
TECHNOLOGICKÝ POSTUP
pro
provádění vyztužených opěrných zdí systémy KB-BLOK

Zpracoval				
Přezkoumal				
Schválil				

ÚVOD

Tento pracovní postup je zpracován pro provedení opěrných zdí a násypů z armovaných zemín dle rozsahu projektové dokumentace. Postup je mimo zaměstnanců hlavního dodavatele stavby rovněž závazný pro všechny právnické a fyzické osoby, které zaměstnávají fyzické osoby na základě pracovně právních nebo obdobných vztahů, právnické osoby, které jsou ve smluvním vztahu se stavebníkem nebo zhotovitelem, na právnické a fyzické osoby, které jsou ve smluvním vztahu s podzhotoviteli a jejich zaměstnanci, pokud pracovní činnost, na kterou se tento předpis vztahuje, na uvedené stavbě/ pracovišti vykonávají. Zaměstnancem, se rozumí osoba, která vykonává pracovní činnost na základě pracovně právních nebo obdobných vztahů.

ODPOVĚDNÍ ZÁSTUPCI ZHOTOVITELE

stavbyvedoucí
specialista BOZP

Před zahájením prací, budou všichni pracovníci podílející se na výstavbě této konstrukce seznámeni s tímto technologickým předpisem proti podpisu.

PARAMETRY STĚN PODLE PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

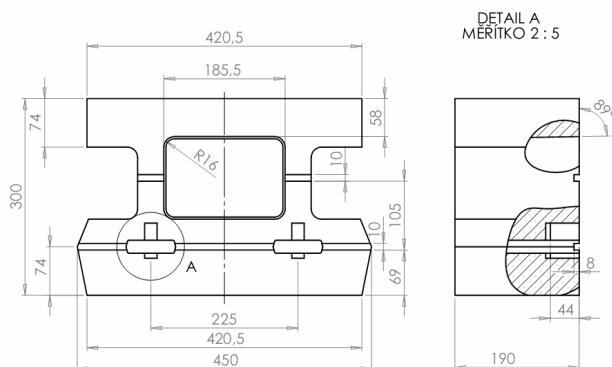
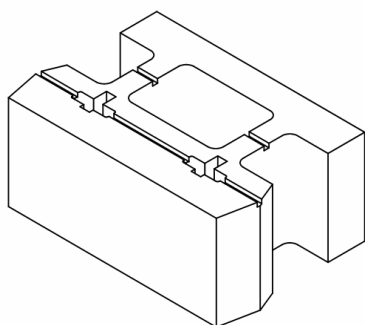
Geometrie

Sklon líce stěny	90°
Výška stěny	
Směrové a výškové řešení	dle projektu
Hloubka základové spáry	Min. mm pod UT

Konstrukční součásti

Konstrukci vyztužené opěrné stěny tvoří betonové lícové prvky Geostone GWS/ Geostone GWS EKO v provedení hladkém (pod úrovní terénu) a v provedení štípaném (pohledová část stěny), zemina záspy v dutinách tvarovky, zemina drenážního komínu a zemina vyztuženého zeminového bloku (zemina mezi geomřížemi).

Betonové tvarovky Geostone GWS/ Geostone GWS EKO



Tvar a rozměry betonové tvarovky je zřejmý z přiloženého obrázku. Beton tvarovky splňuje podmínky třídy pevnosti betonu C 30/37 XF4 podle ČSN EN 206–1. Jednotlivé tvarovky jsou spojovány plastovými kolíčky.

Geomříž Secugrid

Geomříže Secugrid jsou tuhé geomříže vyrobené z předpjatých polyesterových prutů. Tahová pevnost v hlavním směru působení geomříže je dána technickým listem výrobce. Geomříž je dodávána v rolích o rozměru 4,75 x 100 m.

Zemina zásyvu v dutinách tvarovky Geostone GWS/ Geostone GWS EKO

Jako zásyvový materiál do dutin tvarovek bude použita štěrkoдрť frakce 16-32 s nepřerušenou křivkou zrnitosti. Zásypová zemina odpovídá dobře zrněnému štěrku klasifikační třídy G1 / G-W až G - P.

