celkem konstrukce vozovky	

## ÚPRAVA AKTIVNÍ ZÓNY

100 mm	ŠD <sub>A</sub>	Štěrkodrt' (kamenivo drčené frakce 16/32 mm)	ČSN 73 6126-1
115 g/m <sup>2</sup>		Rašlový úplet z polypropylenu odolný pro UV záření	
100 mm	FV-CINIS	Filtrační vrstva CINIS	Technologický předpis výrobce
115 g/m <sup>2</sup>		Rašlový úplet z polypropylenu odolný pro UV záření	
30 mm	ŠP	Štěrkopísek praný zrnitostí 2/4mm	ČSN 73 6131
230 mm		Celkem úprava aktivní zóny vozovky	

## POUŽITÍ FILTRAČNÍ VRSTVY CINIS

### VZOROVÝ ŘEZ

PARKOVACÍ ZÁLIV - DLAŽBA S DISTANČNÍMI NÁLISKY

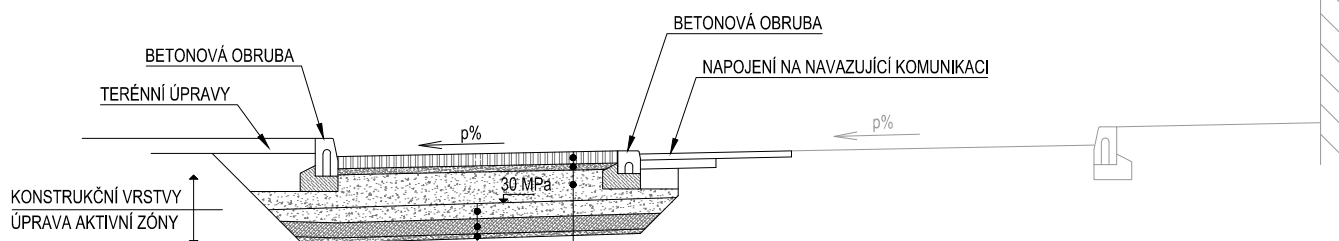
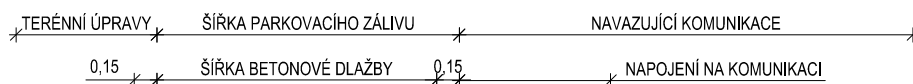
**FV - CINIS**  
TECHNOLOGICKÝ  
PŘEDPIS

**1.1**  
**05/2024**



# PARKOVACÍ ZÁLIV - BETONOVÁ CELOPLOŠNĚ VSAKOVACÍ DLAŽBA

TERÉNNÍ ÚPRAVY	PARKOVACÍ ZÁLIV	NAVAZUJÍCÍ KOMUNIKACE	CHODNÍK
----------------	-----------------	-----------------------	---------



## KONSTRUKCE VOZOVKY (D2-D-1-O-PIII)

80 mm	DL	Betonová celoplošně vsakovací dlažba (výplň spár ŠP fr. 0/2)	ČSN 73 6131
40 mm	L	Lože z drceného kameniva frakce 4/8 mm	ČSN 73 6131
200 mm	ŠD <sub>B</sub>	Štěrkodr' (kamenivo drcené frakce 16/63 mm)	ČSN 73 6126-1
320 mm		Celkem konstrukce vozovky	

## ÚPRAVA AKTIVNÍ ZÓNY

100 mm	ŠD <sub>A</sub>	Štěrkodr' (kamenivo drcené frakce 16/32 mm)	ČSN 73 6126-1
115 g/m <sup>2</sup>		Rašlový úplet z polypropylenu odolný pro UV záření	
100 mm	FV-CINIS	Filtrační vrstva CINIS	Technologický předpis výrobce
115 g/m <sup>2</sup>		Rašlový úplet z polypropylenu odolný pro UV záření	
30 mm	ŠP	Štěrkopísek praný zrnitostí 2/4mm	ČSN 73 6131
230 mm		Celkem úprava aktivní zóny vozovky	

