

ATELIER DEK



Přenášející : Jiří Všohájek
www.atelier-dek.cz

IZOLACE SPODNÍ STAVBY

21. 1. 2020



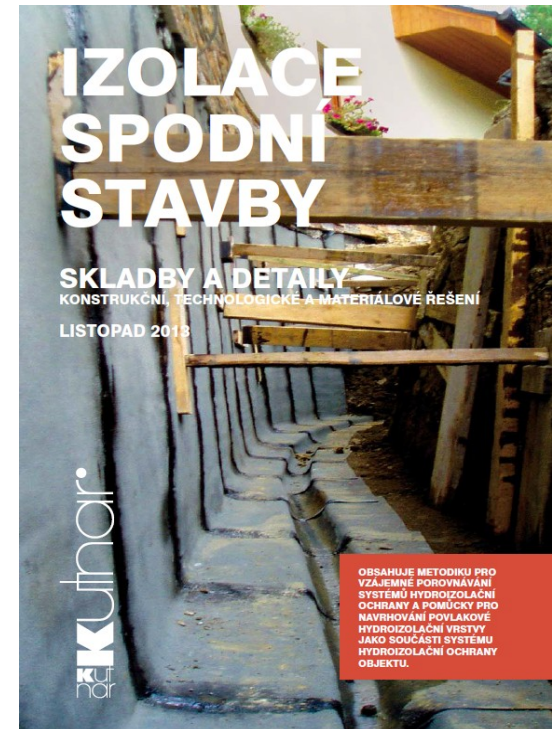
HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY



NORMY & PUBLIKACE

- **ČSN 73 0600**
Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (2000)
- **ČSN 73 0606**
Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace –
Základní ustanovení (2000)

Skladby a detaily – Izolace spodní stavby
2016-06



NORMY & PUBLIKACE

- Česká hydroizolační společnost
www.hydroizolacnispolecnost.cz

- SMĚRNICE ČHIS 01:
HYDROIZOLAČNÍ TECHNIKA - OCHRANA STAVEB A
KONSTRUKCÍ PŘED NEŽÁDOUCÍM PŮSOBENÍM VODY
A VLHKOSTI



ZATÍŽENÍ SPODNÍ STAVBY

- mechanické (vztlak vody, tlak zeminy...)
- **namáhání vodou**
- radon
- vibrace
- korozní namáhání (např. hladové vody)
- bludné proudy



HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

Návrhové namáhání vodou

Tabulka 1 - Základní třídění hydrofyzikálního namáhání

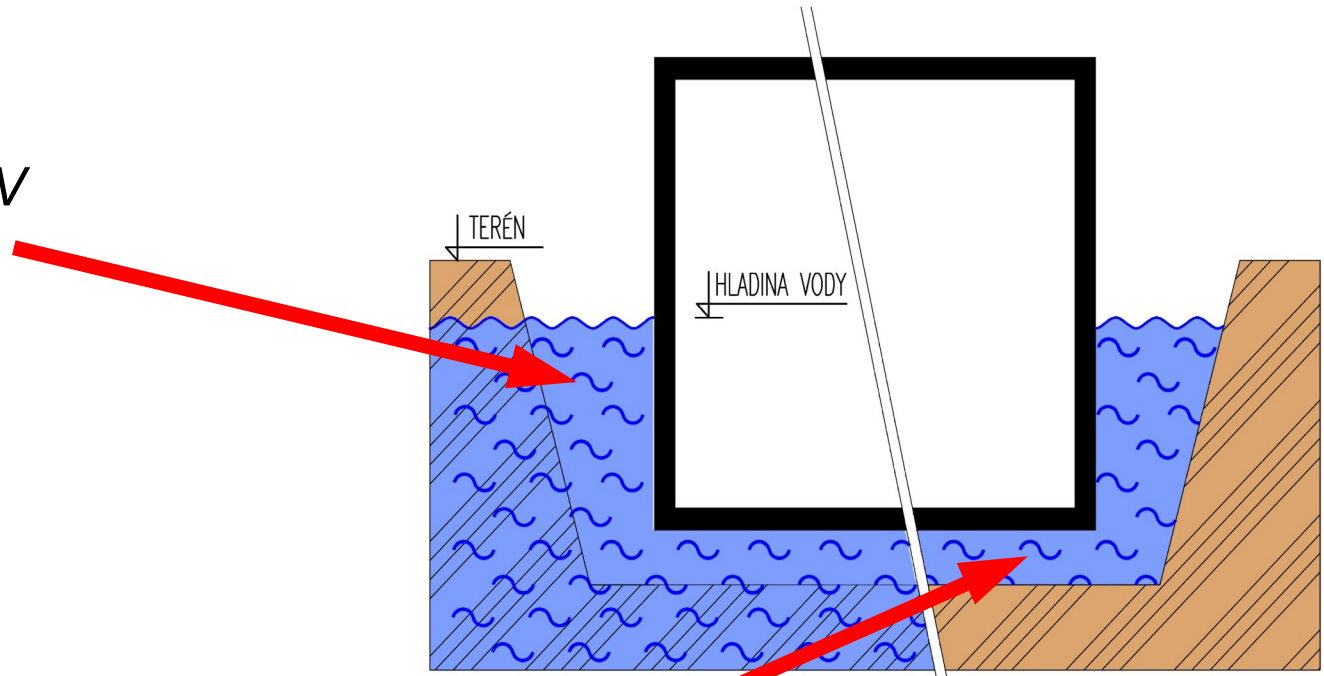
| Označení | Popis |
|--------------------------------------|---|
| O vodní pára | Konstrukce je namáhána vodní párou, která v důsledku rozložení teplot v konstrukci nebo na jejím povrchu kondenzuje. |
| A vzlínající voda | Stavba nebo konstrukce je namáhána výhradně vodou šířící se přilehlým pórovitým prostředím (zemina, stavební materiál) kapilárním vzlínáním. |
| B volně stékající voda | Stavba nebo konstrukce je namáhána vodou volně stékající po povrchu konstrukce při působení zanedbatelného vnitřního tlaku (hydrostatického) a zanedbatelného vnějšího tlaku (tlak větru, tlak soustředěného proudu provozní vody). |
| C proudící nebo hnaná voda | Stavba nebo konstrukce je namáhána vodou volně stékající po povrchu konstrukce při působení zanedbatelného vnitřního tlaku (hydrostatický tlak ve vrstvě vody) a zanedbatelného vnějšího tlaku (tlak větru, tlak soustředěného proudu provozní vody apod.). Podrobnější rozlišení se provede podle tabulky 2. |
| D tlaková voda | Stavba nebo konstrukce je namáhána vodou, která působí vnitřním tlakem (hydrostatický tlak ve vrstvě vody), popřípadě se současným působením vnějšího tlaku. Podrobnější rozlišení se provede podle tabulky 2. |

HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

Návrhové namáhání vodou

Tlaková voda

a) *pod HPV*



b) *nahromaděná ve výkopu
v nepropustných zeminách*

HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

Tlaková voda v nepropustných zeminách:

- vodu do zásypů v nepropustné zemině přivádí také kanalizace, kolektory, metro...
- za objektem, který tvoří překážku přirozenému odtoku vody po svažitém terénu
- bezodtokové „pánve“

HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

Individuální vyhodnocení
projektantem

Zemní vlhkost, tlaková spodní voda
je několik metrů hluboko



HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

Tlaková voda je také:

- na lokální nepropustné vrstvě

Lokální nepropustná vrstva



HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

Tlaková voda je také:

- na lokální nepropustné vrstvě
- na horizontální podzemní konstrukci rozlehlé nebo v protisklonu

Horizontální podzemní konstrukce



HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

Tlaková voda je také:

- na lokální nepropustné vrstvě
- na horizontální podzemní konstrukci rozlehlé nebo v protisklonu
- v souvrství provozní střechy suterénu (vegetační, terasa, parkoviště...)

Souvrství provozní střechy



POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST A BEZPEČNOST

Volba způsobu hydroizolační ochrany závisí na:

- hydrofyzikálním namáhání
- druhu provozu v chráněném prostoru
- druhu chráněné konstrukce a možného vlivu na ni
- možnosti přístupu pro případnou sanaci
- tvarové a dispoziční uspořádání:

POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST A BEZPEČNOST

Tvarové a dispoziční uspořádání:

- hydroizolačně nejbezpečnější je suterén, který nebyl postaven
- o něco bezpečnější je suterén nad HPV
- ne provozy náročné na hydroizolační ochranu do suterénu
- jednoduché tvary
- ne dilatační spáry
- rezervace prostoru pro hydroizolační a související konstrukce
- pracovní prostor pro realizaci hydroizolační konstrukce, popř. drenáže

POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST A BEZPEČNOST

Realita – výztuž skladována na hydroizolaci, kde je pouze textilie



POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST A BEZPEČNOST

Realita – etapový spoj



POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST A BEZPEČNOST

Realita – zpětný spoj, mokrá PVC folie



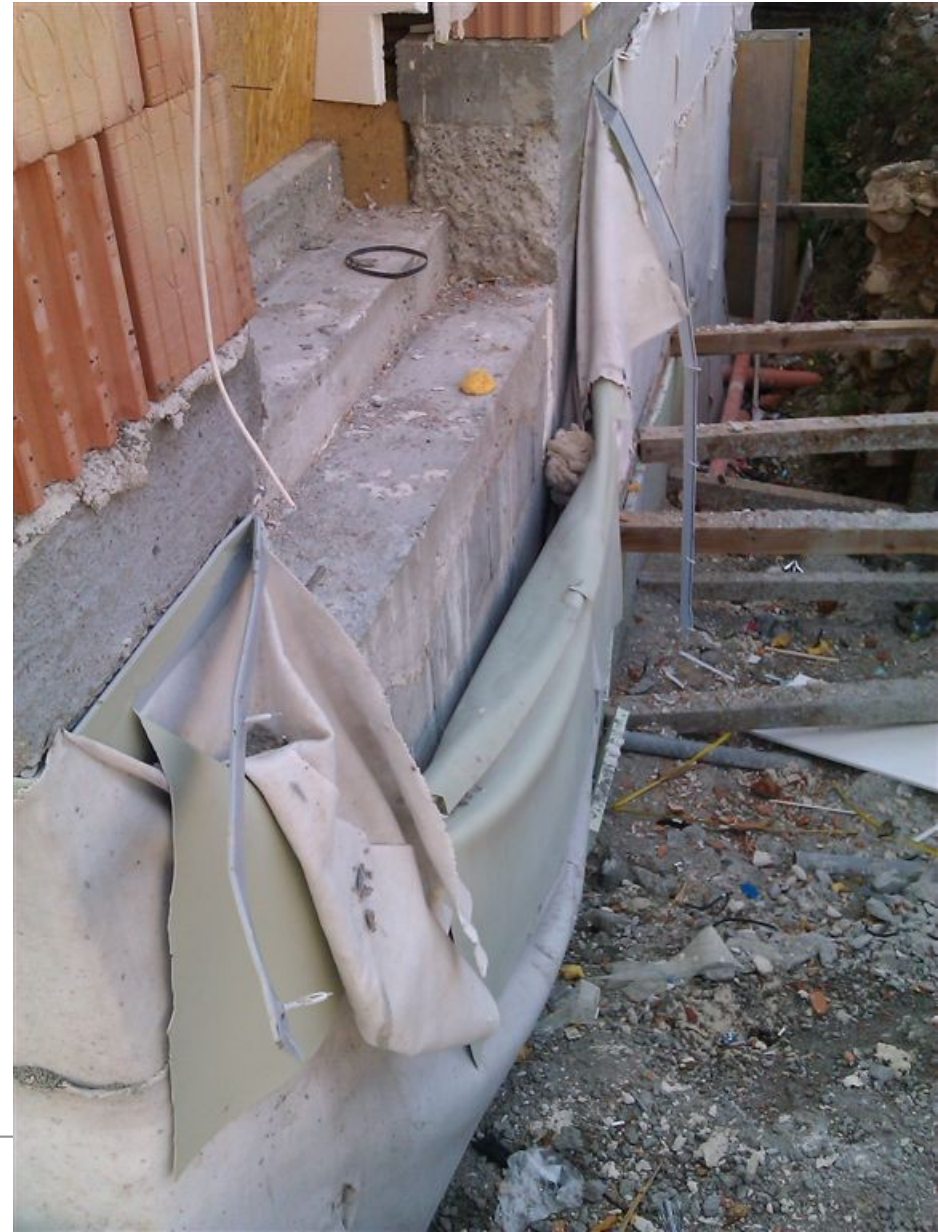
POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST A BEZPEČNOST

Realita – dodatečný přístup



POŽADAVKY NA SPOLEHLIVOST A BEZPEČNOST

Realita – dodatečný vstup do
objektu



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Druhy hydroizolačních konstrukcí:

- **vodotěsné podloží nebo pažení**
- **vodotěsná nosná a obalová konstrukce**
(vodotěsná betonová konstrukce, příp. doplněná krystalizací)
- **vodotěsná betonová obalová konstrukce + bentonit**
- **vodotěsné povlakové hydroizolace**
 - mezi suterénní konstrukcí a zeminou nebo pažením (na straně vody)
 - na straně suterénních prostor
 - spojená s podložím (stříkané PUR povlaky)
 - spojená s konstrukcí suterénu (stěrky, PREPRUFE)
 - nezávislá na konstrukci suterénu a na podloží
(asfaltové pásy, plastové fólie)

HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Vodotěsná betonová konstrukce:

- hutný beton s požadovanou vodotěsností dle ČSN EN 206-1 vyztužený na mez trhlin
 - + návrh postupu betonáže
 - + řešení pracovních a dilatačních spár
 - + zamezení vzniku trhlin od smršťování a změn teploty
- možnost sanace a injektáže
- vždy transport vlhkosti (množství pronikající vody > odpařitelné množství)

HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Vodotěsná betonová konstrukce:

- zajištění vodotěsnosti v místech technologických přestávek:
 - spárové pásy
 - plechy
 - injektážní trubičky
 - bentonitové pásy
 - bobtnající plastové pásy



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Vodotěsná betonová konstrukce:

Výhody:

- Rychlá betonáž
- HI a zároveň nosná kce.
- Dobrá lokalizace poruchy
- ?? cena

Nevýhody:

- Statika
- Náročnost na kvalitu provedení
- Ověření funkčnosti před předáním stavby



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Vodotěsná konstrukce s bentonitem:

- bentonit sodný, draselný
 - desky (karton + bentonit + karton)
 - rohože (textilie + bentonit + textilie)
 - zásypy, pasty
- textilie + bentonit + PE fólie
- vždy mezi dvěma konstrukcemi – min. jedna z nich betonová



Vodotěsná konstrukce s bentonitem:



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Vodotěsná konstrukce s bentonitem:

Výhody:

- Dobrá lokalizace poruchy
- ?? cena

Nevýhody:

- Proudící voda
- Radon
- Ověření funkčnosti před předáním stavby
- Kvalita provedení
- Není ochrana při provádění



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace - stěrky:



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace - stěrky:

Výhody:

- Dobrá lokalizace poruchy
- Bezespará technologie
- Tvarově komplikované konstrukce

Nevýhody:

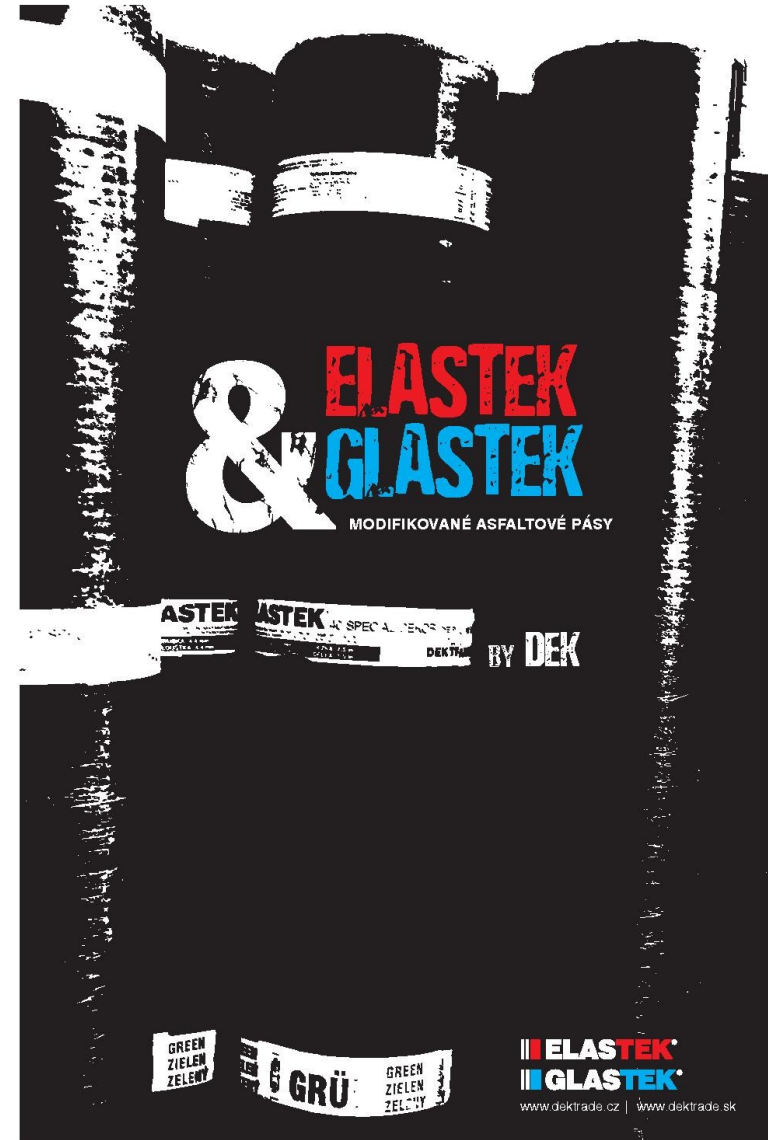
- Nesmí začít pršet
- Ověření funkčnosti před předáním stavby
- Kvalita provedení
- Není ochrana při provádění



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace asfaltové pásy:

- materiály pro hydroizolaci
 - modifikovaný asfalt (obvykle SBS)
 - vložka z polyesterové rohože nebo skleněné tkaniny
 - natavitelné, tl. obvykle 4 mm



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – asfaltové pásy:

- **konstrukční uspořádání**

- 1, 2 nebo 3 pásy, mezi sebou dokonale svařené
- spoje ne nad sebou
- na poklad volně položeno, bodově navařeno nebo kotveno



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

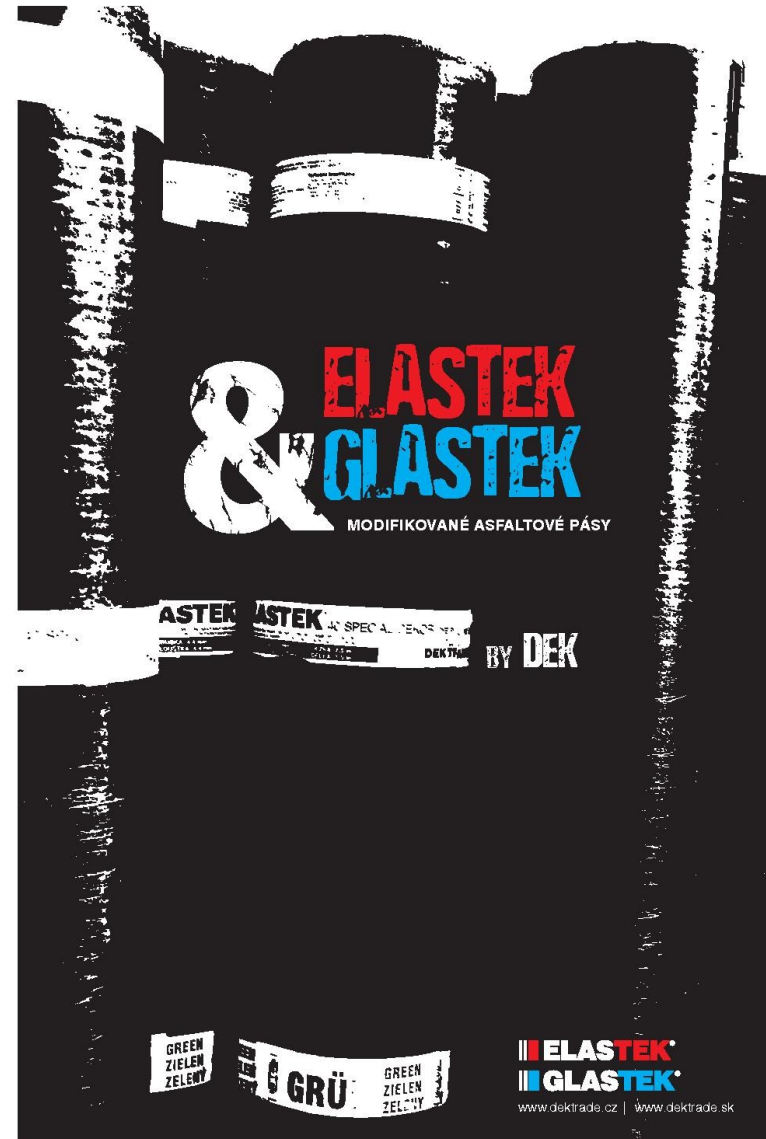
Povlakové hydroizolace asfaltové pásy:

Výhody:

- Cena
- Tradiční technologie

Nevýhody:

- Ověření funkčnosti před předáním stavby
- Kvalita provedení
- Špatná lokalizace poruchy
- Pracné



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – plastové fólie:

- **Termoplasty**

- PE, LDPE, HDPE, PP (polyolefiny)
- PVC-P (měkčený polyvinylchlorid)



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – plastové fólie:

LDPE – nízko hustotní PE

HDPE – vysokokustotní PE



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – plastové fólie:

Výhody:

- Cena
- Chemická odolnost

Nevýhody:

- Omezená zpracovatelnost
- Jednoduché tvary spodní stavby
- Kvalita provedení



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – plastové fólie PVC-P :

- konstrukční uspořádání



- jednoduchá + ochrana z obou stran



- jednoduchá s dvojitými svary + ochrana z obou stran



- dvojitá, mezera propojena s interiérem + ochrana z obou stran



System s možností kontroly a sanace

Kontrola při : provádění stavby, při předání stavby, při užívání stavby

Vhodný pro rychlou lokalizaci poruchy a místa (sektoru)