Zemina drenážního komínu a drenážního polštáře

Jako zemina drenážního komínu a drenážního polštáře bude použita štěrkoдрť frakce 16-32 s nepřerušenou křivkou zrnitosti. Zásypová zemina odpovídá dobře zrněnému štěrku klasifikační třídy G-W/ G – P, přičemž podíl jemnozrnných částic menších 0,075 mm by měl tvořit max. 5%.

Charakteristika vyztuženého zeminového bloku

Jako zásyvový materiál vyztuženého tělesa bude použita štěrkoдрť frakce 0 - 63 s nepřerušenou křivkou zrnitosti. Zásypová zemina odpovídá dobře zrněnému štěrku klasifikační třídy G1 / G –W. Maximální velikost zrna 63 mm. Úhel vnitřního tření po zpracování na požadovanou míru zhutnění φ_{ef} min. 32°. Podíl jemnozrnných částí musí být menší než 5%. Hodnota propustnosti daná koeficientem filtrace zeminy bude min 10^{-5} m/s. Zásyp bude prováděn jako zhutněný po vrstvách max. tloušťky 300 mm, hutnění bude provedeno na 95 % zkoušky Proctor Standard nebo 90 % modifikované zkoušky Proctor. Modul únosnosti podloží $E_{def,2}$ bude min. 45 MPa.

Odvodnění opěrné stěny

Konstrukci opěrné stěny je nutné odvodnit uložením vnitřní drenážní trubky nebo jiným způsobem v souladu s projektovou dokumentací, která zároveň řeší i odvod povrchové vody mimo těleso stěny.

POSTUP VÝSTAVBY STĚNY

Jednotlivé kroky výstavby vyztužené opěrné stěny zahrnují :

- skryvku ornice,
- provedení výkopu pro štěrkový polštář,
- násyp a zhutnění štěrkového polštáře,

- uložení betonářské výztuže základového pasu,
- betonáž železobetonového základového pasu,
- založení první vrstvy betonových tvarovek,
- uložení dalších vrstev betonových tvarovek na spojovací kolíčky,
- uložení a hutnění zeminy do dutin betonových tvarovek,
- uložení a hutnění zeminy drenážního komínu,
- uložení a hutnění vyztužené zeminy,
- uložení geomříže a vyrovnaní geomříže.

Kolektivní ochrana proti pádu

Okraj násypu (horní hrana stěny) bude v každé fázi provádění opatřen dvoutyčovým zábradlím nebo bude podél prováděné stěny průběžně montováno ochranné lešení.

Výkop pro štěrkový polštář

Hloubka výkopu pro štěrkový polštář se musí rovnat mocnosti štěrkového polštáře, která je předepsána v projektové dokumentaci. Minimální mocnost štěrkového polštáře je 300 mm. Stabilita stěn zemního výkopu bude zajištěna svahováním nebo pažením.

Vyztužení zeminy násypu opěrné stěny bude provedeno s použitím geomříže

Secugrid. Zásyp této geomříže musí být prováděn vždy předepsanou frakcí 0/63. V přechodové oblasti je možno na zásyp u opěry použít frakci 0/150 pouze do výšky pod první vrstvu geomříže. Případně je možné geomříž pokládat na rovnou uválcovanou vrstvu 0/150, zasypat frakcí 0/63 a zhutnit. Následné vrstvy geomříží budou již zasypávány frakcí 0/63 a zhutňovány.

Štěrkový polštář musí být řádně zhutněný, tak aby mohl poskytovat dobrou základnu pro první vrstvu betonových prvků. Hutnění by mělo být provedeno pomocí lehké hutnicí techniky vibrační deskou a nebo vibračním pěchem. Horní líc štěrkového polštáře musí být pečlivě upraven do roviny, aby betonové tvarovky v první vrstvě byly podepřeny v celé své ploše a byly v rovině.