## POUŽITÍ FILTRAČNÍ VRSTVY CINIS

### VZOROVÝ ŘEZ

PARKOVACÍ ZÁLIV - CELOPLOŠNĚ VSAKOVACÍ DLAŽBA

FV - CINIS  
TECHNOLOGICKÝ  
PŘEDPIS

1.2  
05/2024

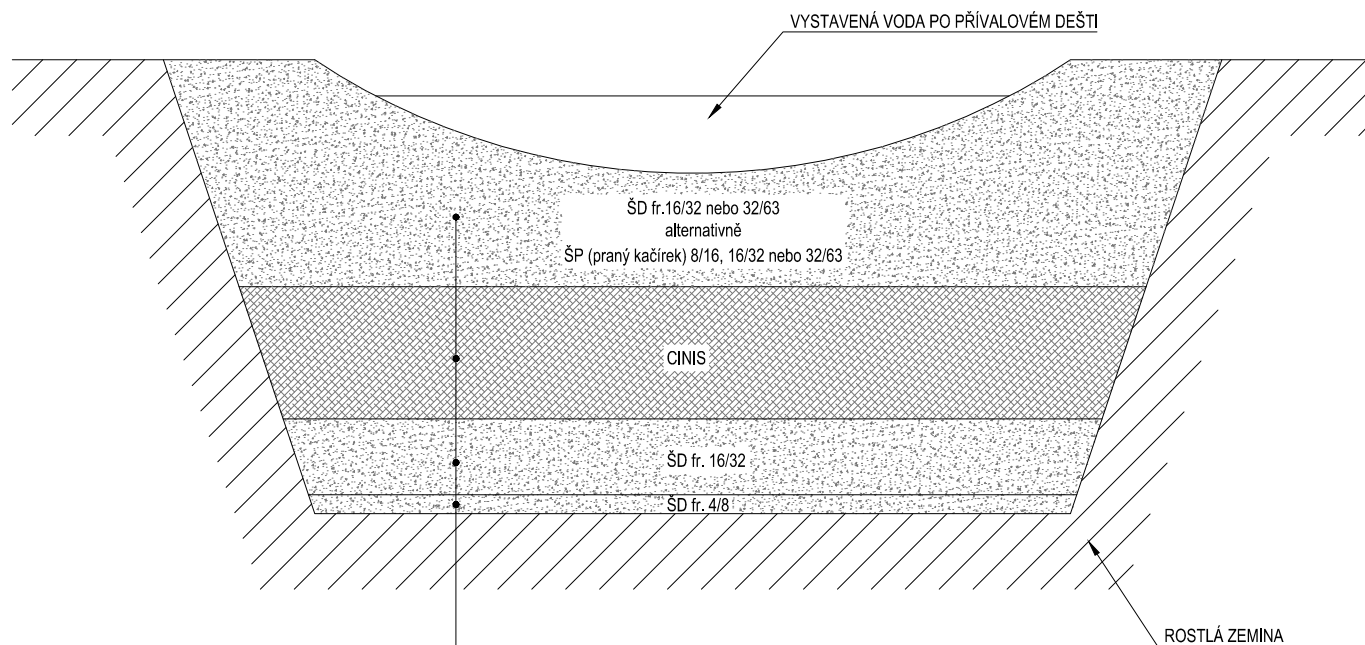
**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS**

**FILTRAČNÍ VRSTVA CINIS**

**TYPOVÝ VZOROVÝ LIST – OTEVŘENÉ ODVODŇOVACÍ ZAŘÍZENÍ**

# VSAKOVACÍ PRŮLEH

ŘEZ:



- AKUMULAČNÍ VRSTVA ŠD fr. 16/32 NEBO 32/63 mm - TL. DLE VÝPOČTU
- RAŠPLOVÝ ÚPLET Z POLYPROPYLENU ODOLNÝ PROTI UV ZÁŘENÍ (STÍNĚNÍ MIN. 50%) - 115 g/m<sup>2</sup>
- FILTRAČNÍ VRSTVA CINIS (FV - CINIS) - TL. 200 - 500 mm
- RAŠPLOVÝ ÚPLET Z POLYPROPYLENU ODOLNÝ PROTI UV ZÁŘENÍ (STÍNĚNÍ MIN. 50%) - 115 g/m<sup>2</sup>
- AKUMULAČNÍ VRSTVA ŠD fr. 16/32 mm - TL. DLE VÝPOČTU
- PODKLADNÍ VYROVNÁVACÍ VRSTVA ŠD fr. 4/8 mm - TL. 50 mm

**POUŽITÍ FILTRAČNÍ VRSTVY CINIS**  
VSAKOVACÍ PRŮLEH

**FV - CINIS**  
TECHNOLOGICKÝ  
PŘEDPIS

**1.3**  
**05/2024**