Použití pro vegetační střechy, pojížděné střechy, nepřístupné střechy

V případě poruchy hydroizolace – sanace sektoru injektážním gelem

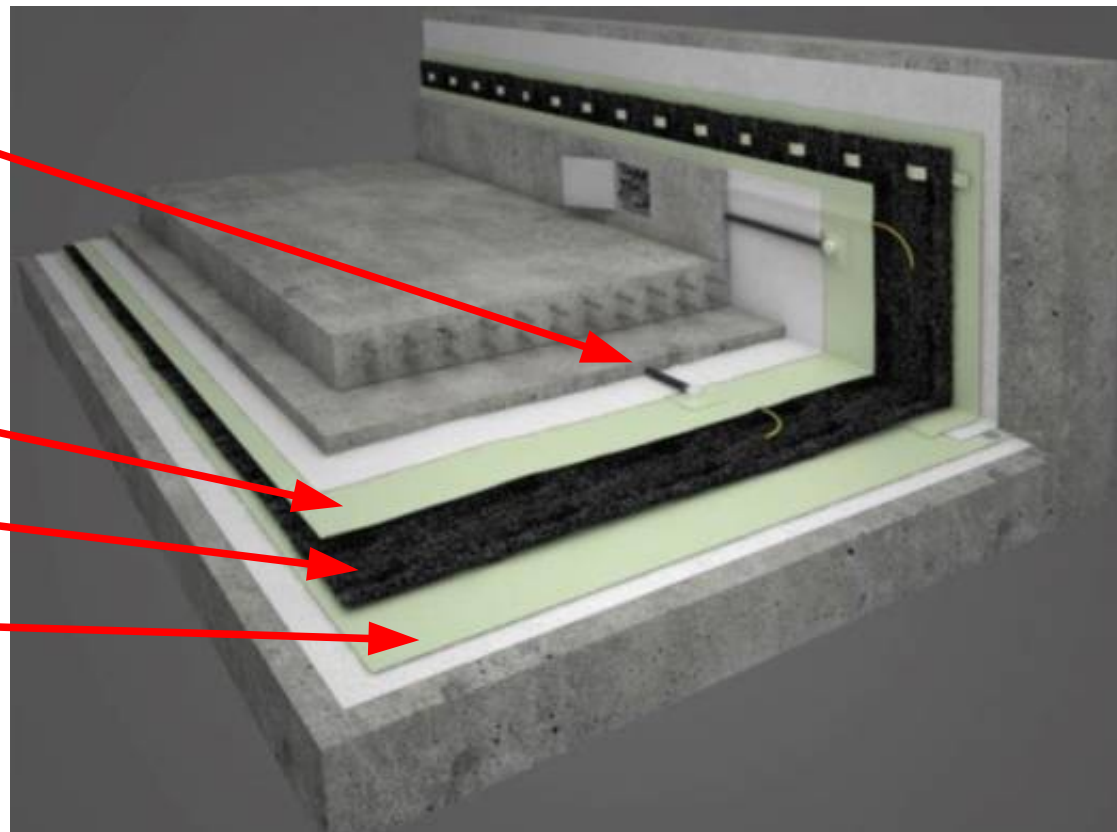
Nutno provést projekt sektorů

Kontrolní trubice

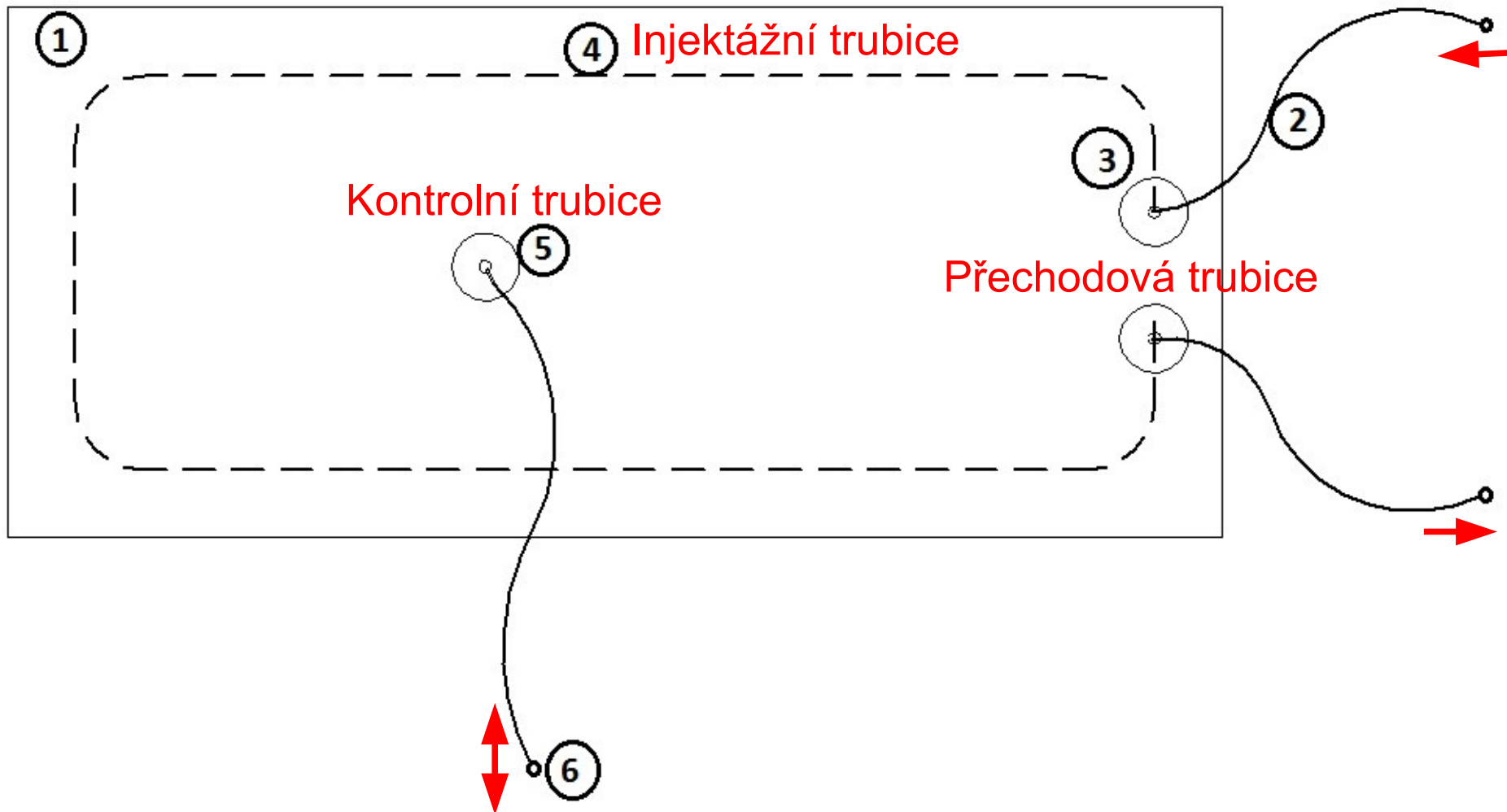
ALKORPLAN 35 034
tl. 1,5 mm

drenážní rohož
DEKDREN P 900

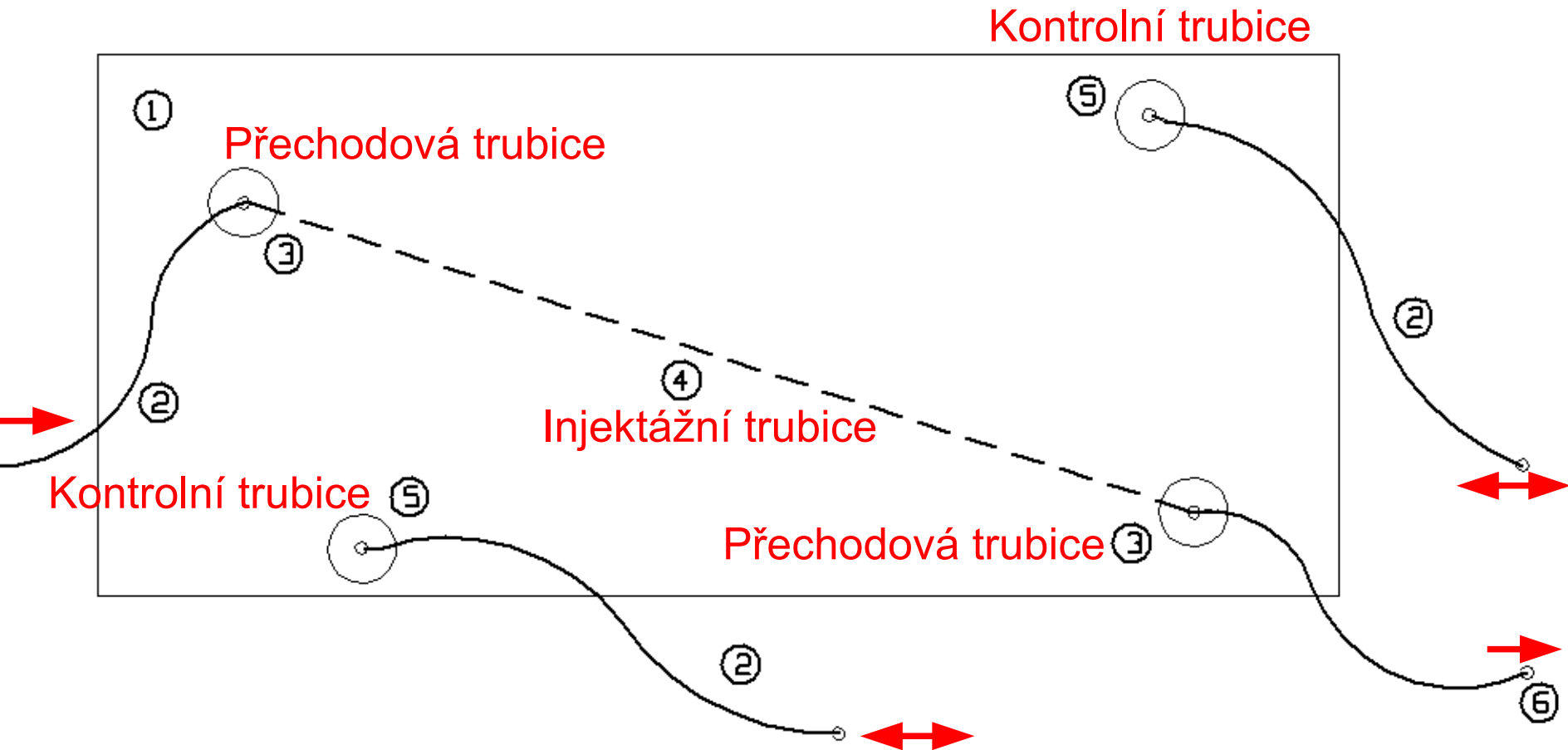
ALKORPLAN 35 034
tl. 1,5 mm



Ukázka rozložení sektoru DUALDEK – vodorovný sektor

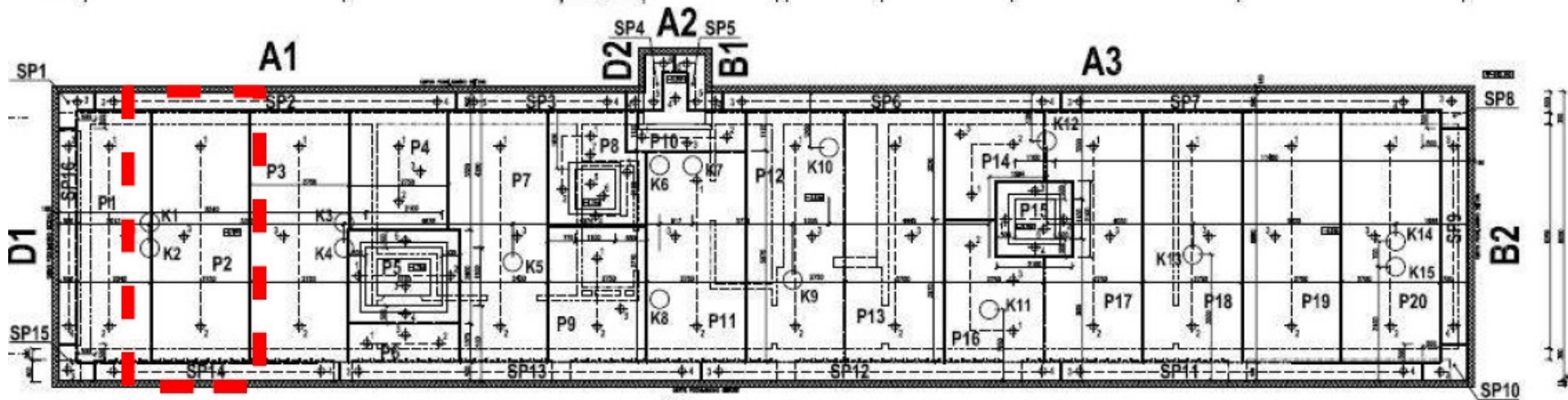
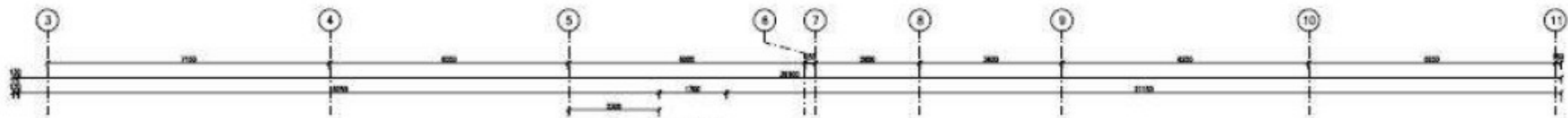


Ukázka rozložení sektoru DUALDEK – svislý sektor



Část výkresové dokumentace – vykreslení sektorů

POLOHA SEKTORŮ

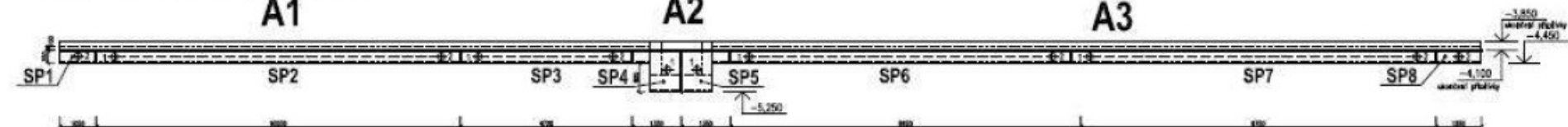


POHLEDY NA STĚNY

A1

C1
A2

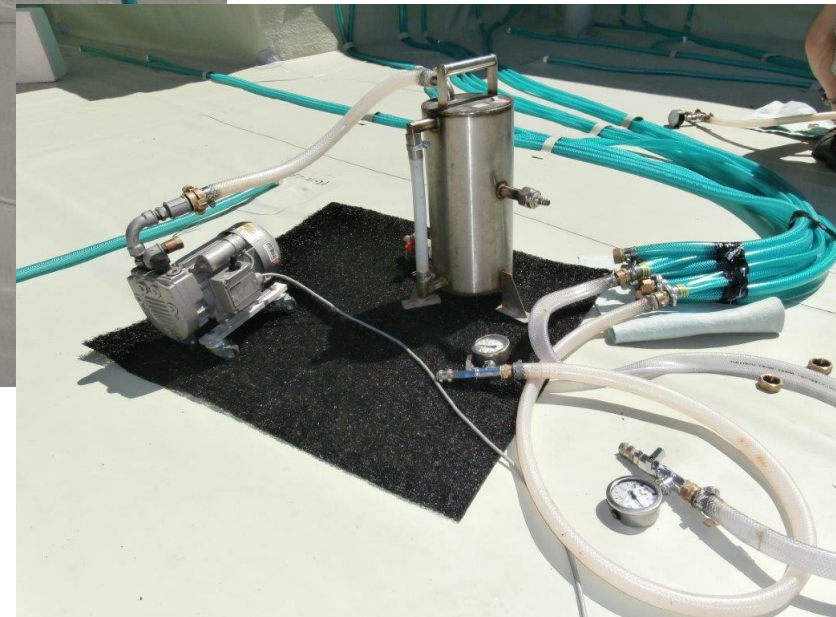
A3







Realizace dvojitého systému :



Tlaková kontrola těsnosti plochy







NÁVRHOVÉ NAMÁHÁNÍ VODOU (NNV) = HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ

| Množství vody | Výskyt vody | | |
|--|---|--|--|
| | málo místně krátkodobě | středně místně dlouhodobě nebo plošně krátkodobě | hodně stálý zdroj nebo plošně dlouhodobě |
| voda v malé vrstvě odtékající; tloušťka vrstvy v řádu jednotek milimetrů | B <ul style="list-style-type: none"> voda stékající po doplňkové hydroizolační konstrukci, voda volně stékající plošnou svislou drenáží na suterénní stěně voda z kondenzovaná na povrchu konstrukce | C <ul style="list-style-type: none"> voda stékající po dobře spádované střeše bez překážek, kapající technologická voda, jejíž zdroj lze zavřít, odstřikující a odtékající srážková voda | C <ul style="list-style-type: none"> odstřikující a odtékající technologická voda (spádované okolí bazénu) |
| | NNV3 | NNV4 | NNV5 |
| voda stojící nebo tekoucí ve vrstvě; tloušťka vrstvy v řádu jednotek centimetrů nebo do úrovně napojení hydroizolační konstrukce na navazující konstrukce | D <ul style="list-style-type: none"> voda B nebo C, která narazila na lokální překážku, ale nehromadí se, úžlabí na šikmé střeše, voda stékající k prostupu v doplňkové (vydřezávané) vrstvě šikmé střechy nebo fasády | D <ul style="list-style-type: none"> voda stékající po ploché střeše a vytvářející na ní louže, voda v provozním souvrství střechy s drenáží zátopová zkouška na střeše, voda v hřebenovém lemování komína širšího než 50 cm | D <ul style="list-style-type: none"> voda v provozním souvrství střechy bez drenáže, neodtékající voda v okolí bazénu |
| | NNV4 | NNV5 | NNV6 |
| voda působící větším tlakem na konstrukce pod hladinou | D <ul style="list-style-type: none"> voda krátkodobě se hromadí v drenáži a jejím okolí | D <ul style="list-style-type: none"> voda prosakující propustnou zemínou k podzemní konstrukci nad hladinou podzemní vody, voda hromadící se na lokálně nepropustných vrstvách v jinak propustné zemině kolem suterénu, jezíčko na vegetační střeše | D <ul style="list-style-type: none"> voda pod hladinou podzemní vody v propustné zemině, voda nahromaděná v zásypu stavební jámy vyhloubené v málo propustné nebo nepropustné zemině |
| | NNV5 | NNV6 | NNV7 * |
| O vodní pára obsažená ve vzduchu a kondenzující v konstrukcích nebo na jejich povrchu | | | NNV1 |
| A voda v pórech zemin nebo stavebních materiálů | | | NNV2 |

Návrhové namáhání vodou

Postup stanovení :

NNV – viz. publikace Spodní stavba

Druhy chráněných prostor

Prostory do kterých nesmí vnikat voda, ve kterých by případné vnikání vody způsobilo nenahraditelné škody.

Vnitřní povrchy ohraničujících konstrukcí musí být suché.

Obvykle s požadavkem na stav vnitřního prostředí.

Prostory do kterých nesmí vnikat voda. Škody vzniklé vniknutím vody lze pojistit.

Vnitřní povrchy ohraničujících konstrukcí musí být suché.

Obvykle s požadavkem na stav vnitřního prostředí.

Prostory ve kterých mohou být povrchy vlhké, nesmí odkapávat nebo stékat voda. **

Nevadí odpar vlhkosti z povrchu konstrukcí.

Požadavek je třeba doplnit rozsahem vlhkých ploch

Prostory do kterých může vnikat voda v malém množství a může odkapávat na osoby, zařízení nebo předměty nebo jsou tyto chráněny vhodným opatřením.

Vnikání vody neovlivňuje trvanlivost konstrukcí.

Nevadí odpar vlhkosti z povrchu konstrukcí.

Požadavek je třeba doplnit množstvím pronikající vody.

Příklady

Muzea, galerie, archivy, nemocnice, technologické provozy s cenným vybavením

Pobytové místnosti, prodejní prostory, suché sklady

Garáže, prostory s domovní technikou

Garáže s dostatečnými opatřeními pro ochranu vozidel a osob před vodou, kolektory

Třída požadavků

P1

P2

P3

P4*

| Přípustné působení vody na konstrukci a její materiály (nezahrnuje statické působení) | Obvyklé důvody uplatnění požadavku, příklady | Třída požadavků |
|--|--|-----------------|
| Konstrukce je bezpodmínečně ve stavu přípustné sorpční vlhkosti. | Vniknutí vody do konstrukce způsobí na konstrukci nenahraditelné nebo neodstranitelné škody (např. historický krov, stěna s freskou). | K1 |
| Konstrukce je ve stavu přípustné sorpční vlhkosti, vlhkostní režim konstrukce vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540. | Konstrukce obsahuje materiály degradující působením vody nebo nadměrné vlhkosti (např. desky z minerálních vláken). | K2 |
| Konstrukce je ve stavu přípustné sorpční vlhkosti, výjimečně a jen krátkodobě je v konstrukci nebo její části voda, konstrukce musí dostatečně rychle vyschnout do stavu přípustné sorpční vlhkosti. | Konstrukce obsahuje materiály nedegradující působením vody nebo nadměrné vlhkosti, ale měnící užité vlastnosti (např. pěnové plasty). | K3 |
| Konstrukcí proniká voda, v konstrukci nebo její části je dlouhodobě voda. | Voda vnikající do konstrukce nemá vliv na vlastnosti materiálů a trvanlivost konstrukce (např. betonová konstrukce ve vodě bez agresivních účinků na beton nebo výztuž). | K4 |

| Třída přístupnosti | Definice | Příklady konstrukcí zakrývajících hydroizolační konstrukci |
|---|---|--|
| R1 lehce přístupné | nezakrytá hydroizolační konstrukce, přímo přístupná z exteriéru nebo interiéru | |
| R2 přístupné nebo nepřístupné, ale opravitelné nepřímo | hydroizolační konstrukce opravitelná po snadném odstanění zakrývajících konstrukcí; tyto konstrukce lze odstranit, aniž by došlo ke znehodnocení použitých materiálů nebo hydroizolační konstrukce, jejíž poruchu lze lokalizovat popřípadě opravit zvláštními opatřeními bez přístupu k ní | dlažba na podložkách, dlažby v zásypech, demontovatelné klempířské konstrukce, vegetační střechy s možností (únosnost) přesouvat a hromadit materiál souvrství při demontáži |
| R3 těžko přístupné | hydroizolační konstrukci lze opravit po náročném odstanění zakrývajících konstrukcí, které lze odstranit bez zásadního zásahu do nosných konstrukcí a při použití obvyklých technologií, odstraňované vrstvy jsou obvykle znehodnoceny nebo přístup k hydroizolační konstrukci znamená zásah do majetkových práv druhých osob | zásyp stavební jámy kolem suterénu, vegetační střechy, hydroizolace pod monolitickými ochrannými nebo provozními vrstvami, nosné stěny na vodorovné hydroizolační konstrukci, nad hydroizolační konstrukcí prostor patřící jiným majitelům, hranice pozemku, veřejná komunikace podél stavby, technologická zařízení na střeše |
| R4 nepřístupné | není umožněn přístup k hydroizolační konstrukci bez zásadních zásahů do souvisejících konstrukcí nebo je k zajištění přístupu nutné využít speciální technologie, odstraňované zakrývací konstrukce jsou obvykle znehodnoceny nebo přístup k hydroizolační konstrukci znamená zásah do majetkových práv druhých osob | pažení podzemními stěnami, základová deska nad hydroizolační konstrukcí, půdorys suterénu menší než půdorys vyššího podlaží, zabudování ve střešní skladbě (parotěsnicí vrstva, pojistná hydroizolační vrstva) |

Doporučené volby účinnosti a spolehlivosti hydroizolačních konstrukcí

| Návrhové namáhání vodou | P1 nebo K1 (nižší index v požadavku P nebo K rozhoduje) | P2 nebo K2 (nižší index v požadavku P nebo K rozhoduje) | P3 | P4 |
|----------------------------|--|--|------------|---|
| NNV2 | U2/S2 U2/S2 + U2/S3 | U2/S3 U2/S3 | - U3/S3 | - - |
| NNV3 | nebo U2/S1 U2/S2 + U2/S3 | U2/S3 | U3/S3 | U4/S3 |
| NNV4 | nebo U2/S1 U2/S2 + U2/S3 | U2/S3 | U3/S3 | U4/S3 |
| NNV5 | nebo U2/S1 | U2/S3 | U3/S3 | U4/S3 popř. zachycení a odvod proniklé vody |
| NNV6 | neumistovat chráněný prostor do kontaktu s vodou namáhaným obvodem stavby, viz 5.8 a 7.8 | U2/S3 + U2/S3 nebo U2/S2 | U3/S3 | U4/S3 popř. zachycení a odvod proniklé vody |
| NNV7 | neumistovat chráněný prostor do kontaktu s vodou namáhaným obvodem stavby, viz 5.8 a 7.8 | neumistovat chráněný prostor do kontaktu s vodou namáhaným obvodem stavby, viz 5.8 a 7.8 | U3/S3 | U4/S3 popř. zachycení a odvod proniklé vody |

POZNÁMKY

V tabulce jsou uvedeny nejmenší požadované účinnosti hydroizolačních konstrukcí.

Je-li uvedeno více konstrukcí, první je hlavní, druhá pojistná.

Třídy účinnosti hydroizolačních konstrukcí

Třída účinnosti Popis

- U1** Konstrukce v daném namáhání vodou nepropouští vodu pod svůj exponovaný povrch. Přerušuje i kapilární transport vody.
- U2** Konstrukce v daném namáhání vodou nepropouští vodu na svůj chráněný povrch. Přerušuje nebo výrazně omezuje kapilární transport vody.
- U3** Konstrukce v daném namáhání vodou propouští vodu tak, že její chráněný povrch je vlhký, ale nestéká z něj voda, nebo z ní vlhkost proniká vztlínáním do chráněných konstrukcí, které jsou s ní v kontaktu. Pronikání vody ovlivňuje vnitřní prostředí.
- U4** Konstrukce v daném namáhání vodou propouští vodu, ale omezuje její proudění tak, že z jejího chráněného povrchu nebo z vnitřního povrchu jí chráněných konstrukcí stéká voda. Pronikání vody ovlivňuje vnitřní prostředí.

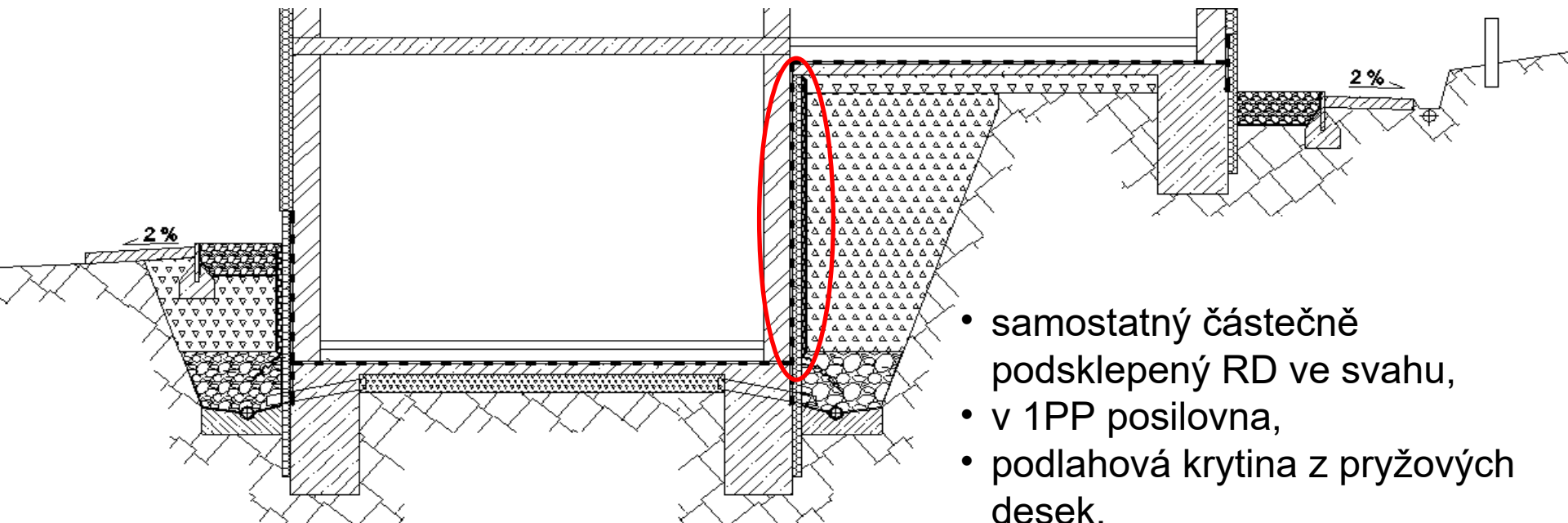
Třídy spolehlivosti hydroizolačních konstrukcí

| Třída spolehlivosti | Popis |
|---------------------|---|
| S1 | Je velmi vysoce pravděpodobné, že bude dosaženo potřebné účinnosti hydroizolační konstrukce. Toho lze dosáhnout jedině u sestavy několika spolupůsobících hydroizolačních konstrukcí. |
| S2 | Je vysoce pravděpodobné, že bude dosaženo potřebné účinnosti hydroizolační konstrukce. |
| S3 | Je pravděpodobné, že bude dosaženo potřebné účinnosti. |
| S4 | Při běžném způsobu realizace nelze odhadnout, zdali hydroizolační konstrukce bude funkční. Pravděpodobnost dosažení potřebné účinnosti lze při přiměřeném rozsahu stavby zvýšit speciálními opatřeními při realizaci až na S3 (úprava klimatických podmínek, dodatečné ověřování účinnosti opravitelných konstrukcí, nadstandardní mechanická ochrana). |
| S5 | Je velmi pravděpodobné, že nebude dosaženo potřebné účinnosti nebo v průběhu užívání dojde k neodstranitelné poruše. |

Příklady hodnocení hydroizolačních konstrukcí

| Označení konstrukce | hydroizolační konstrukce navrhované: - v třídě účinnosti U1 a U2 - pro třídu požadavku na stav chráněného prostředí P2 | Návrhové namáhání vodou NNV | Přístupnost pro opravu podle tab. 11 | | | |
|----------------------|---|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------|
| | | | R1 volně přístupná | R2 přístupná nebo nepřímo opravitelná | R3 těžko přístupná | R4 nepřístupná |
| Asfaltové pásy – AP1 | hydroizolační konstrukce z jednoho natavitelného asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 2 | S2 | S2 | S2 | S2 |
| | | 3 | S2 | S2 | S3 | S3 |
| | | 4 | S3 | S3 | S4 | S5 |
| | | 5 | S4 | S4 | S4 | S5 |
| | | 6 | S4 | S4 | S5 | S5 |
| | | 7 | S5 | S5 | S5 | S5 |
| Asfaltové pásy – AP2 | hydroizolační konstrukce ze dvou natavitelných celoplošně svařených asfaltových pásů GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL a ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 2 | S2 | S2 | S2 | S2 |
| | | 3 | S2 | S2 | S3 | S3 |
| | | 4 | S2 | S2 | S3 | S3 |
| | | 5 | S3 | S3 | S4 | S4 |
| | | 6 | S3 | S3 | S4 | S5 |
| | | 7 | S3 | S3 | S5 | S5 |

Příklad – dům ve svahu

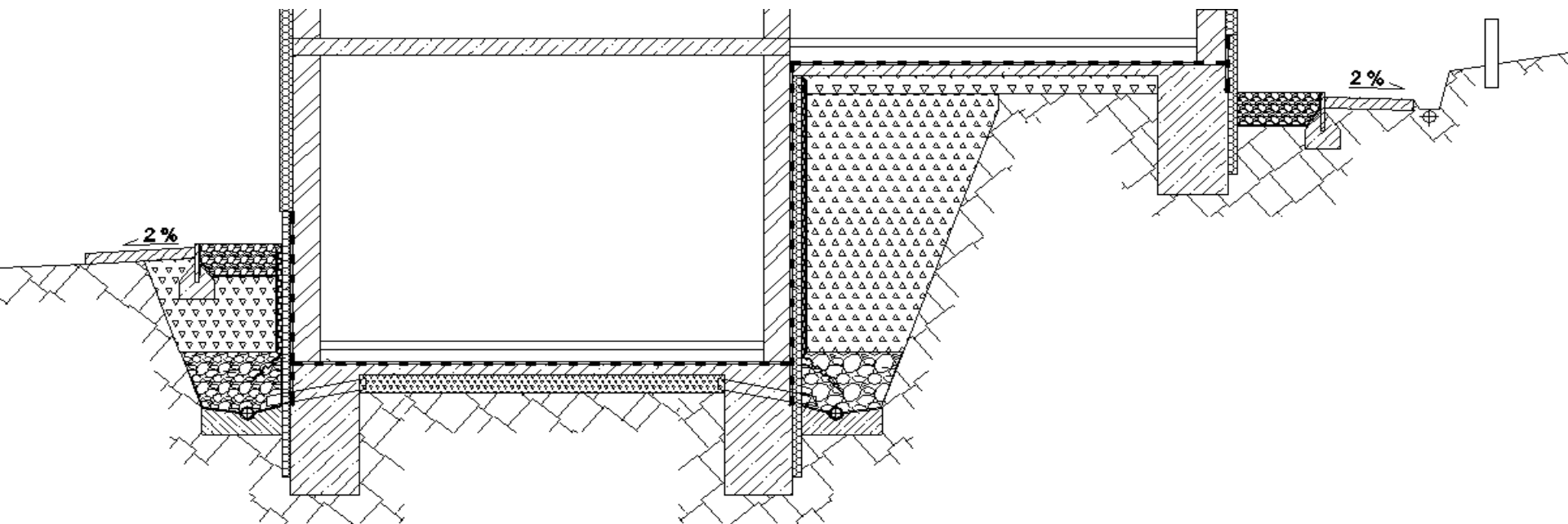


- samostatný částečně podsklepený RD ve svahu,
- v 1PP posilovna,
- podlahová krytina z pryžových desek,
- TI podlahy z EPS,
- hladina podzemní vody do hloubky 8 m nezjištěna,
- jílovitá nepropustná zemina + 1 m navážky,
- posoudit hydroizolaci z SBS modifikovaných asfaltových pásů

| Krok | | Popis | Odkaz | Zvolené řešení |
|------|-----------|---|----------------------------|------------------------|
| 1 | NNV | Stanovení návrhového namáhání vodou (NNV) | Tab. 2 7.1.11 7.3.10 | S drenáží NNV4. |
| 2 | Požadavky | Stanovení třídy požadavků na stav vnitřního prostředí | Tab. 3 | P2 |
| 3 | | Stanovení třídy ochrany stavby před stavební činností | Tab. 4 | X |
| 4 | | Stanovení třídy požadavků na stav chráněných konstrukcí | Tab. 5 | K3 |

| | | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 5 | Návrh hydroizolační koncepce | Uplatnění architektonických zásad | 7.1.3 Zásady: 2, 4, 6, 9, 11 | V tlakové vodě ne částečný sut., P2 ne do sut., strop nad sut. > 150 mm nad UT, odvodnění terénu od objektu. |
| 6 | | Opatření | 7.1.11 7.3.10 | Odvedení dešťové vody (ze zpevněných povrchů a střech) do kanalizace opatřené zpětnou klapkou, zřízení liniové a plošné drenáže . |
| 7 | | Volba hydroizolačních konstrukcí do hydrpoizolační koncepce | Tab. 8 | Pro NNV4 a P2, K3 se požaduje: U2/S3 |
| 8 | | Popis vybraných typů hydroizolačních konstrukcí | Tab. 12 | Hydroizolační konstrukce ze dvou natavitelných celoplošně svařených asfaltových pásů |
| 9 | | Stanovení třídy opravitelnosti HK | Tab. 11 | R4 |

| | | | | |
|----|----------------------------------|---|---------|--|
| 10 | Hodnocení hydroizolační koncepce | Hodnocení spolehlivosti HK | Tab. 12 | pro NNV4 a R4 je spolehlivost konstrukce dle řádku 8: S3 |
| 11 | | <p>!!!! Navržené řešení je závislé na trvalém fungování drenážního systému. Navrhnout systém čištění drenáže nebo zvolit hydroizolační konstrukci NNV6 až 7.</p> | | |
| 12 | Podmínky použití | <p>Plošná a liniová drenáž musí být během předpokládané životnosti stavby funkční. Nesmí dojít k zaplavení štěrkové vrstvy pod podlahou objektu (např. vložením prostupu základem). Musí být vyloučeno zatékání vody mezi hydroizolační vrstvou a podkladní beton .</p> | | |



Závěr :

Navržená hydroizolace z SBS modifikovaných asfaltových pásů **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** a **ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL** vyhovuje daným podmínkám na stavbě.