Zhutňování zemin

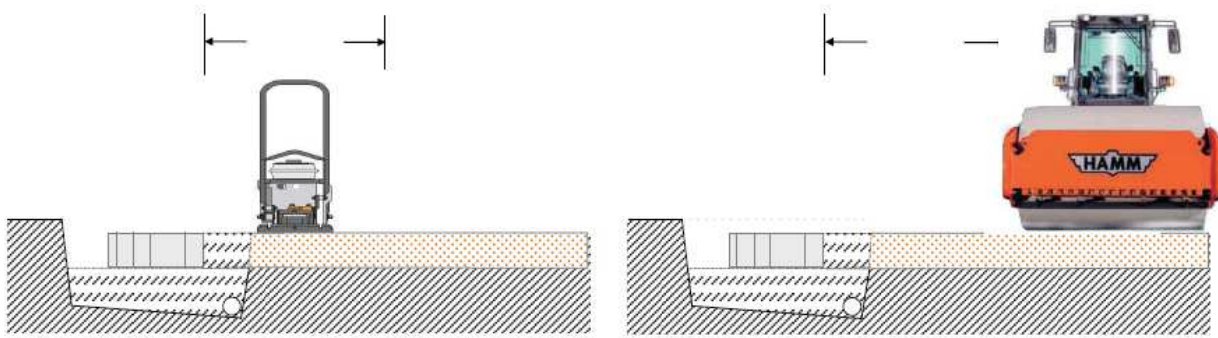
Stupeň zhutnění je obvykle specifikován v projektové dokumentaci. Pokud tomu tak není, tak za obvyklý stupeň zhutnění se považuje zhutnění na 95 % standardní Proctorovy zkoušky nebo 90 % modifikované Proctorovy zkoušky. Pojezd hutnicí techniky je s ohledem na lomovou pevnost betonových tvarovek omezen:

- vibrační deska hmotnosti do 250 kg ve vzdálenosti do 30 cm od líce stěny
- vibrační deska hmotnosti nad 400 kg ve vzdálenosti od 100 cm od líce stěny
- vibrační válec hmotnosti do 400 kg ve vzdálenosti od 100 cm od líce stěny
- vibrační válec hmotnosti nad 400 kg ve vzdálenosti od 150 cm od líce stěny

Zvláštní pozornost musí být věnována tomu, aby při zhutňování zemin nedošlo k poškození geosyntetických materiálů, a to jak geomříží tak geotextilií. Obecně je povoleno pojíždět po vyztužené geomříži pouze při přesypání vrstvou min 150 mm zásypového materiálu.

viz text

viz text



Uložení první vrstvy betonových prvků

První vrstva betonových prvků by měla být osazena do správné vertikální i horizontální polohy tak, jak je předepsáno projektovou dokumentací. Poloha betonových prvků se vytýčí pomocí kolíků a provázku. Provázek musí být natažen podél hladkého zadního líce betonových prvků viz přiložený obrázek. Do roviny nataženého provázku se položí první vrstva betonových prvků. Vertikální poloha prvků se zkontroluje vodováhou. Výše položené prvky se dorovnájí gumovou paličkou, u níže položených prvků je potřebné dosypat drenážní zásyp.

Do stěny by neměly být zabudovány betonové prvky, které jsou poškozené nebo ulámané. Přípustná odchylka betonového líce stěny od projektované roviny je 30 mm na délku či výšku stěny 3 m, ale maximálně 75 mm. Tato dovolená odchylka platí jak pro vertikální tak pro horizontální směr.

Po správném uložení betonových tvarovek následuje osazení plastových spojovacích kolíčků. Spojovací kolíčky je třeba osadit do správné polohy. Po osazení plastových kolíčků se provádí zásyp dutin betonových prvků zásypovým materiálem. Dále se pak drenážním materiálem zasypává prostor šířky min. 200 mm za betonovými tvarovkami, který tvoří drenážní komín.

Uložení vyztužené zeminy

Vyztužená zemina se ukládá stejně pro všechny vrstvy. Vyztužená zemina musí být ukládána tak, jak je předepsáno v projektové dokumentaci. Maximální výška jedné vrstvy zeminy, která se ukládá, je rovná 300 mm. Vyztužená zemina musí být rozmístěna a zhutněna tak, aby se vyloučilo zvlnění a posun geomříže a posun betonových prvků. Není dovoleno přímo pojíždět po geomříži, ale geomříž musí být chráněna vrstvou zeminy mocnosti min. 150 mm. Otáčení vozidel na vrstvě zeminy, pod kterou je geomříž by mělo být omezeno na minimum a zcela by mělo být vyloučeno prudké otáčení a brzdění hutnicích mechanismů.

