

Vodotěsné izolace spodní stavby skladby konstrukční detaily

Marek Novotný

Obecně

Pro správné technické řešení systému ochrany objektu před hydrogeologickým namáháním je vždy nutné stanovit základní vstupní údaje pro toto namáhání. Doporučuje se vždy být pesimistou a dimenzovat hydroizolační systémy na nejhorší možnou variantu.

Obecně

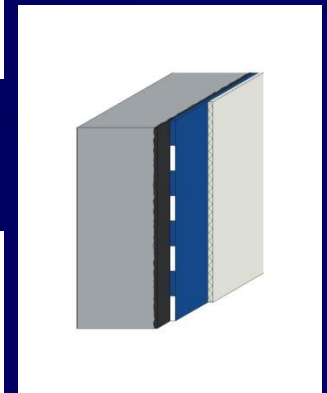
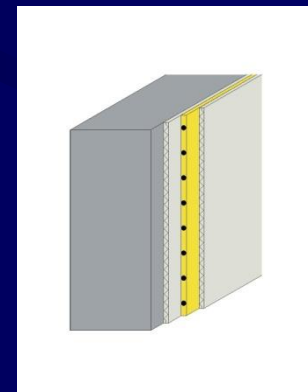
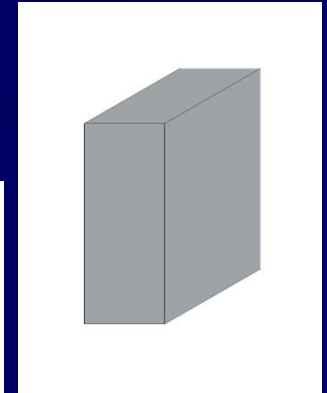
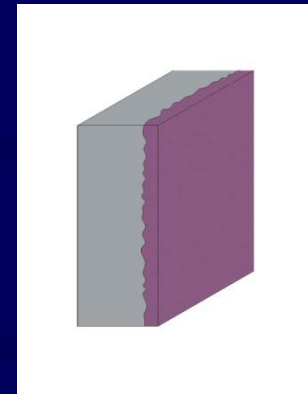
Jestli je nebo není přípustné, aby do interiéru pronikala vlhkost či voda je rozhodnutí, které musí být provedeno hned na začátku technického řešení. Musí se stanovit i míra možného pronikání vody do interiéru. Od tohoto rozhodnutí je závislé technické řešení izolačního systému spodní stavby, resp. míra rizika s tím spojená. Čím vyšší jsou požadavky na suchost interiéru, tím je náročnější tuto úlohu splnit.

Obecně

Při řešení jakýchkoliv stavebních objektů je nutné brát ohled na stávající zástavu a opatrně zhodnotit, jaký vliv bude mít nová výstavba na starou. Zejména je nutné brát ohled na změny v hydrogeologii v širokém okolí, tak aby novou činností nevznikly na okolní zástavbě jakékoliv škody.

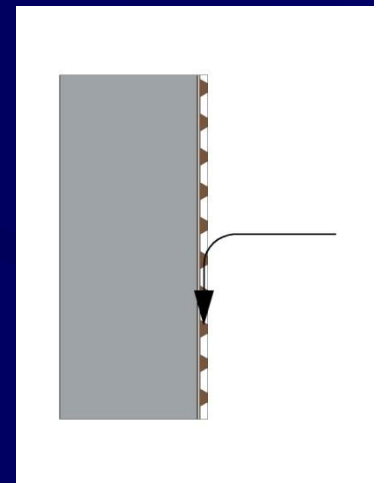
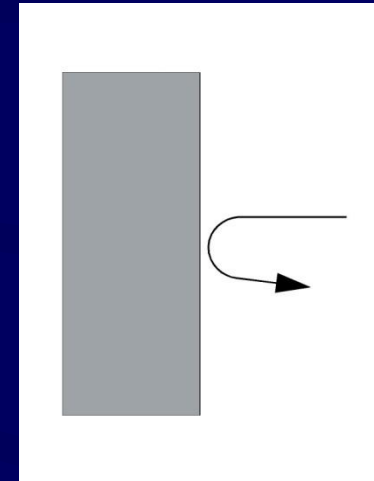
Zvodotěsnění konstrukcí

- Vodotěsný beton
- Bentonitové rohože, nátěry, stěrky, stříkané izolace
- Asfaltové izolace plnoplošně natavené
- Fóliové izolace volně položené
- Kombinace předcházejících



Ochrana objektů před spodní vodou

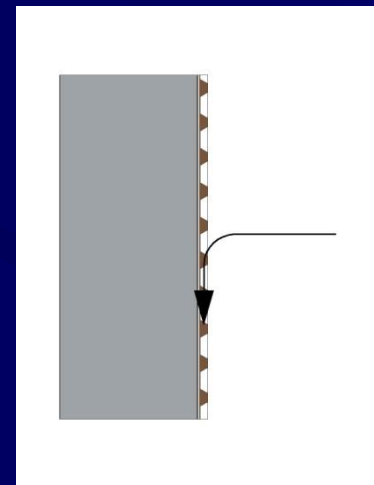
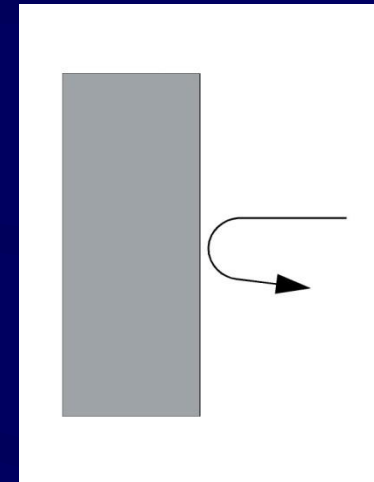
- Zvodotěsnění konstrukcí objektů umístěných pod U.T.
 - může to být řešeno jejich vlastností (vodostavebný beton) nebo přidanou vodotěsnou izolací.
- Odvedení vody od objektu – oddrenážování.



Ochrana objektů před spodní vodou

Tento princip platí:

- *pro novou výstavbu*
- *pro rekonstrukce
a opravy
stávajících objektů*



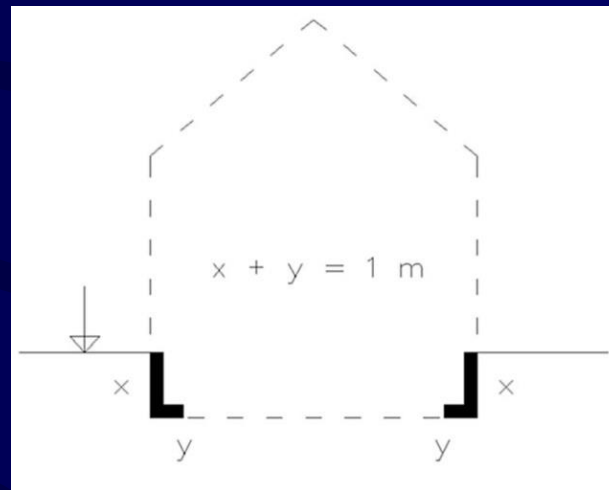
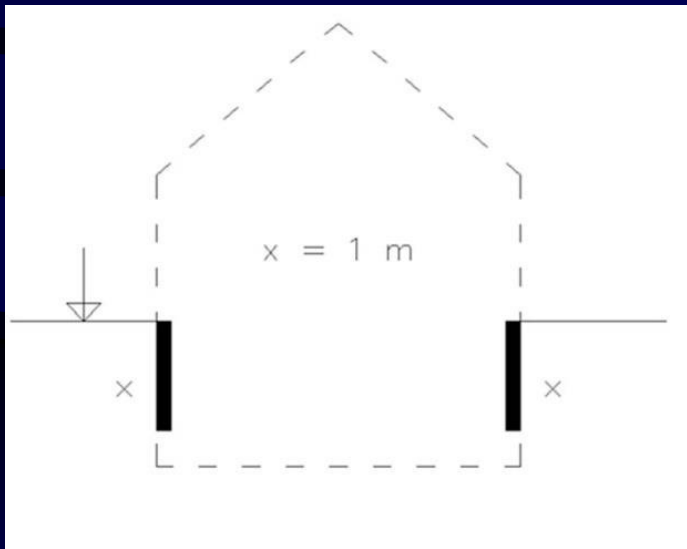
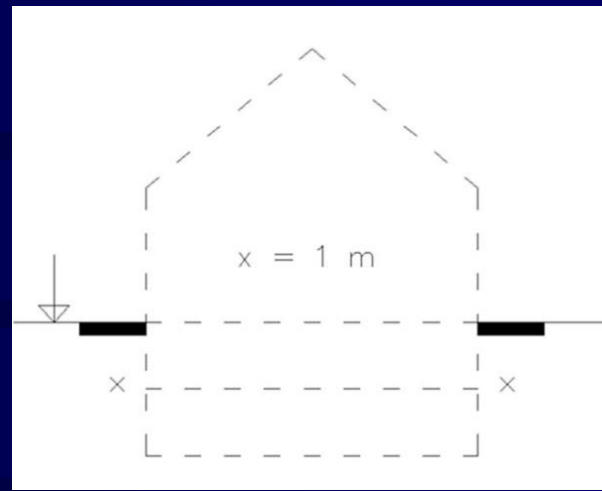
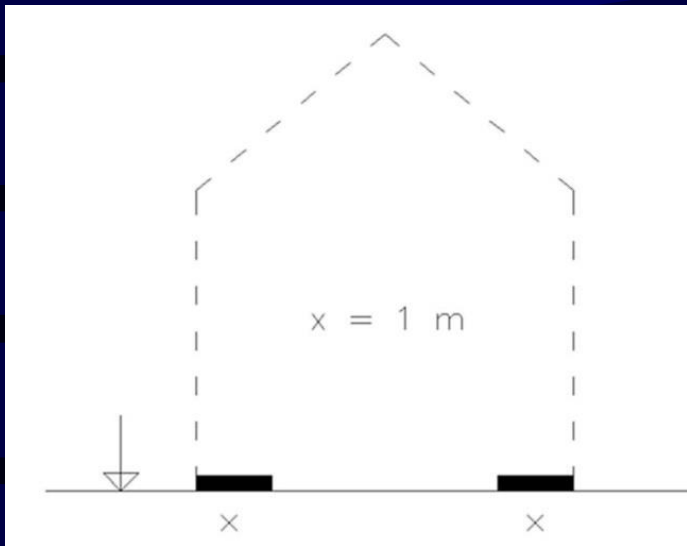
Hydrogeologické namáhání

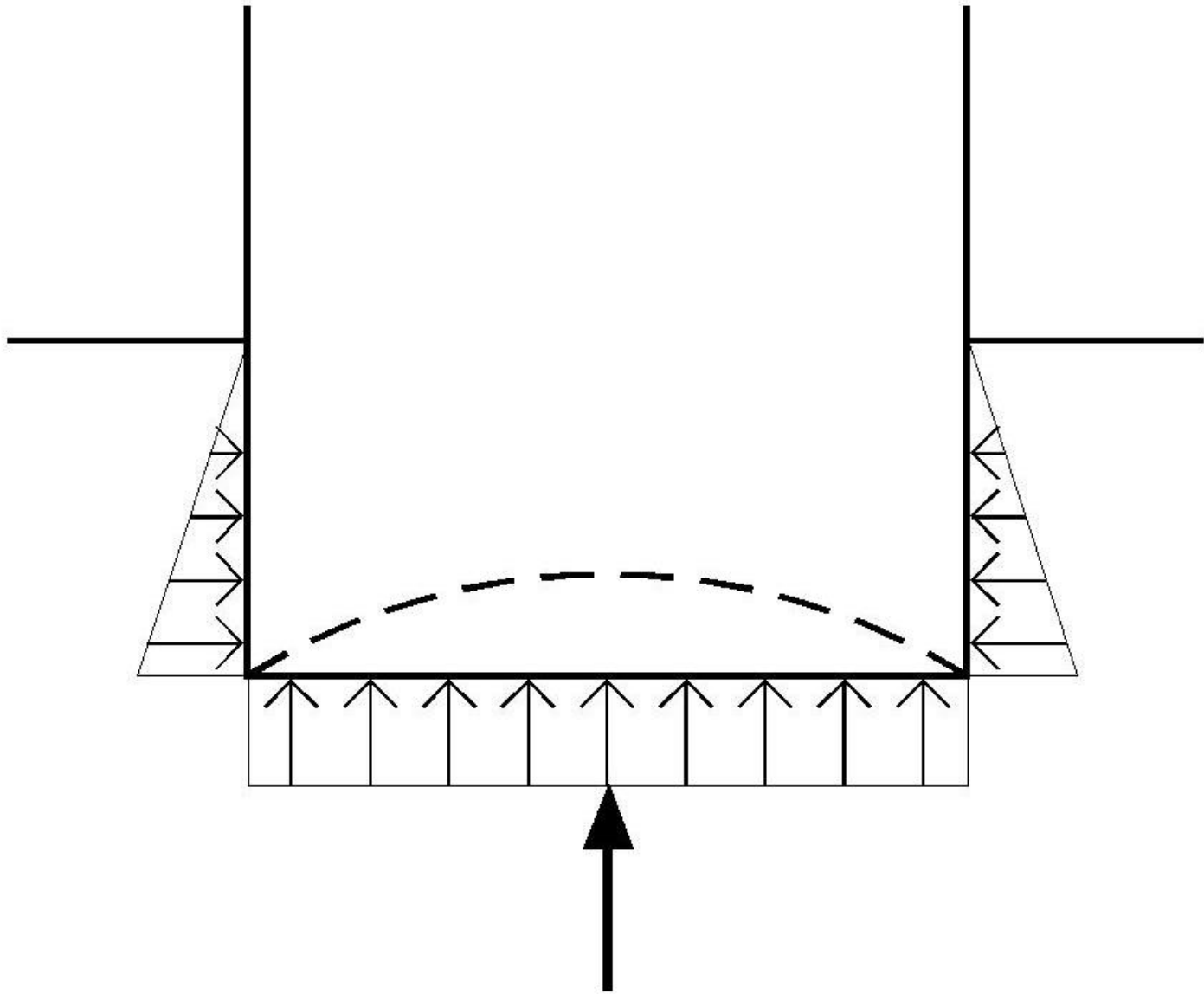
Hydrogeologická situace v České republice je velmi proměnlivá a je vždy nutné si ji překontrolovat v širších souvislostech.

- Zemní vlhkost.
- Gravitační voda – volně stékající, působí dočasně tlakově (prakticky stejné působení jako voda tlaková).
- Tlaková voda.