NEPŘÍMÁ HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

NEPŘÍMÁ HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

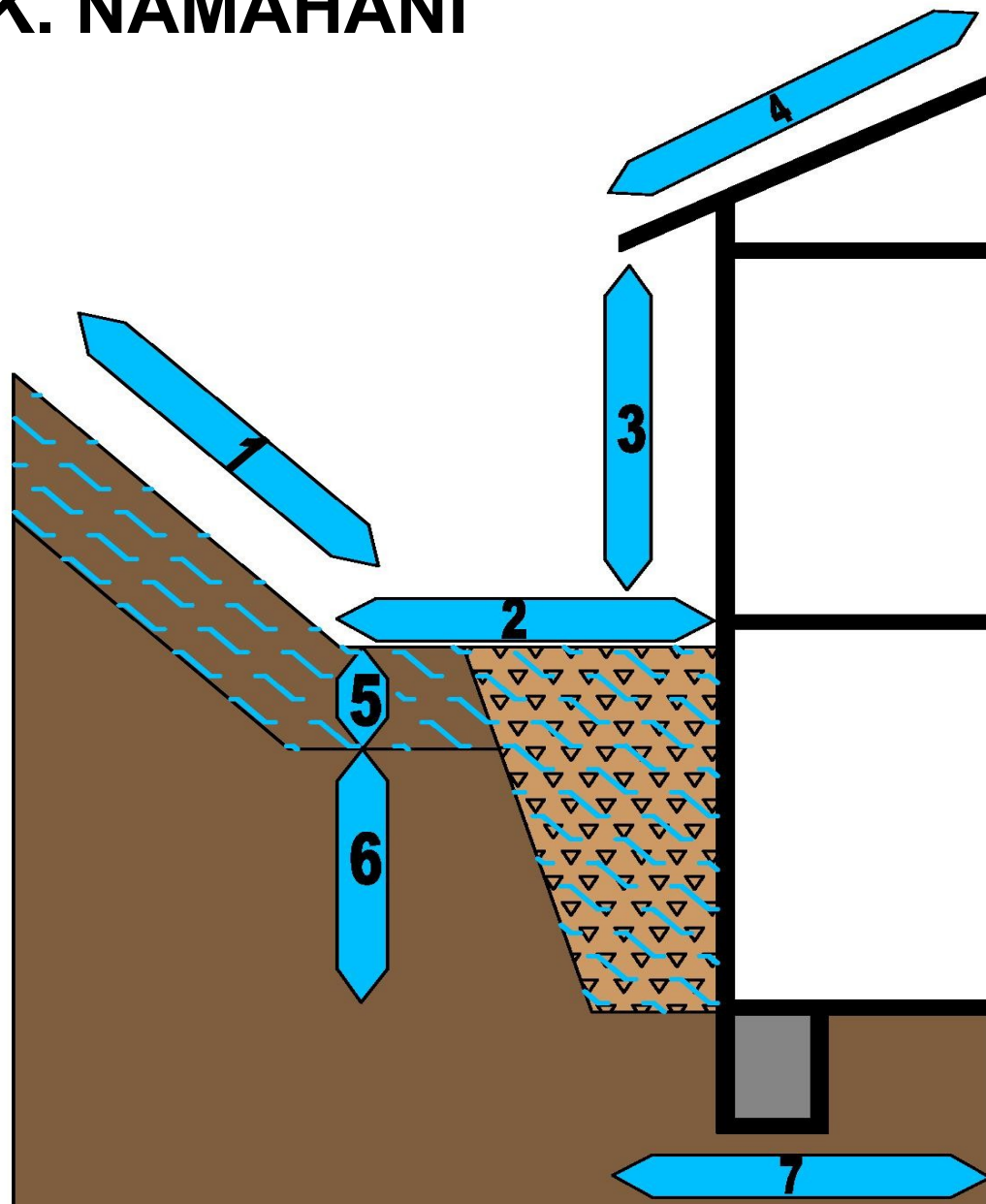
Obvykle sníží množství vody přitékající k HK (nepřímý hydroizolační princip):

- drenáže (označení pro kombinaci odvodňovacích opatření podél suterénních stěn a liniových základových konstrukcí)
- odvodnění okolních povrchů a střech
- jímací žlaby a jímky + čerpadlo

ÚPRAVA HYDROFYZIK. NAMÁHÁNÍ

Zdroje vody:

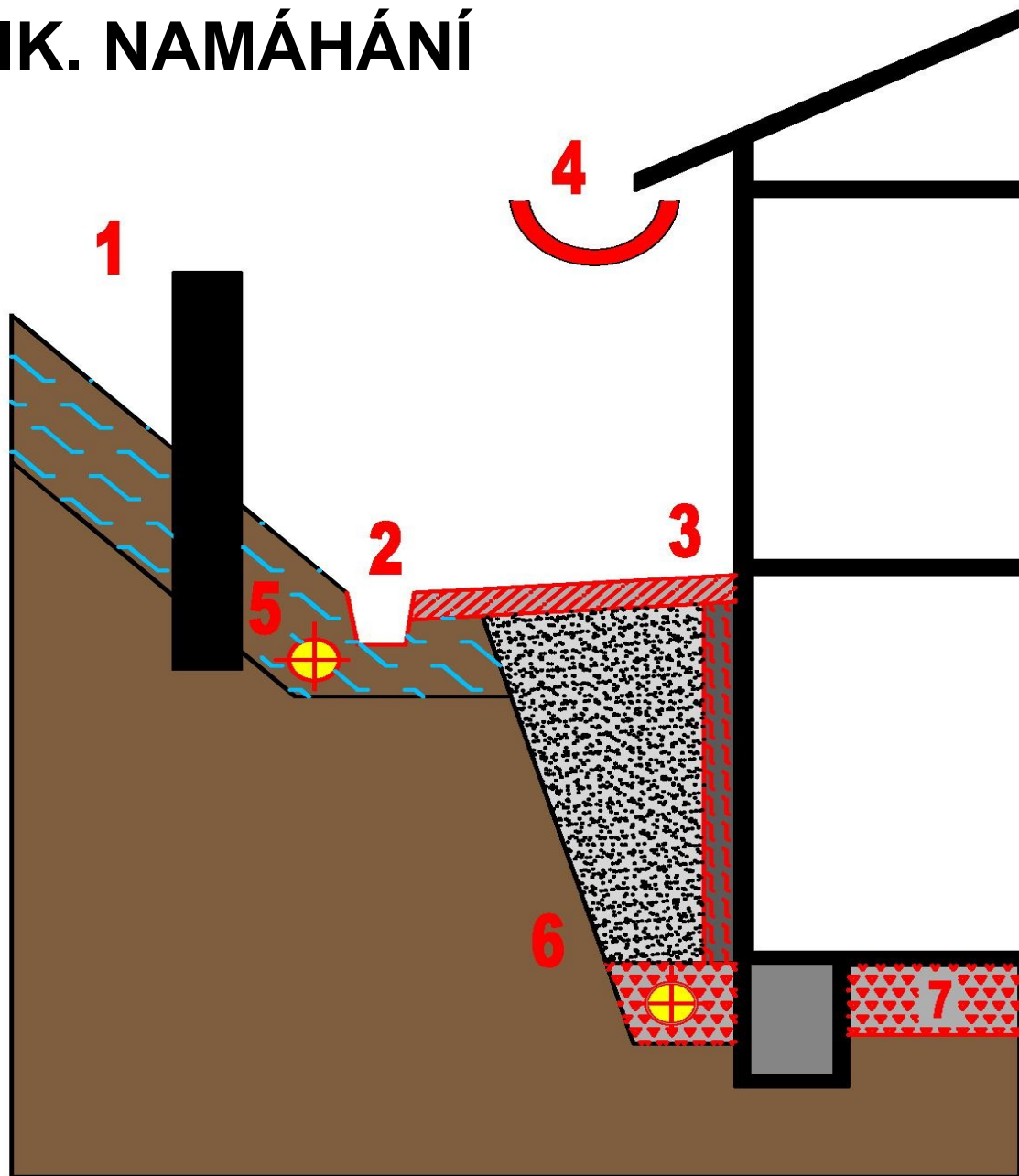
1. Povrchová voda
2. Srážky dopadlé do bezprostředního okolí objektu
3. Srážková voda stékající po stěnách objektu
4. Srážková voda ze střechy objektu
5. Voda přitékající k objektu těsně pod povrchem
6. Podpovrchová voda pronikající stěnami výkopové jámy
7. Podpovrchová voda pronikající do jámy základovou sparou



ÚPRAVA HYDROFYZIK. NAMÁHÁNÍ

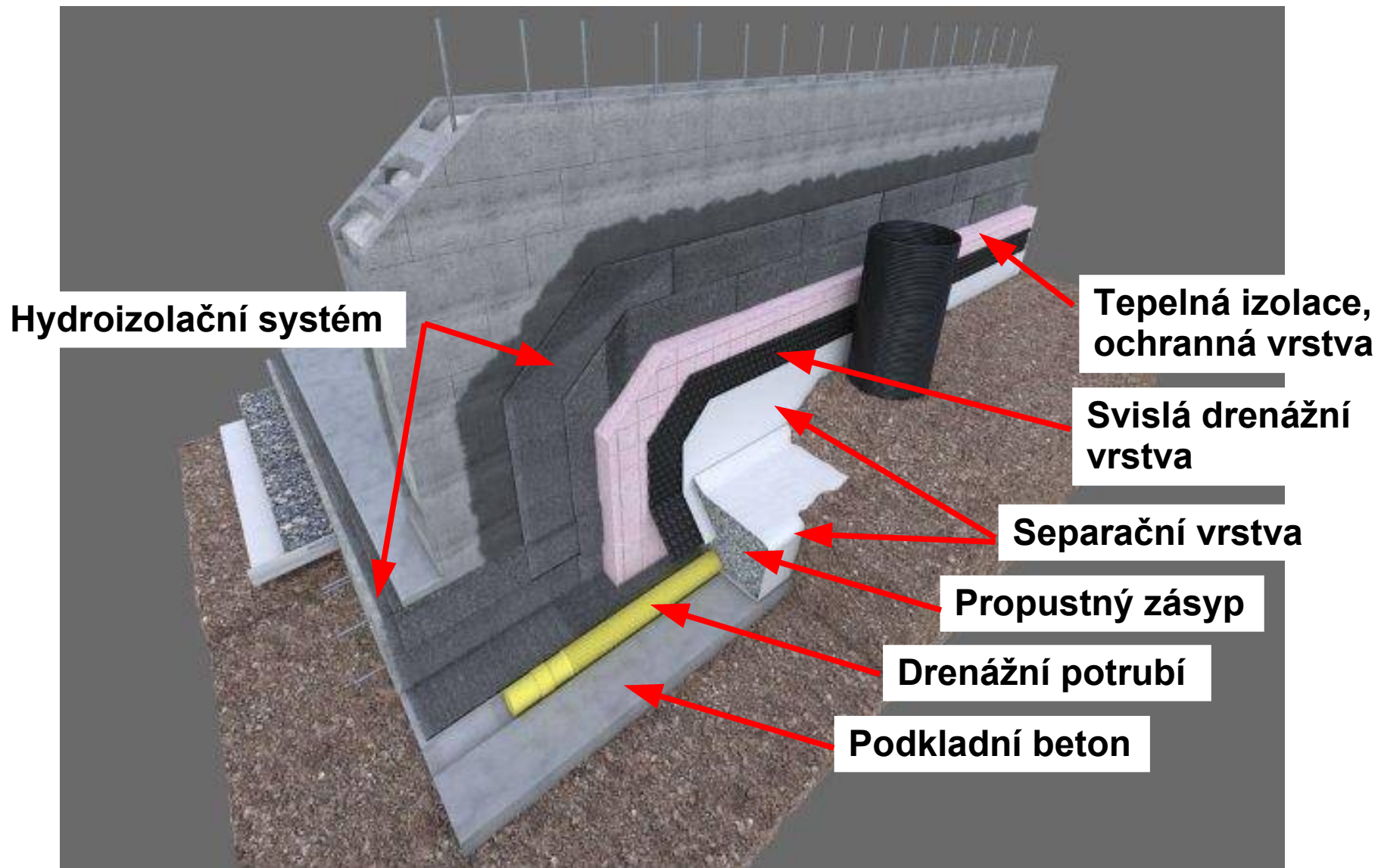
Zachycení vody:

- snížení přítoků vody
- povrchové odvodnění
- zpevněné nepropustné povrchy se sklonem od objektu
- řízené odvádění vody ze střech (do kanalizace)
- podpovrchová drenáž
- svislá a obvodová drenáž



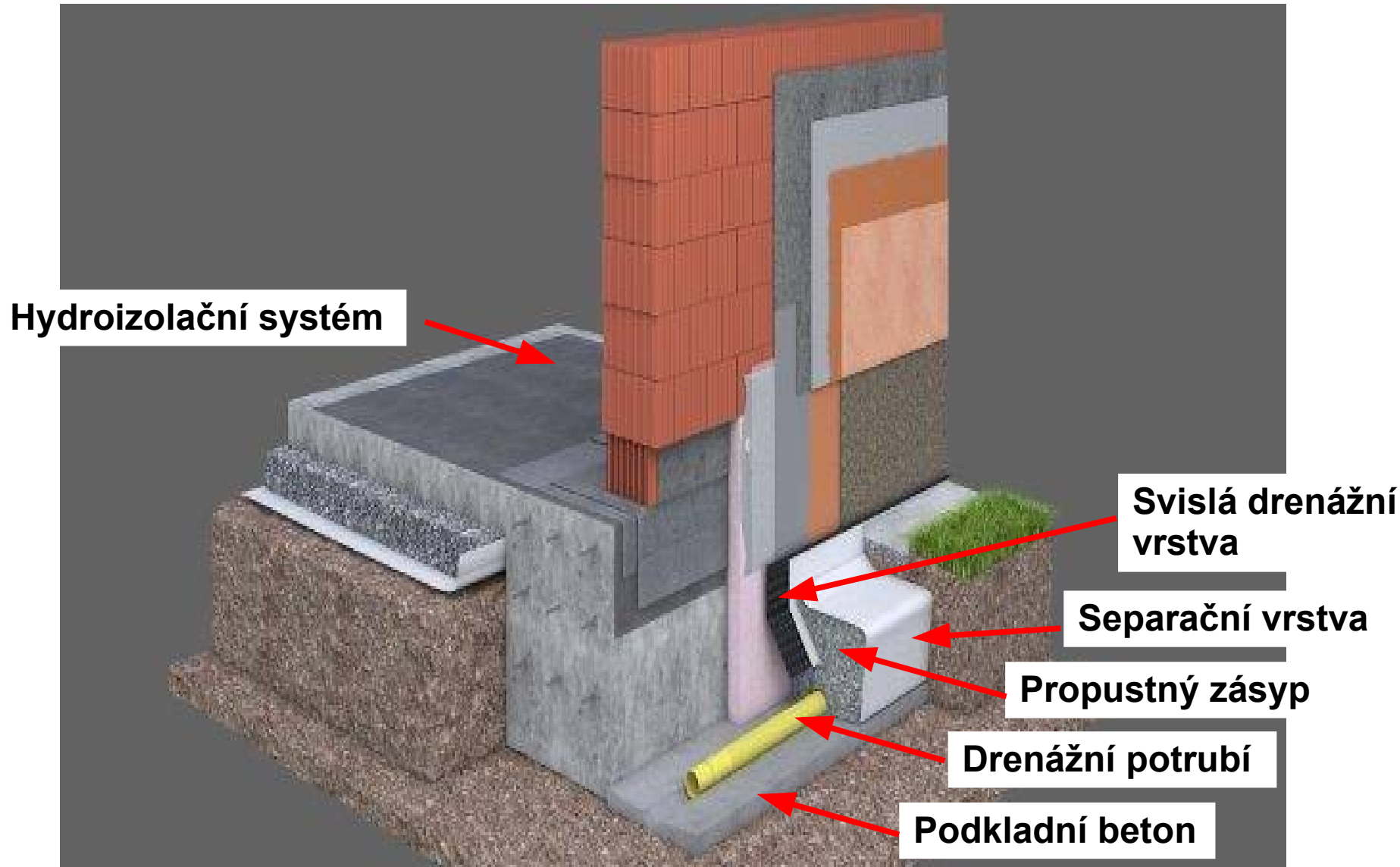
HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Prvky drenáže – podsklepený objekt:



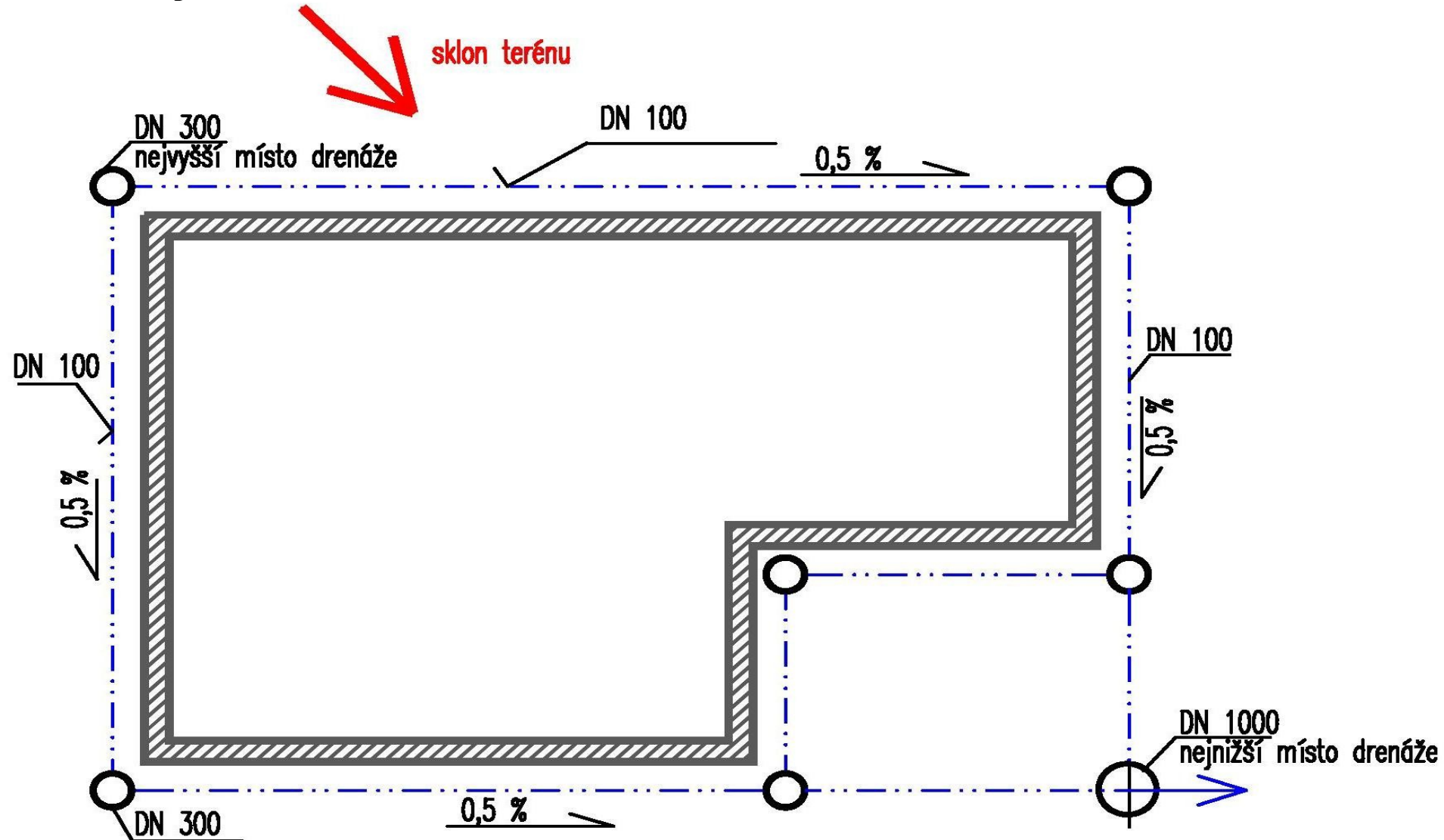
HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Prvky drenáže – nepodsklepený objekt:



HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

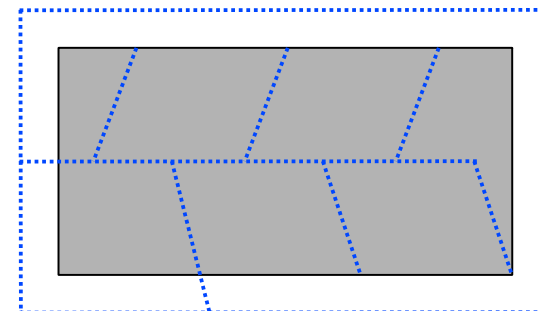
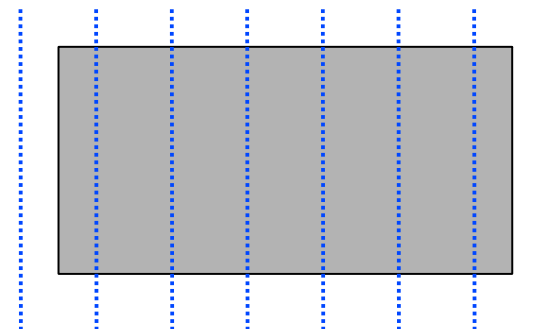
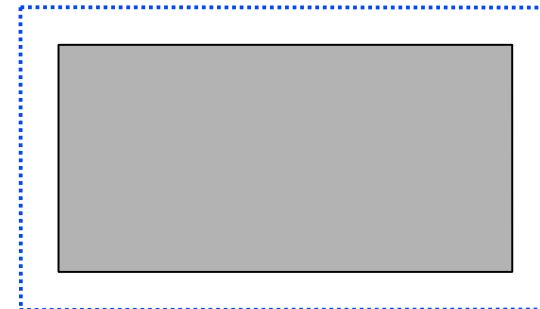
Půdorys obvodové drenáže:



HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Druhy drenáže:

- podle prostorového uspořádání
plošná × liniová (kombinace)
- podle předpokládané doby používání
trvalá × dočasná



HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Použití drenáže:

ANO

- nefunkční hydroizolace, nelze ji sanovat
- drenáž je součástí systému hydroizolační ochrany (úprava hydrofyzikální expozice)
- drenáž je zřízena jako pojistné opatření – vybudována se stavbou, ale uvedena do funkce až při selhání hydroizolace

NE

- pod hladinou podzemní vody v propustných zeminách

HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Návrh drenáže vychází z:

- podrobného průzkumu lokality
znalosti přítoků vody v jednotlivých oblastech
- hydraulických výpočtů
- projednání možností odvedení
vody z drenáže
- hydrogeologický průzkum lokality



HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

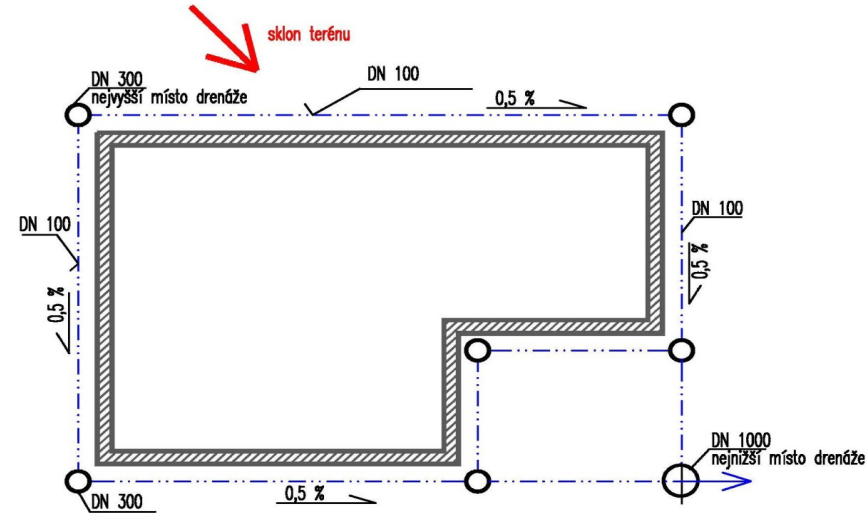
Likvidace vody z drenáže:

- odvod do kanalizace
(projednat, pozor na oddílnou kanalizaci)
- odvod od recipientu
(projednat)
- odvod na terén
(zpravidla ve směru sklonu terénu, ovlivnění sousedních pozemků!!!)
- odvod vsakováním
(zřízení vsakovacího pole)
- odvod do podzemních vod

HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Kontrolní a čistící šachtice:

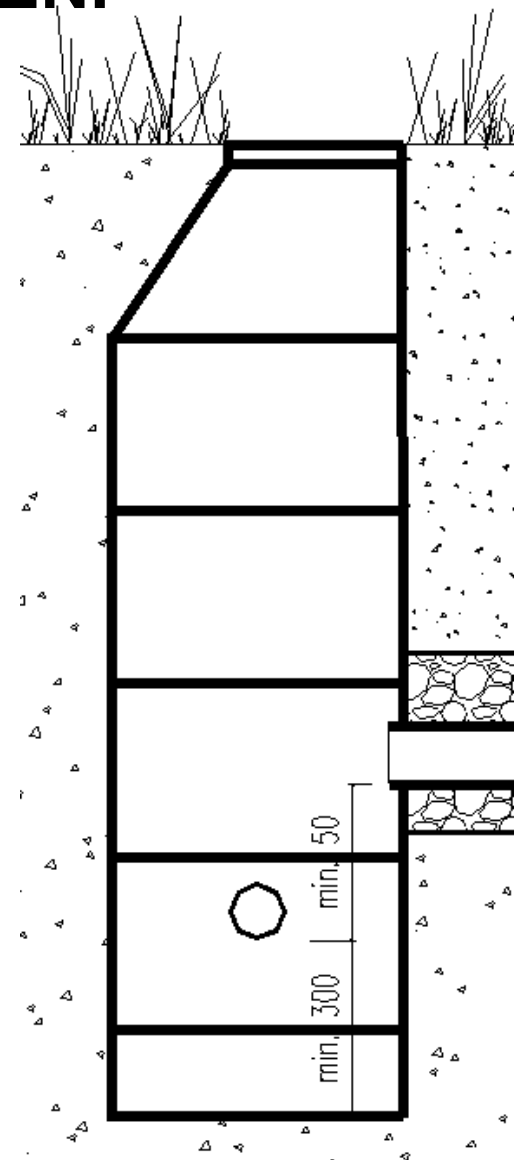
- zřizují se:
 - v místech změny směru a sklonu
 - ve styku 3 drénů
- při zaústění do kanalizace nebo vodoteče nutno zřídit zpětnou klapku
- maximální vzdálenost mezi šachticemi je 50 m



HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Kontrolní a čisticí šachty:

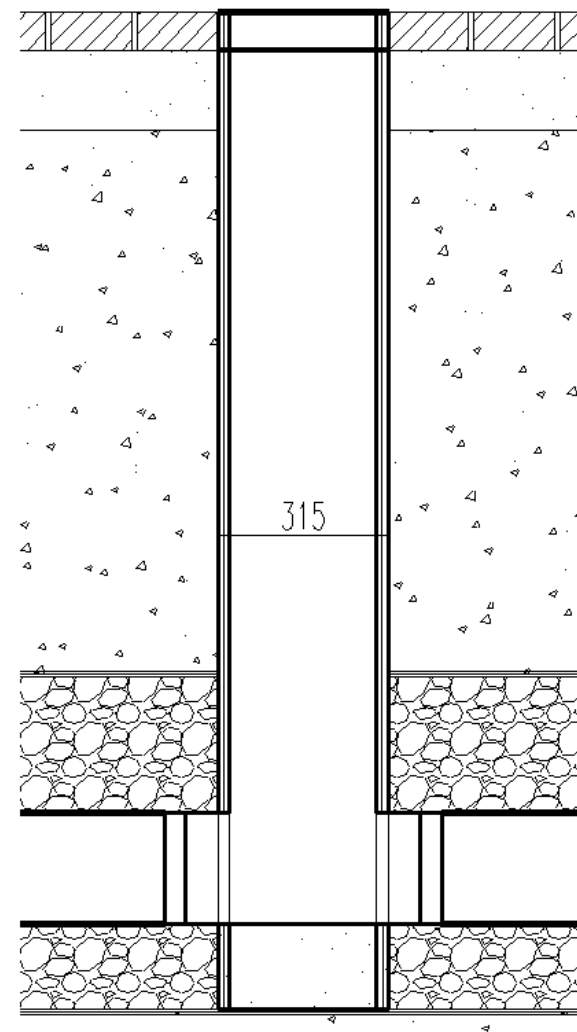
- betonové skružové, plastové, průlezné, průměr 1000 mm, poklop



HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

Kontrolní a čistící šachty:

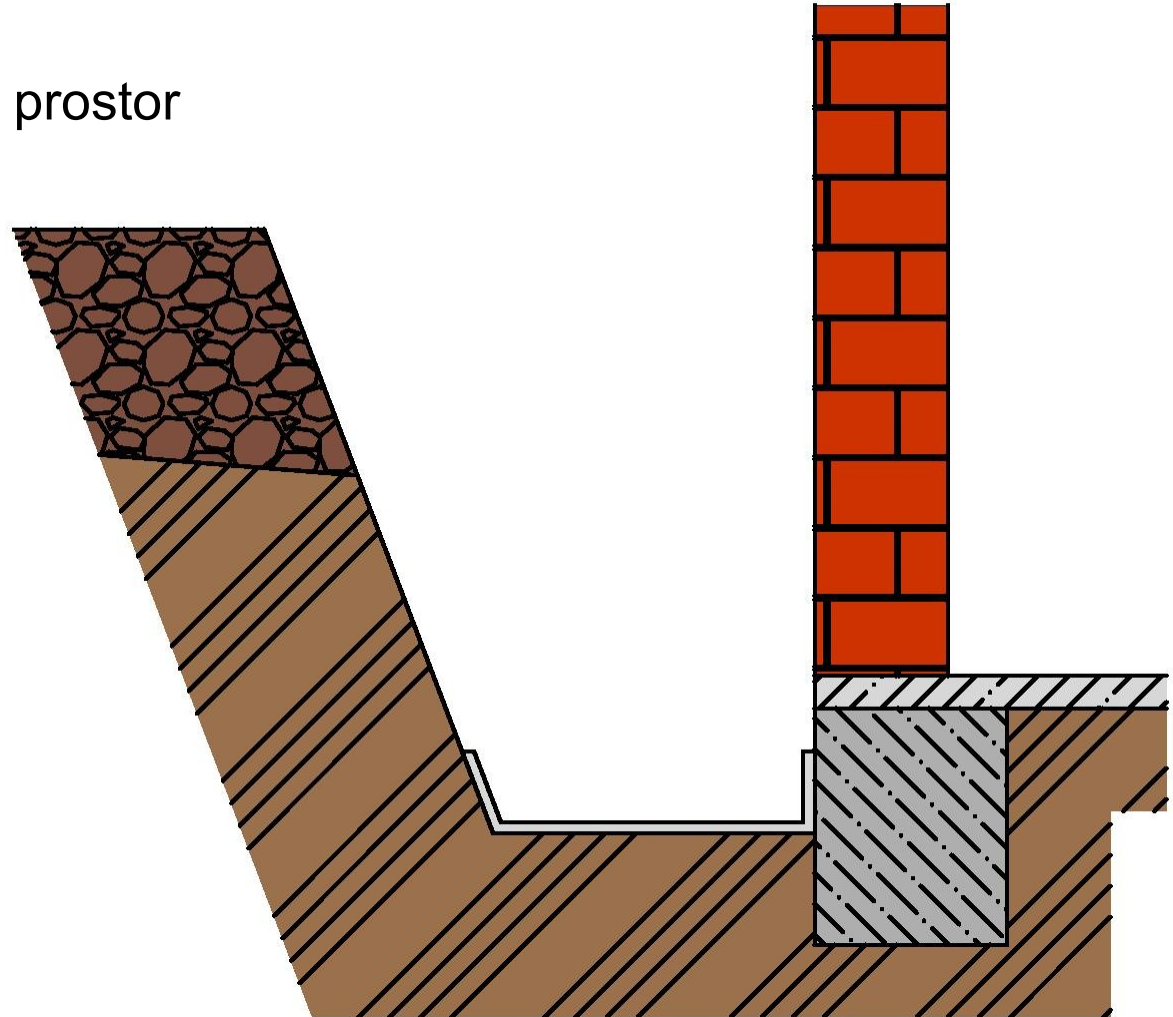
- prefabrikované z plastu, průměr cca 300 mm