Po každém pracovním dni by stavební firma měla zajistit vyspádování horní plochy vyztužené zeminy směrem od líce stěny, aby v případě prudkých dešťů byla voda odvedena od líce stěny a nemohla tak způsobit její znečištění. Také je třeba zajistit, aby voda z okolních ploch nevtékala do konstrukce opěrné stěny.

Uložení další řady betonových tvarovek

Před pokládáním další vrstvy betonových tvarovek je potřebné pečlivě očistit horní povrch předcházející vrstvy. Betonové prvky následující vrstvy se osazují na připravené spojovací plastové kolíčky na běhounovou vazbu. Rovinu betonových prvků je nutné zkontrolovat v každé vrstvě. Provede se rozmístění vyztužené zeminy do výšky betonové tvarovky, tj. 190 mm. Do prostoru za opěrnou stěnu uložíme předepsanou zeminu. Veškerou ukládanou zeminu zhutníme. V pokládání tvarovek se pokračuje stejným způsobem až po plánovanou korunu zdi.

Uložení geosyntetické výztuže

Geosyntetická výztuž nebo-li geomříže se ukládají do ložných spár podle projektové dokumentace. Geomříže musí být v projektem předepsané výškové úrovni. Geomříže se musí ukládat správným směrem ve směru hlavní tahové pevnosti (důležité při použití jednoosých geomříží). Pracovníci musí být poučeni o tom, který je hlavní směr geomříže a jak mají geomříž do stěny ukládat. Nastavování geomříže v jejím nosném směru, tj. kolmo k líci stěny, není dovoleno.

Hlavní nosný směr geomříže je směr kolmý k líci opěrné stěny a musí se skládat z jednoho nepřerušného kusu geomříže. Sousední pásy geomříže v podélném směru se dávají k sobě na sraz tak, aby se zajistilo 100 % pokrytí. Pásy geomříže se v podélném směru nesmí přesahovat, ale pouze pokládat k sobě na sraz.

Geomříže se nejprve zařiznou na požadovanou délku a potom se položí na dolní již zhutněnou vrstvu. Geomříže se ukládají tak, aby první řada jejich příčných prutů byla za plastovými kolíčky. Geosyntetickou výztuž uložte tak, aby její nosné pruty byly kolmo k líci stěny. Po uložení geosyntetické výztuže osadte betonové prvky následující vrstvy. Geosyntetická výztuž se po uložení vyrovná. Není možné zabudovat zvlněnou geomříž.

Geomříže se zpravidla vyrovnávají ručně, případně je možné napnout a vyrovnat geomříž rozhrnováním zásypového materiálu od líce stěny směrem do svahu. Poloha geomříže zajišťuje zásypovým materiálem nebo kolíkem či skobou. Po vyrovnání a napnutí geomříže se mohou na plastové kolíčky osazovat betonové prvky následující vrstvy.

Zakončení stěny

Po dokončení výstavby všech vrstev zdiva se provede zakončení stěny podle projektové dokumentace, např. betonovými tvarovkami z výrobního programu KB BLOK SYSTÉM, monolitickou římsou nebo jiným způsobem.

KONTROLNÍ ČINNOST A GEOTECHNICKÝ DOZOR

Každá etapa výstavby musí být kontrolována, aby byla plně dodržena kvalita a provedení předepsané projektovou dokumentací. Zejména musí být kontrolovány:

- únosnost základové spáry,
- geotechnické parametry použitých násypových zemin a podloží,
- způsob odvodnění konstrukce stěny podle RDS ,
- stupeň a průběh zhutnění zemin podle kontrolního plánu zkoušek stanoveného prováděcí organizací nebo projektovou dokumentací,
- geometrie stěny,
- rovina pracovních spár.