Vstupní údaje

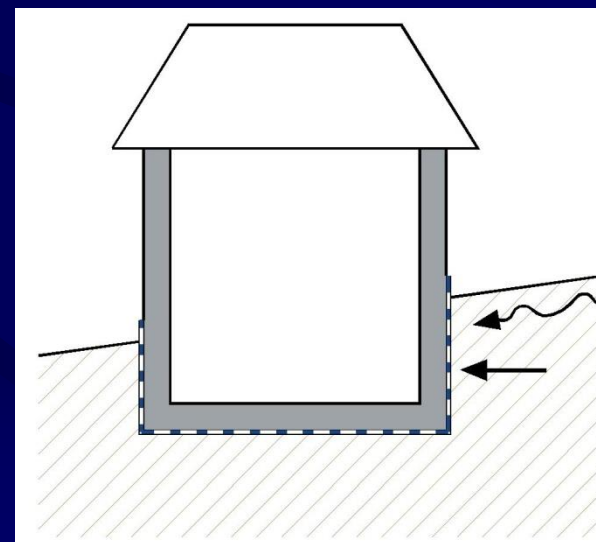
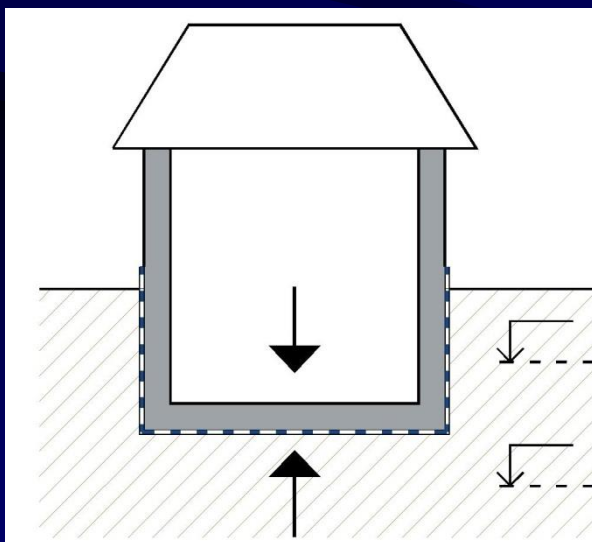
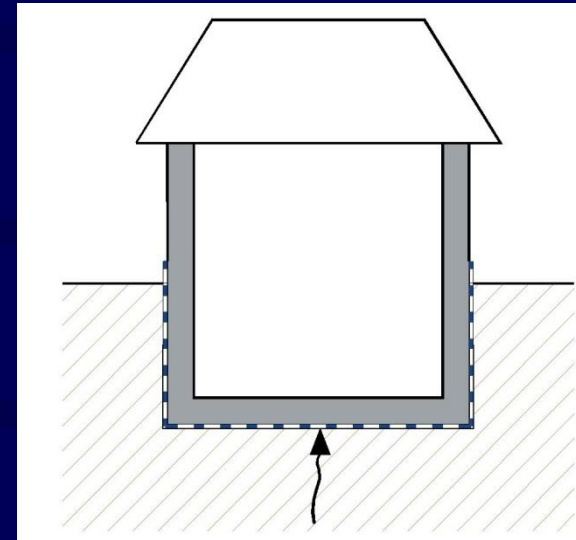
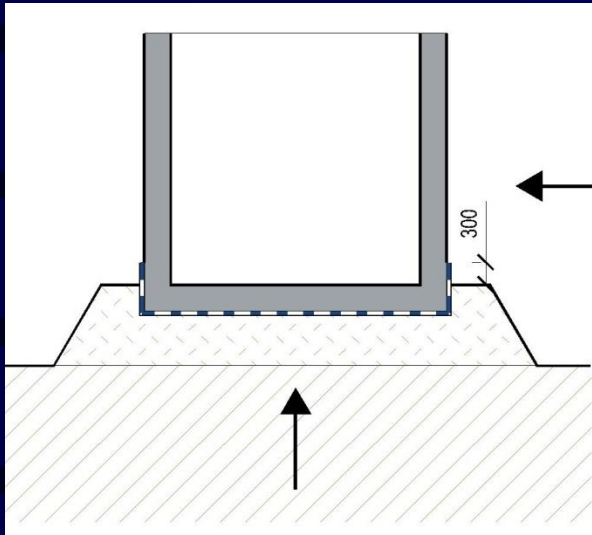
- Hydrogeologické namáhání;
 - Statické namáhání od vztlaku podzemní vody;
 - Tepelná technika – zateplení pod U.|T.
 - Agresivita prostředí (agresivita podzemních vod – síranová, uhličitánová atd.);
 - Plyny – radon, důlní plyny, zejména metan;
 - Bludné proudy;
 - Vibrace a hluk od okolního provozu;
- Situace staveniště;
- Materiálové a technické řešení;
- Časový průběh provádění (zejména klimatické podmínky při provádění);
- Technologický prováděcí postup.



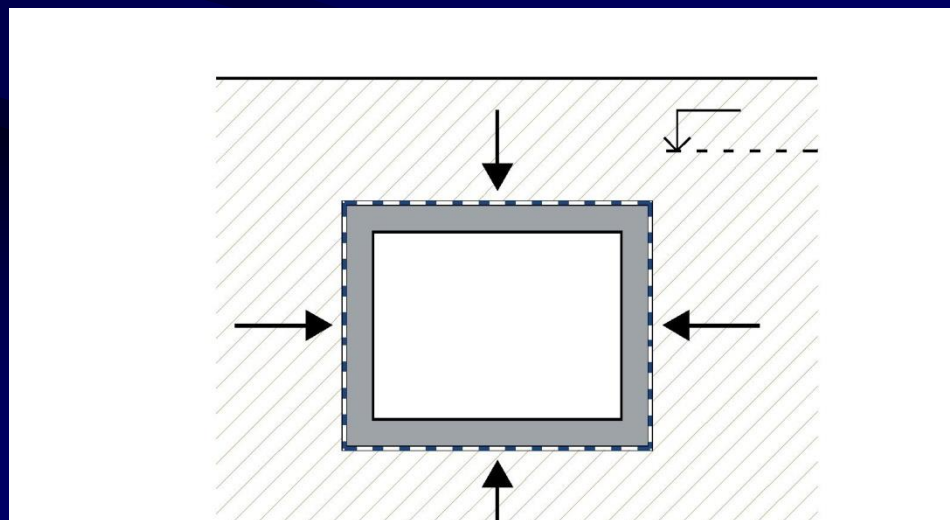
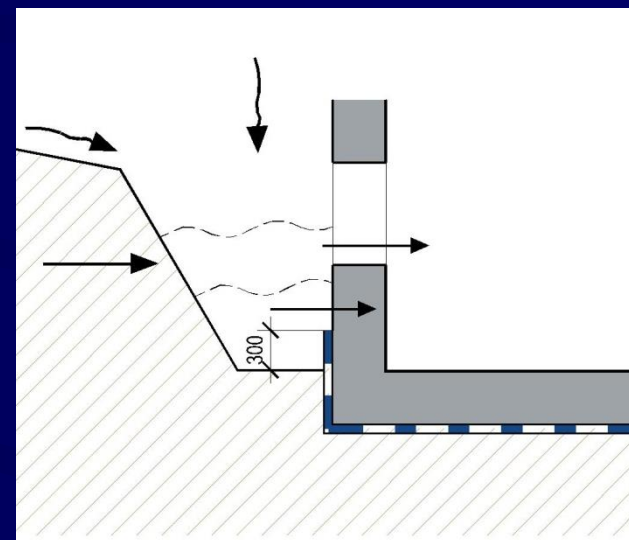
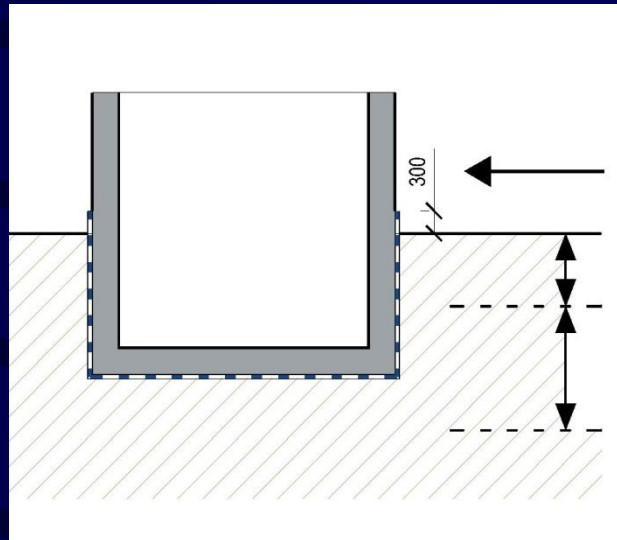
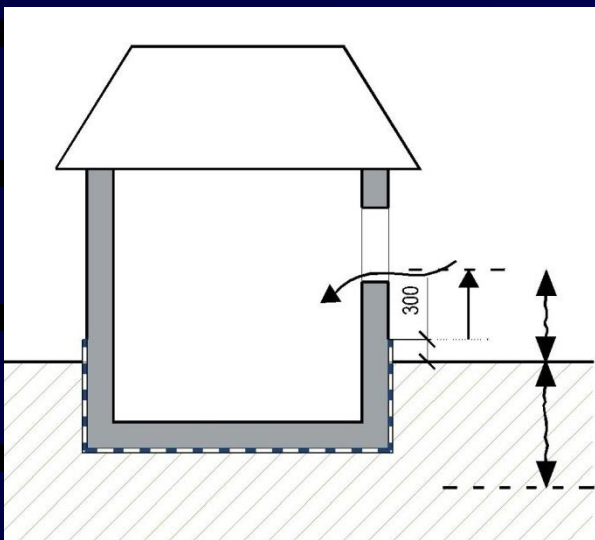


Hydrogeologické namáhání

(Jen u prvního obrázku je to zemní vlhkost, jinak vždy tlaková voda)



Hydrogeologické namáhání



Shrnutí hydrogeologického namáhání

- Zemní vlhkost – velmi málo;
- Tlaková voda – velmi často (gravitační voda je vlastně tlaková voda, ale s časově omezeným působením);
- Záplavová voda – naštěstí ještě méně než zemní vlhkosti.

Stoletá voda

Záplavová voda

Proti záplavové vodě je možné se chránit mobilními zábranami, kterými se může objekt obalit, buď celkově nebo pouze v místech otvorů (oken, dveří atd.)

KOLÍSÁNÍ HLADINY
PODZEMNÍ VODY

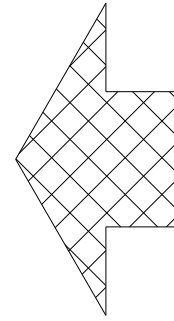
SRÁŽKOVÁ
VODA



PUKLINOVÁ VODA
(PRAMENY)



PROPUSTNÁ
ZEMINA



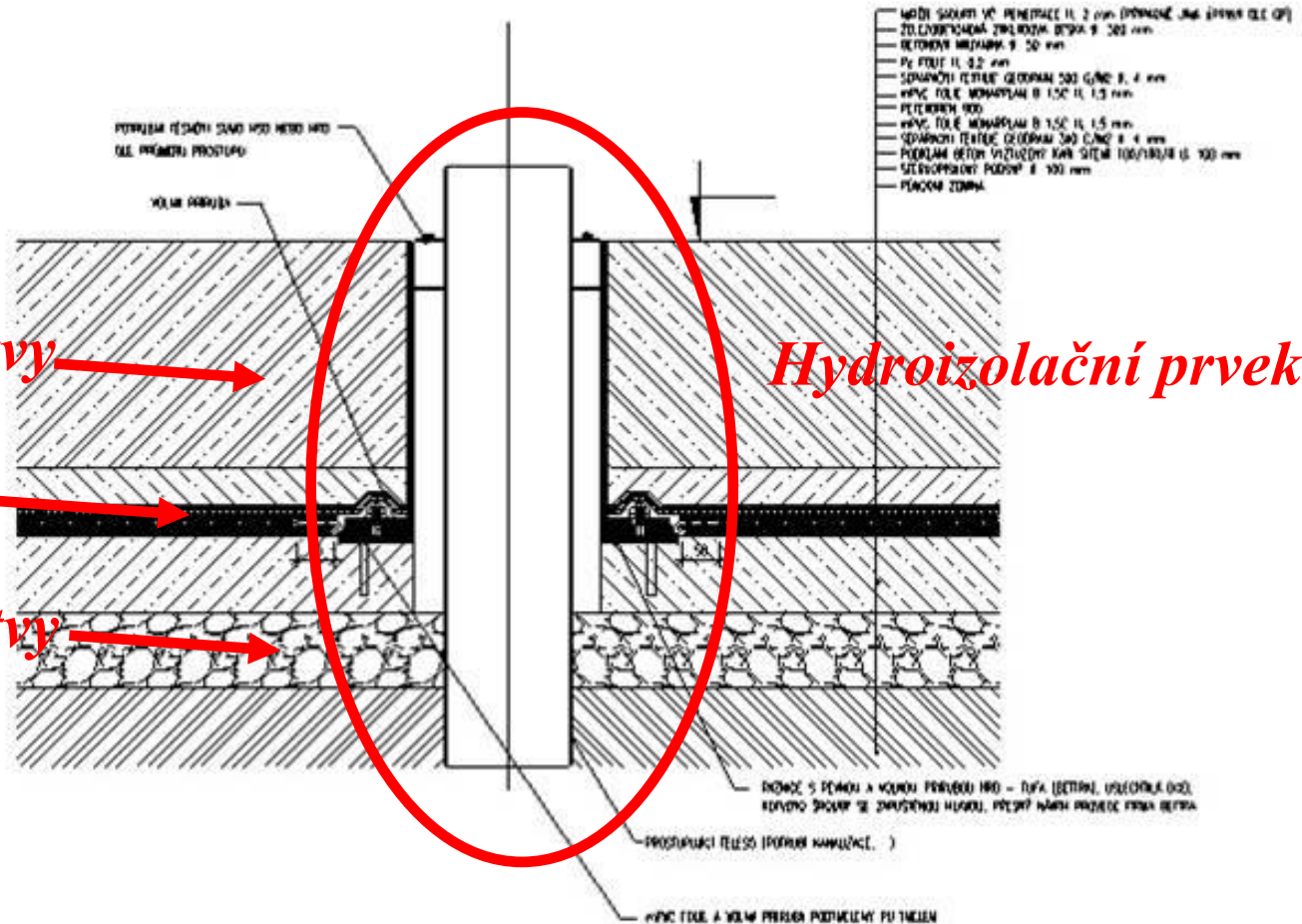
ZÁPLAVOVÁ VLNA

Vstupující subjekty

- Investor
- Architekt a projektant
- Stavební firma
- Izolační firma
- Různé typy technických dozorů a supervizí
(probíhají v průběhu celé realizace stavby)

Vodotěsný systém

ŘEŠENÍ PROSTUPU POTRUBÍ VODOROVNOU HYDROIZOLACÍ
M 1:5



Ochranné vrstvy

Hydroizolace

Podkladní vrstvy

Hydroizolační prvek

Vodotěsný systém

- Plošné materiály pro hydroizolačního systému:
 - Hydroizolační materiály;
 - Podkladní a ochranné materiály;
 - Drenážní vrstvy (drenážní systém);
 - Tepelné izolace;
- Prvky hydroizolačního systému (liniové, bodové):
 - Prvky zesílení hydroizolačního povlaku (zejména tvarovky);
 - Bezpečnostní prvky hydroizolačních systémů (viz dále);
 - Prostupy (plášťové a přírubové trouby);
 - Nátěry a tmely;
 - Prvky mechanického kotvení;
 - Prvky a materiály dilatačních uzávěrů;
 - Další.

Konstrukční systémy
vodotěsných izolací spodní stavby
(plocha, detaily)

Projektová dokumentace

- Samostatná projektová dokumentace vodotěsných izolací spodní stavby se zpracovává pouze u složitých objektů jinak není nutná.
- Technická zpráva – odstavec v textu se základními informacemi o skladbách a materiálech;
- Výkresová dokumentace – žádné zvláštní půdorysy, nebo řezy, pouze označení detailů;
- Rozpočet – položky v rozpočtu.

Základní technické řešení ochrany spodních staveb proti podzemní vodě

1. / Bez použití systému vodotěsných izolací - (plnoprůtočné);
- 2./ S použitím některého z následujících systémů vodotěsných izolací - (plnoprůtočnost, byť jen na závadu).