REALIZACE DRENÁŽE

Výkop:

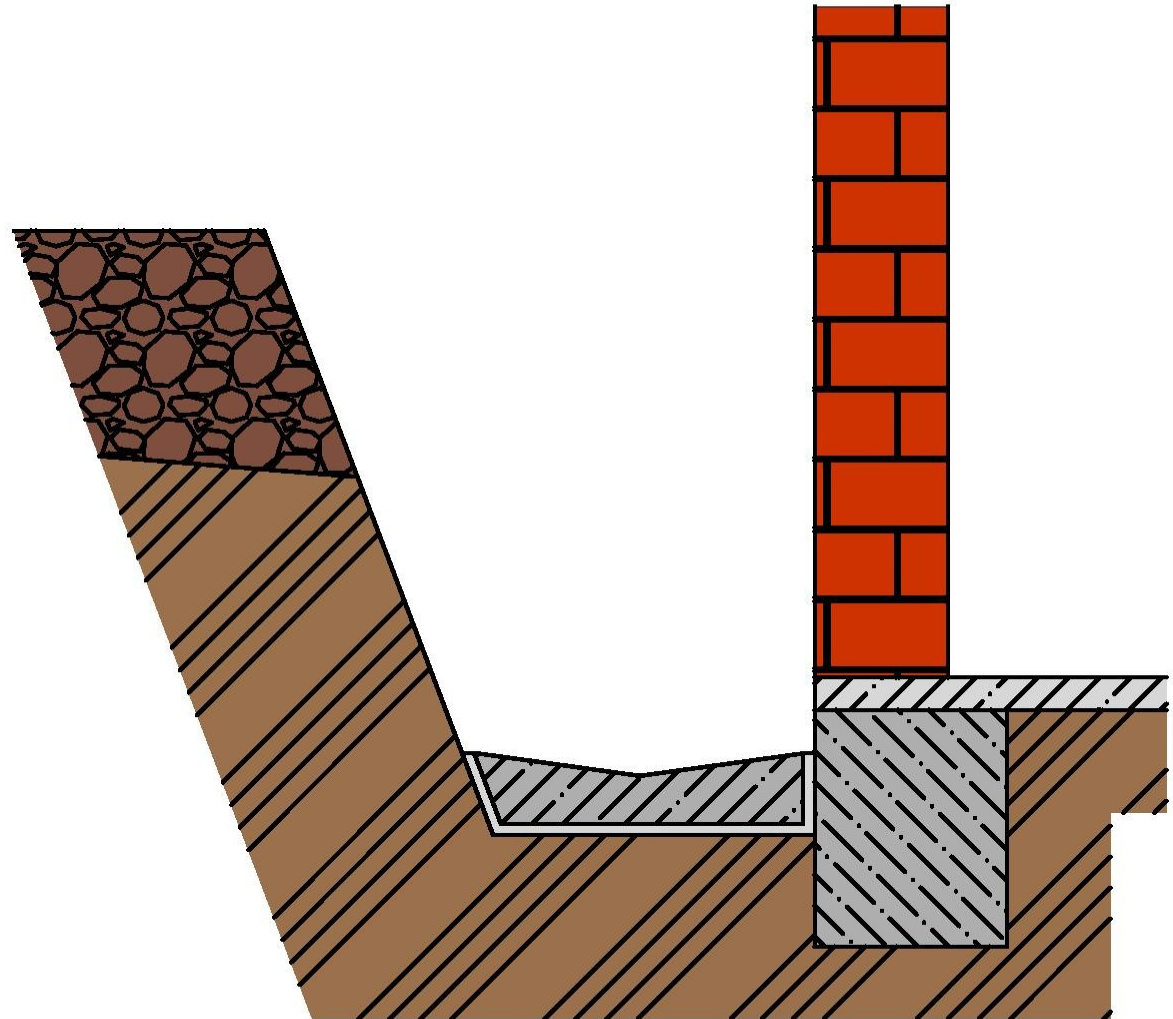
- správná šířka = pracovní prostor



REALIZACE DRENÁŽE

Podkladní beton:

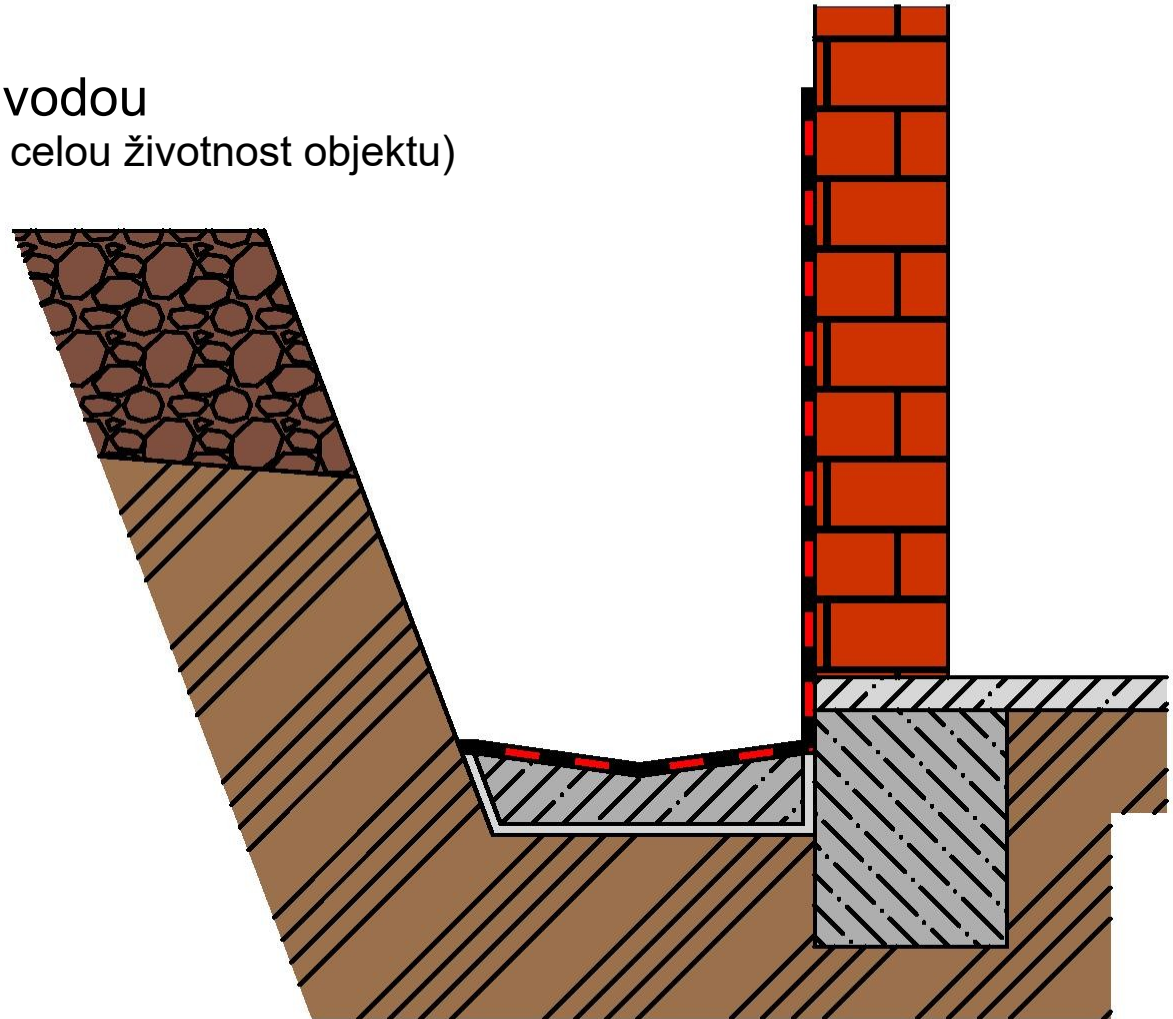
- drží tvar dna jámy
- umožňuje odtok vody
- definovaný sklon
 - příčný spád 3%
 - podélný spád 1%



REALIZACE DRENÁŽE

Hydroizolace:

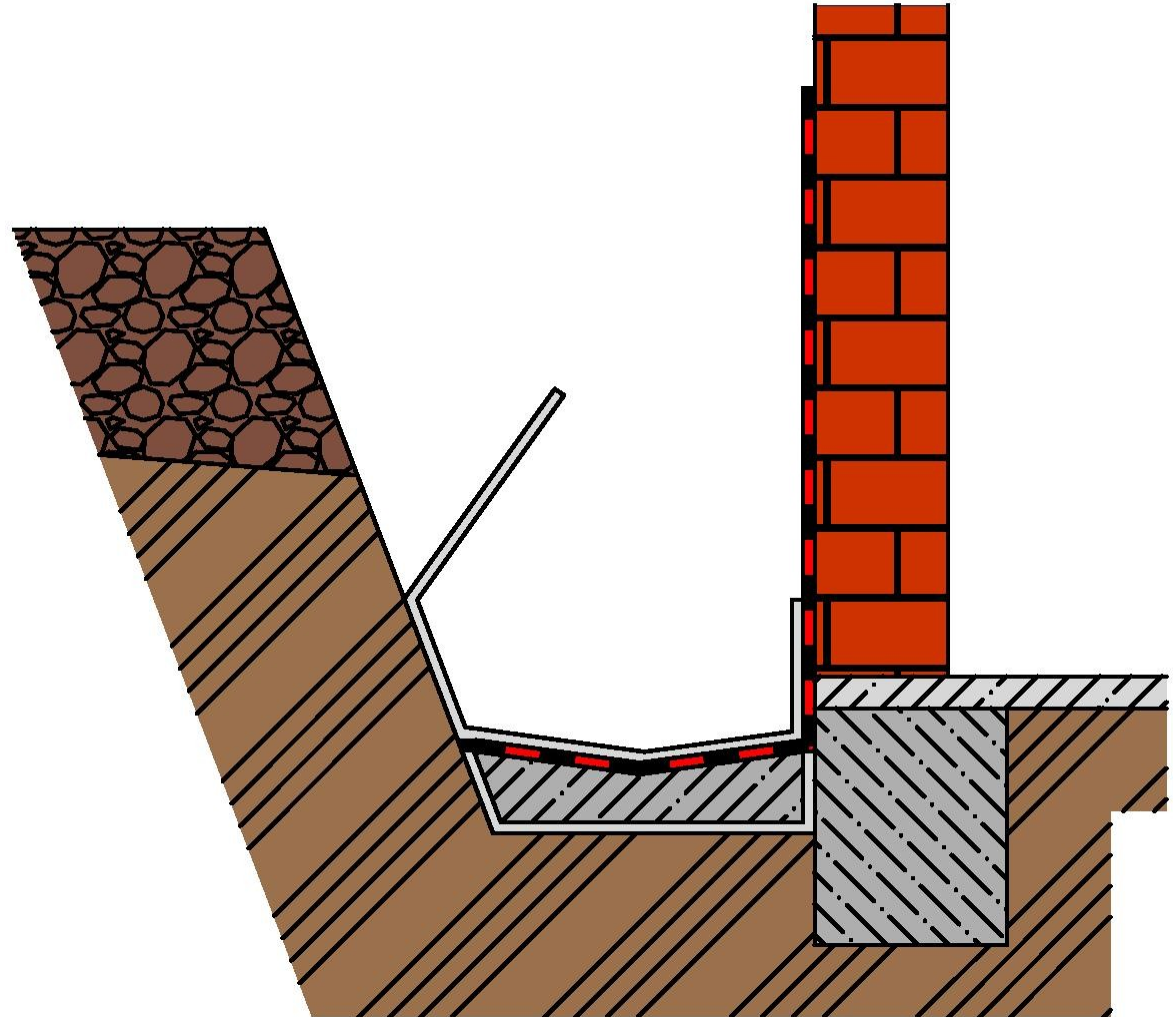
- pro namáhání gravitační vodou
(pokud bude drenáž funkční po celou životnost objektu)



REALIZACE DRENÁŽE

Filtrační vrstva:

- netkané geotextilie
- nejmenší plošná hmotnost – 300 g/m²
- typ použité geotextilie závisí na propustnosti zeminy a její zrnitosti



REALIZACE DRENÁŽE

Drenážní potrubí:

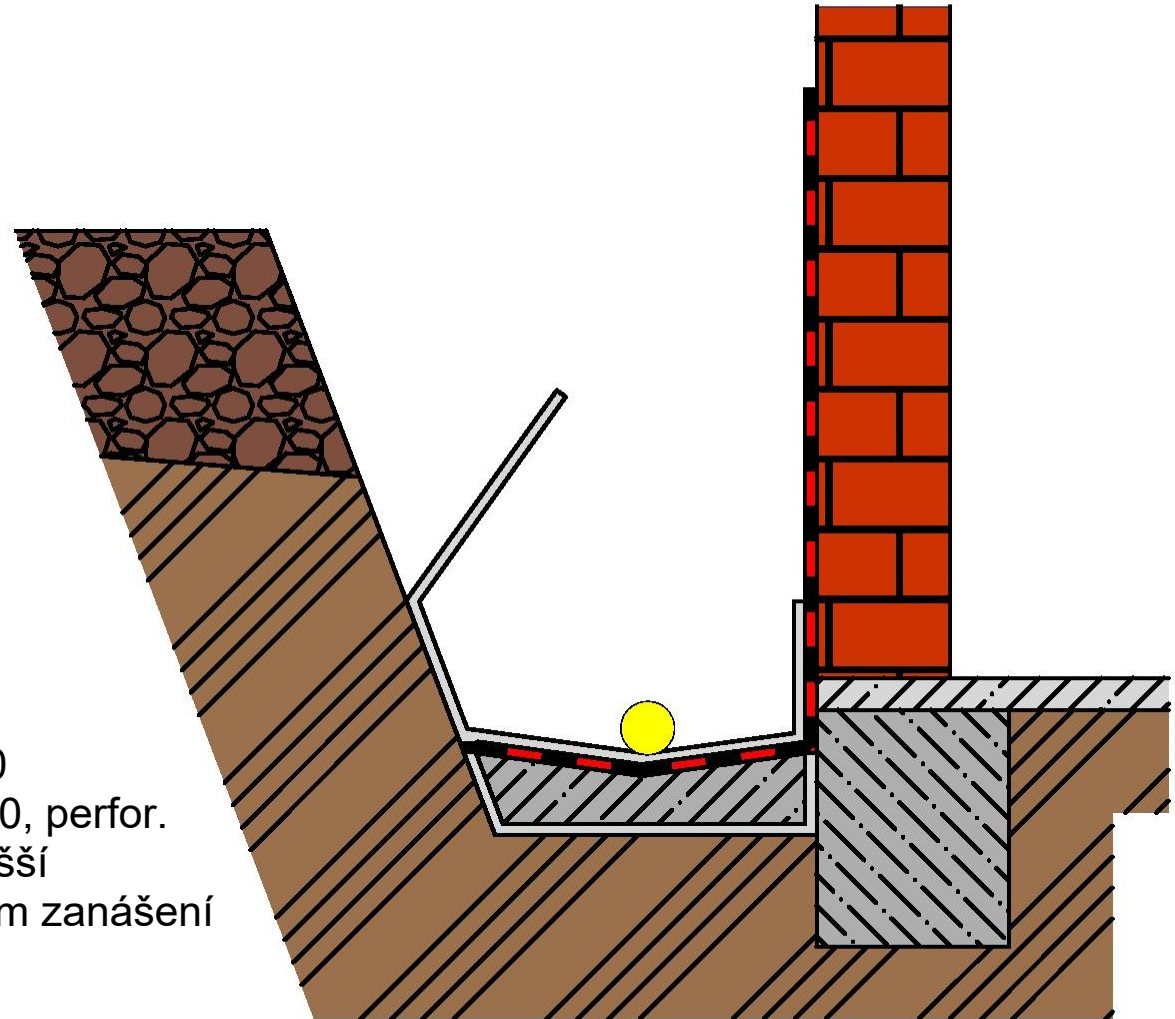
- zlepšení průtoku
- umožňuje čištění

JEDNOTRUBKOVÉ

- z plastu (PVC, HDPE)
- perforované
- dimenze dle spádu, délce vedení a propustnosti zeminy

DVOUSTRUBKOVÉ

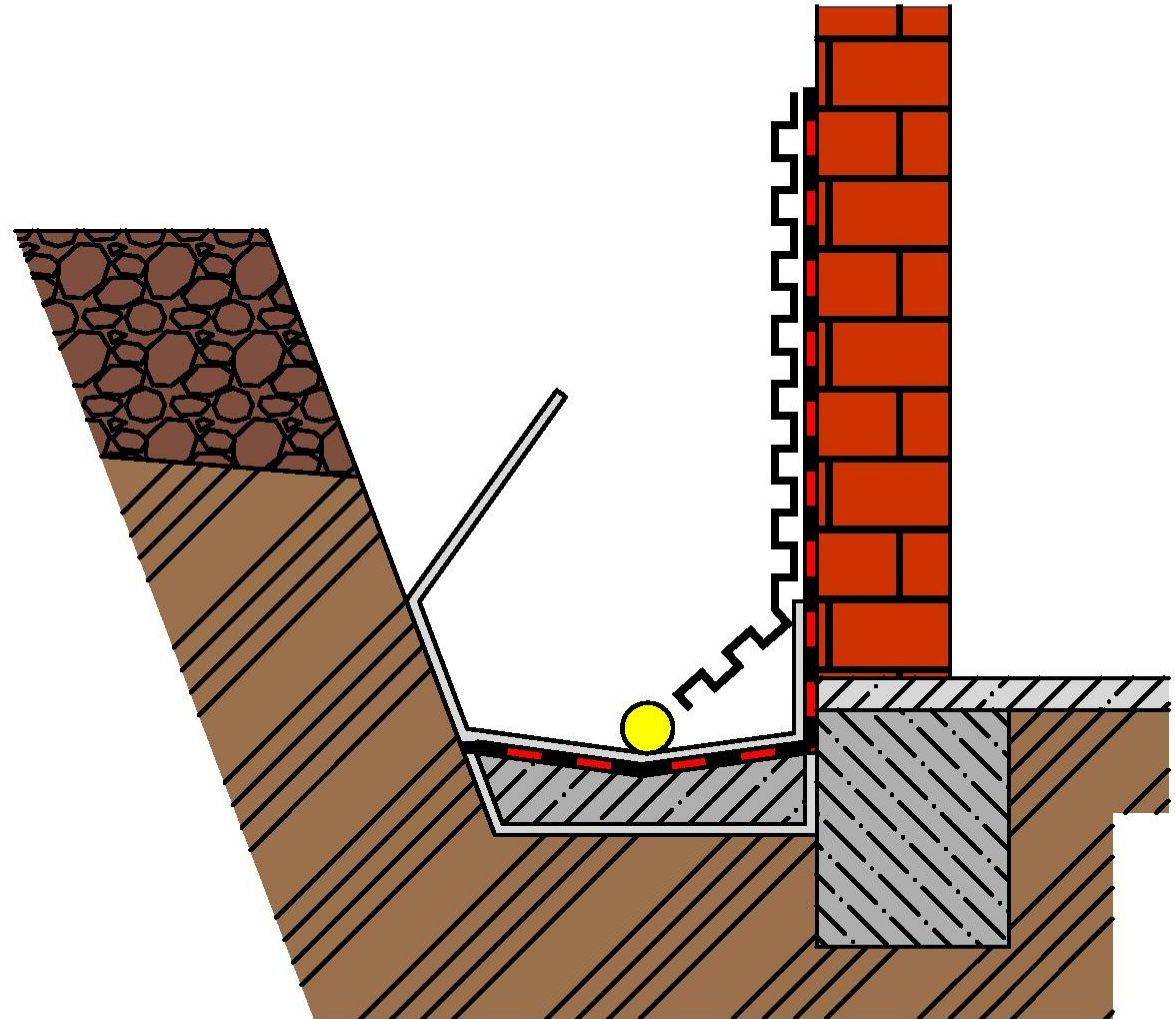
- vnější kameninové DN 150-200
- vnitřní flexibilní plastové DN 100, perfor.
- pro vyšší zatížení zásypem, vyšší agresivitu vody a místa s rizikem zanášení potrubí jemnými částicemi



REALIZACE DRENÁŽE

Svislá drenážní vrstva:

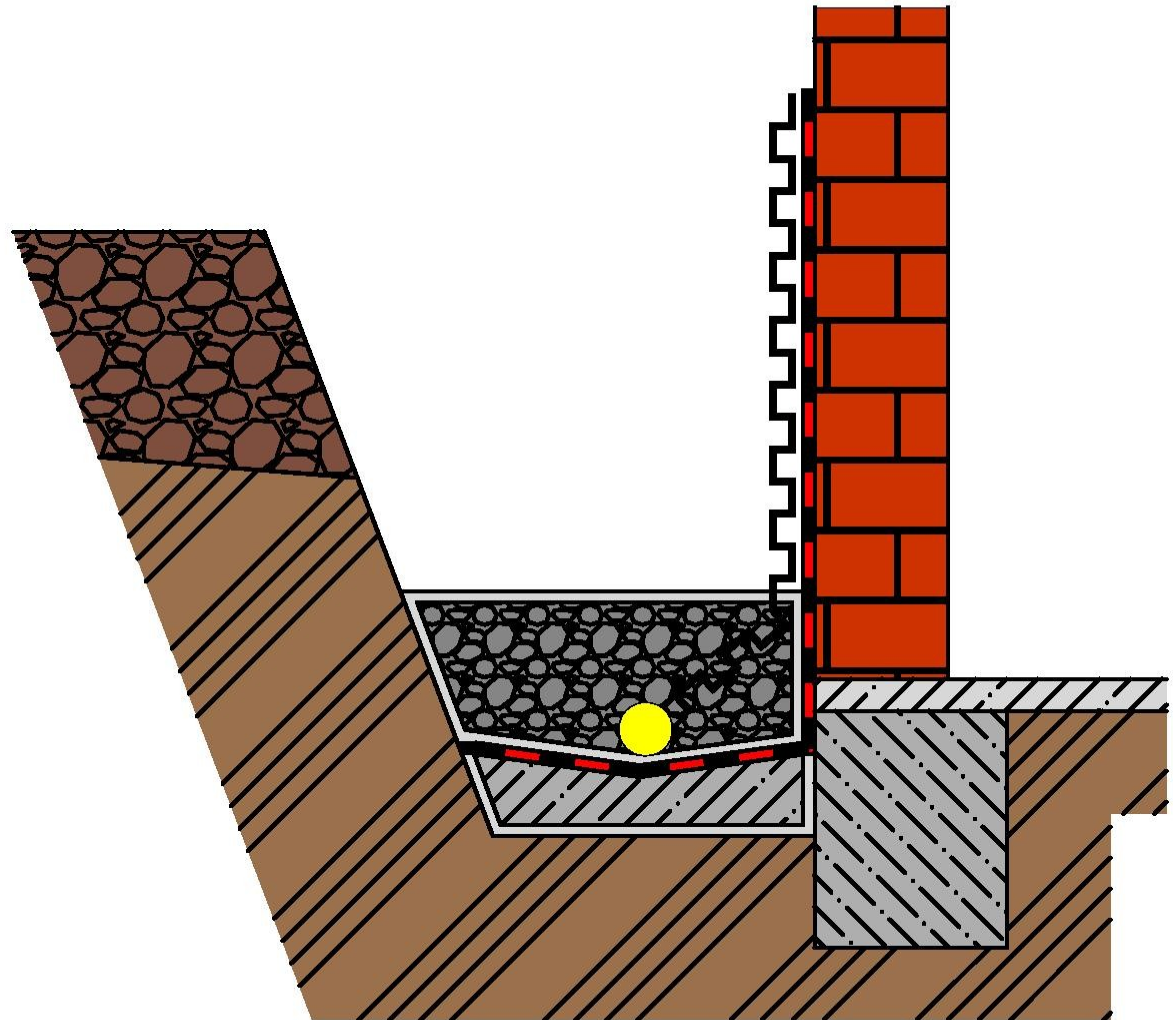
- profilovaná fólie
- min. tl. 8 mm (do hloubky 3m)
- raději tl. 20 mm
- DEKDREN G8 – nopy od objektu
- DEKDREN N8, T20 – nopy k objektu



REALIZACE DRENÁŽE

Drén:

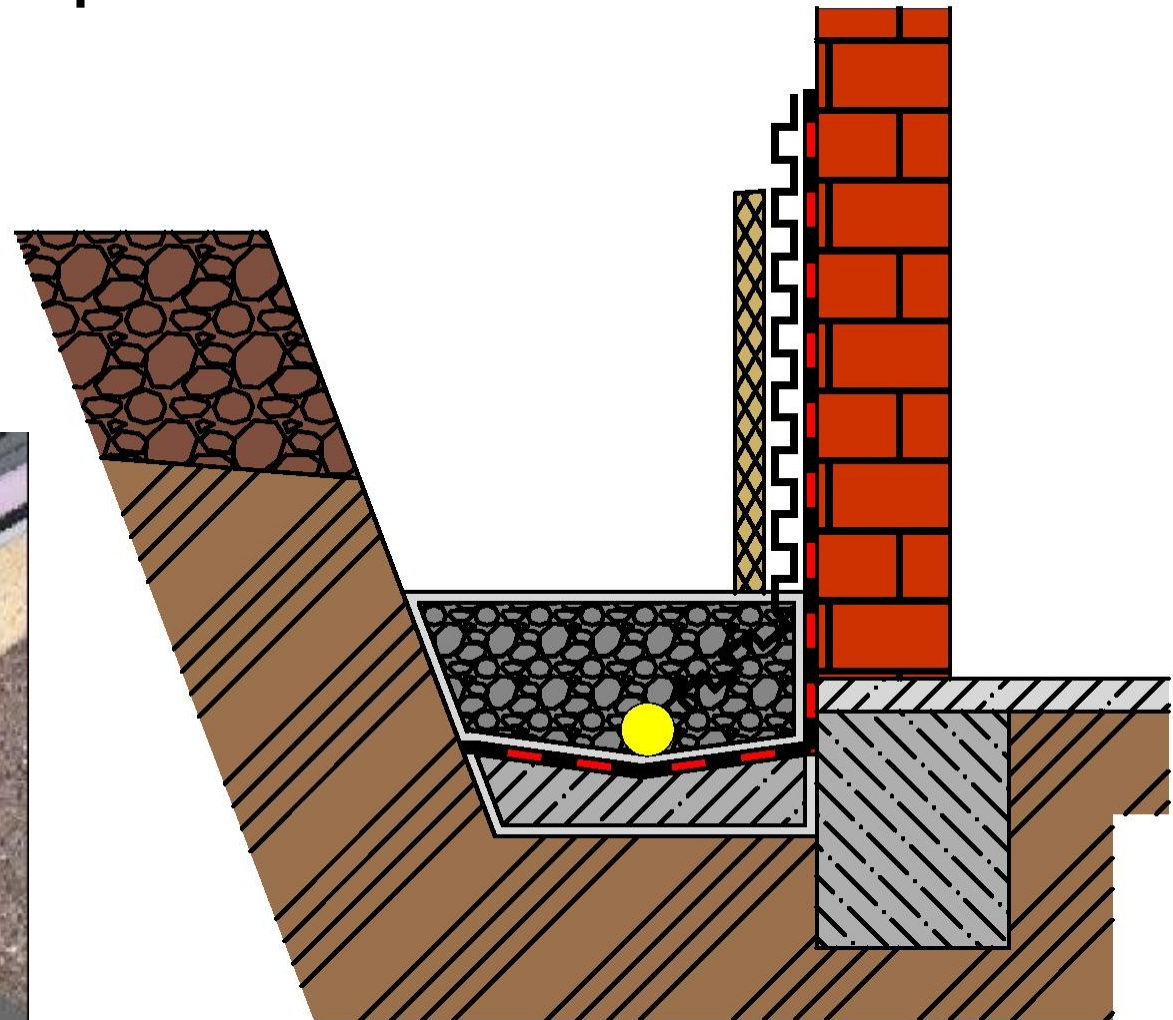
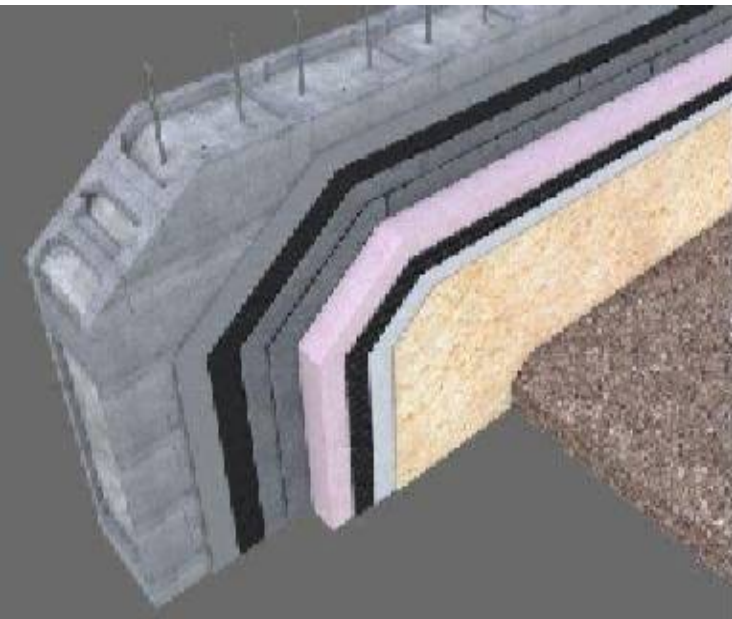
- kamenivo frakce 16/32