Četnost prováděných kontrolních zkoušek stanoví KZP. Kontrola by měla být provedena v minimální četnosti na každé druhé ukládané vrstvě.

Pokud dojde k odchylkám od parametrů stanovených projektovou dokumentací nebo obecně závaznými předpisy je nutné zastavit stavební práce a vyvolat jednání o řešení za součinnosti všech zúčastněných stran.

Výstavba konstrukce bude provedena v souladu s předpisy:

- TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 30 – speciální zemní práce, leden 2003,
- TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 4 – zemní práce, říjen 2005,
- TP 97 – Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací, prosinec 2008,

- ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, únor 2010,
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin, prosinec 1998.

OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Všechny prováděné práce musejí být v souladu se zákonem č.143/2001 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

Před a v průběhu provádění prací musí být prováděna kontrola techniky, zda nedochází k úniku nebezpečných látek. V případě zjištění úniku nebezpečných látek postupujeme dle Havarijní karty.

V podmínkách realizace stavebních prací se musí přizpůsobit technologické postupy stavby tak, aby touto realizací nevznikly nežádoucí dopady na životní prostředí.

Týká se to především zamezení úniku pohonných hmot a maziv při manipulaci s dopravním prostředkem včetně doby jeho odstávky. Při manipulaci se závadnými látkami (definovanými vodním zákonem a jsou to např. benzín, nafta, oleje) musí být zamezeno jejich úniku, sklady závadných látek musí být vybaveny sanačními prostředky. Rovněž dopravní a manipulační technika musí být v odpovídajícím technickém stavu zamezujícím unikům PHM a olejů a musí být vybavena havarijní soupravou. Odstavné plochy pro vozidla a mechanismy musí být vymezeny a rovněž vybaveny havarijní soupravou. Vozidla a mechanismy musí být po odstavení zabezpečena proti úniku provozních náplní, např. záchytnou vanou, absorpční rohoží.

Ochrana ovzduší, vod a vodního hospodářství

Výše uvedené skutečnosti se v plné míře vztahují na oblast vodního hospodářství a ochrany vod, dále na oblast ochrany ovzduší, především v části mobilních zdrojů znečišťování ovzduší, kdy je nutno dbát o to, aby u mechanizace nebyly překročeny stanovené emisní limity. Je zakázáno provádět údržbu a doplňování provozních náplní na staveništi.

Dopravní a manipulační technika bude v řádném technickém stavu a při odstavení nebo čekání bude motor vypínán.

Na stavbě platí zákaz pálení jakéhokoliv zbytkového materiálu.

Odpadové hospodářství, skladování látek

V oblasti odpadového hospodářství je to především manipulace a likvidace obalů.

Jedná se zejména o komunální odpad kat. číslo 200301 (odpad ze svačin) a plastové obaly kat. číslo 150102. Odpady vznikající při výrobních a obslužných činnostech musí být tříděny, samostatně shromažďovány a předávány oprávněné osobě k dalšímu využití nebo odstranění. Shromažďovací prostředky odpadů musí být označeny a musí být v takovém stavu, aby nedocházelo ke smísení nebo úniku odpadů.

Nebezpečné odpady zde nevznikají, pouze v případě úniku PHM a následném ošetření zasaženého místa sorbentem vznikne nebezpečný odpad č. 150202 Absorpční činidla (sorbent, mastné hadry, rukavice), který bude předán oprávněné firmě dle zákona o odpadech č.185/2001 Sb. Nádoba na tento druh odpadu musí být řádně označena kat. číslem a názvem odpadu, dále zde bude uvedeno jméno osoby odpovědné za tuto nádobu. Nádoba s nebezpečným odpadem bude zabezpečena proti povětrnostním vlivům a zajištěna proti zcizení. U nádoby bude umístěn identifikační list nebezpečného odpadu. Při produkci je vedena příslušná evidence odpadů.

Skladování nebezpečných chemických látek a přípravků je možné jen ve skladech s odpovídajícím vybavením (záchytné vany, sanační prostředky), vstupní dveře skladů jsou

označeny symboly nebezpečných vlastností uložených NCHLP, zaměstnanci nakládající s těmito látkami musí být seznámeni s bezpečnostním listem.