Poldry



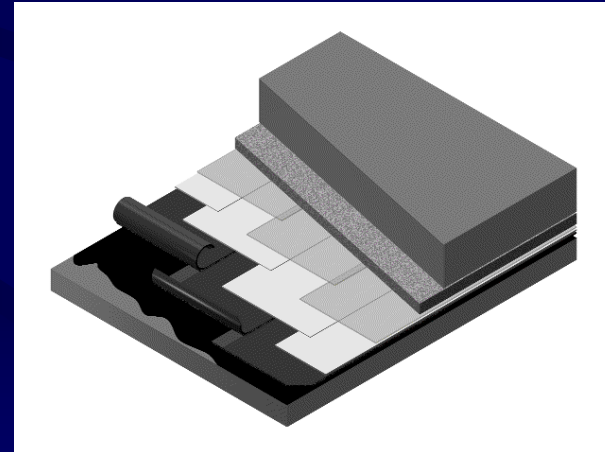
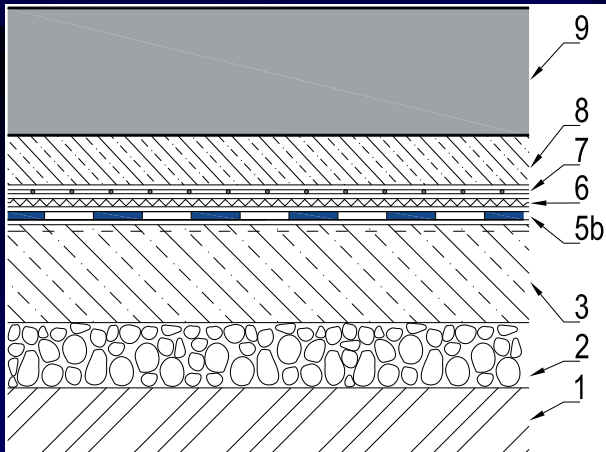
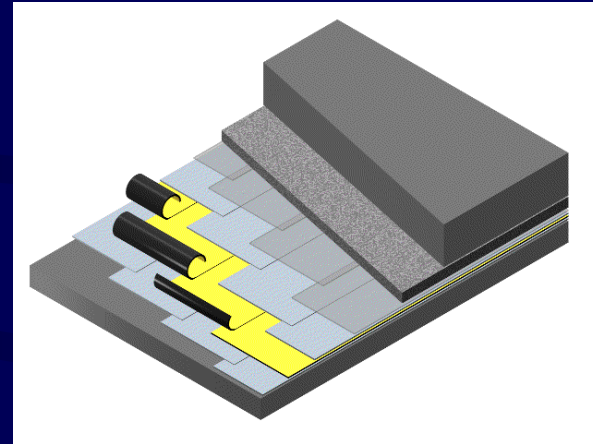
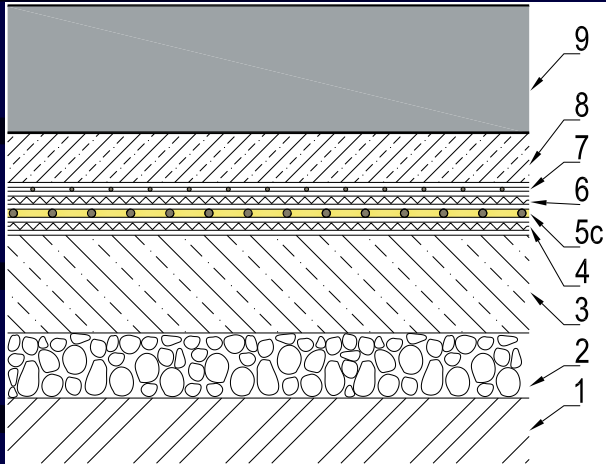
Systemy vodotěsných izolací spodní stavby

- Jednoduché bez pojistných prvků;
- S pojistnými prvky
 - Pasivní kontrolní systém
 - Aktivní kontrolní systém

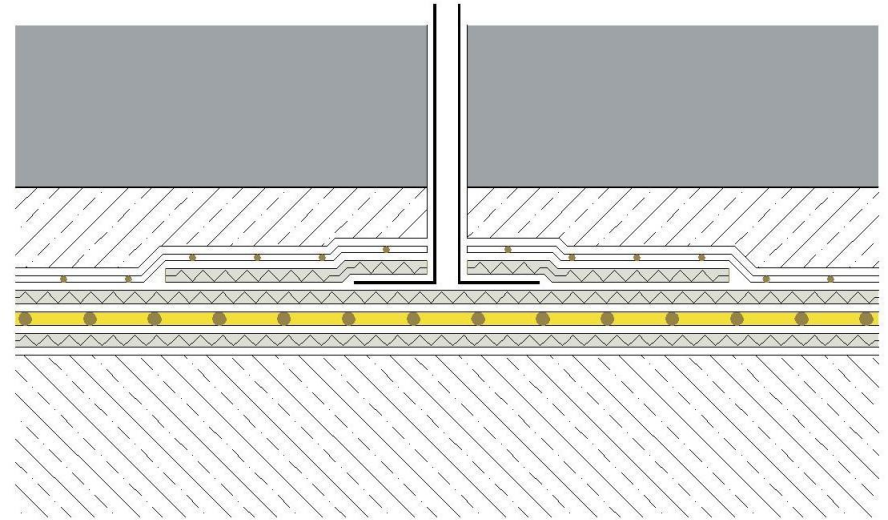
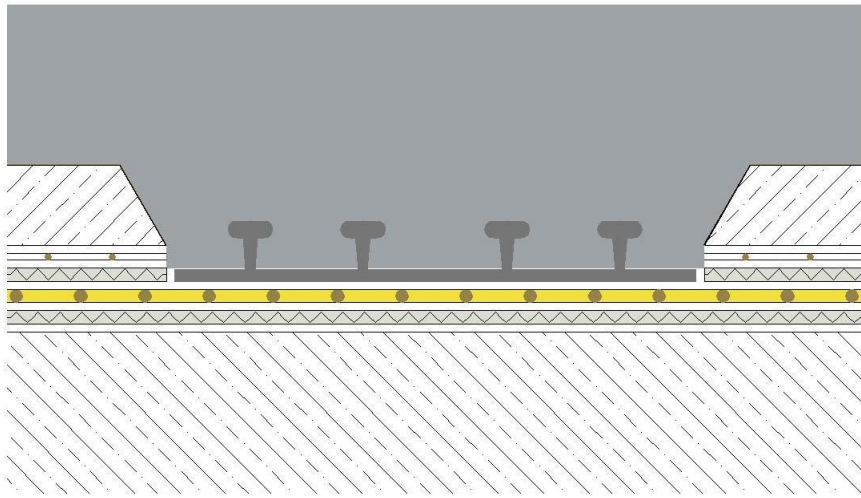
Bezpečnostní prvky:

- Waterstopy
- Injektážní systémy
- Bobtnající pásy
- Spárové plechy
- Monitorovací systémy

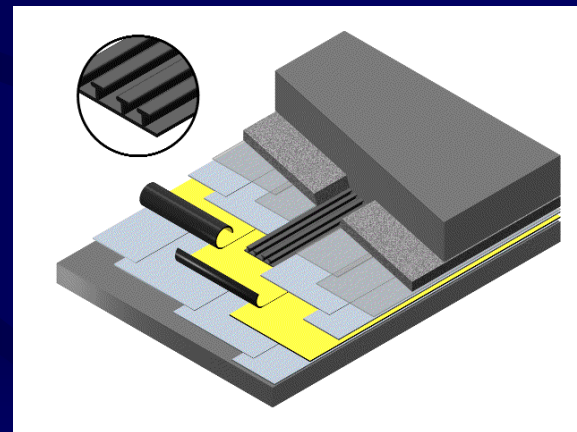
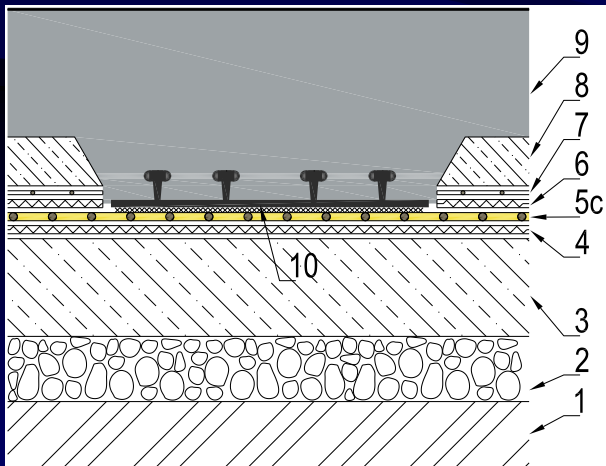
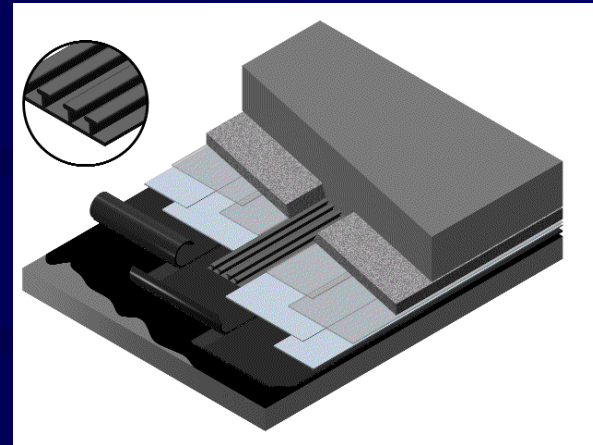
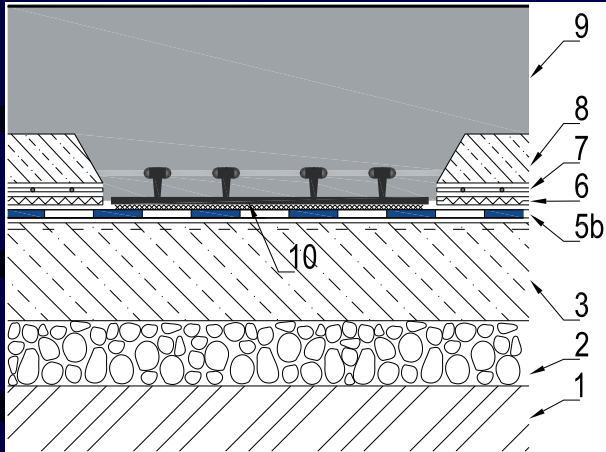
Systemy



Vodotěsné izolace spodní stavby s pasivním kontrolním systémem



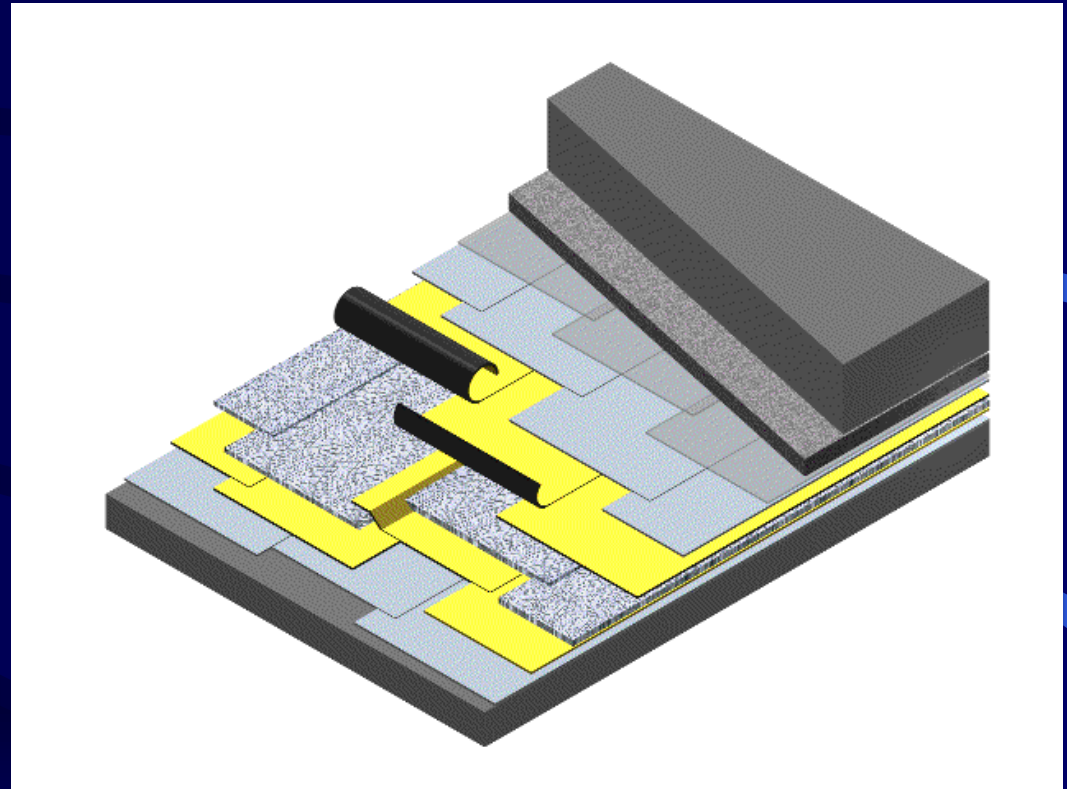
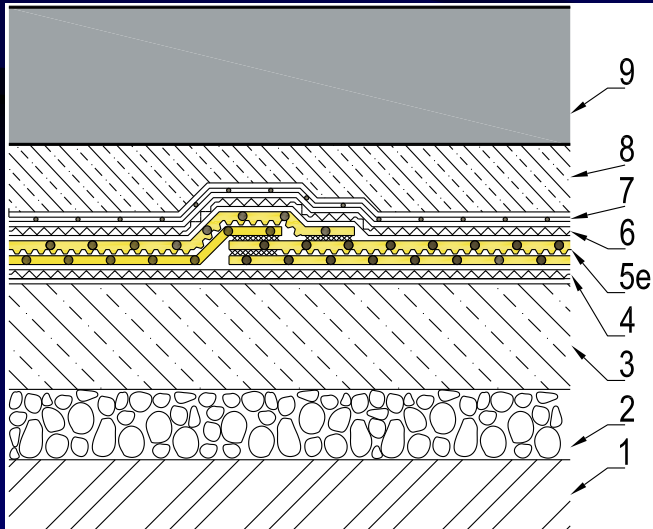
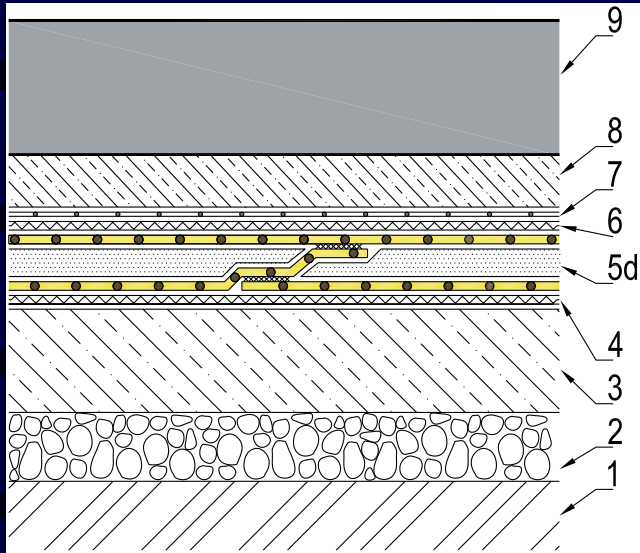
Systemy



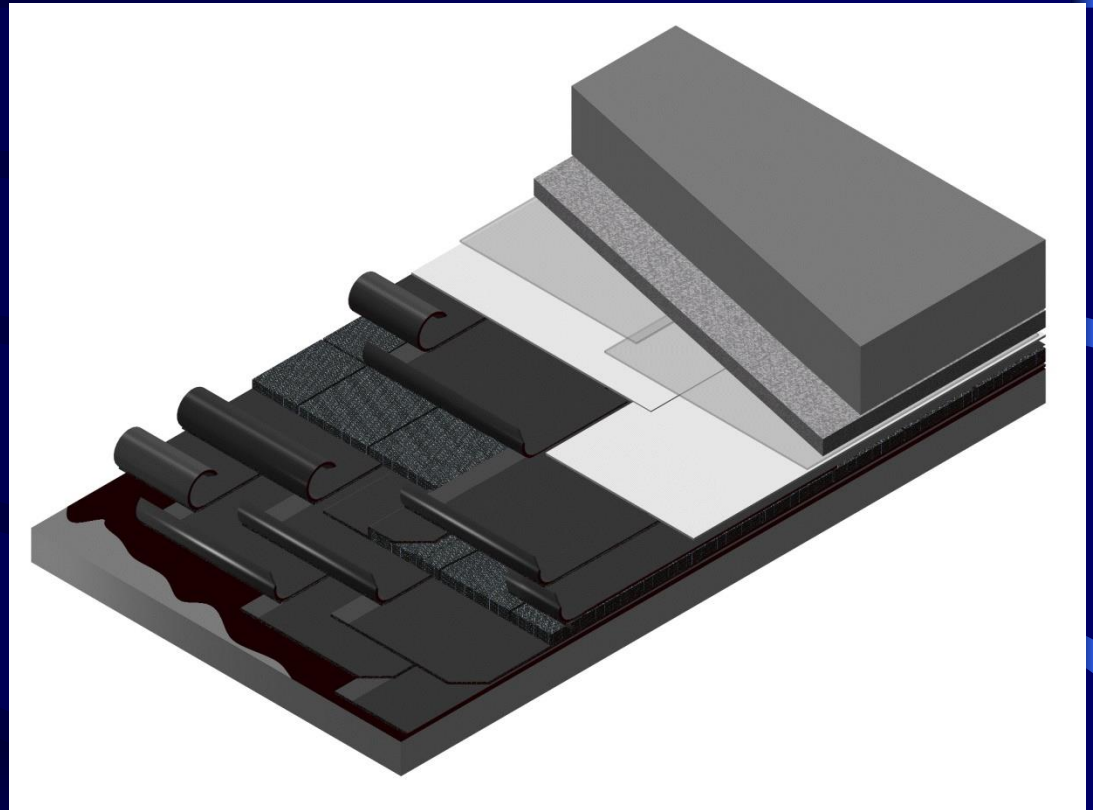
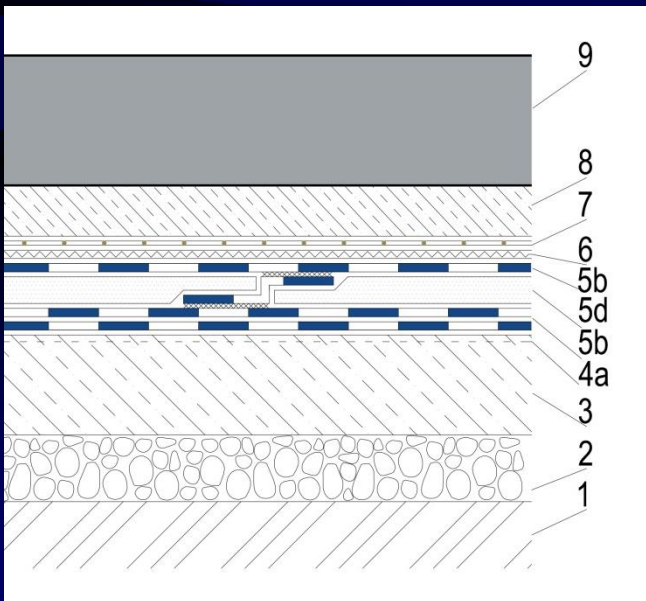
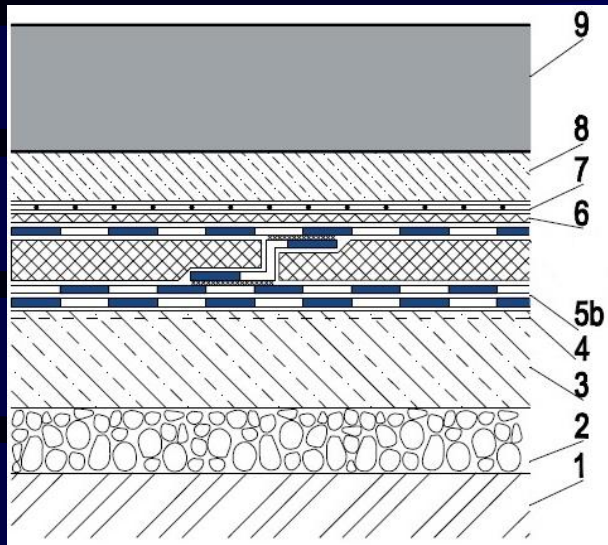
Praktické použití