REALIZACE DRENÁŽE

Ochrana profilované fólie při hutnění:

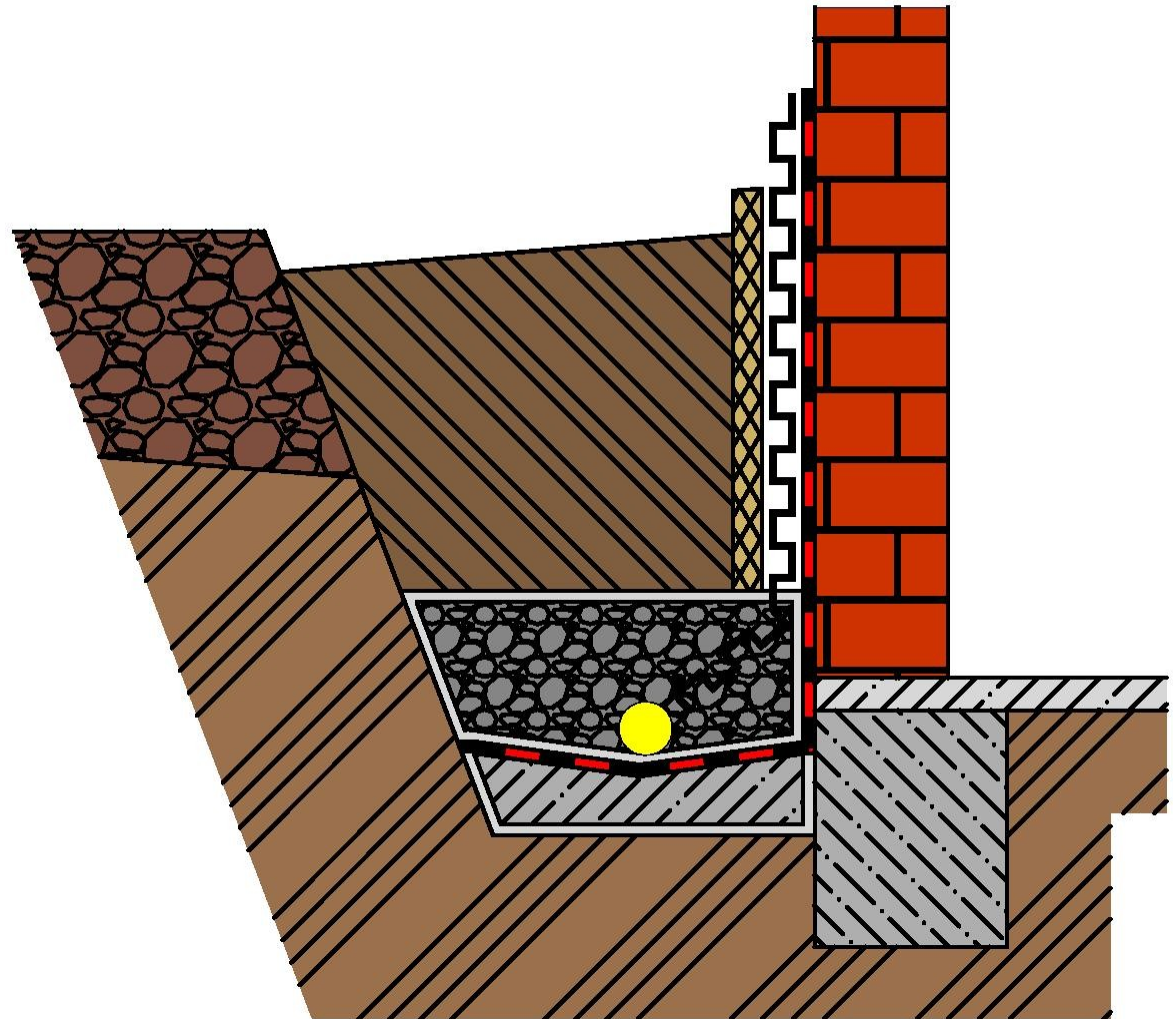
- OSB desky
- popř. + desky XPS



REALIZACE DRENÁŽE

Zásyp:

- tříděný
- hutněný
- nepropustný

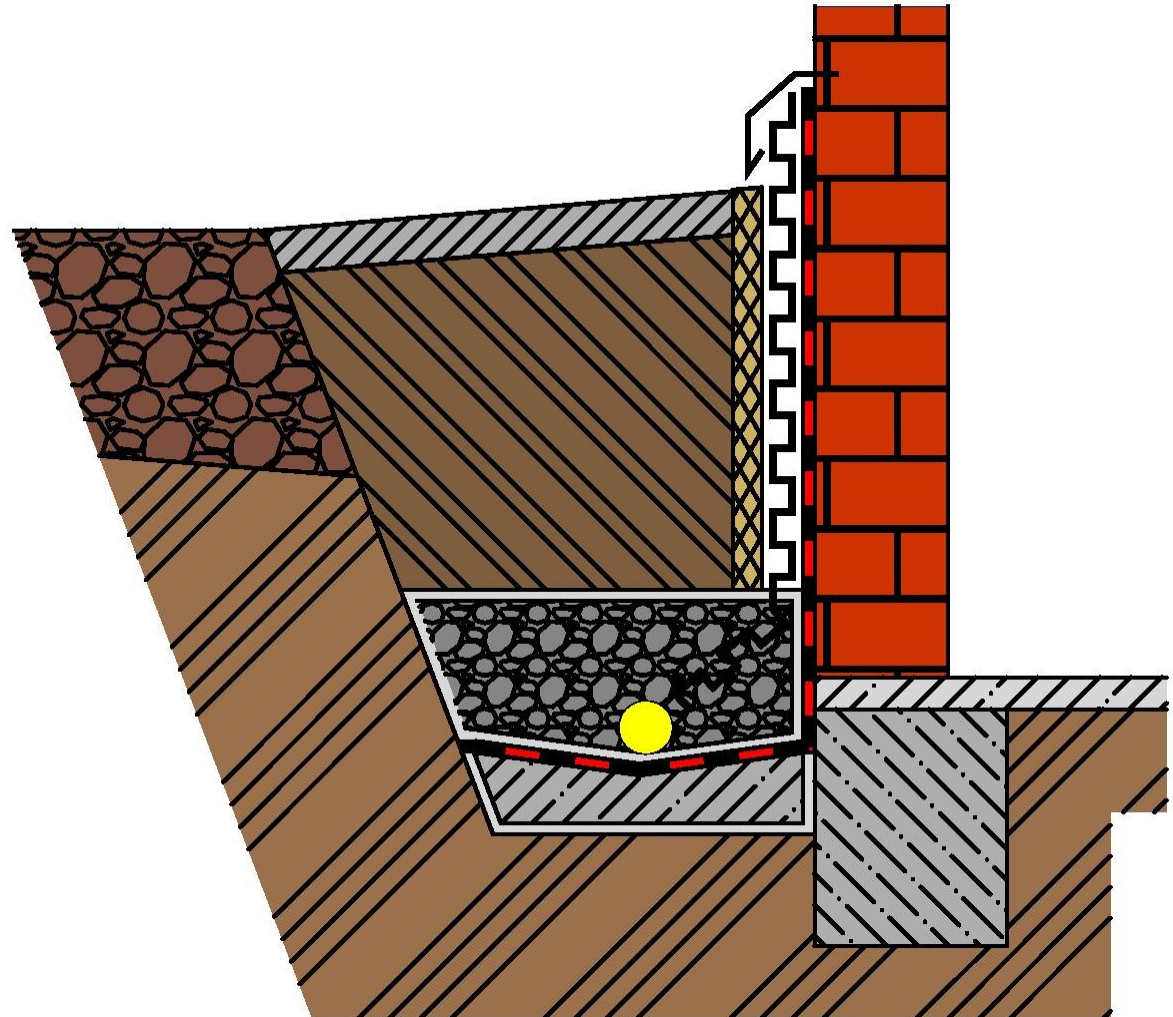


REALIZACE DRENÁŽE

Úprava terénu:

- nepropustná
- spádovaná od objektu nebo odvodněná

Ukončení profilované fólie

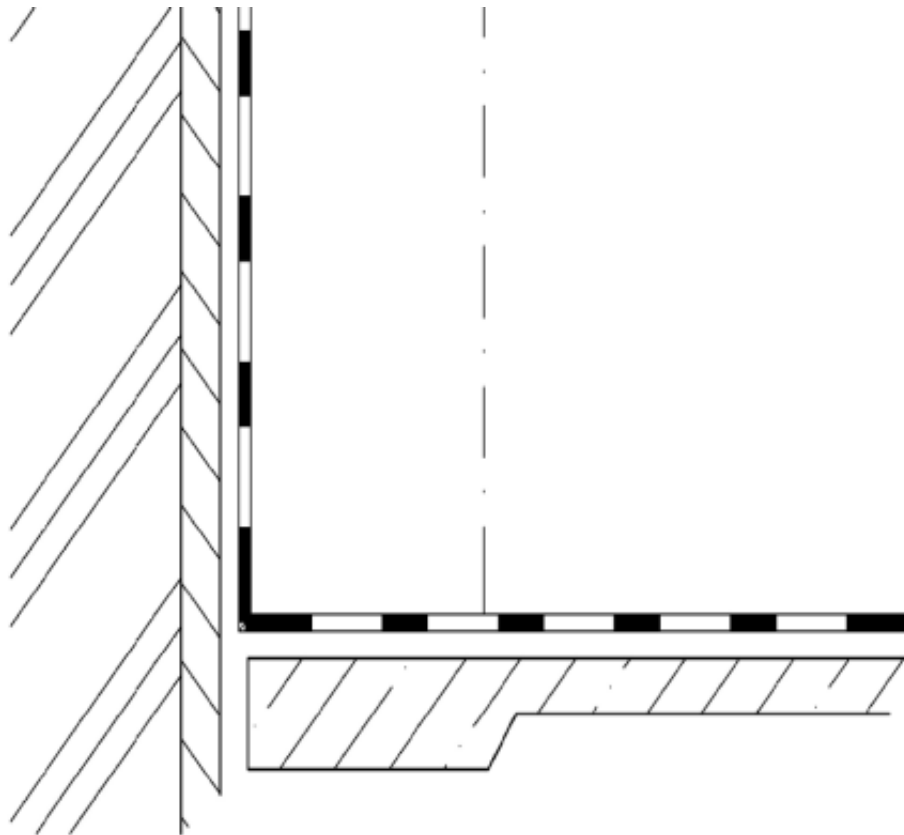


POVLAKOVÉ HYDROIZOLACE X NAPOJOVÁNÍ

ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Přechod vodorovné hydroizolace na svislou:

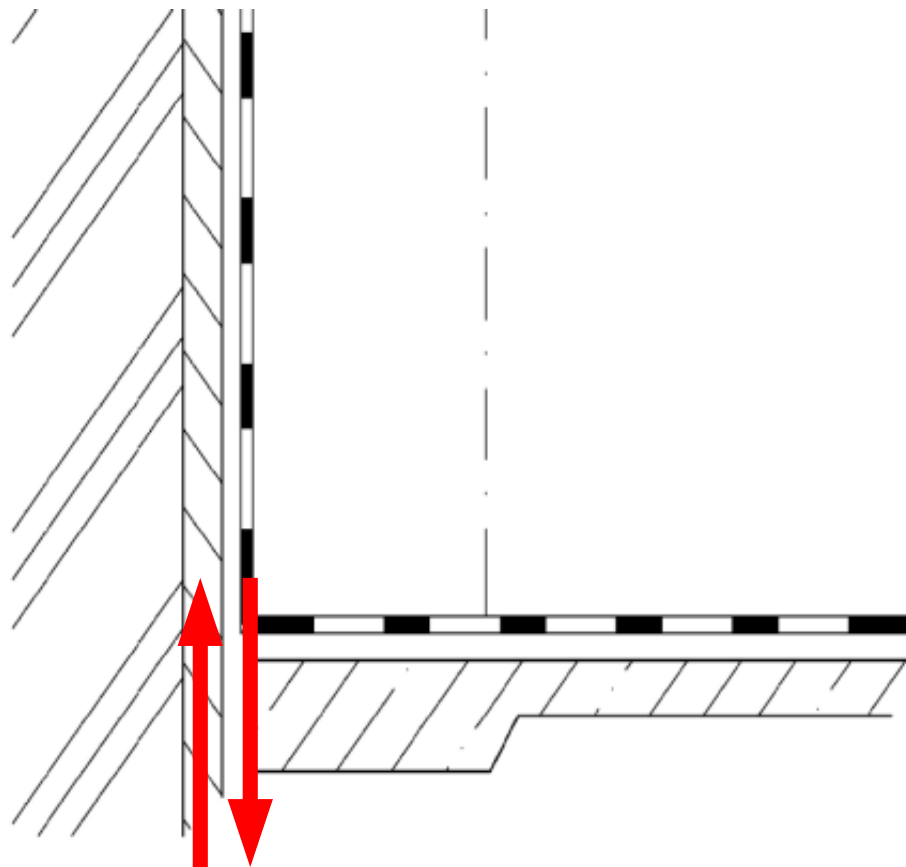
- obr.1 - provádění hydroizolace na pažení – koutový spoj



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Přechod vodorovné hydroizolace na svislou:

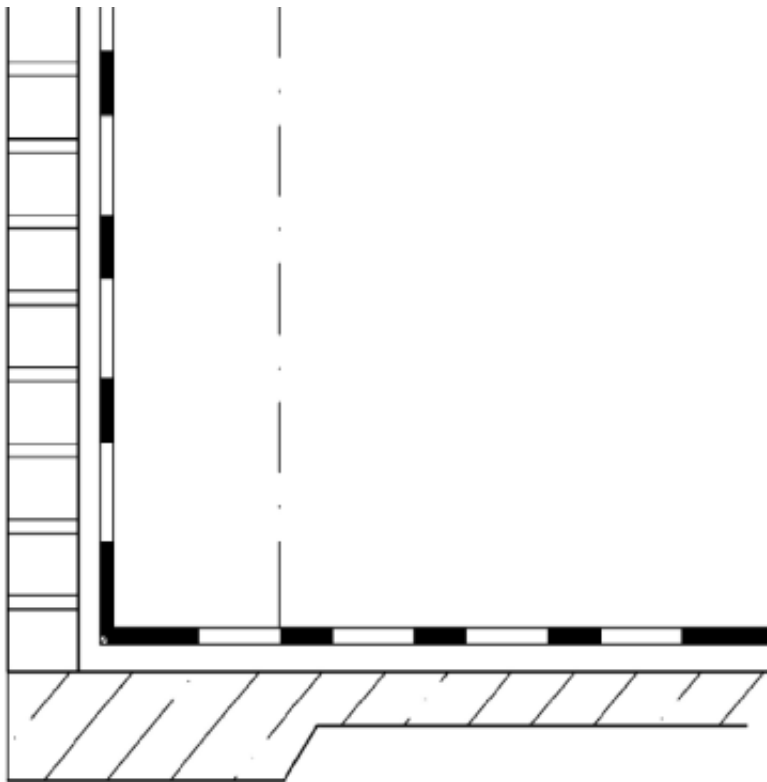
- obr.1 - provádění hydroizolace na pažení – koutový spoj



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Přechod vodorovné hydroizolace na svislou:

- obr.2 - provádění hydroizolace na nosnou stěnu pláště – koutový spoj



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

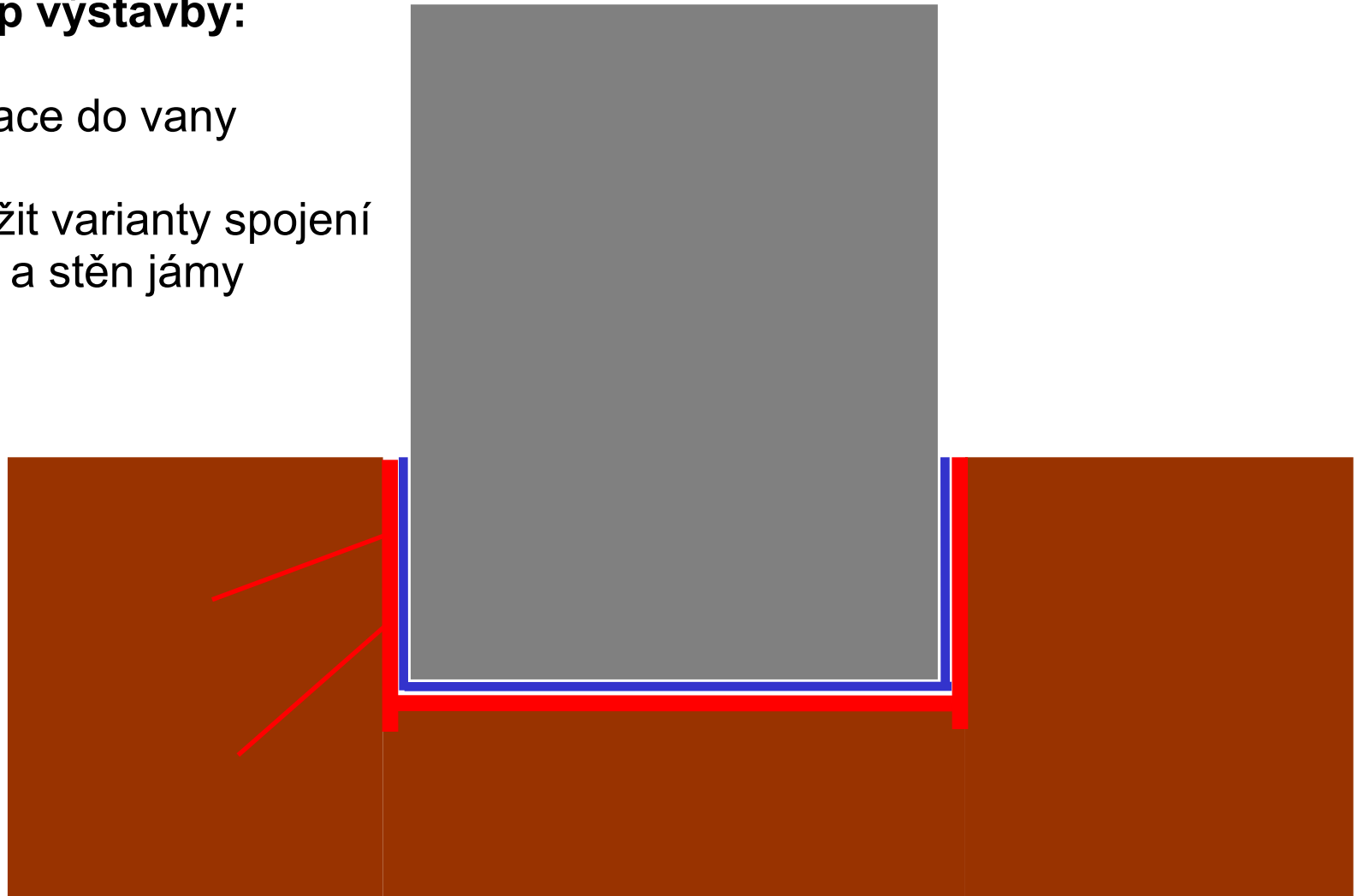
Postup výstavby:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:

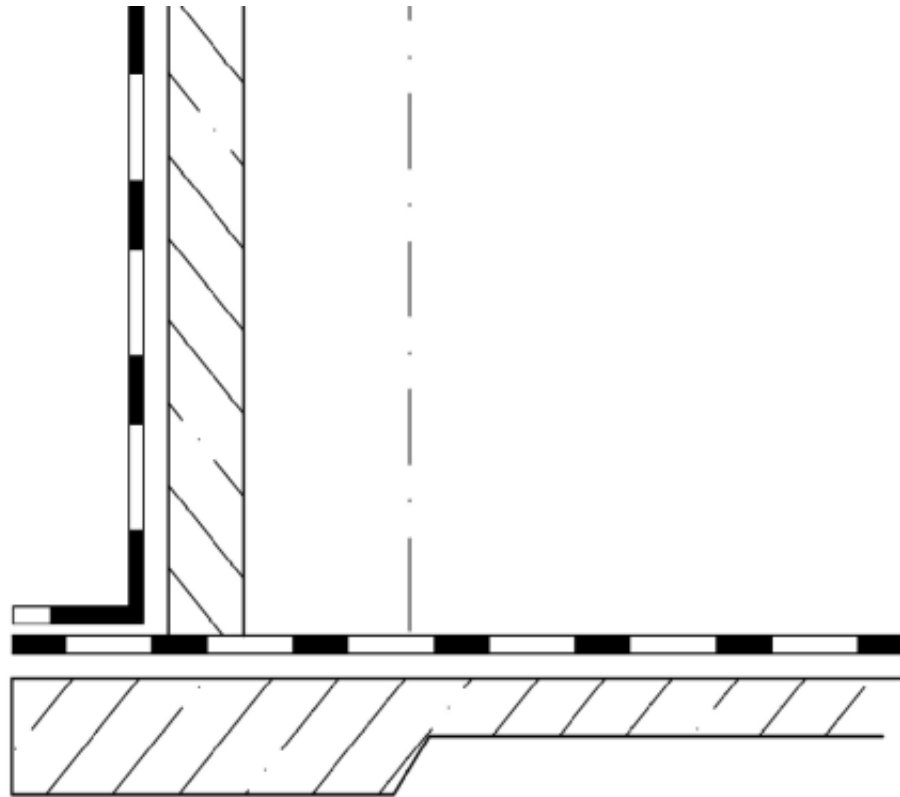
- izolace do vany
- zvážit varianty spojení dna a stěn jámy



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Přechod vodorovné hydroizolace na svislou:

- provádění hydroizolace na suterénní stěně – zpětný spoj



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

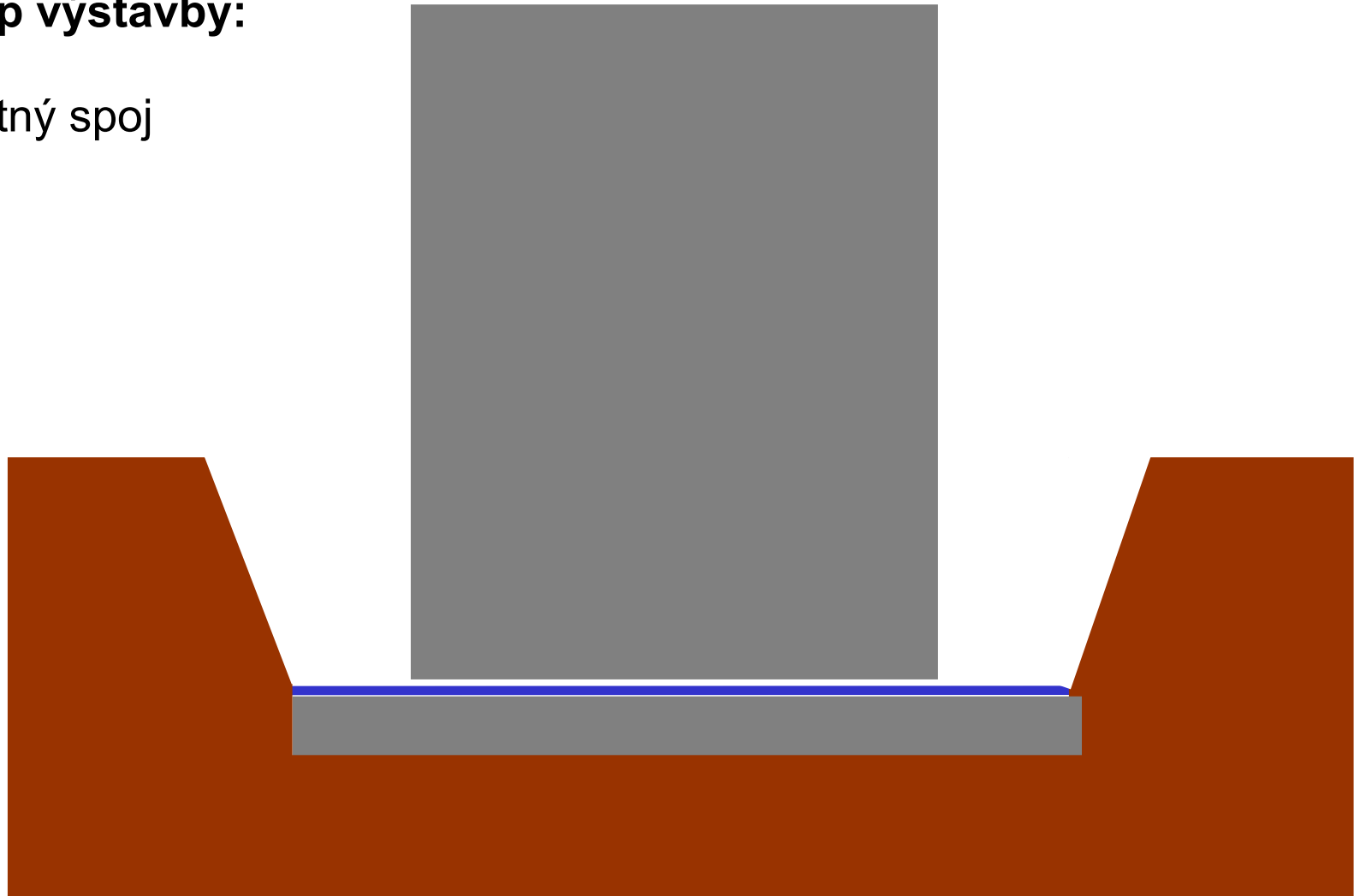
Postup výstavby:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:

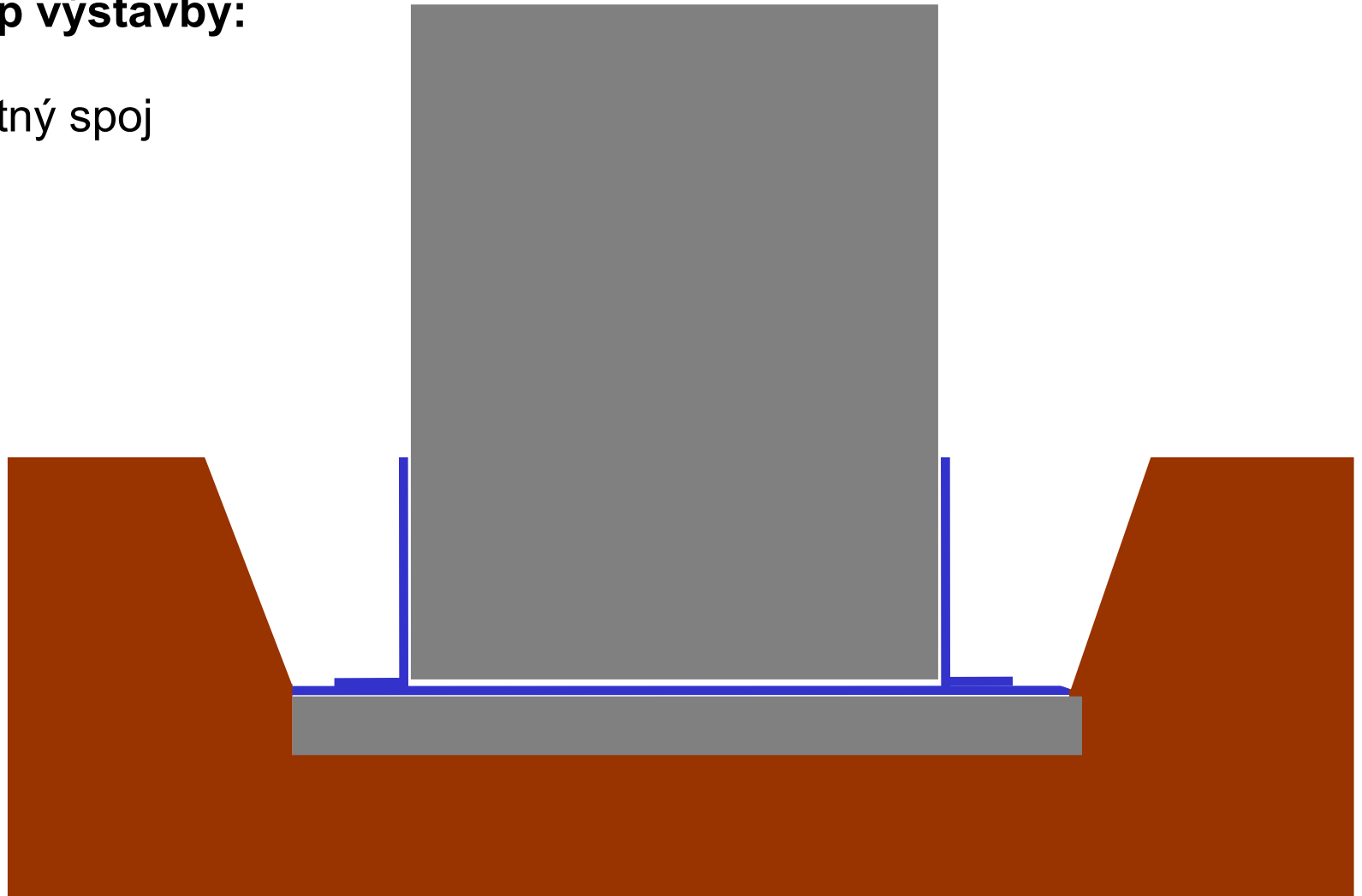
- zpětný spoj



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Postup výstavby:

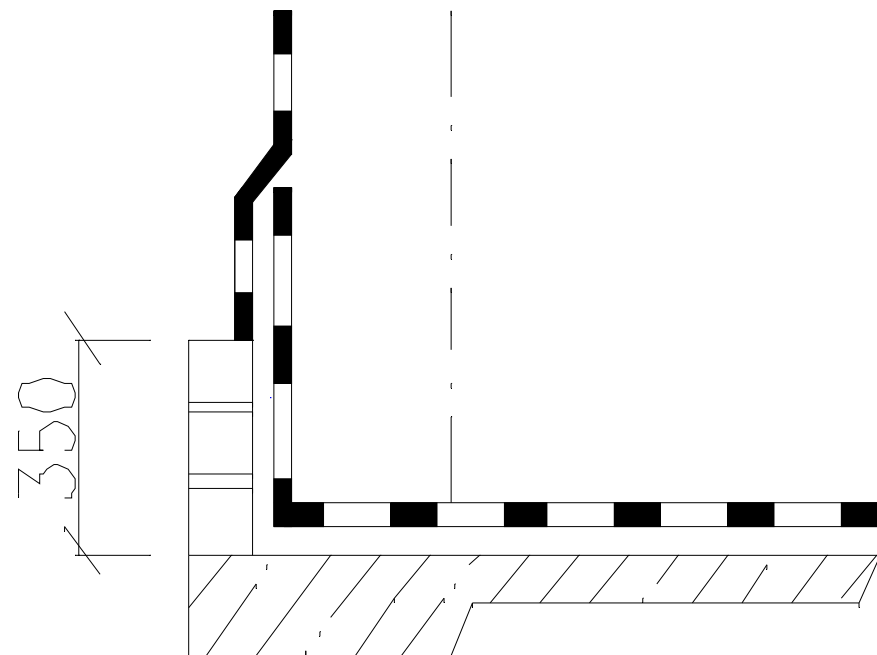
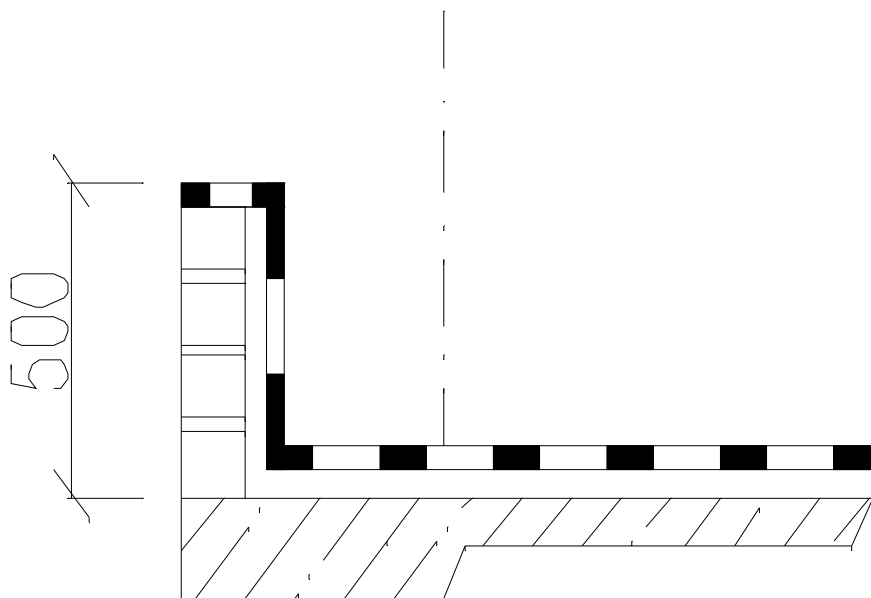
- zpětný spoj



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

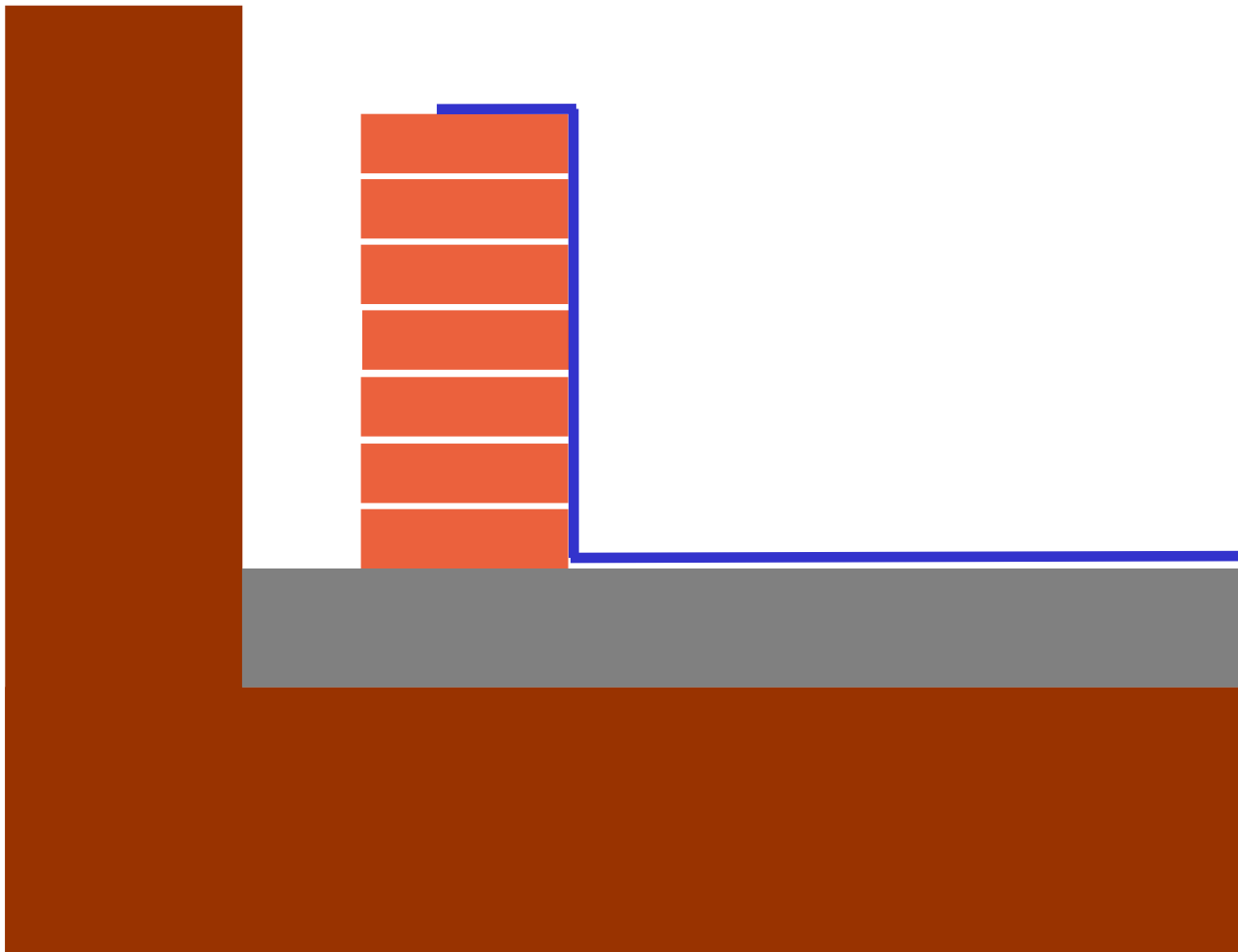
Přechod vodorovné hydroizolace na svislou:

- provádění hydroizolace na suterénní stěnu



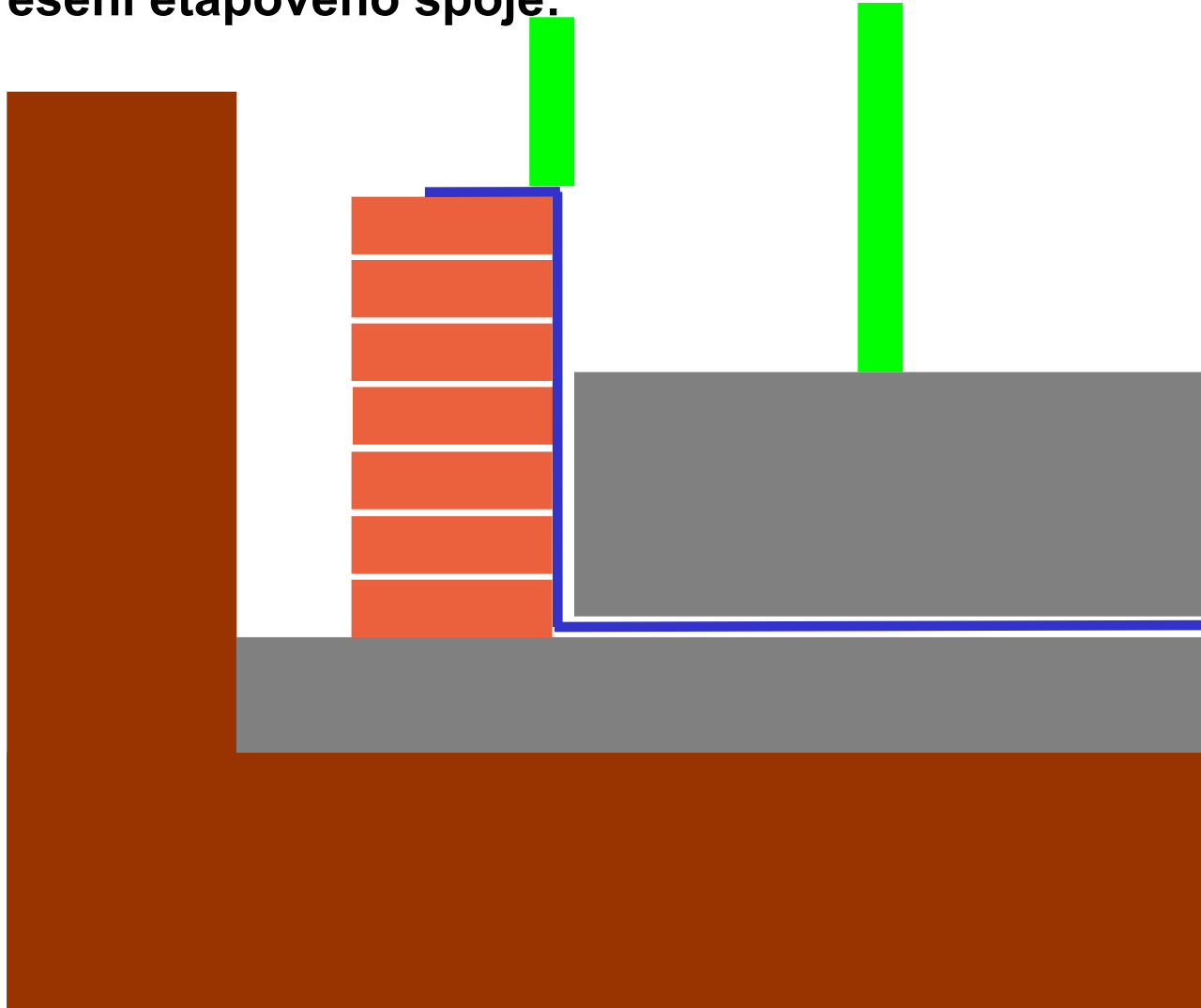
ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Správné řešení etapového spoje:



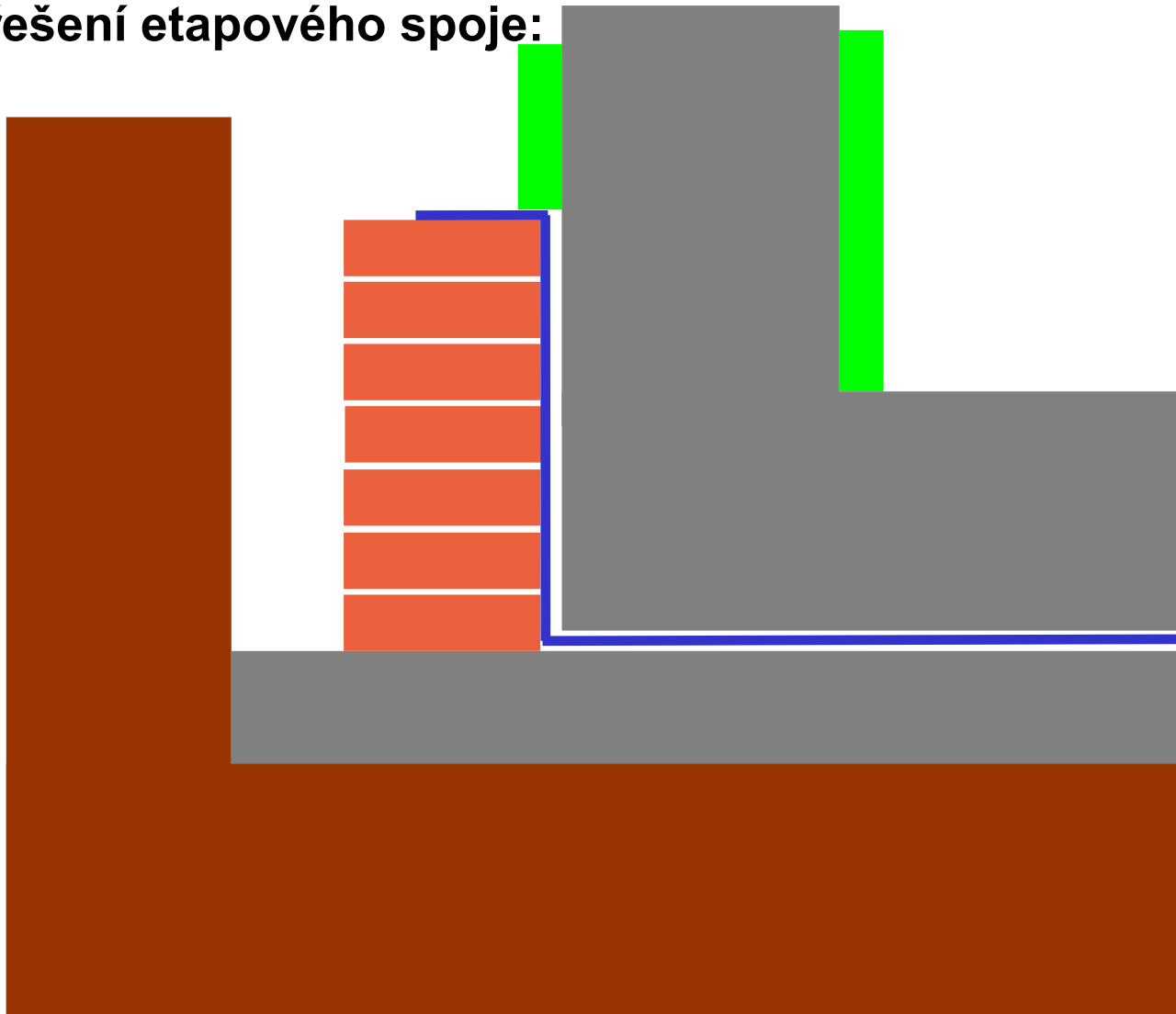
ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Správné řešení etapového spoje:



ŘEŠENÍ ETAPOVÝCH SPOJŮ

Správné řešení etapového spoje:



ZKOUŠKY TĚSNOSTI HYDROIZOLACÍ

HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – plastové fólie:

- možnosti kontroly podle konstrukčního uspořádání



- jednoduchá
jiskrová zkouška
vakuové zvony

Jiskrová zkouška:



Vakuové zvony:



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – plastové fólie:

- možnosti kontroly podle konstrukčního uspořádání



- jednoduchá

jiskrová zkouška, vakuové zvony

- jednoduchá s dvojitými svary

jehla + tlak vzduchu

Jehla + tlak vzduchu:



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – plastové fólie:

- možnosti kontroly podle konstrukčního uspořádání



- jednoduchá

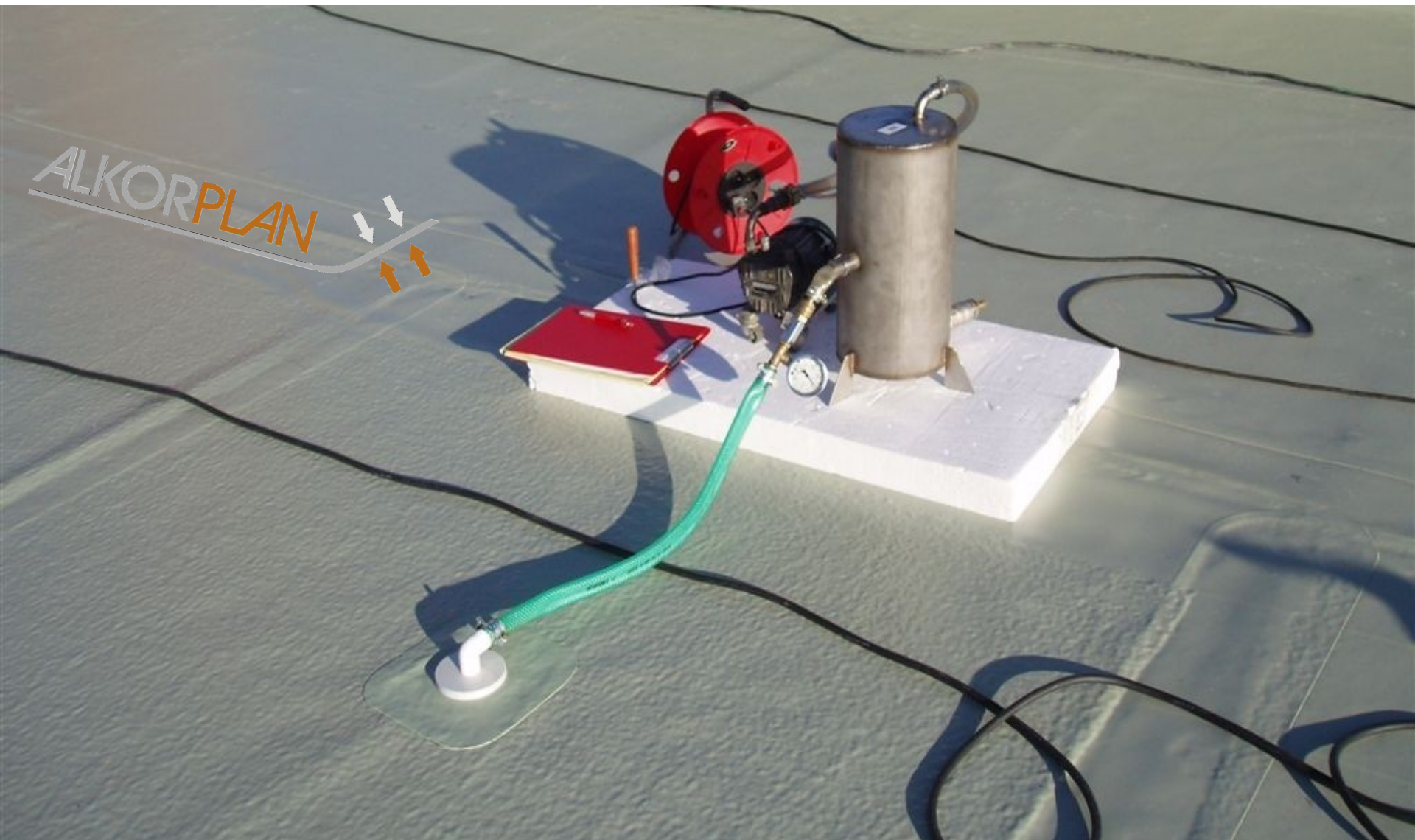
jiskrová zkouška, vakuové zvony

- jednoduchá s dvojitými svary

jehla + tlak vzduchu

- dvojitá sektorovaná, mezera propojena s interiérem
vakuové zkoušky





HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – asfaltové pásy:

- možnosti kontroly podle konstrukčního uspořádání
 - kontrola spoje špachtlí



HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Povlakové hydroizolace – asfaltové pásy:

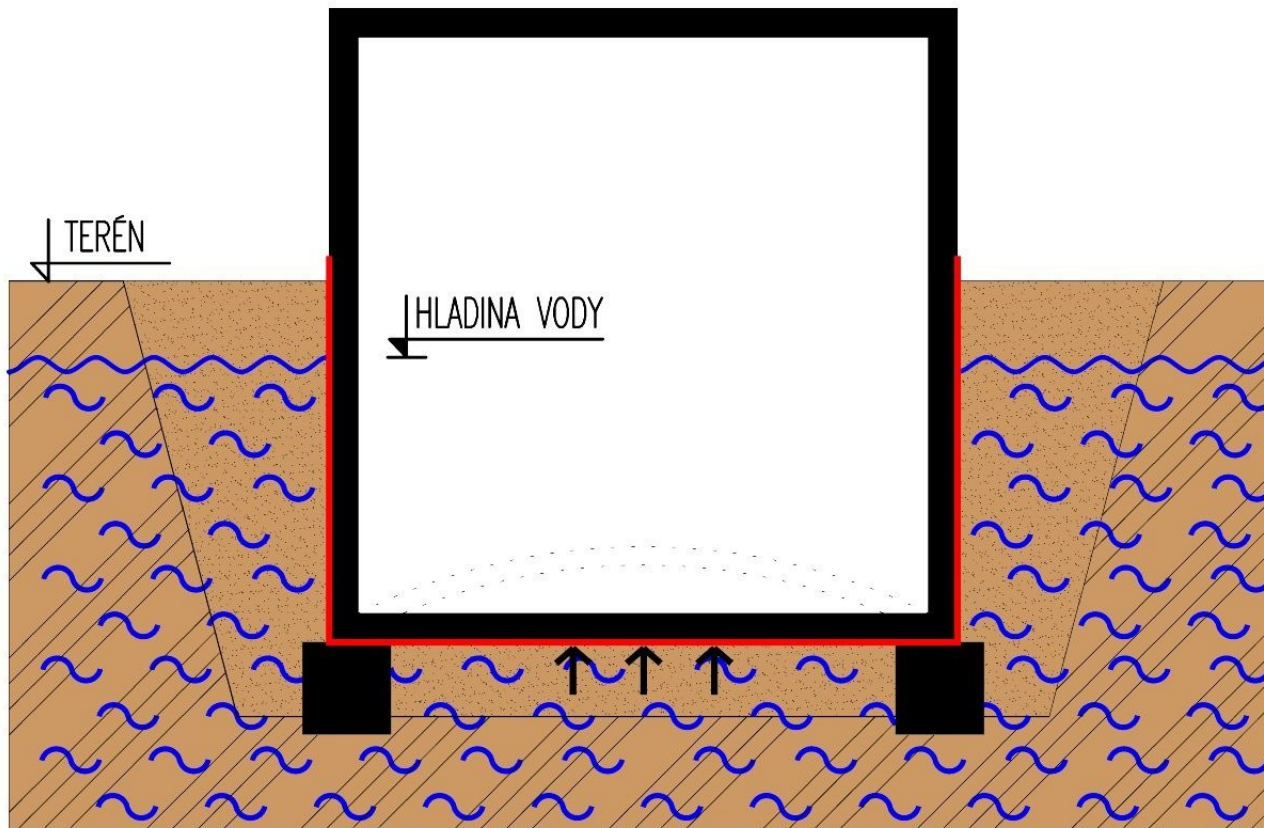
- možnosti kontroly podle konstrukčního uspořádání
 - destruktivní kontrola navaření asfaltových pásů



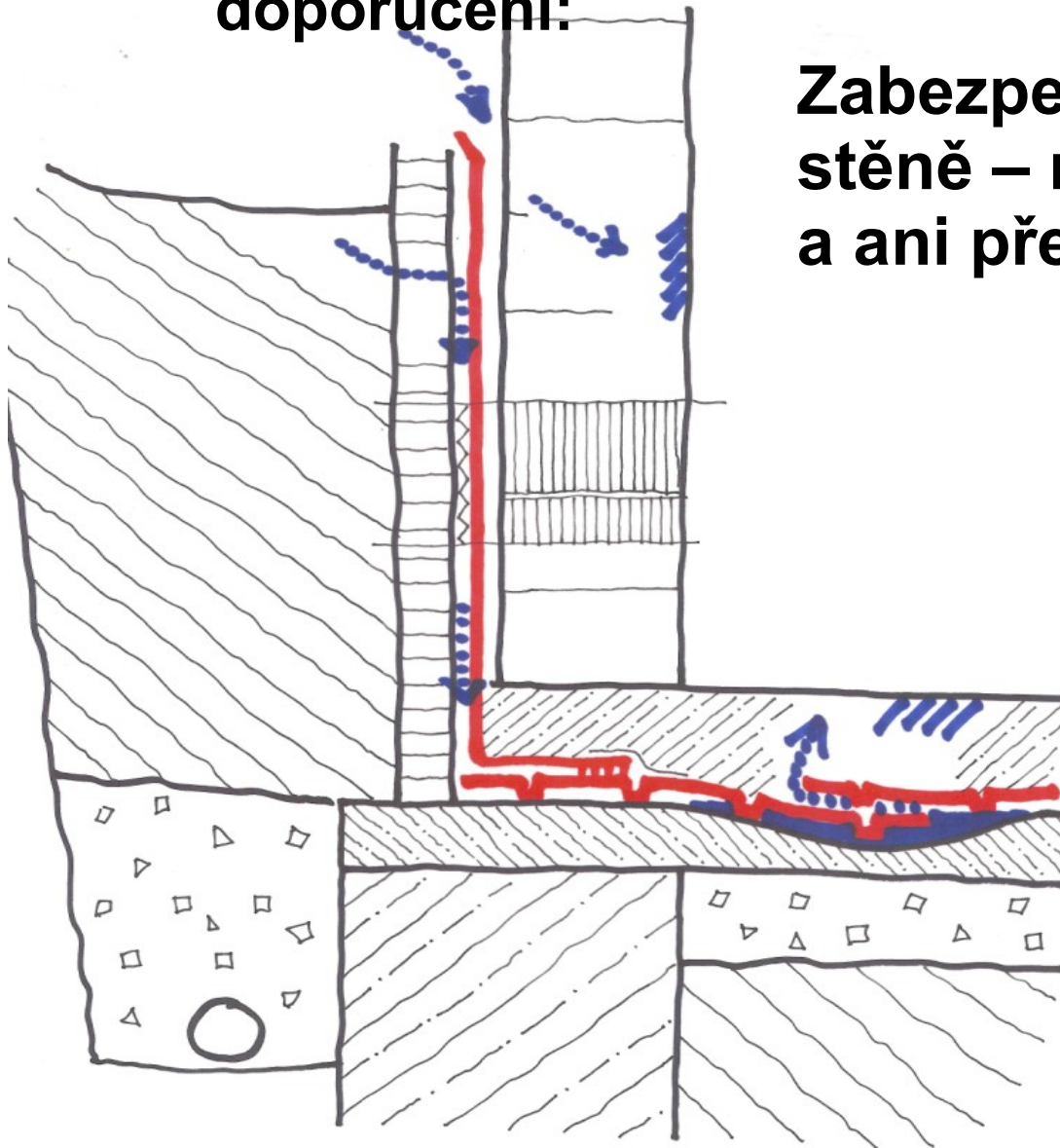
CHYBY V PROJEKTECH A PŘI RELIZACI

Chyby a doporučení:

Abychom vytvořili konstrukci pod HPV, nestačí nadimenzovat pouze HI.