Zařazení jednotlivých stavebních materiálů z hlediska nebezpečnosti je uvedeno v technické dokumentaci od výrobce.

Pojížděné zpevněné plochy a komunikace budou pravidelně čištěny. V případě zvýšené prašnosti bude prováděno kropení.

Hluk a vibrace

Všichni zúčastnění zaměstnanci jsou povinni v rámci svých možností a pravomocí činit potřebná opatření vedoucí k tomu, aby ostatní zaměstnanci byli v co nejmenší míře vystaveni hluku a vibracím a aby nebyly překračovány nejvyšší přípustné limity stanovené platnými předpisy.

Zařízení, která jsou zdrojem hluku a vibrací, je možno provozovat pouze podle přesně stanovených pokynů od výrobce.

Každý zaměstnanec je povinen při práci se zařízením, které je zdrojem hluku a vibrací, používat předepsané osobní ochranné pomůcky.

Odběr elektrické energie

Všichni zúčastnění pracovníci jsou povinni v rámci svých možností a pravomocí šetřit elektrickou energií.

BEZPEČNOST PRÁCE

VŠEOBECNÉ ZÁSADY BEZPEČNOSTI PRÁCE

Při provádění prací musí být dodrženy veškeré zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce podle platných bezpečnostních předpisů, a to hlavně :

- a) základní bezpečnostní standardy na stavbách ŘSD ČR z listopadu 2009,
- b) nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,
- c) VP č. 7/1998 vnitřní předpis o zajištění BOZP ve skupině (firmy ???),
- d) zákoník práce – zákon 262/2006 Sb.,
- e) zákon č.309/2006 Sb.,
- f) nařízení vlády číslo 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na BOZP při práci na staveništích,
- g) nařízení vlády číslo 378/2001 Sb. Používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Práce smějí provádět pouze pracovníci starší 18 let, kteří byli prokazatelně seznámeni s příslušnými bezpečnostními předpisy a s tímto pracovním postupem. Obsluhovat elektrická zařízení a přístroje (např. el. ruční nářadí, MP, apod.) smí jen pracovníci vyškolení k obsluze takovýchto zařízení.

Ve smyslu § 104 ZP a v souladu s nařízením vlády č. 495/2001 Sb., v platném znění, v případě, že rizika nelze odstranit nebo dostatečně omezit technickými prostředky nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je povinen dodavatel stavebních prací zajistit osobní ochranné pracovní prostředky, pracovní oděvy a obuv, mycí čistící a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje. Jako ochranné pracovní prostředky jsou pak zejména:

- ochranná přilba,
- výstražný oděv (výstražná vesta),
- pracovní oděv, ochranná obuv s podešvemi odolnými proti propíchnutí,
- pracovní rukavice,
- chrániče sluchu,
- ochranné (gumové) rukavice a brýle.

PRVNÍ POMOC

Při provádění práce hrozí zejména úrazy vzniklé pádem z výšky nebo úrazy od elektrického proudu. Při vzniku úrazu je třeba neprodleně přivolat lékařskou pomoc a poskytnout zraněnému první pomoc. To je zejména:

- kontrola životních funkcí (dýchání, tlukot srdce),
- zastavení případného krváčení a pod..

CITOVANÉ NORMY A PŘEDPISY

Zákony a vyhlášky

Zákon č.22/1997 Sb. technické požadavky na výrobky a související předpisy,
 Zákon č.143/2001 Sb. o ochraně přírody a krajiny,
 NV č.163/2002 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky,

NV 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,

Zákon 309/2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Tento technologický postup byl zpracován v návaznosti na nařízení vlády 591/2006 Sb., příloha č. 3 a nařízení vlády 362/2005 Sb.

(Zaměnitelné a variabilní jsou v TP všechny případy odvolání se na národní normy, předpisy a opatření, které jsou v rámci EU v zásadě podobné, případně s národními doplňky.)

V2011.

Zpracoval: Ing. Jiří Jirák
 Ing. Václav Stareček