Systemy



Systemy



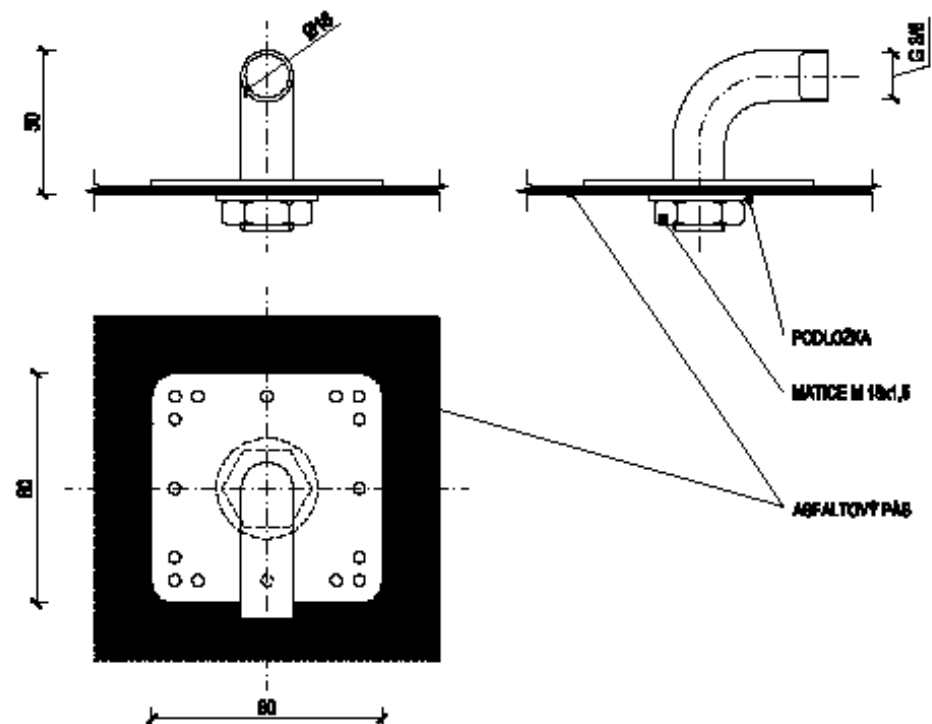
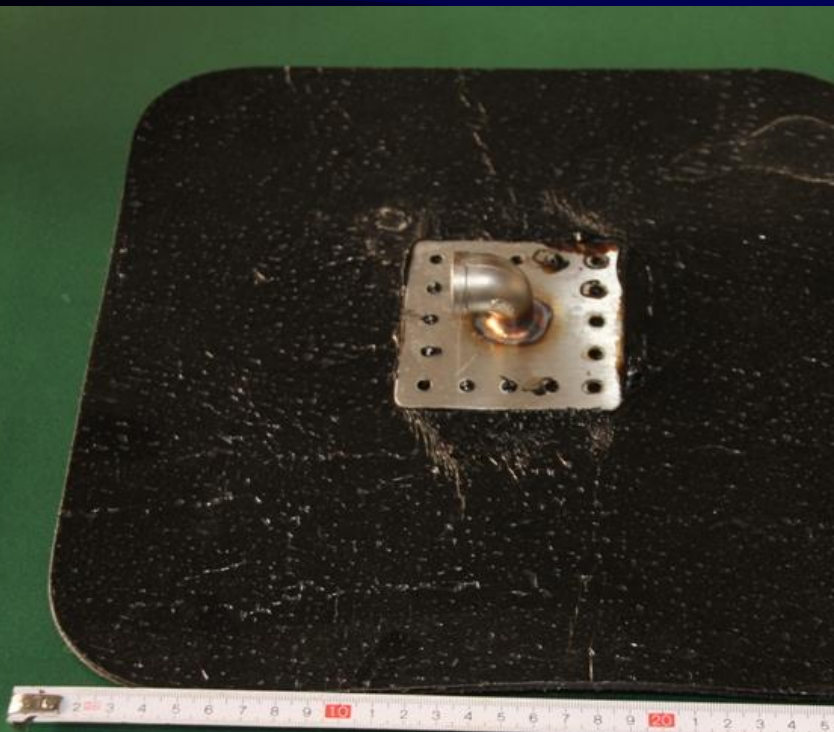
Varianta předchozího systému

- Předcházející systém (aktivně kontrolní) . může být ve fóliích i asfaltech.
- Místo (drenážní, injektážní) vložky může být mezi izolace umístěn antivibrační systém – např. pryžové desky. Tento systém je velmi důležitý v místech, kde je nutno eliminovat vibrace od okolní dopravy.

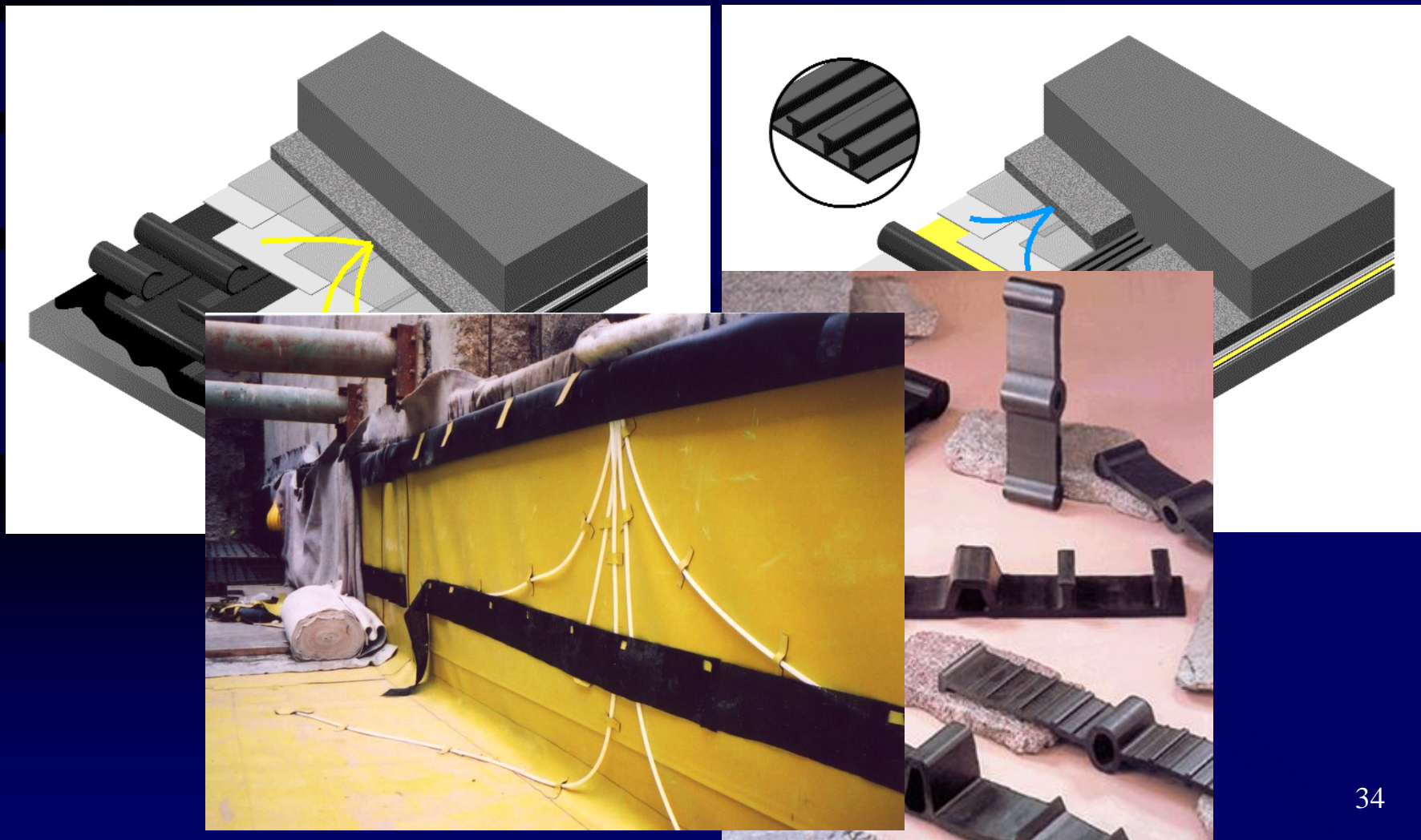
Příklady



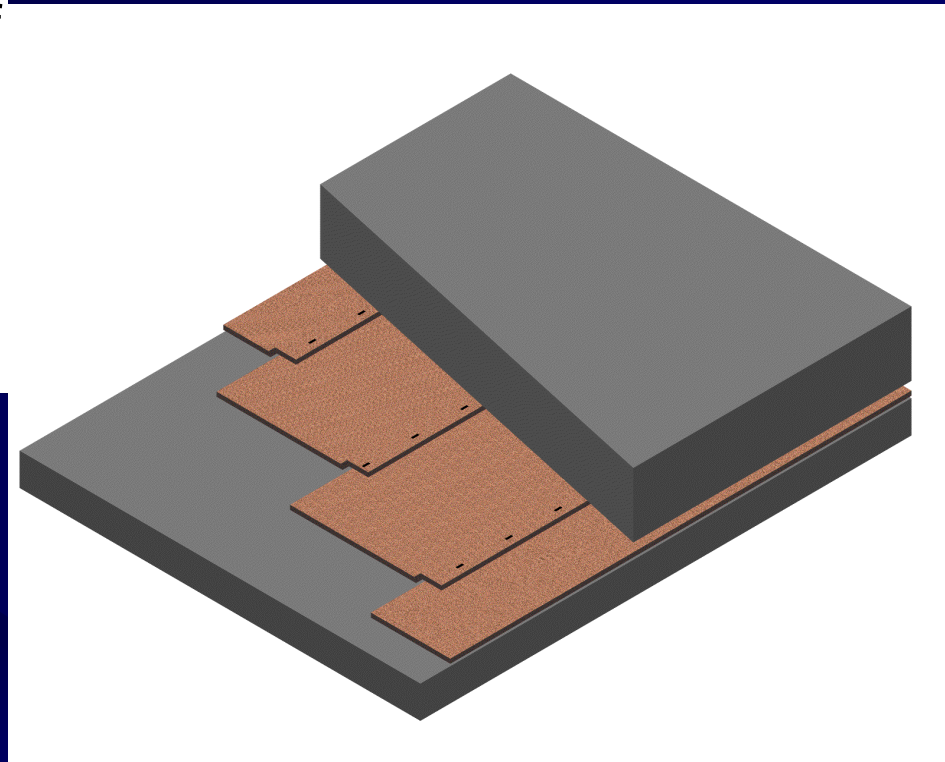
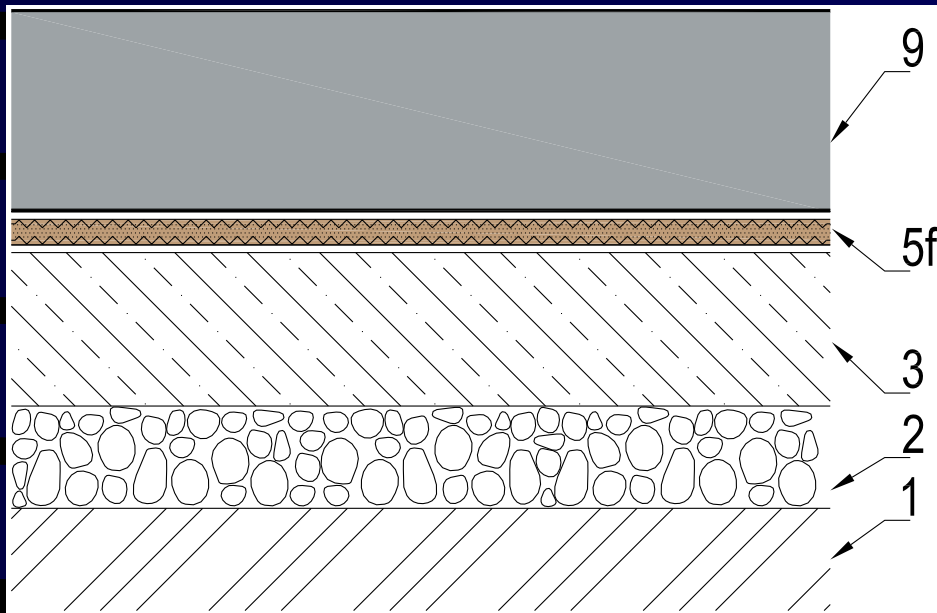
Injektážní a kontrolní bod



Systemy

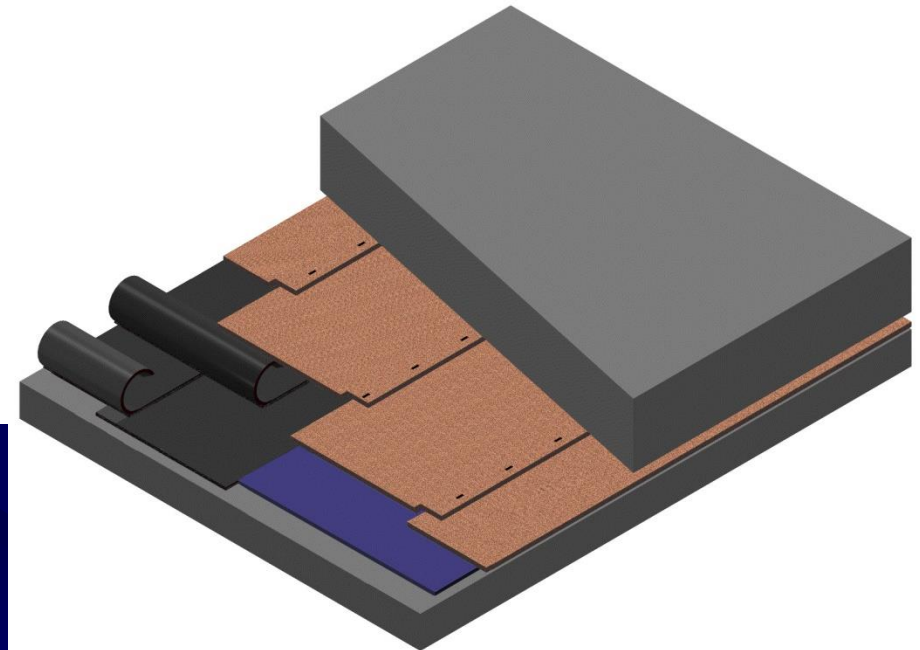
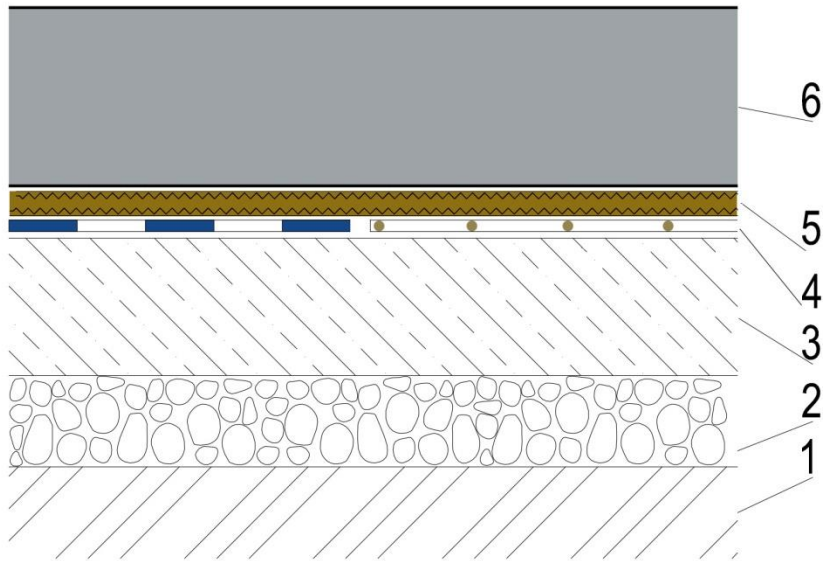