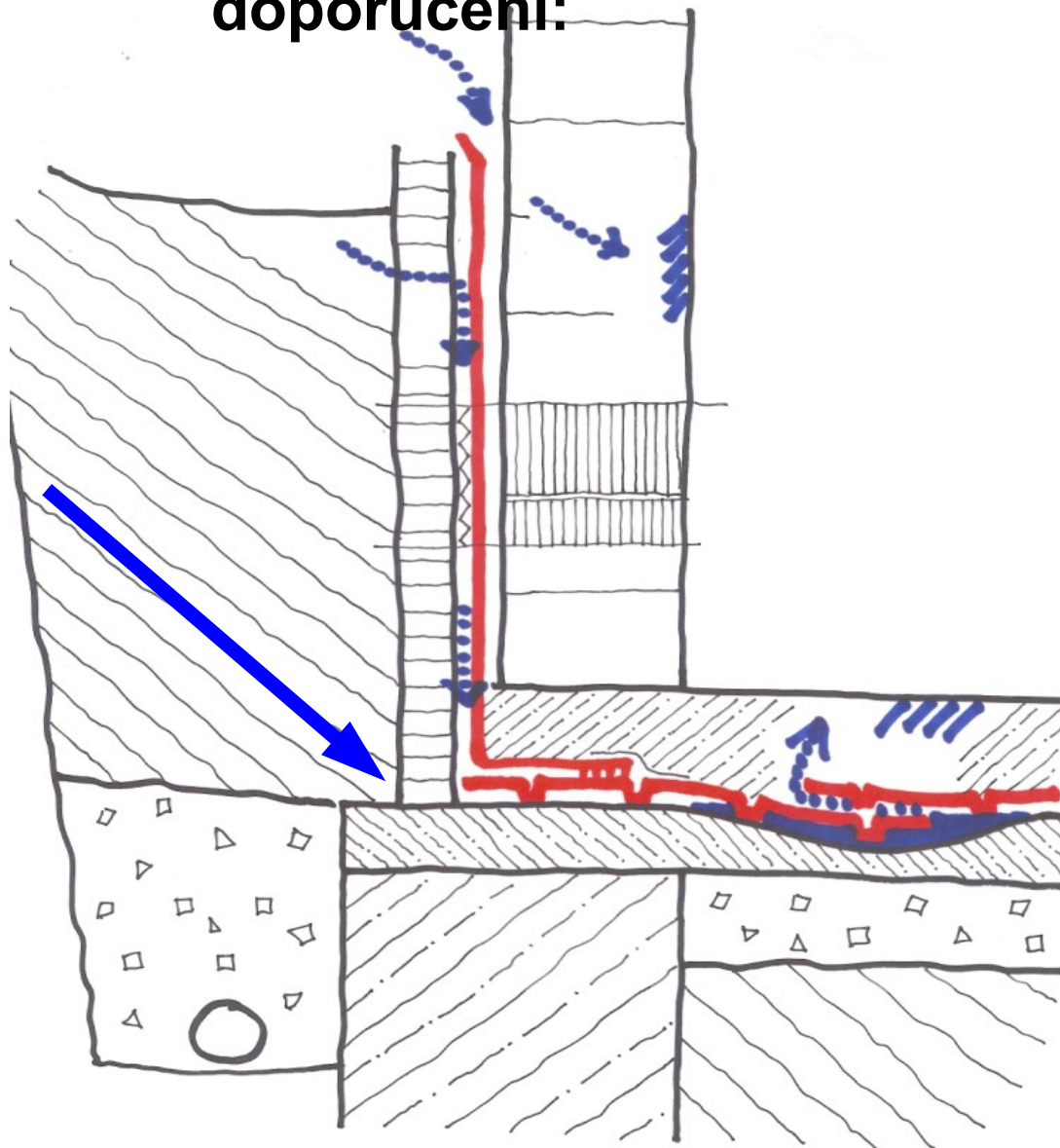
Chyby a doporučení:



Zabezpečit HI na svislé stěně – nesmí zatéct za a ani před HI

Chyby a doporučení:

Tlaková voda

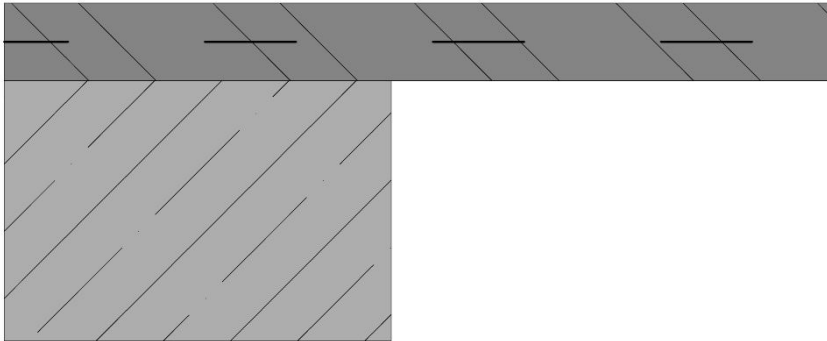




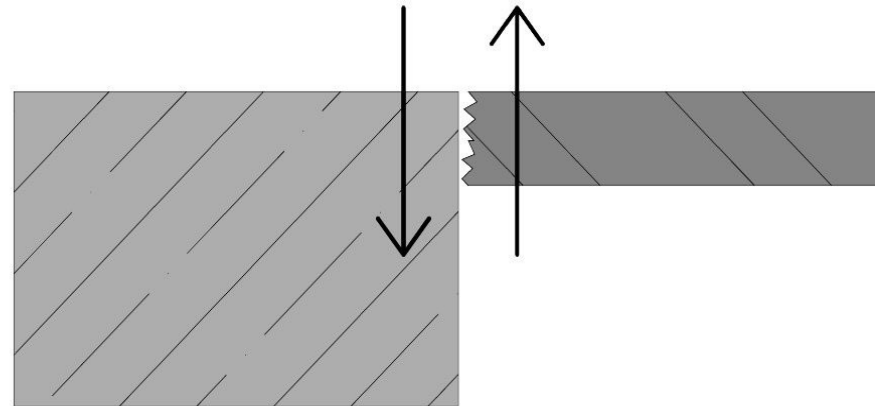
Chyby a doporučení:

Napojení podkladního betonu na základy

Ano

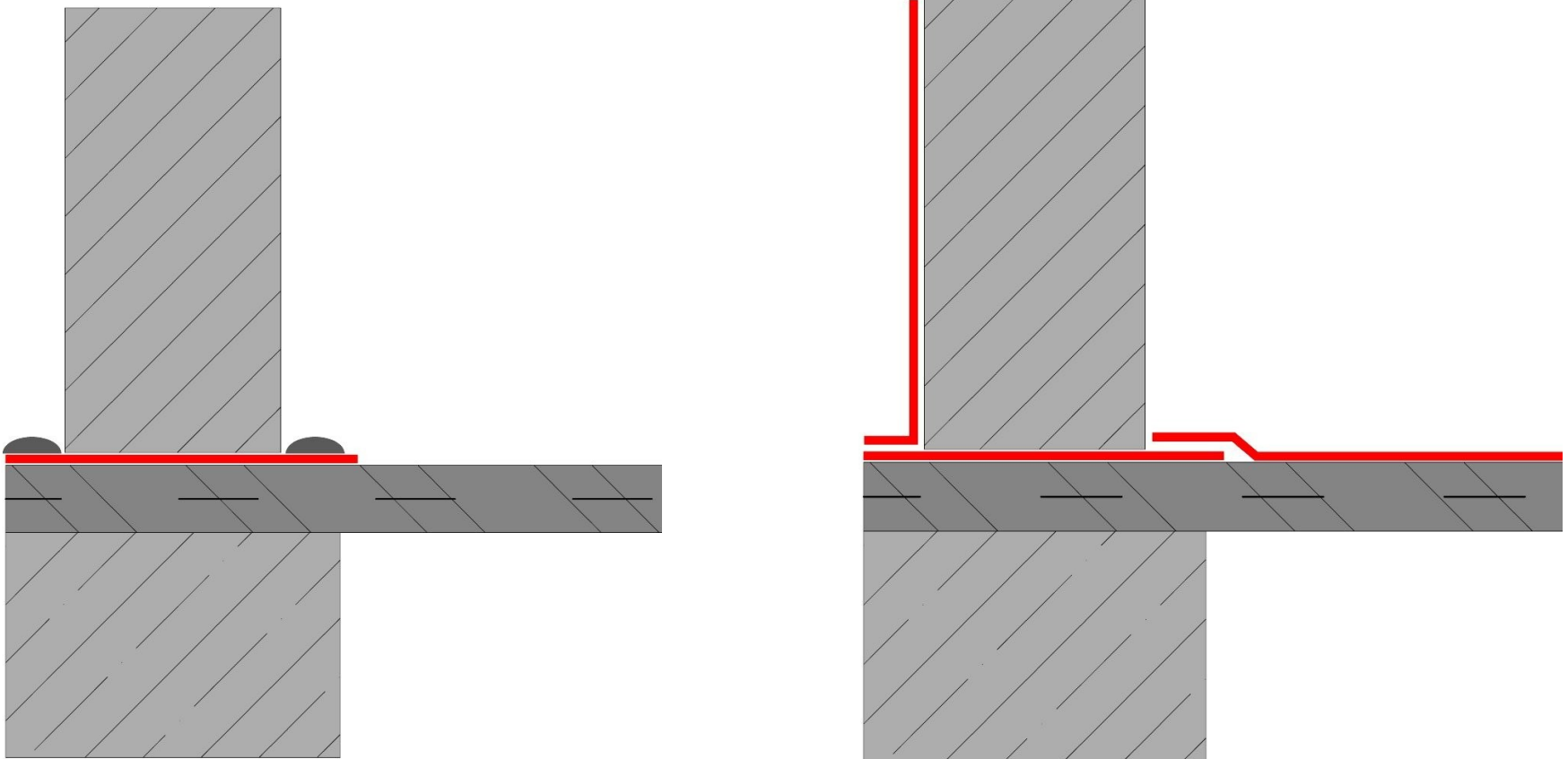


Ne



Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje





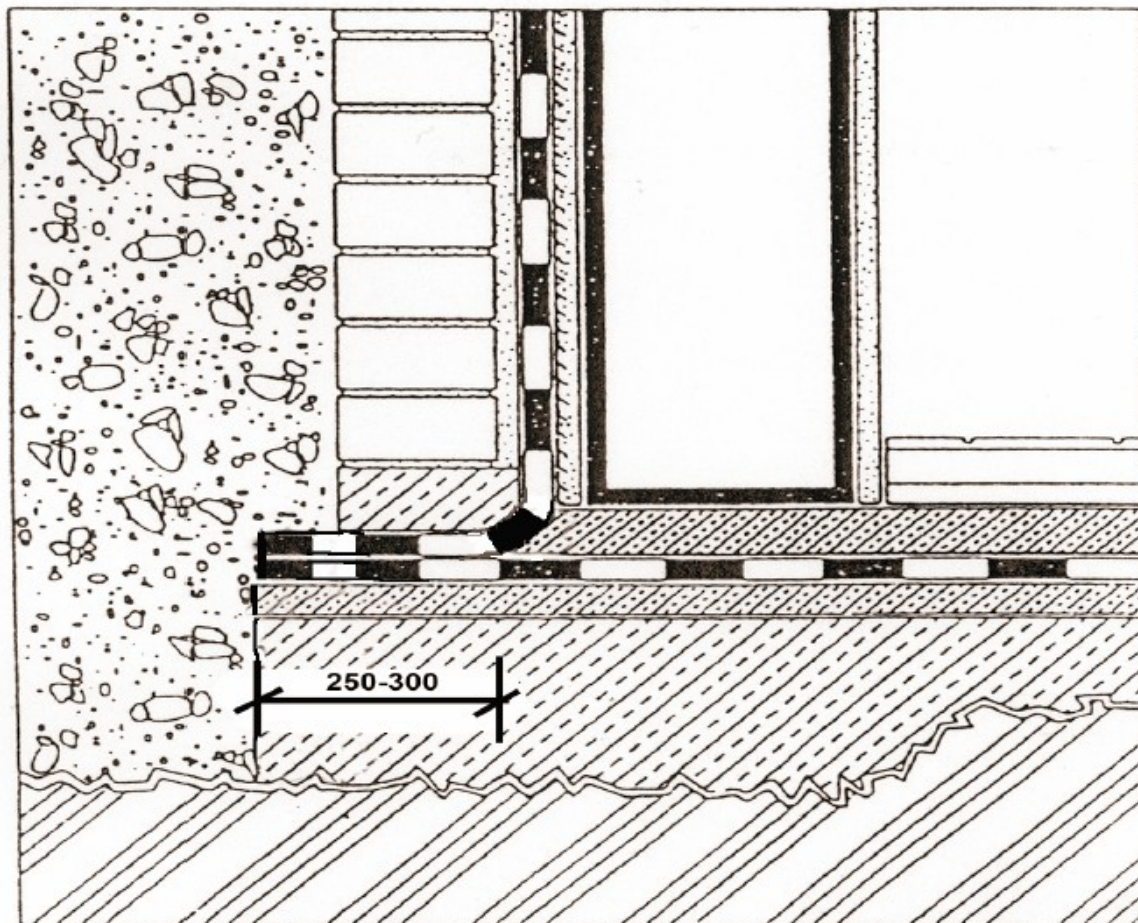
TAKTO NE

Ochranná textilie, bet. mazanina



TAKTO ANO

Chyby a doporučení:



Obrázek 2 - dokončený detail zpětného spoje izolace v podmínkách zemní vlhkosti a prosakující vody

Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje



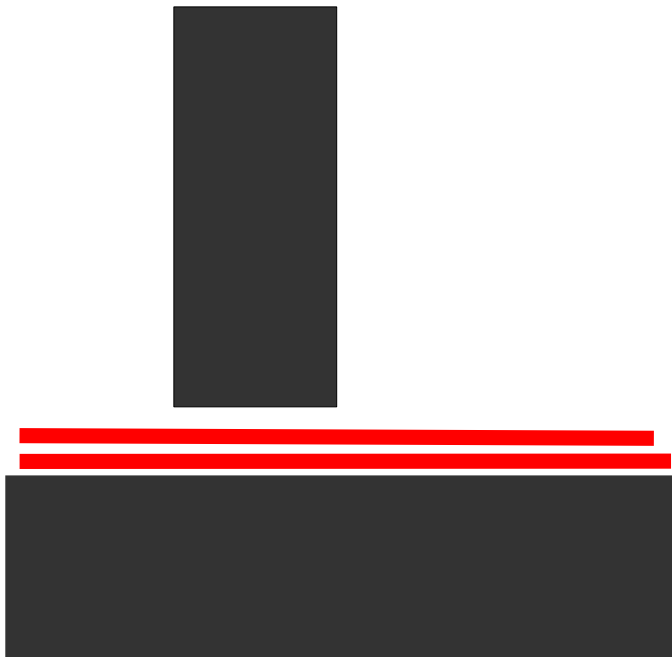
Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje



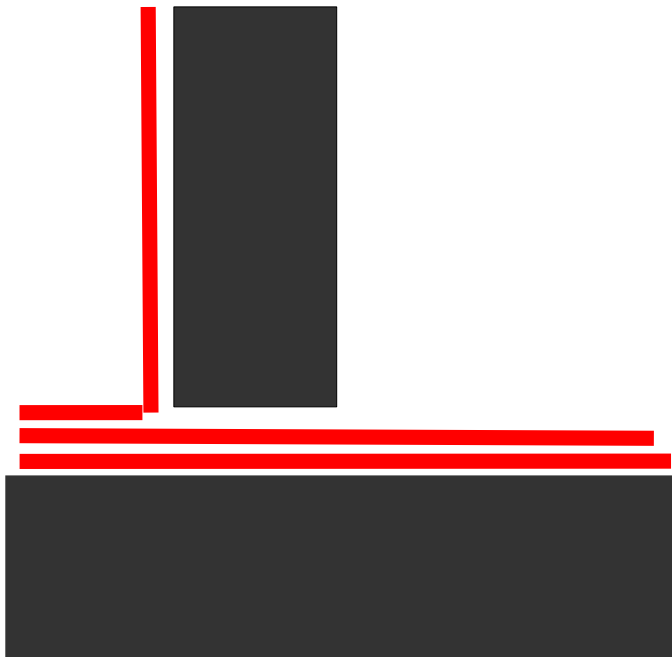
Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje



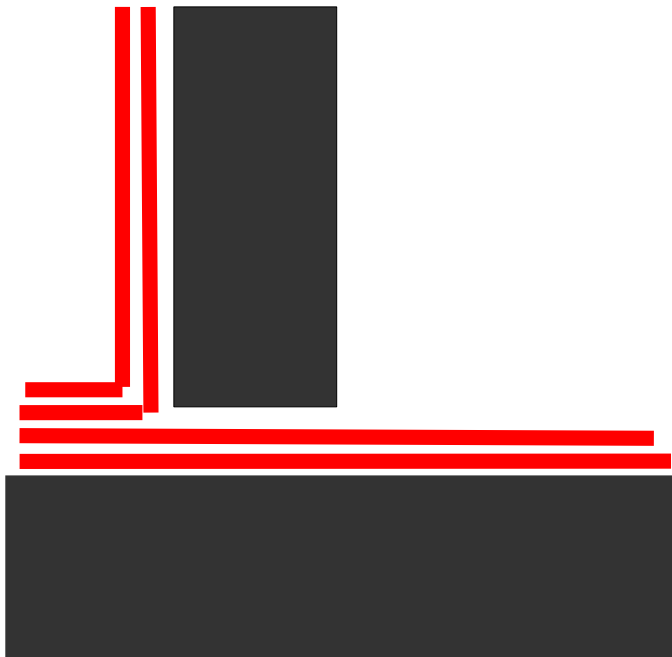
Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje



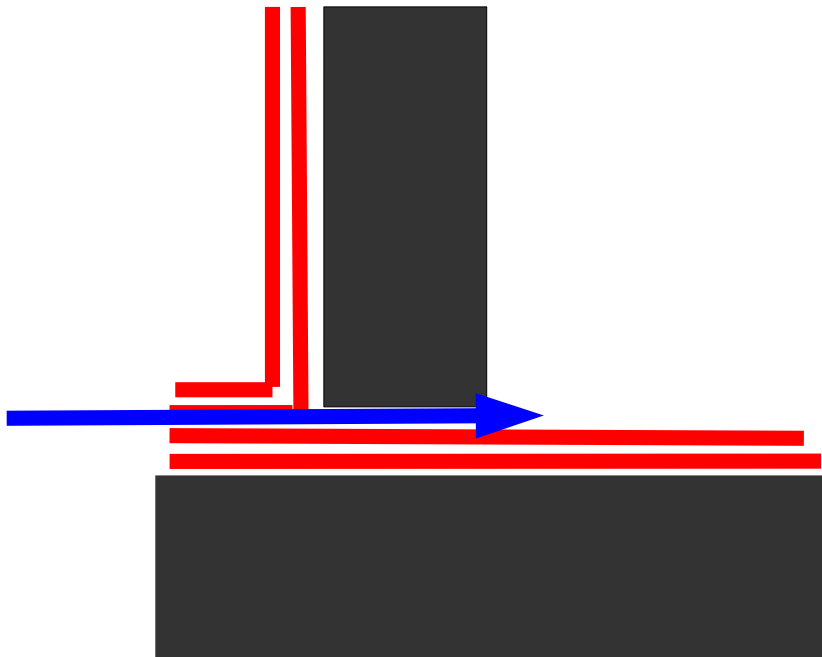
Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje



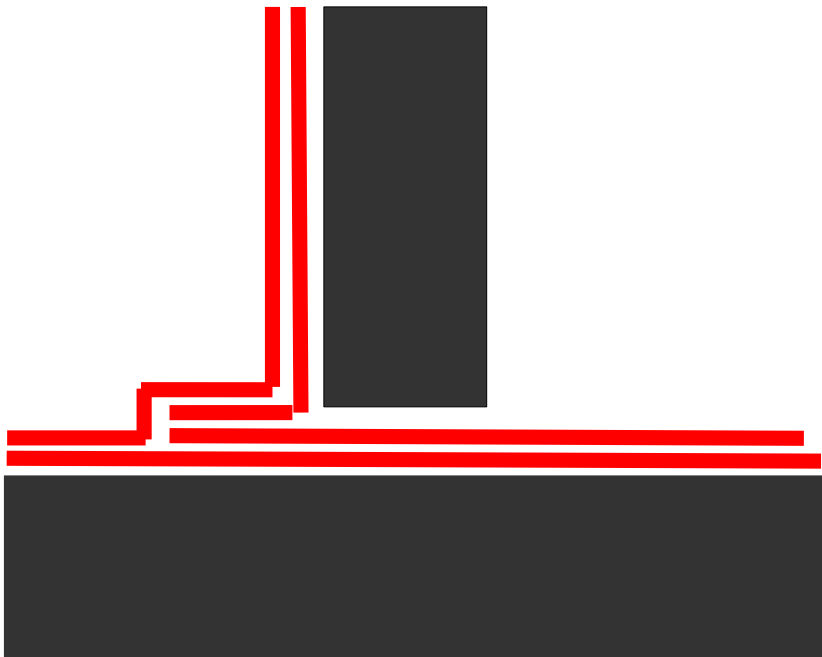
Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje



Chyby a doporučení:

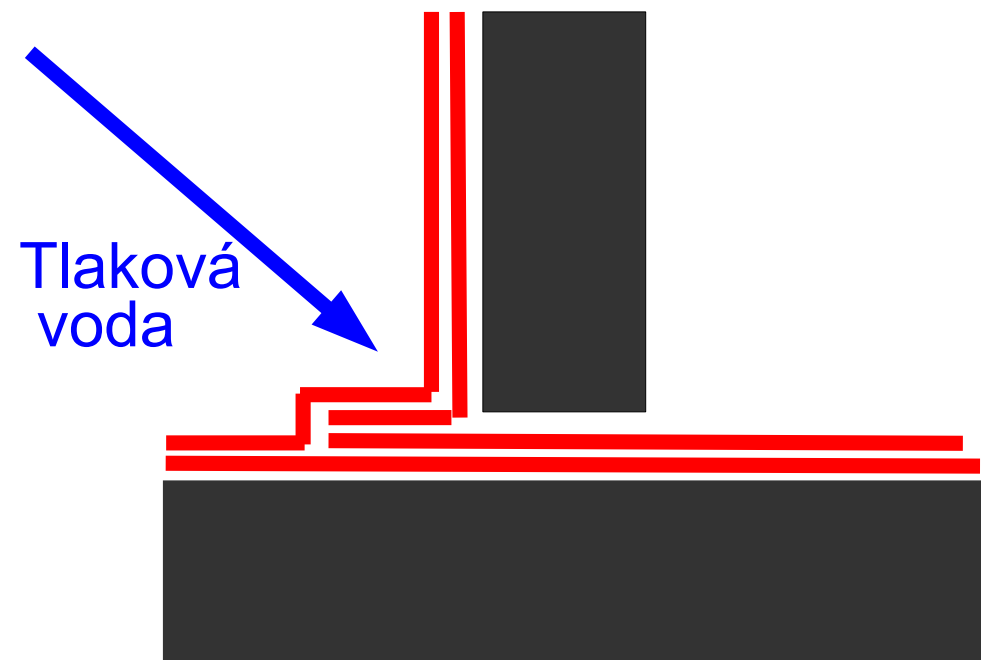
Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje



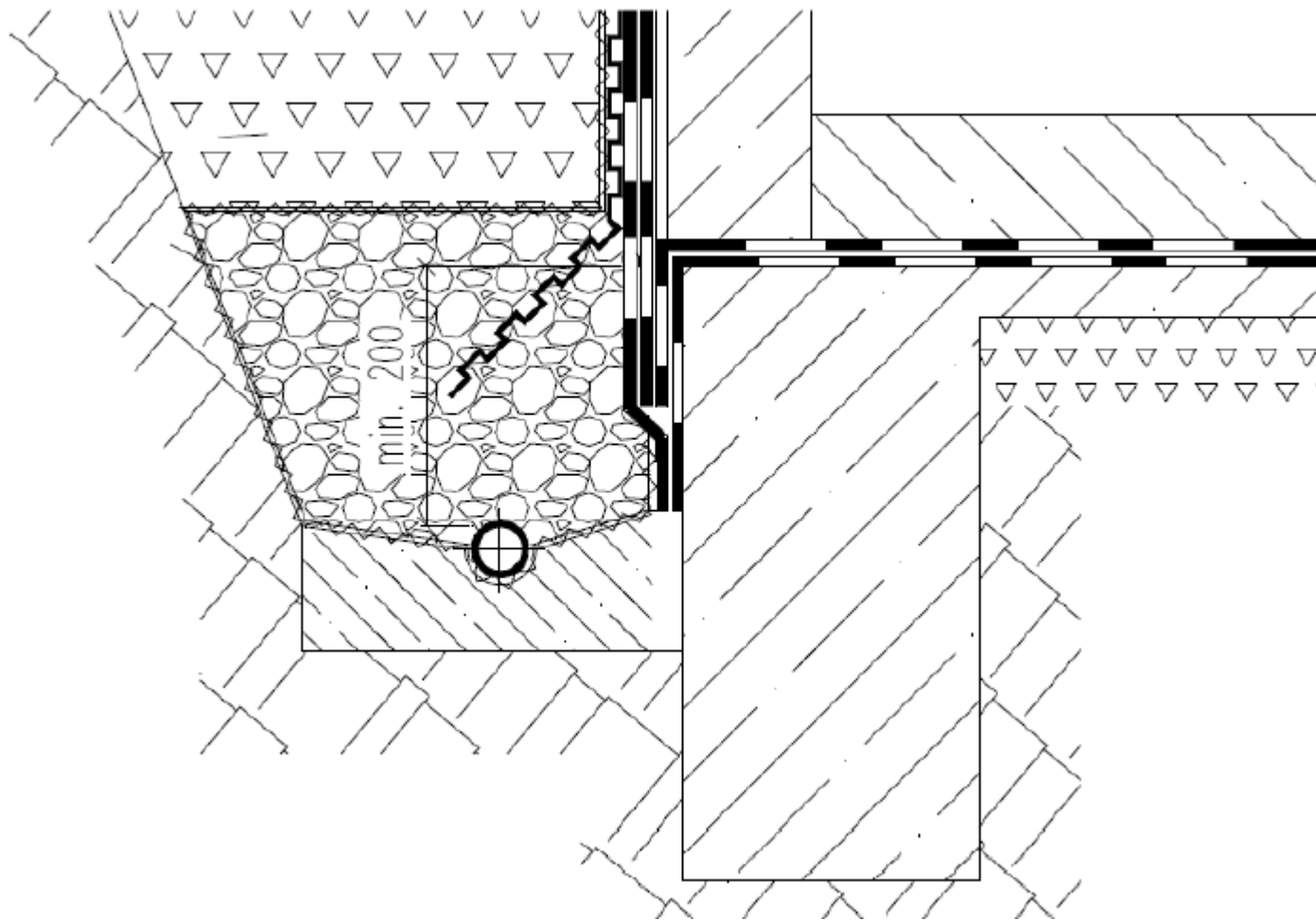
Chyby a doporučení:

Nevhodná technologie provádění HI pomocí zpětného spoje

200-300



Správné provedení zpětného spoje



Nedostatečný způsob mechanické ochrany hydroizolace











PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACE, DETAILY

TAKTO NE

2 asfaltové pásy musí
být vzájemně
plnoplošně svařeny

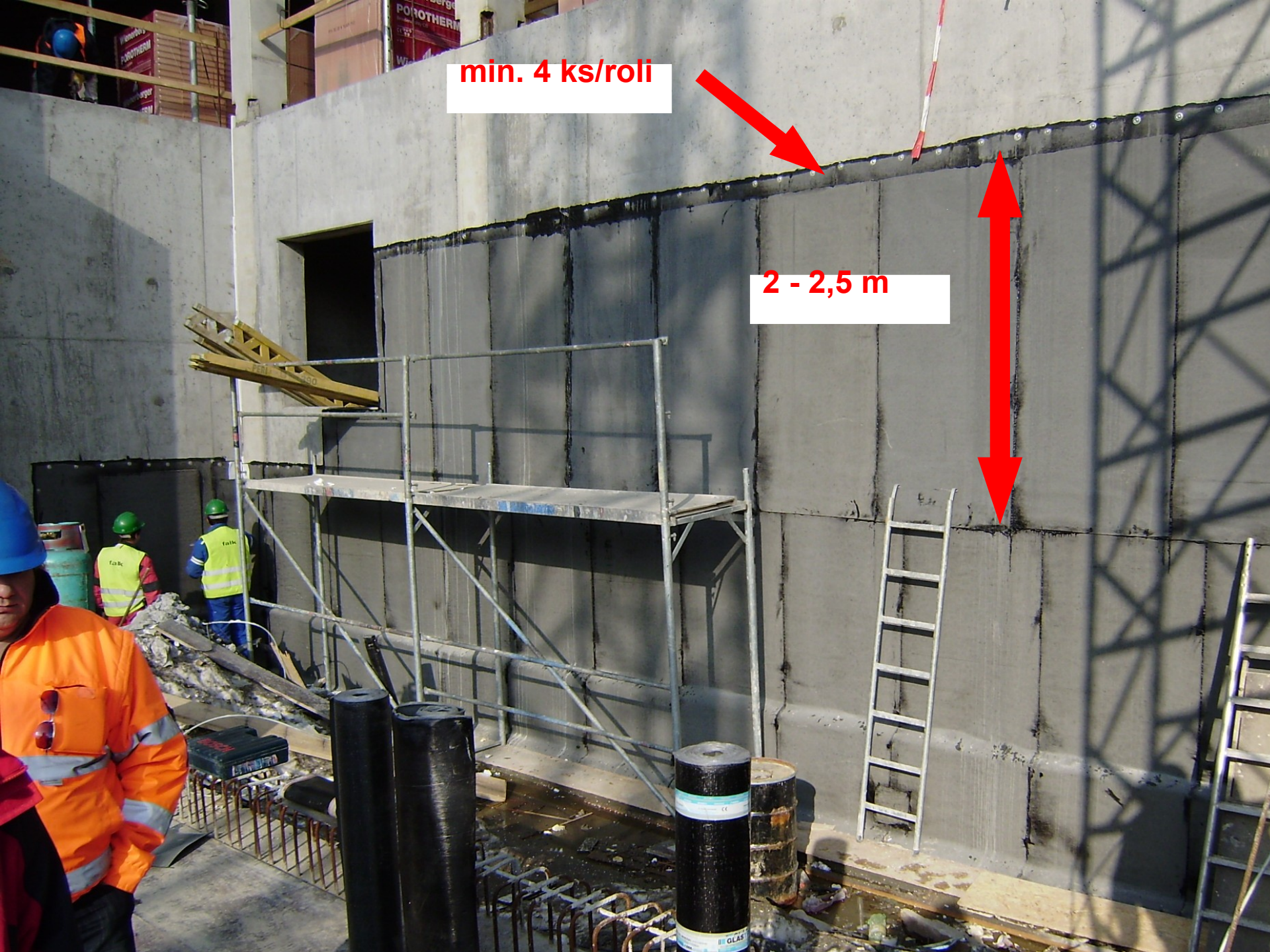


zdivo musí být
opatřeno
cementovou omítkou



min. 4 ks/roli

2 - 2,5 m



roli rozbalují shora

- role nepřitlačuje pás k podkladu
- asfalt stéká
- potíže na konci role



roli rozbalují zespodu

+ izolátor plošně přitlačuje pás

+ asfaltová hmota nestéká



svěšení folie shora

- nakotvení 4ks/bm

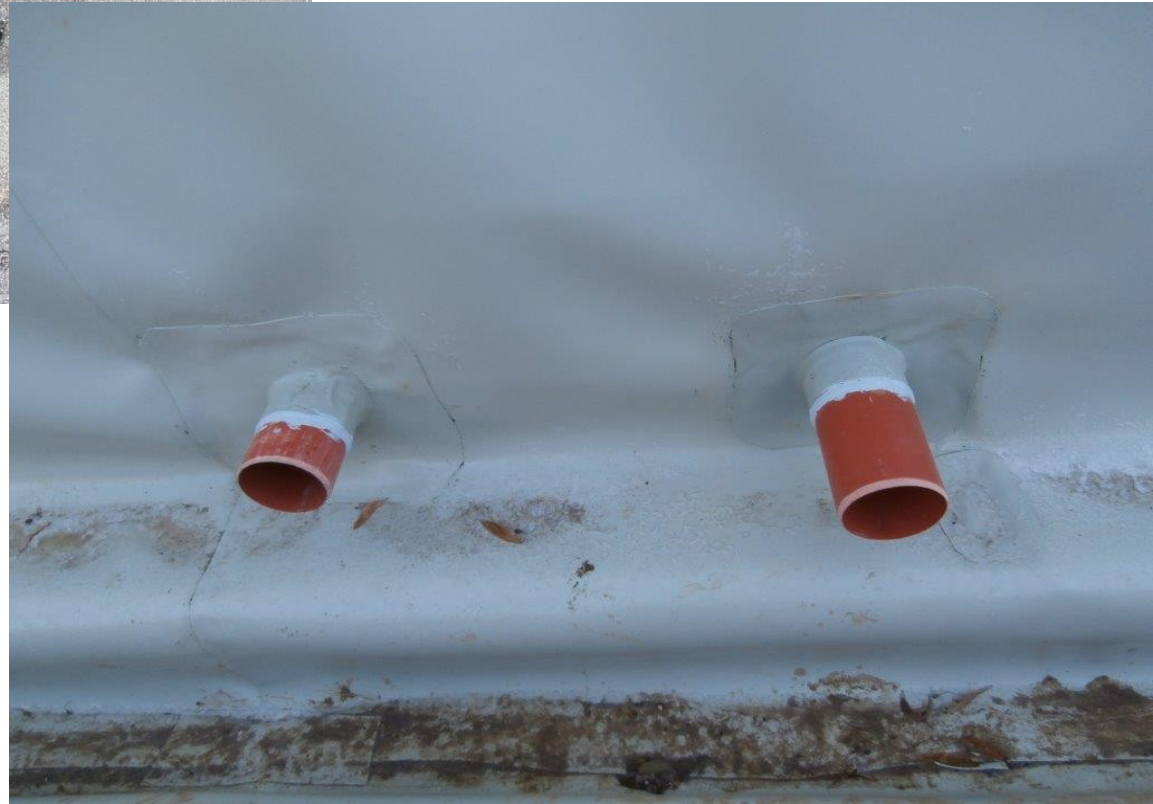
- chycení na poplastovanou lištu

min. 4 ks/bm



OPRACOVÁNÍ PROSTUPŮ

AP vs. PVC



Napojení hydroizolační vrstvy na prostupy

Pevná a volná příruba – v tlakové vodě



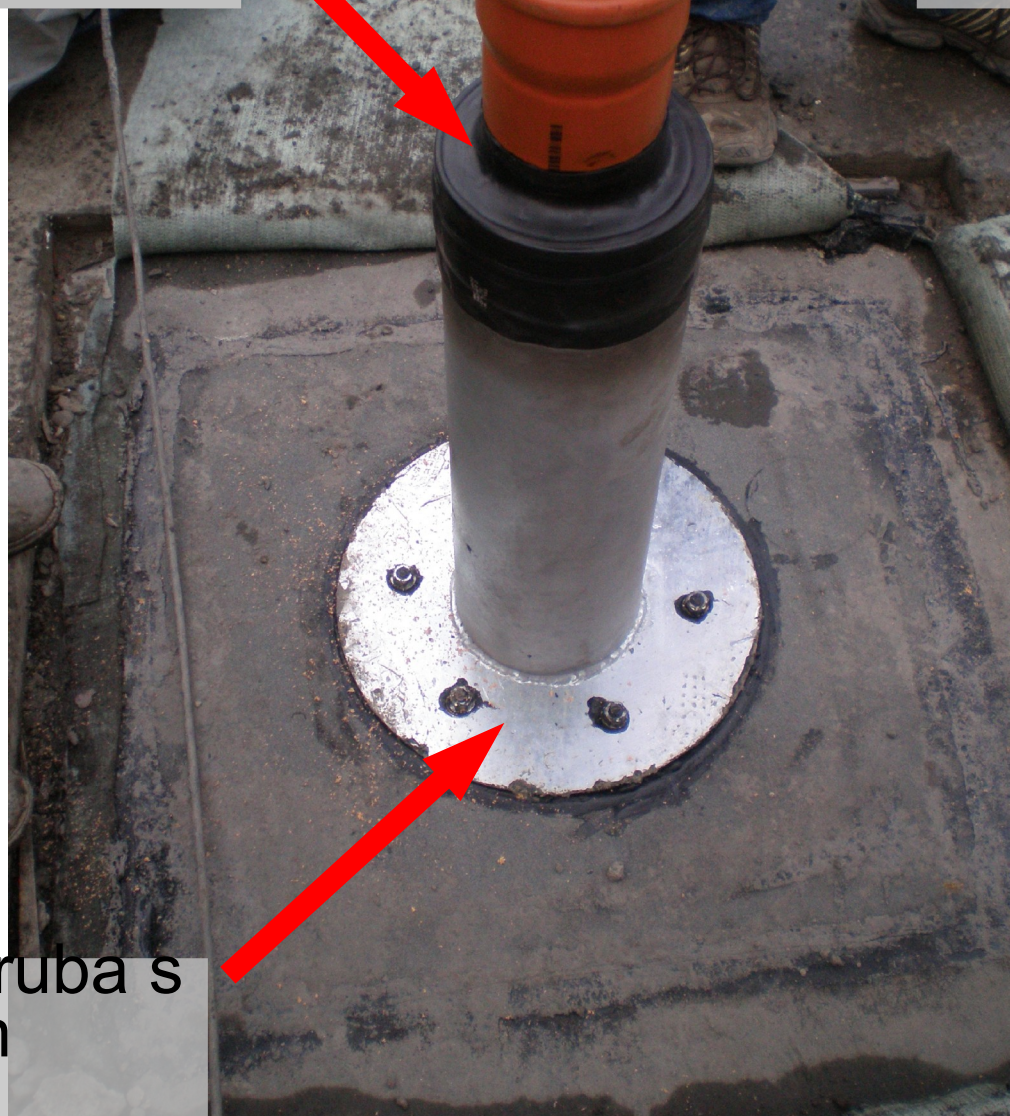
Napojení hydroizolační vrstvy na prostupy