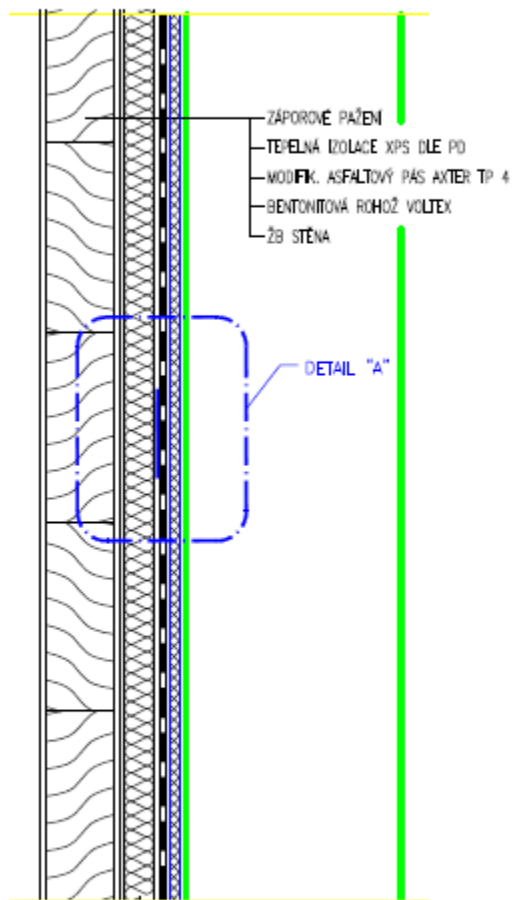
Systemy – bentonitové rohože



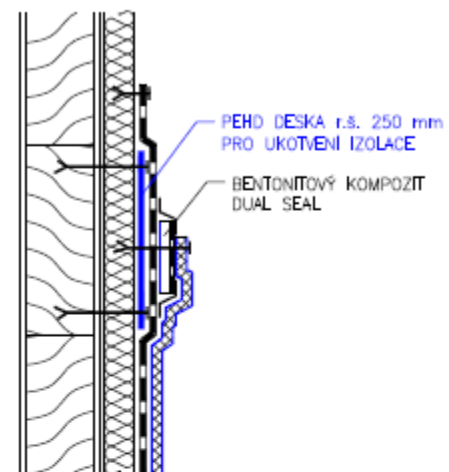
Toto funguje jen, když se bentonit nevyplavuje. Musí to být sevřené „aktivním tlakem“.

Systemy – bentonitové rohože s vodotěsnou izolací povlakovou

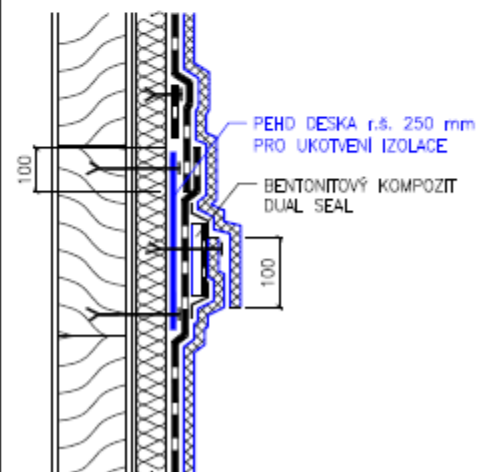


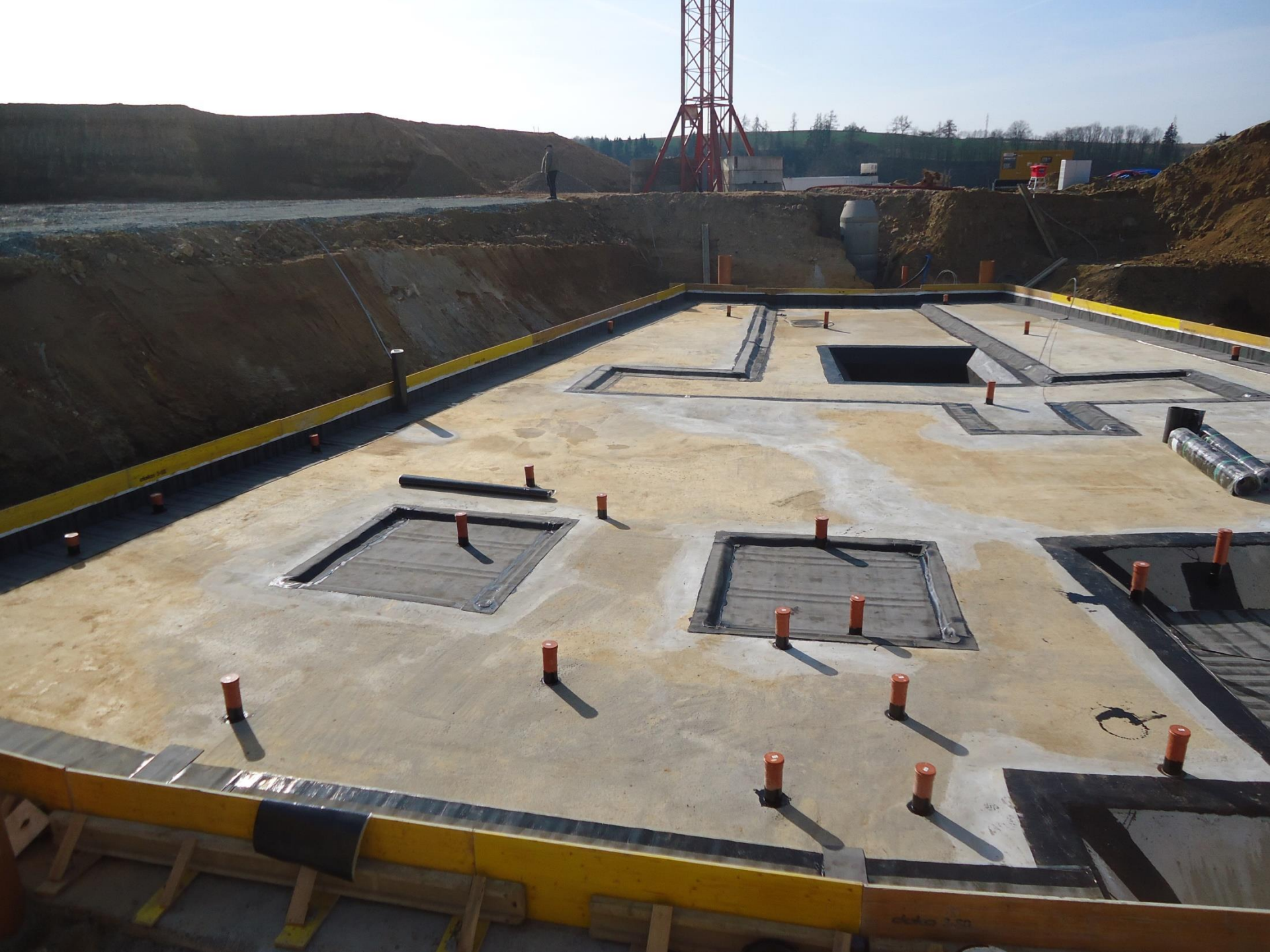


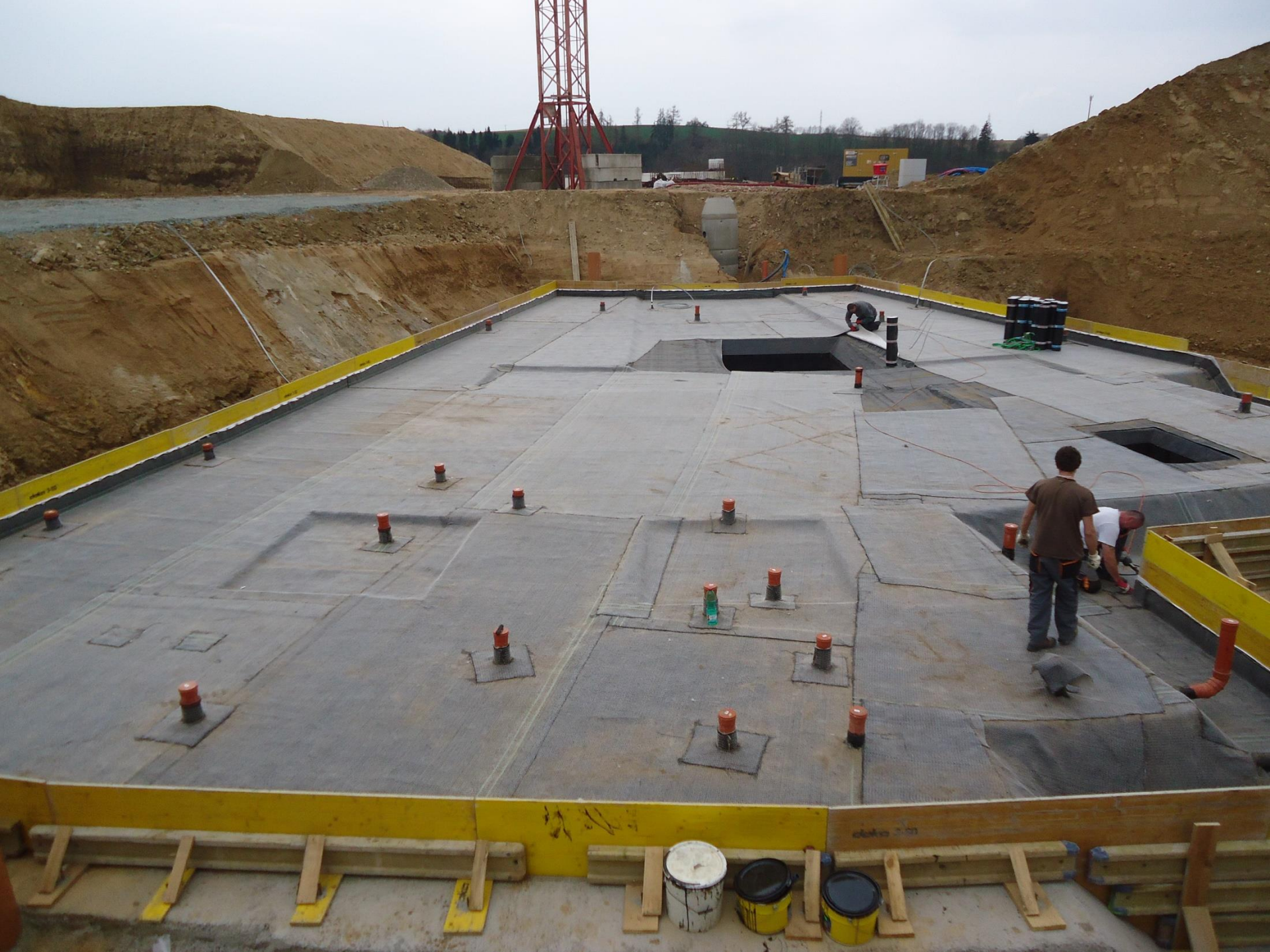
DETAIL "A" - I. ETAPA:



DETAIL "A" - II. ETAPA:





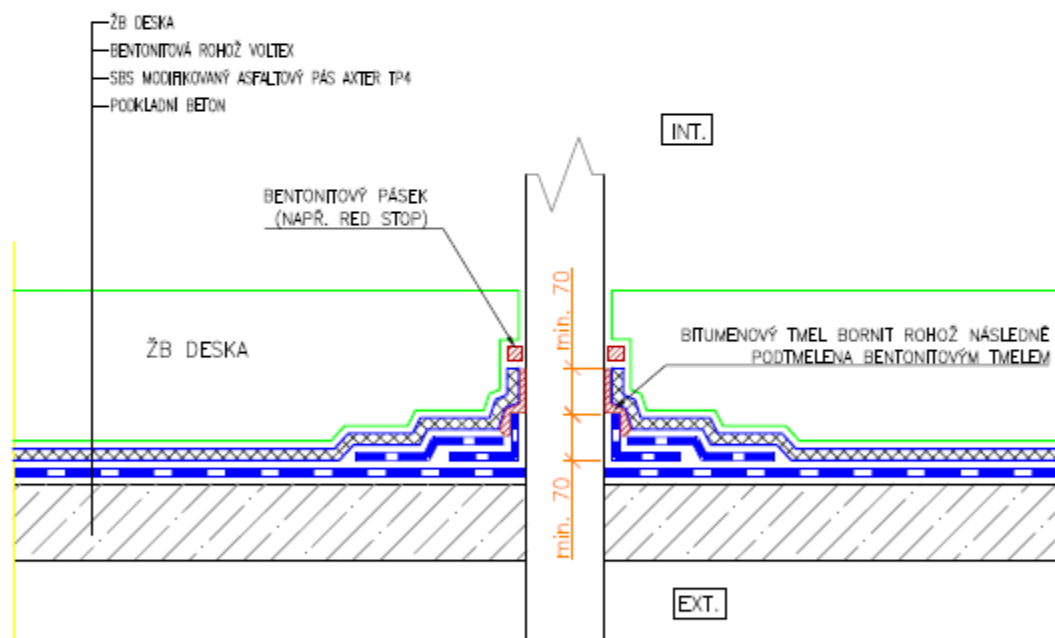


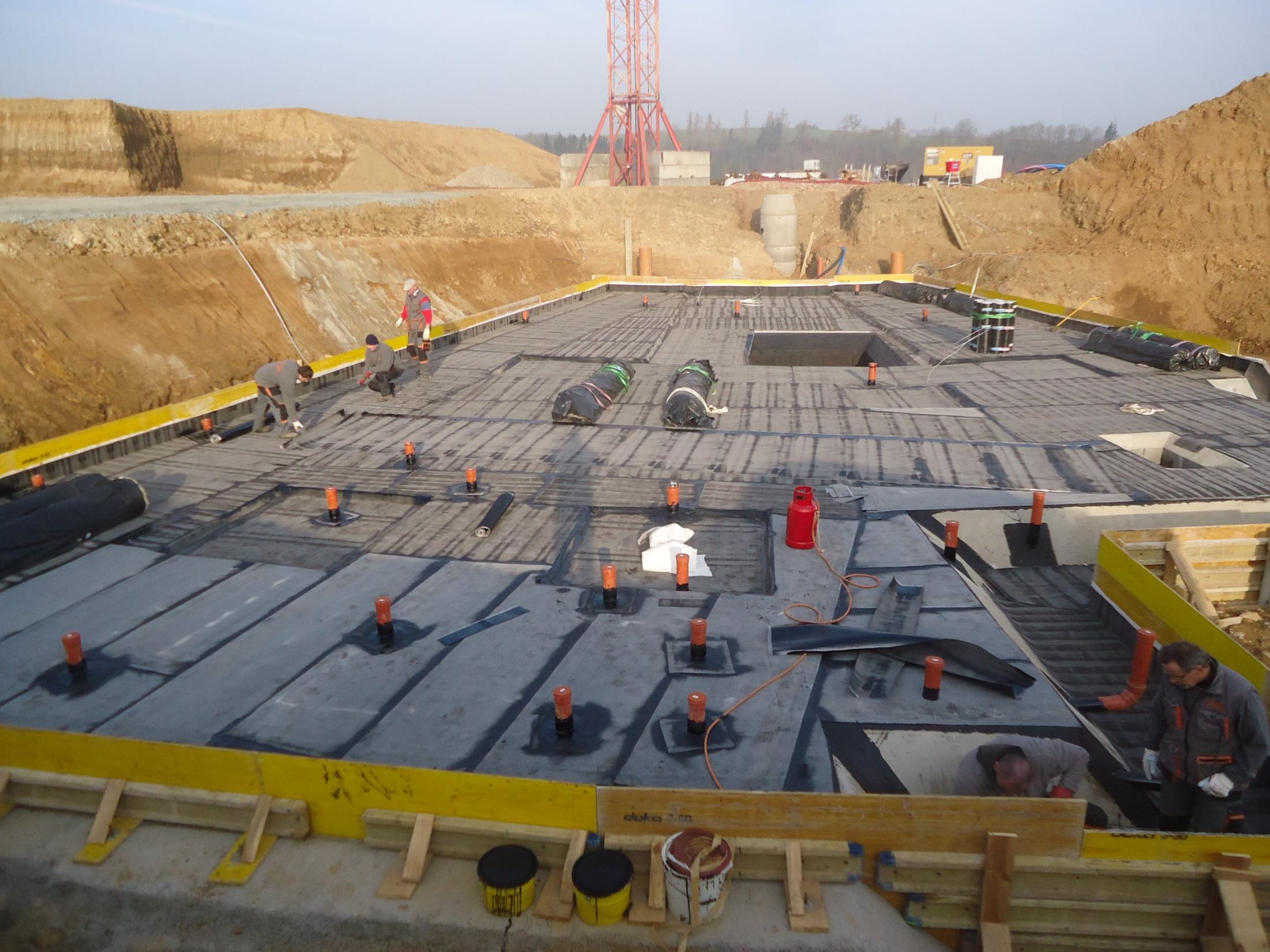






ŘEZ PODLAHOVOU DESKOU









50

E





Bentonitové systémy

- Bentonitový systém musí být umístěn mezi pevné betonové vrstvy (podkladní beton x základová deska z vodostavebného betonu).
- Bentonitové systémy je vhodné kombinovat s asfaltovými nebo fóliovými povlakovými systémy.