pevná příruba
spojená s
podkladem



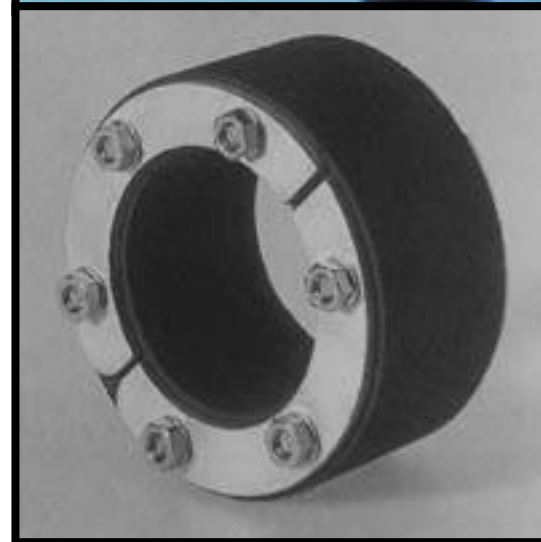
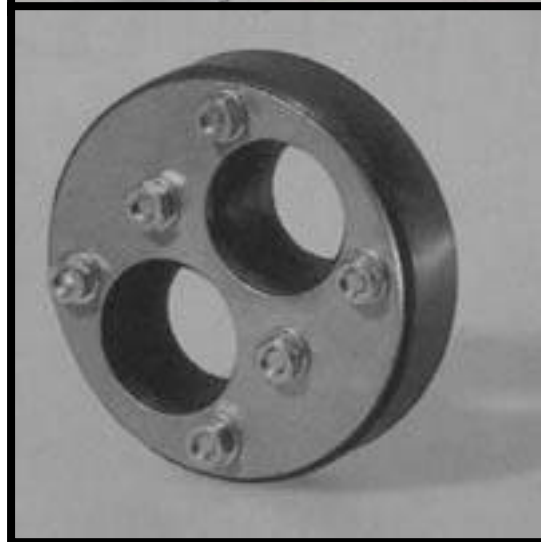
+ utěsnění spary
mezi nátrubkem a
prostupující rourou

pasy sevrů mezi
přírubou
(nerezové)



+ volná příruba s
nátrubkem

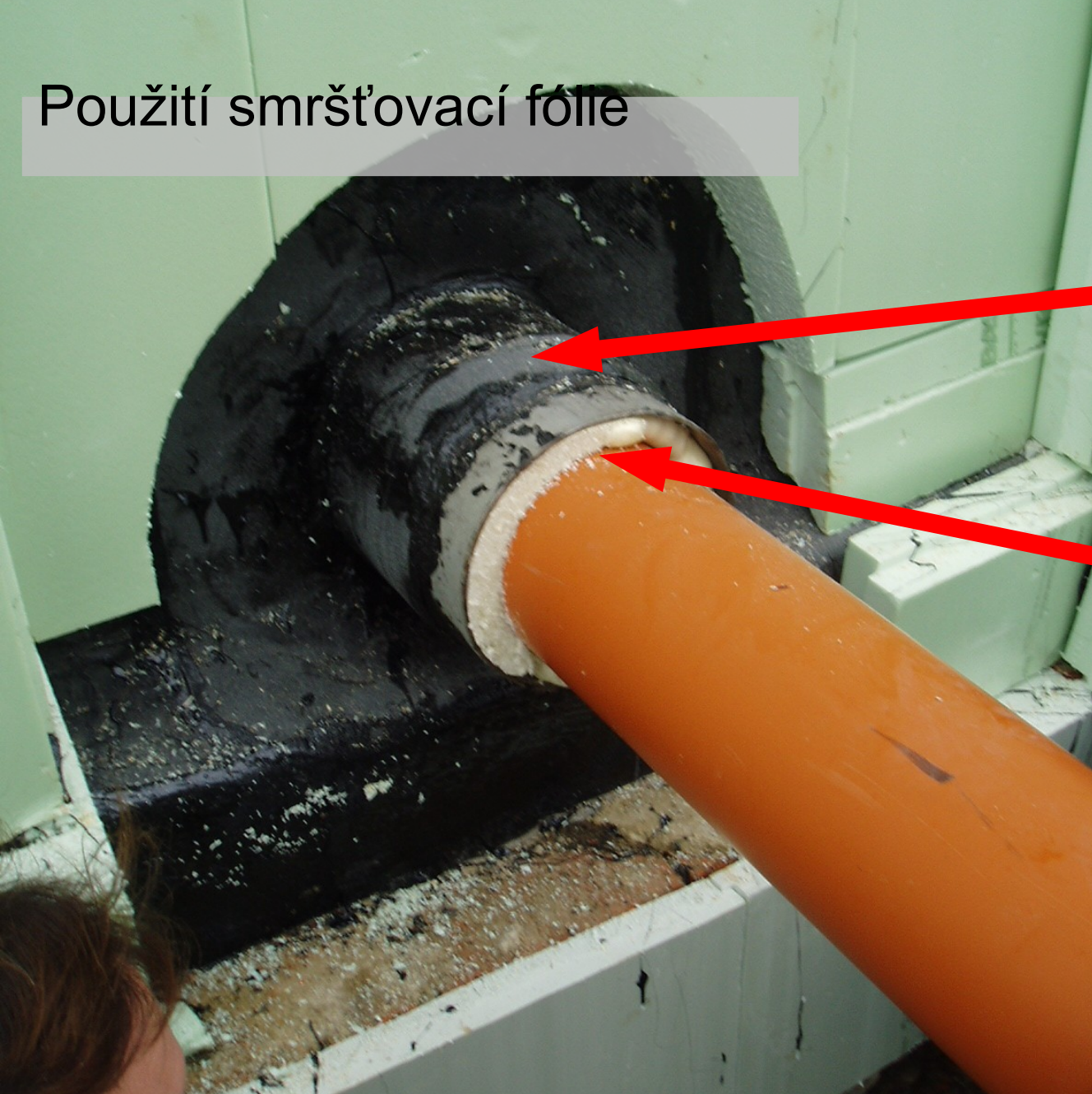
Utěsnění spáry mezi nátrubkem příruby, průchodkou ... a kabelem, trubkou ... v tlakové vodě



Pryžové stahovací těsnění



Použití smršťovací fólie



Ocelová
průchodka
opracovaná
pásem

Spára mezi
nátrubkem
a trubkou



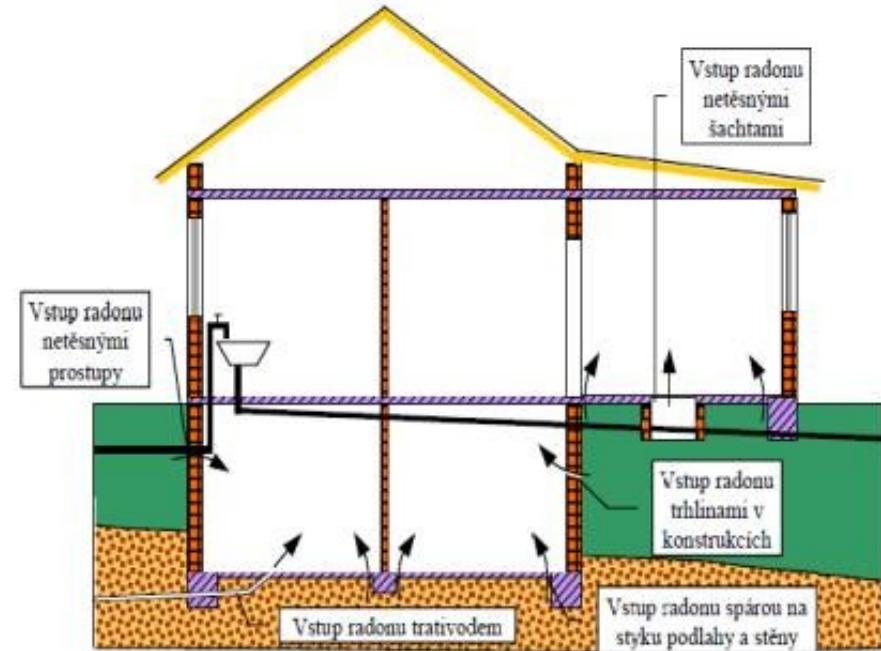




OCHRANA PROTI RADONU

ZDROJE RADONU V DOMECH

- **podloží**
- trhlinami mezi stěnou a podlahou
- trhlinami od rozdílného sedání
sedání v suterénních stěnách , popř.
základové desce
- netěsnosti kolem poklopů revizních
šachet
- kolem prostupů instalací
- kolem podlahových vpustí
- odvodňovacím drenážním potrubím
- možným transportním mechanismem
je i difúze konstrukcemi spodní
stavby
- **radon ze stavebních materiálů**
- **uvolňování radonu z vody
dodávané do objektu**
- **venkovní vzduch dodávaný
ventilací**
- **zemní plyn spalovaný v objektech**

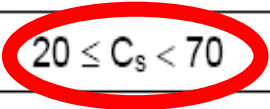


PROTIRADONOVÁ OPATŘENÍ U NOVÝCH STAVEB

- Zatřídění stavebního pozemku do kategorií radonového **radonového indexu stavby**

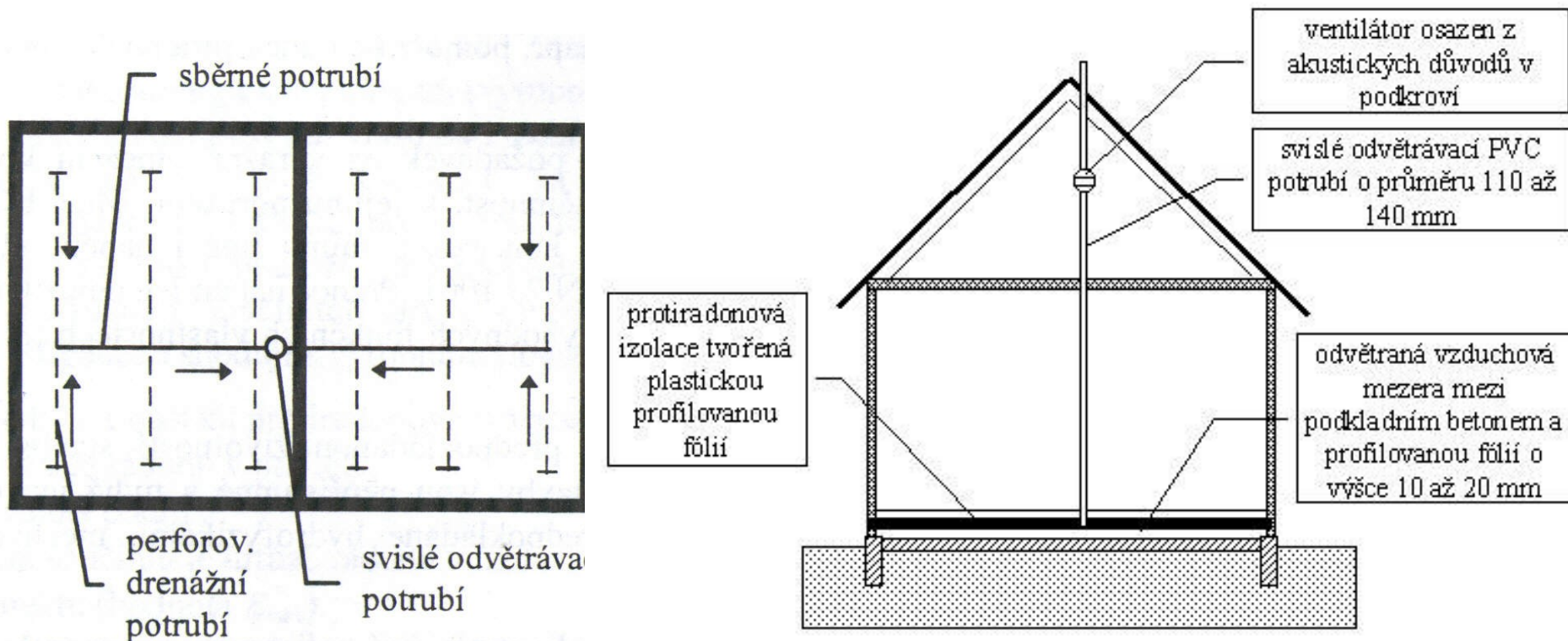
Tabulka 1 – Radonový index pozemku

| Radonový index pozemku | OAR v půdním vzduchu C_s (kBq/m ³) | | | Radonový potenciál pozemku (RP) |
|------------------------|--|--------------------|--------------------|---------------------------------|
| | $C_s \geq 100$ | $20 \leq C_s < 70$ | $10 \leq C_s < 30$ | |
| vysoký | $C_s \geq 100$ | $C_s \geq 70$ | $C_s \geq 30$ | $RP \geq 35$ |
| střední | $30 \leq C_s < 100$ | $20 \leq C_s < 70$ | $10 \leq C_s < 30$ | $10 \leq RP < 35$ |
| nizký | $C_s < 30$ | $C_s < 20$ | $C_s < 10$ | $RP < 10$ |
| Plynopropustnost zemin | nizká | střední | vysoká | |



OCHRANA STAVEB PŘI:

Vysokém radonovém indexu stavby



VHODNÉ MATERIÁLY

Asfaltové pásy

- SBS modifikovaný asfalt
- vložka ze skleněné tkaniny, PES rohože
(ELASTEK, GLASTEK)

Fóliové pásy

- PVC-P
(ALKORPLAN 35 034)

Tabulka 19 – Výpočtové hodnoty součinitele difúze radonu hydroizolačních materiálů

| Hydroizolační materiály ze sortimentu DEKTRADE | Součinitel difúze radonu D [m ² .s ⁻¹] |
|--|--|
| ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 1,9. 10 ⁻¹¹ |
| GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 1,4. 10 ⁻¹¹ |
| ALKORPLAN 35 034 | 1,8. 10 ⁻¹¹ |

NÁVRH HYDROIZOLACE

Návrh hydroizolace z hlediska pronikání radonu z podloží:

Tabulka 21 - **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** – asfaltový SBS modifikovaný pás tloušťky 4 mm s vložkou ze skleněné tkaniny a s minerálním posypem

| | Radonový index stavby | Počet pásů |
|--------------------------------|--|------------|
| Světlá výška 2,5-3,1 m (RD) | Nízký | 1 pás |
| | Střední | 1 pás |
| | vysoký – v rozsahu 100 - 820 kBq/m ³ – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 570 kBq/m ³ – pro zeminy se střední propustností 30 - 240 kBq/m ³ – pro zeminy s vysokou propustností | 1 pás |
| | 830 kBq/m ³ a vyšší – pro zeminy s nízkou propustností 580 kBq/m ³ a vyšší – pro zeminy se střední propustností 250 kBq/m ³ a vyšší – pro zeminy s vysokou propustností | 2 pásy* |

NÁVRH HYDROIZOLACE

Návrh hydroizolace z hlediska pronikání radonu z podloží:

Tabulka 22 - **ALKORPLAN 35034** – homogenní fólie z měkčeného PVC

| | Radonový index stavby | Tl. fólie |
|---------------------------------------|--|-----------|
| Světlná výška 2,5-3,1 m (rodinný dům) | Nízký | 1,0 mm |
| | Střední | 1,0 mm |
| | vysoký – v rozsahu 100 - 110 kBq/m ³ – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 75 kBq/m ³ – pro zeminy se střední propustností | 1,0 mm |
| | 120 - 170 kBq/m ³ – pro zeminy s nízkou propustností 80 - 120 kBq/m ³ – pro zeminy se střední propustností 30 - 40 kBq/m ³ – pro zeminy s vysokou propustností | 1,5 mm |
| | 180 - 230 kBq/m ³ – pro zeminy s nízkou propustností 130 - 160 kBq/m ³ – pro zeminy se střední propustností 45 - 70 kBq/m ³ – pro zeminy s vysokou propustností | 2,0 mm |

NEVHODNÉ MATERIÁLY

NE asfaltové pásy s kovovou vložkou jako samostatná protiradonová izolace

NE nopové fólie

?? Hydroizolační fólie HDPE, LDPE

!!!! Napojení, prostupy

REALIZACE

Drenáž spodní stavby horského hotelu









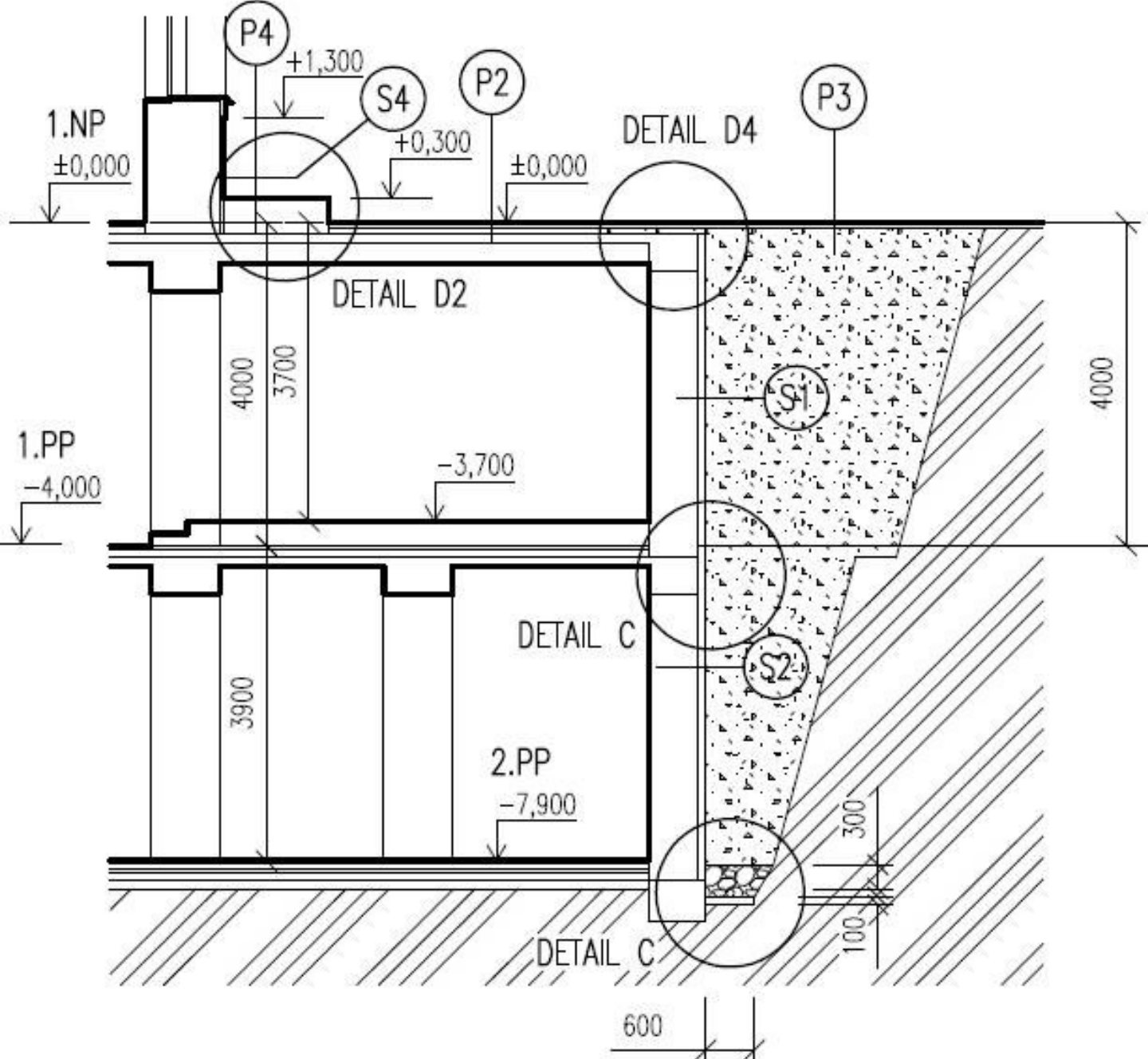
NEPARKOVAT!
Myti kol dne
8.10.2010
10-12











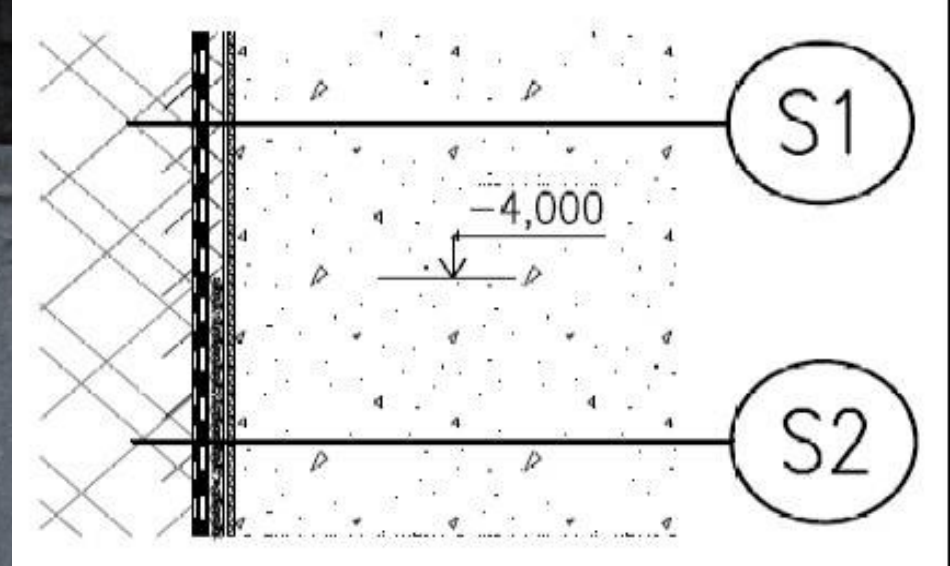
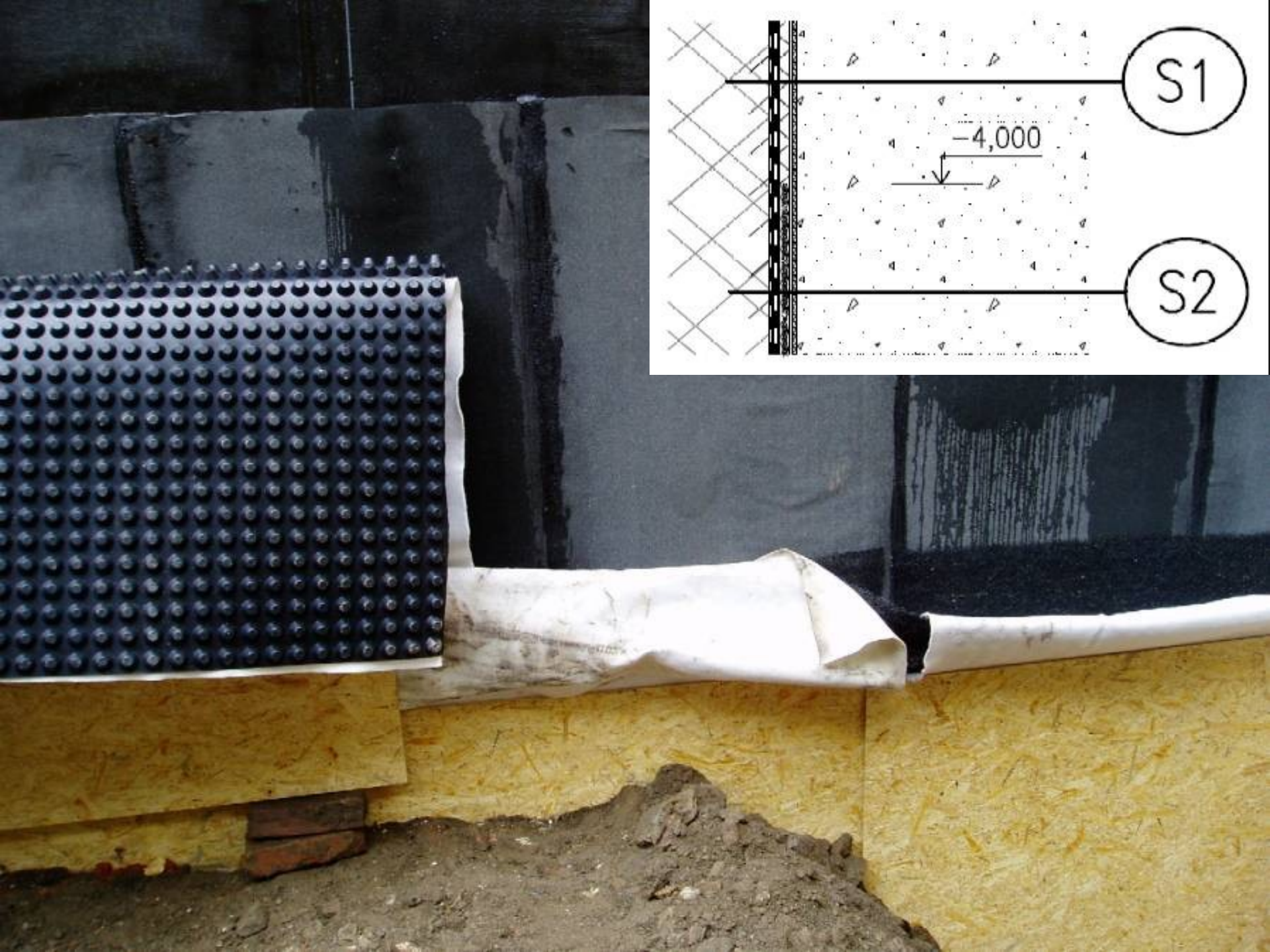
PD DEKPROJEKT



































AKTUALITY



BONUSOVÝ PROGRAM



VZDĚLÁVACÍ CENTRUM

Výukové
prezentace

Přednášeno u
nás na škole

DEKSOFT pro
školy a studenty

Nabídka
zaměstnání

Ostrava

Vysoká škola báňská - Tc

Říjen 2015

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Ostrava

Předmět: -

Přednášející: Ing. Lukáš Klement

Rekonstrukce plochých střech

[Rekonstrukce plochých střech](#)

DĚKUJI ZA POZORNOST

Jiří Všohájek

Konzultační technik

Mobil: +420 737 281 250

E-mail: jiri.vsohajek@dek-cz.com

Pobočky:

Stavebniny DEK a.s.

České Budějovice a Prachatice