Bobtnající benonitový pásek



Utěsnění pracovních spár železobetonových konstrukcí



Aktivní oboustranná povrchová úprava zajišťující spojení s betonem



Spojení a zafixování plechu pomocí Ω -spony

Podkladní vrstvy



Podkladní vrstvy



Ochranné vrstvy

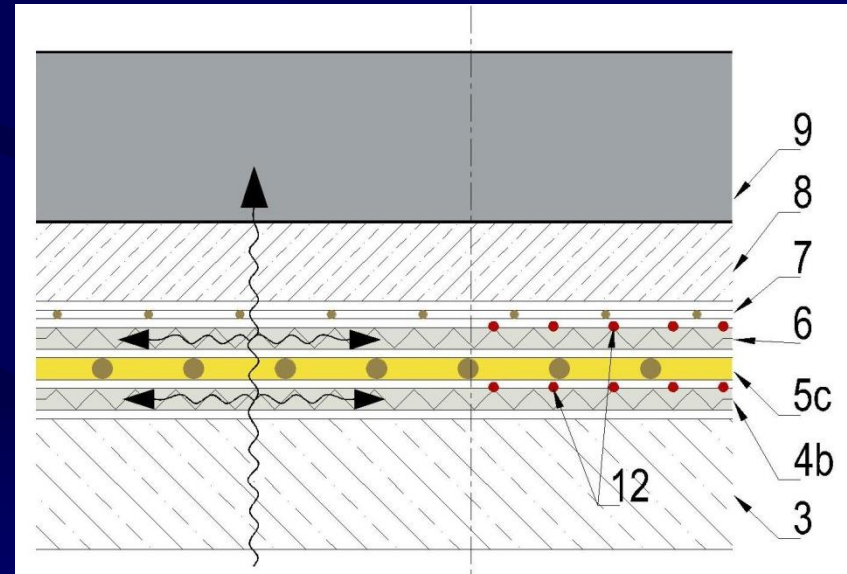
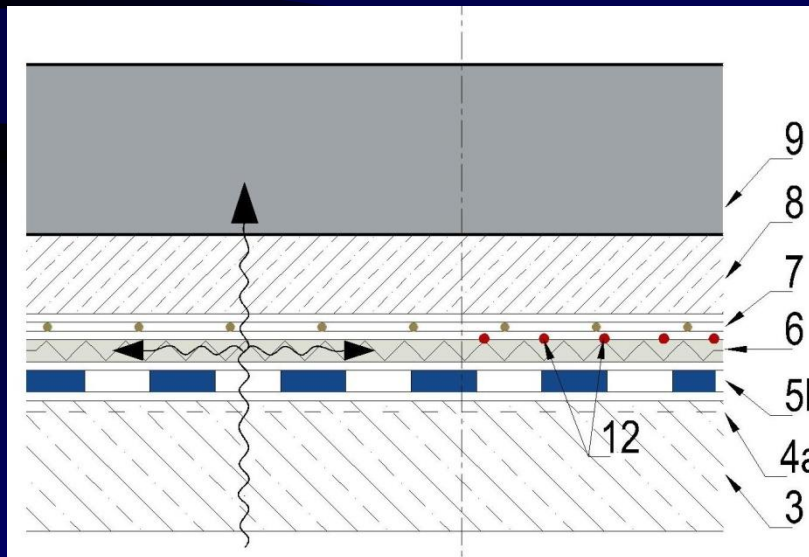
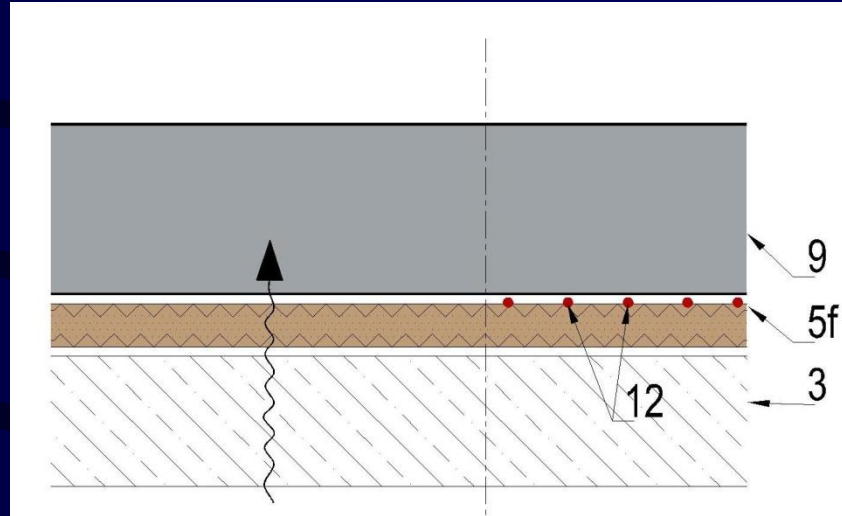


Ochranné vrstvy

Vytváří vrstvu, která spolehlivě chrání hydroizolaci před poškozením

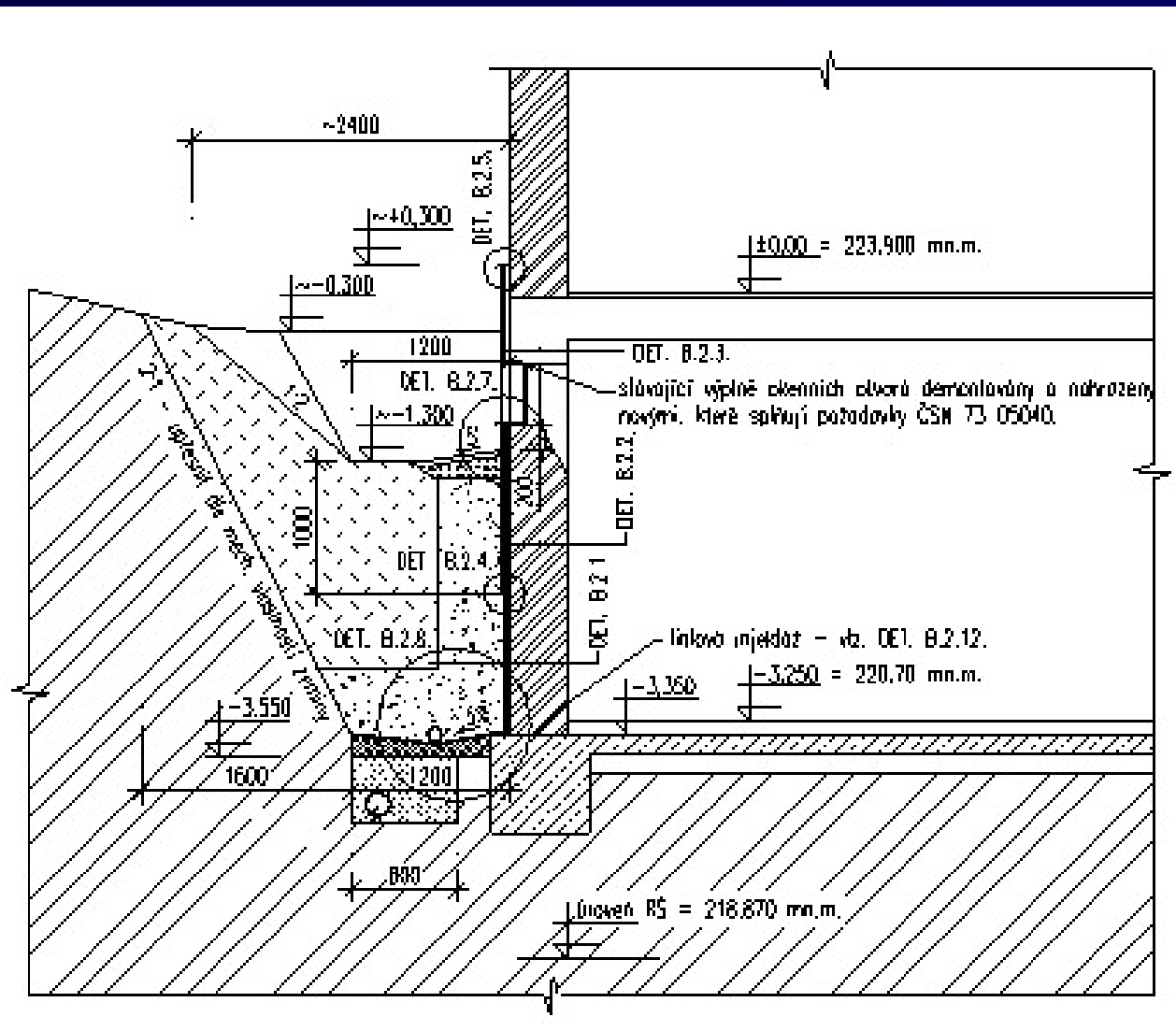
- Syntetické textilie
- Profilované (nopové fólie)
- Tepelné izolace (extrudovaný polystyrén)
- Deskové materiály na syntetické bázi (belar, desky z lisované pryže)
- Silikátové vrstvy (ochranné betonové mazaniny)

Zabudovaný monitoring těsnosti



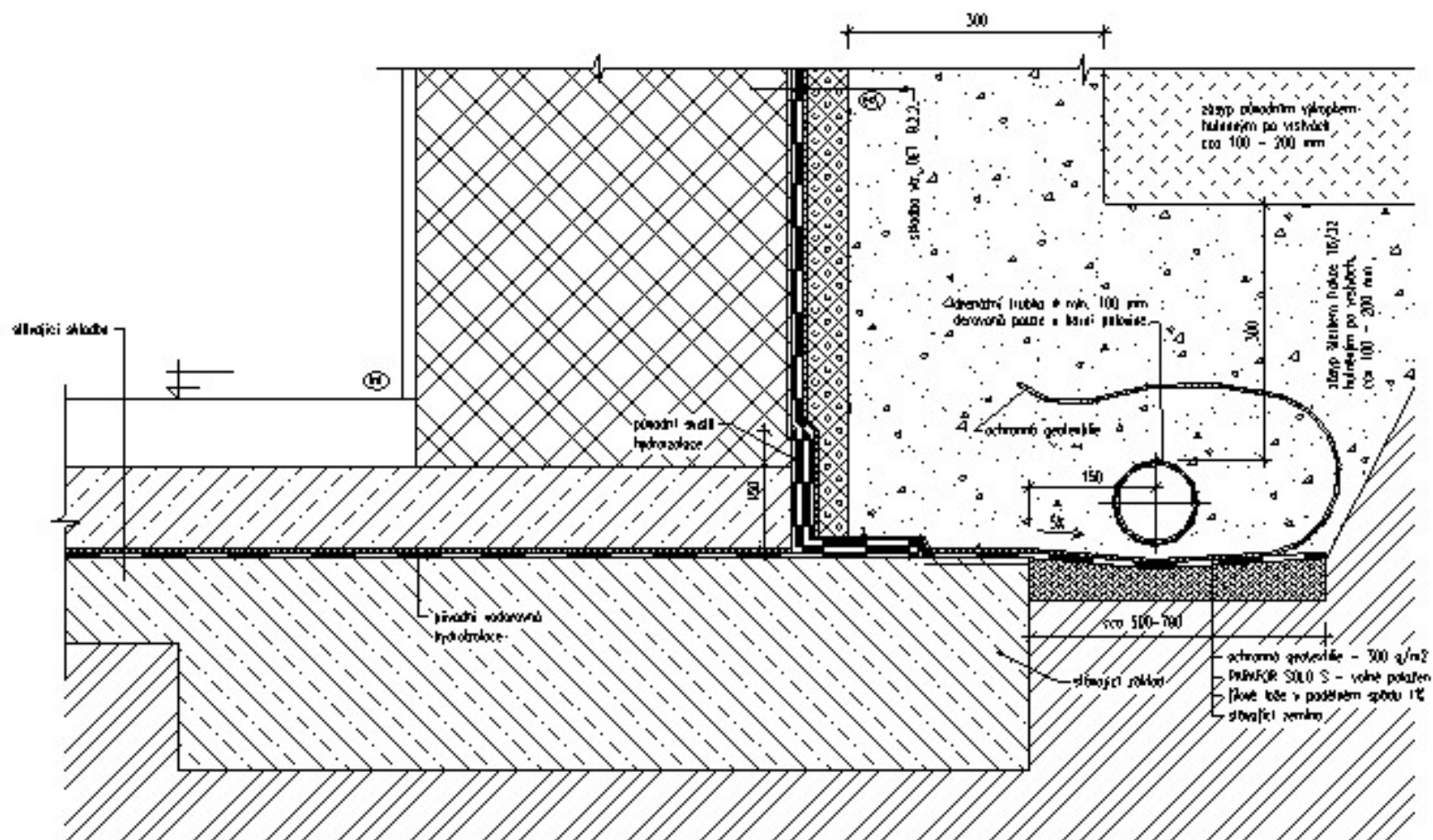
Konstrukční detaily

DRENÁŽE



DRENÁŽE

PRINCIP PŘEVEDENÍ HYDROIZOLACE U PATY STĚNY A ULOŽENÍ DRENÁŽNÍHO POTRUBÍ
M 1:5



DRENÁŽE



DRENÁŽE



DRENÁŽE



DRENÁŽE



DRENÁŽE



Obecně

Konstrukční detaily jsou velmi důležité, lze říci, že jsou složitější než vlastní plocha hydroizolace, proto je nutno jim věnovat výraznou pozornost a snažit, aby byly navrženy co nejlépe a nejspolehlivěji. Tj. vždy musí být robustnější než vlastní hydroizolace v ploše, vždy je nutné je nějakým způsobem zesilovat, ať už to jsou přídatné pasy hydroizolace nebo profilované pasy, těsnící pásy, injektážní hadičky atd.

U všech systémů vodotěsných izolací spodní stavby platí následující zásady:

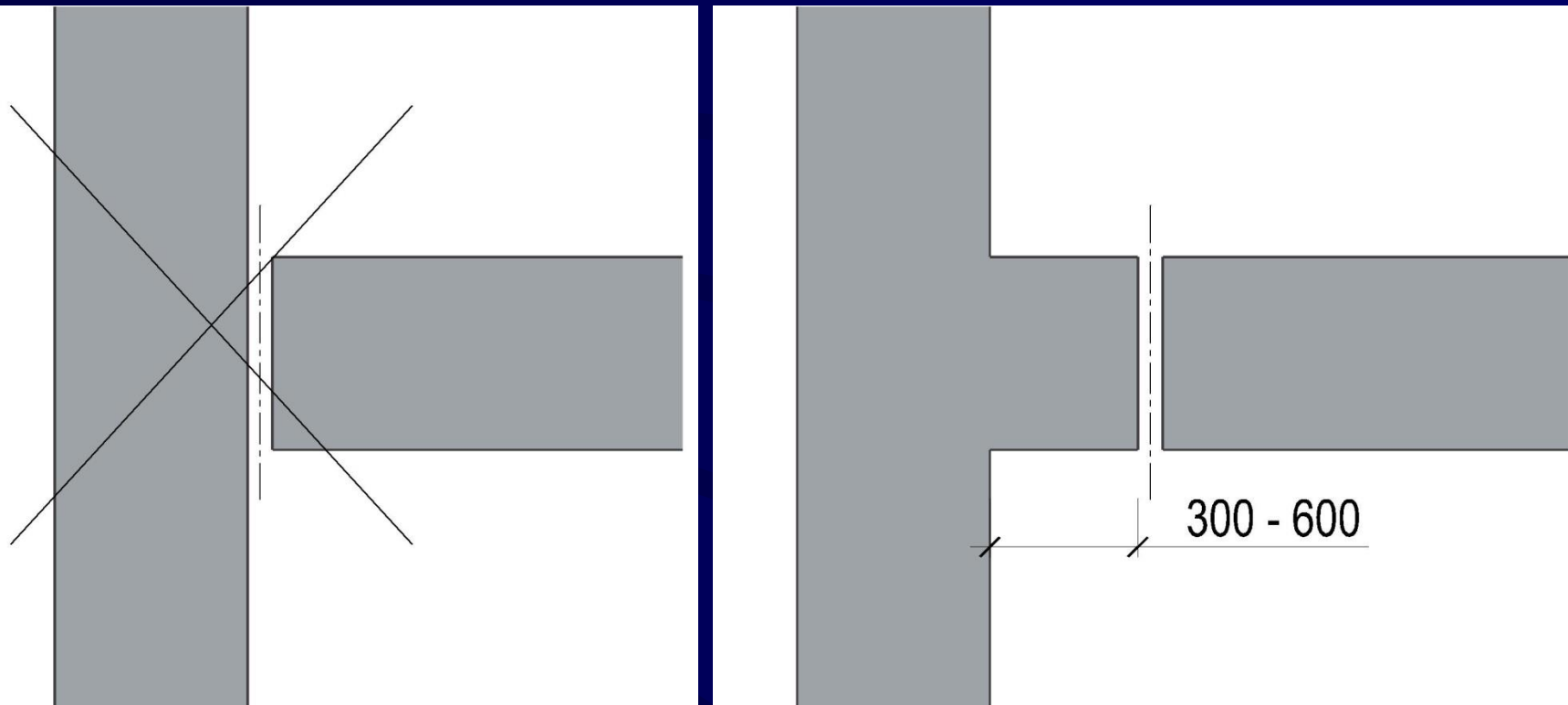
- konstrukční detail musí být řešen pro namáhání, kterému bude vystaven (toto namáhání nelze podcenit, lepě je detail předdimenzovat než poddimenzovat);
- konstrukční detail musí být realizovatelný (proveditelný), tj. zejména kolem něj musí být dostatečný pracovní prostor.



U konstrukčních detailů, platí následující zásady, které je vhodné dodržovat:

- všechny materiály použité při opracovávání detailu musí být slučitelné (nesmí mít vzájemnou negativní interakci);
- veškeré detaily musí být zesíleny dodatečným pasem stejného, nebo specializovaného izolačního materiálu. Konstrukční detail je vhodné doplnit pojistnými prvky, jako jsou „waterstopy“, bobtnající pásy, injektážní hadičky atd.;
- minimální šířka zesilovacího pasu je 300 mm, tj. 2 x 150 mm;
- pro tvarovky je možné počítat s velikosti hran 120 mm;
- konstrukční detaily, tedy prostupy, dilatace atd. musí být umístěny min. 600 mm od tvarových změn, zejména umisťovat dilatace do koutů je mimořádně rizikové.

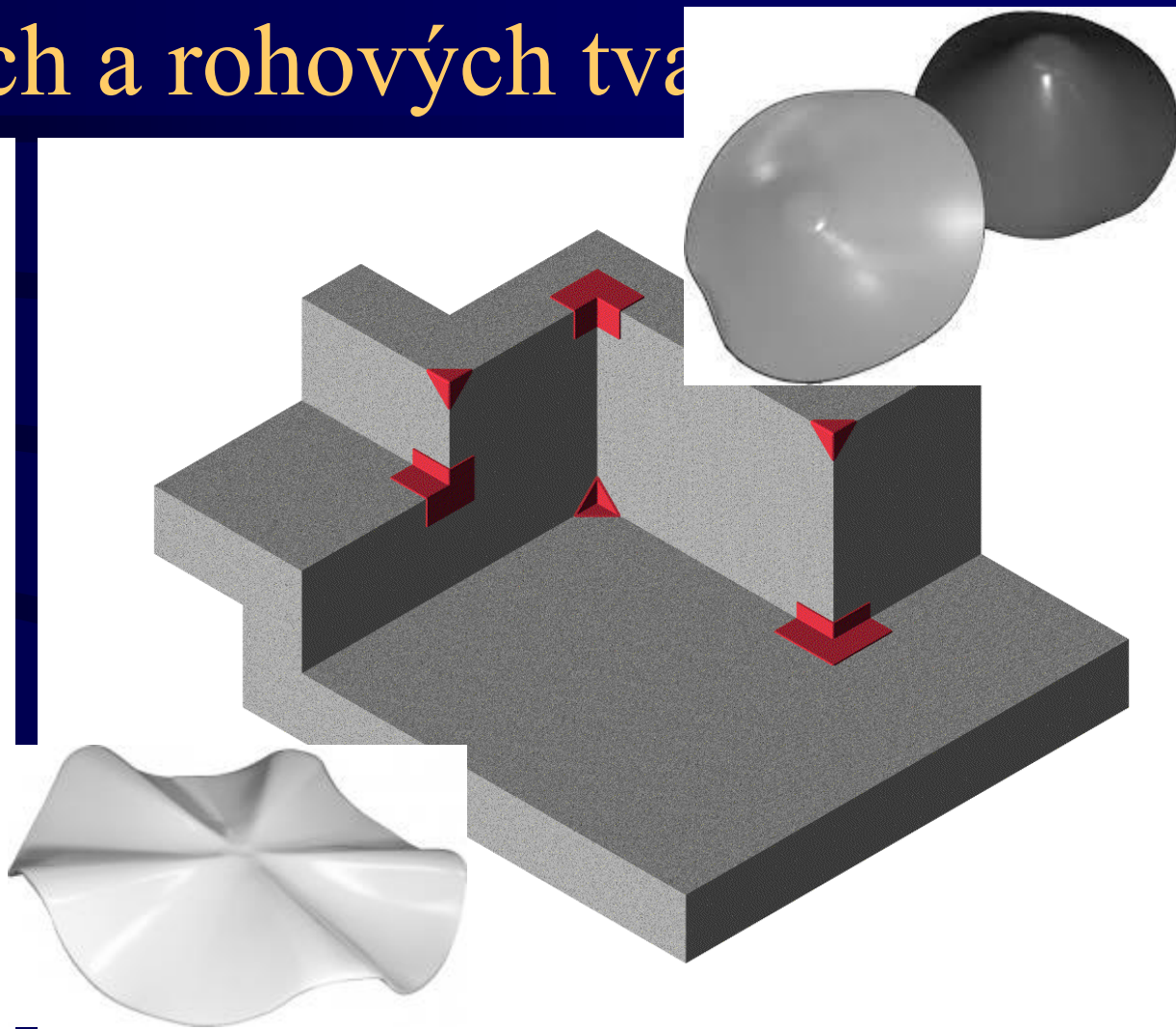
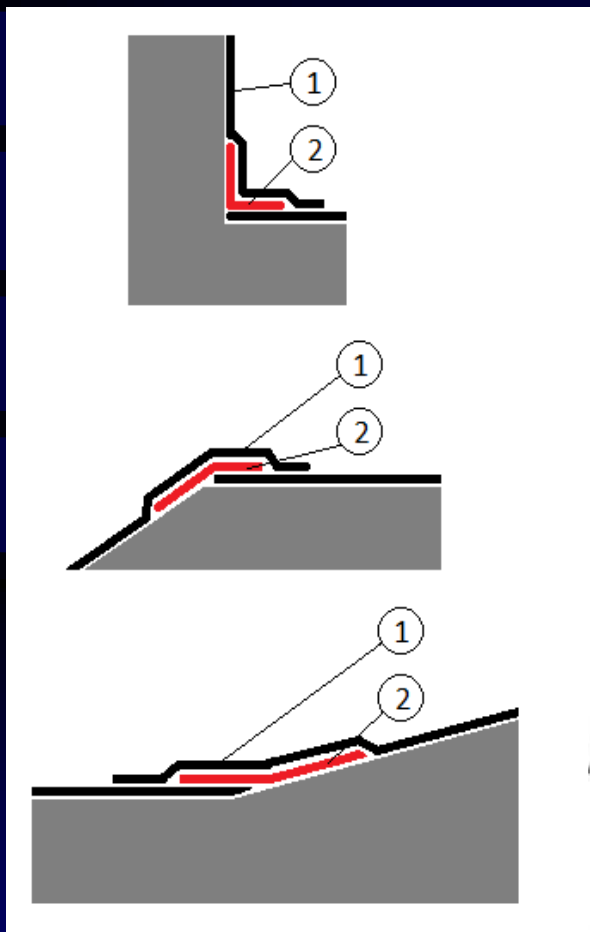
Geometrické umístění dilatací „krčky“



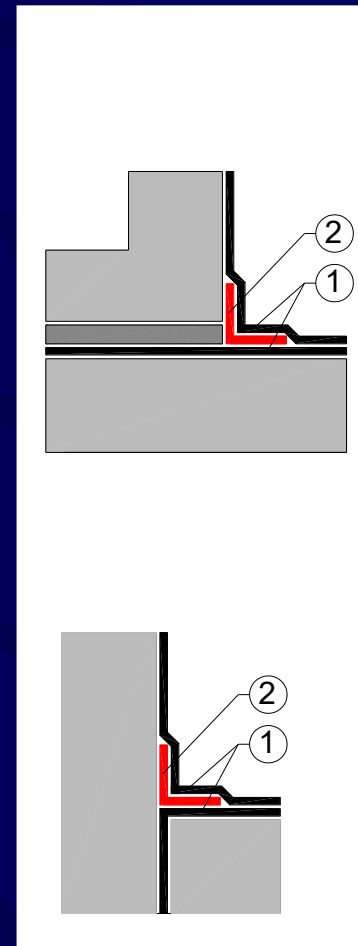
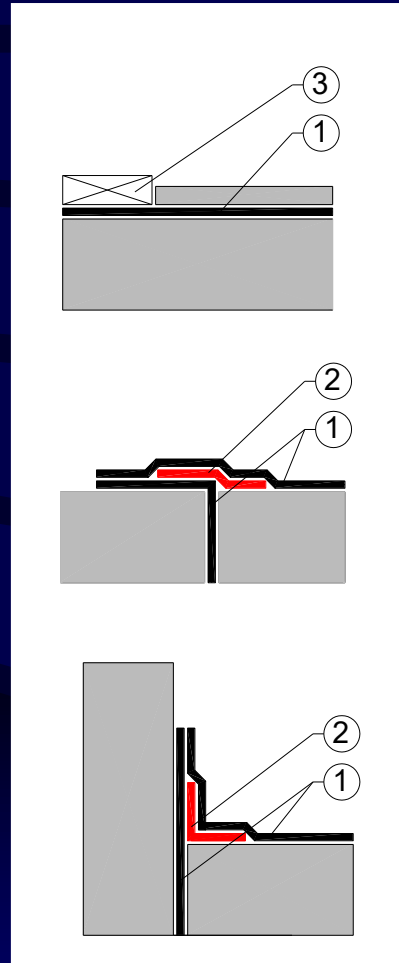
Přehled konstrukčních detailů:

- zesílení koutů a hran (včetně koutových a rohových tvarovek);
- etapové a pracovní spoje;
- prostupy;
- mechanické kotvení hydroizolace k podkladu;
- dilatační uzávěry;
- ukončení nad U.T. a na rámu výkladců a dalších otvorových výplní;
- propojení hydroizolačních systémů;
- injektážní systémy, trubičky;
- profilované pasy typu „waterstop“;

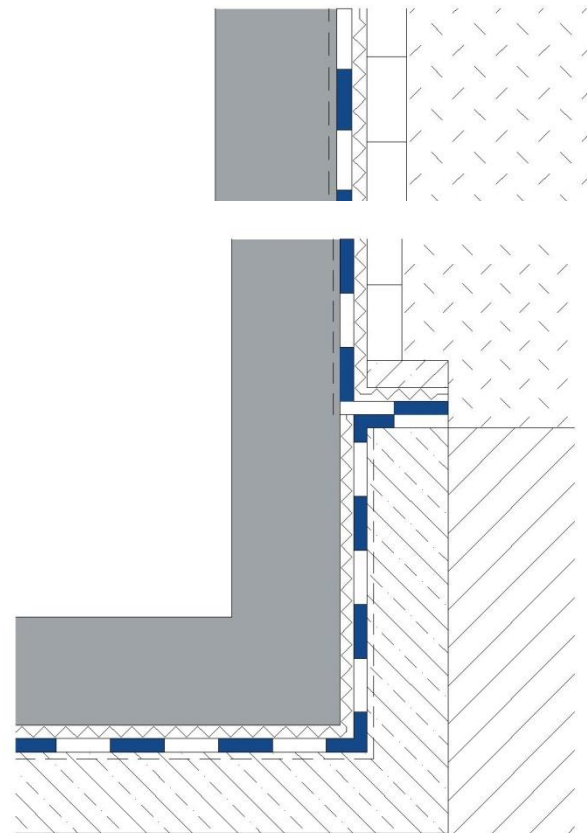
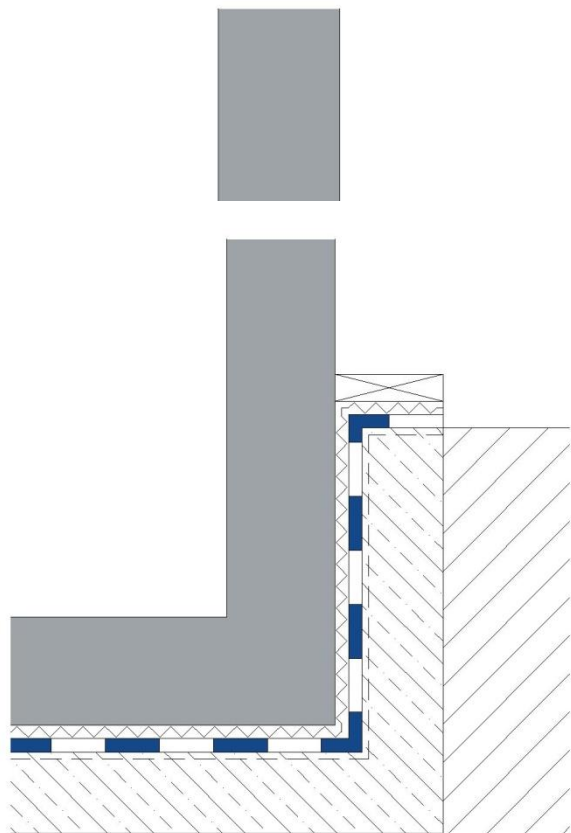
Zesílení koutů a hran (včetně koutových a rohových tvarů)



Etapové a pracovní spoje



Základní etapové spoje



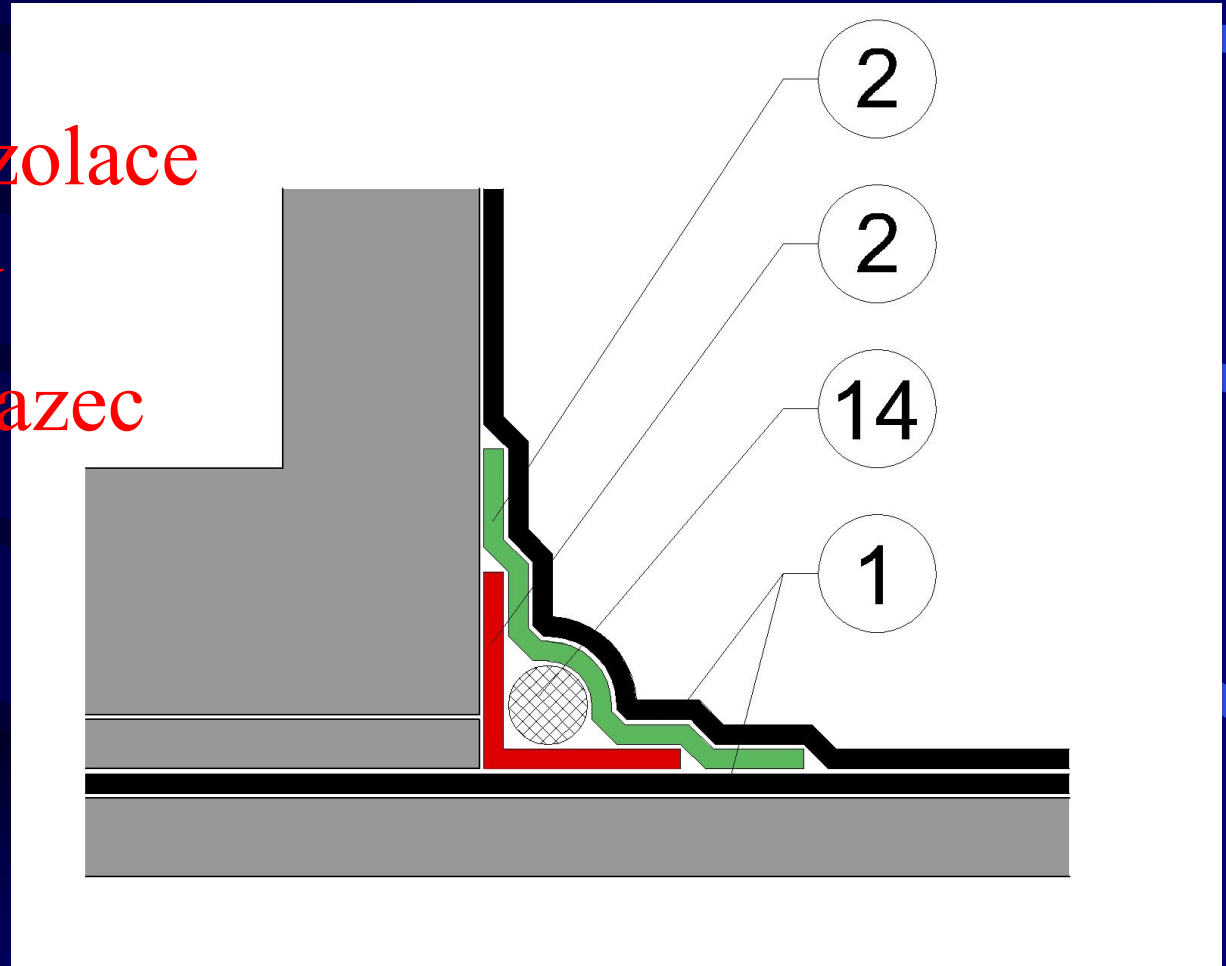
Etapové spoje - objekty

Tento druh spojů umožňuje řešení hydroizolací spodních staveb v několika etapách, která jsou slučitelná s celkovým systémem výstavby objektu.

Tento detail musí respektovat namáhání tohoto detailu, tedy zejména jeho pochyby (měl by být svým způsobem dilatační

Etapový spoj schéma

- 1. Hlavní hydroizolace
- 2. Zesilující pasy
- 14. Dilatační provazec



Praktické provedení



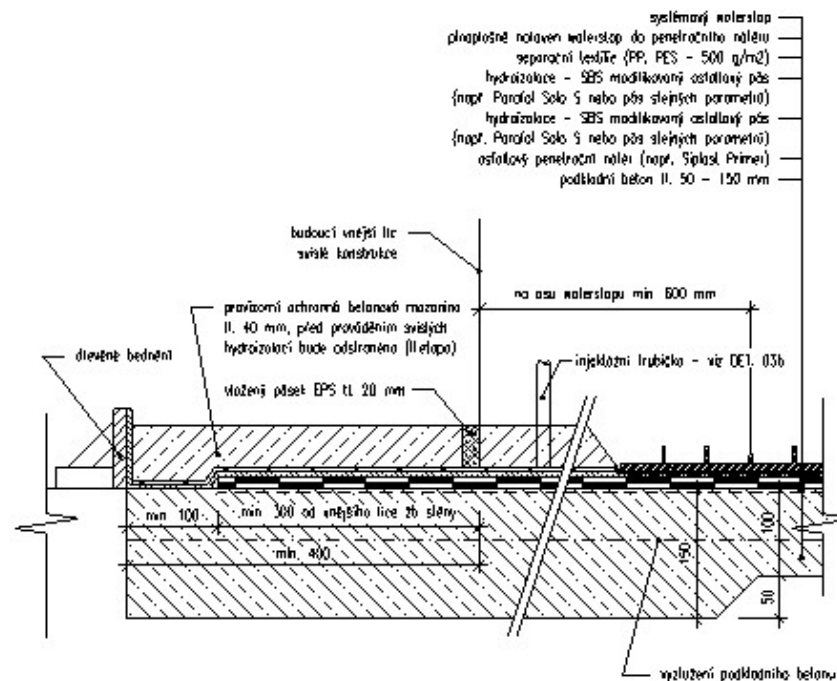
Zpětný spoj



Zpětný spoj

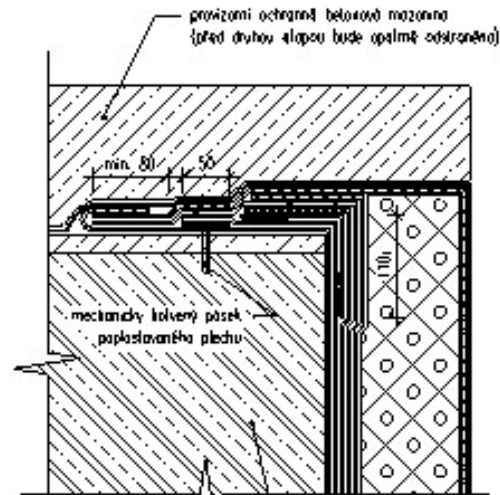
ZPĚTNÝ SPOJ – I. ETAPA

M 1:5



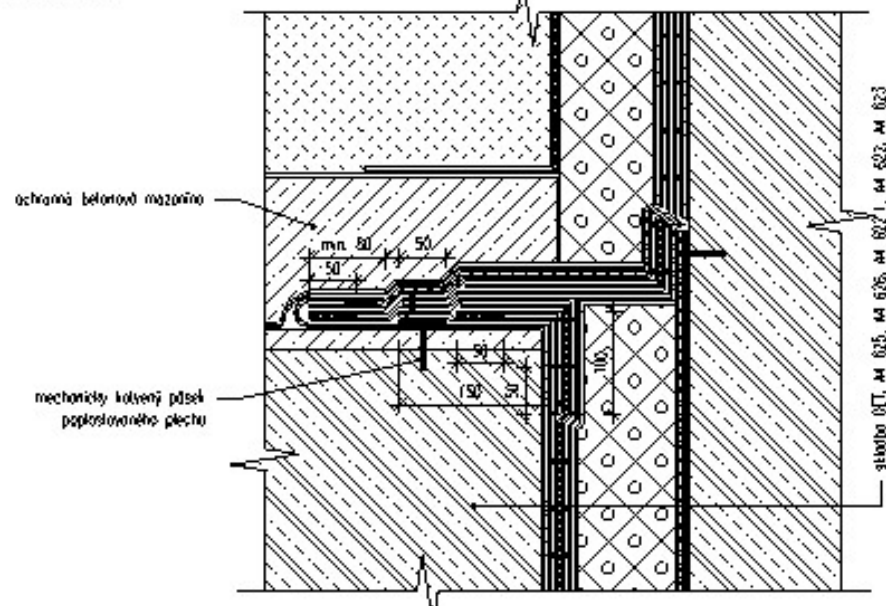
Zpětný spoj

I. Etapa



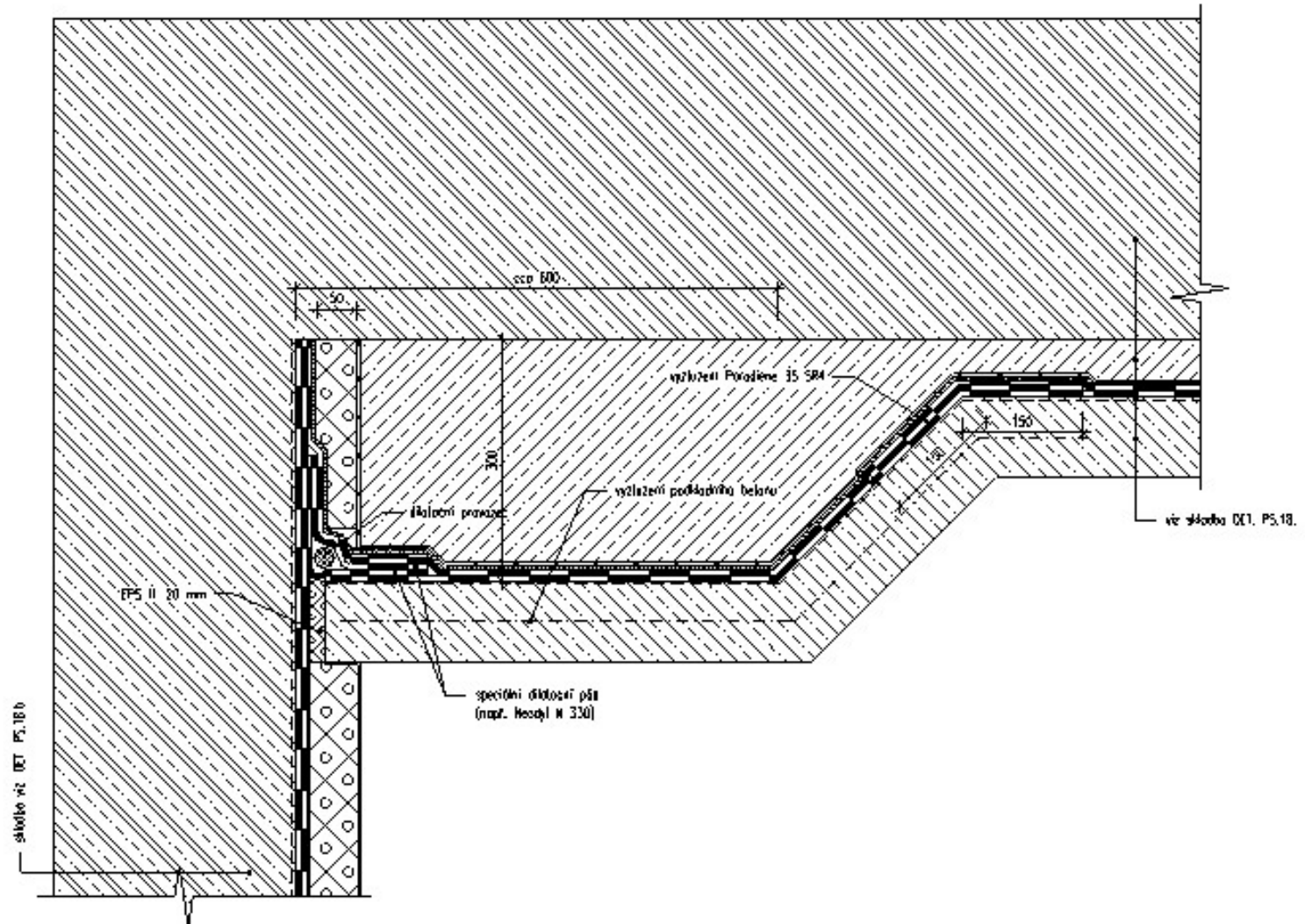
opětá konstrukce s propojným horním počtem

II. Etapa

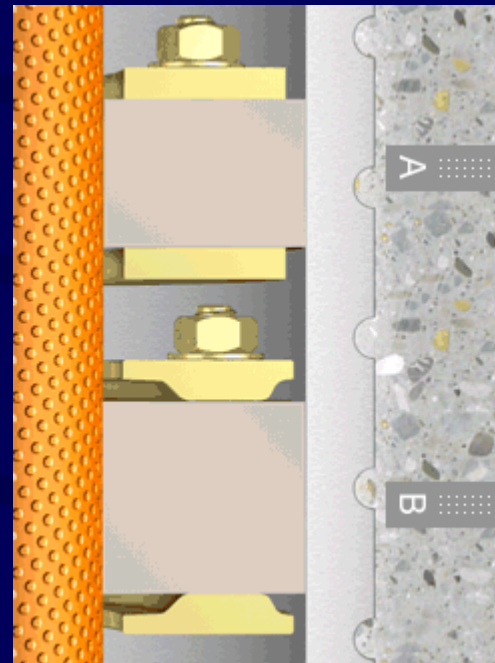
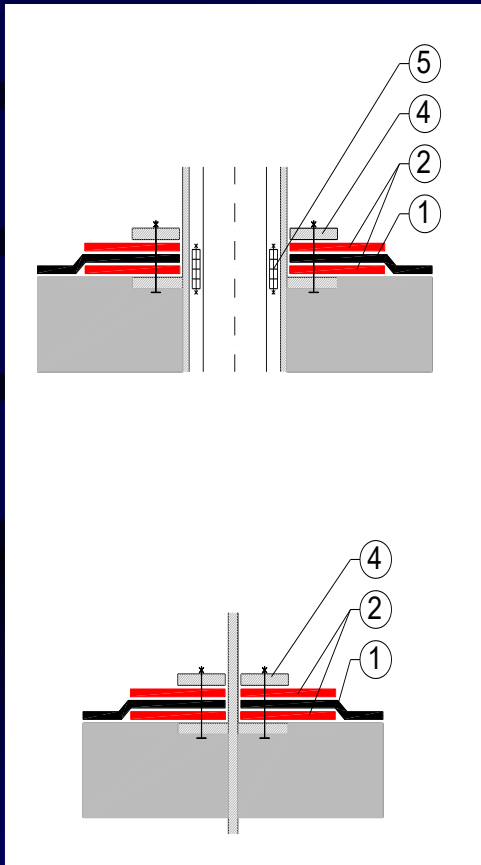


Zpětný spoj

PŘECHOD HYDROIZOLACE ZE SVISLÉ NA VODOROVNOU KONSTRUKCI
M 1:5



Prostupy



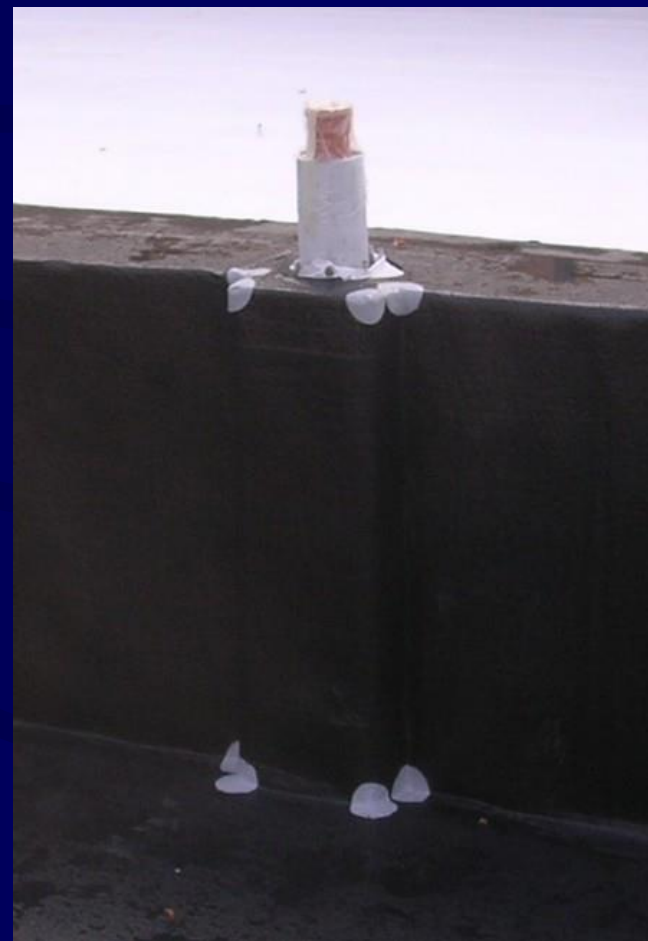
Prostupy



Prostupy

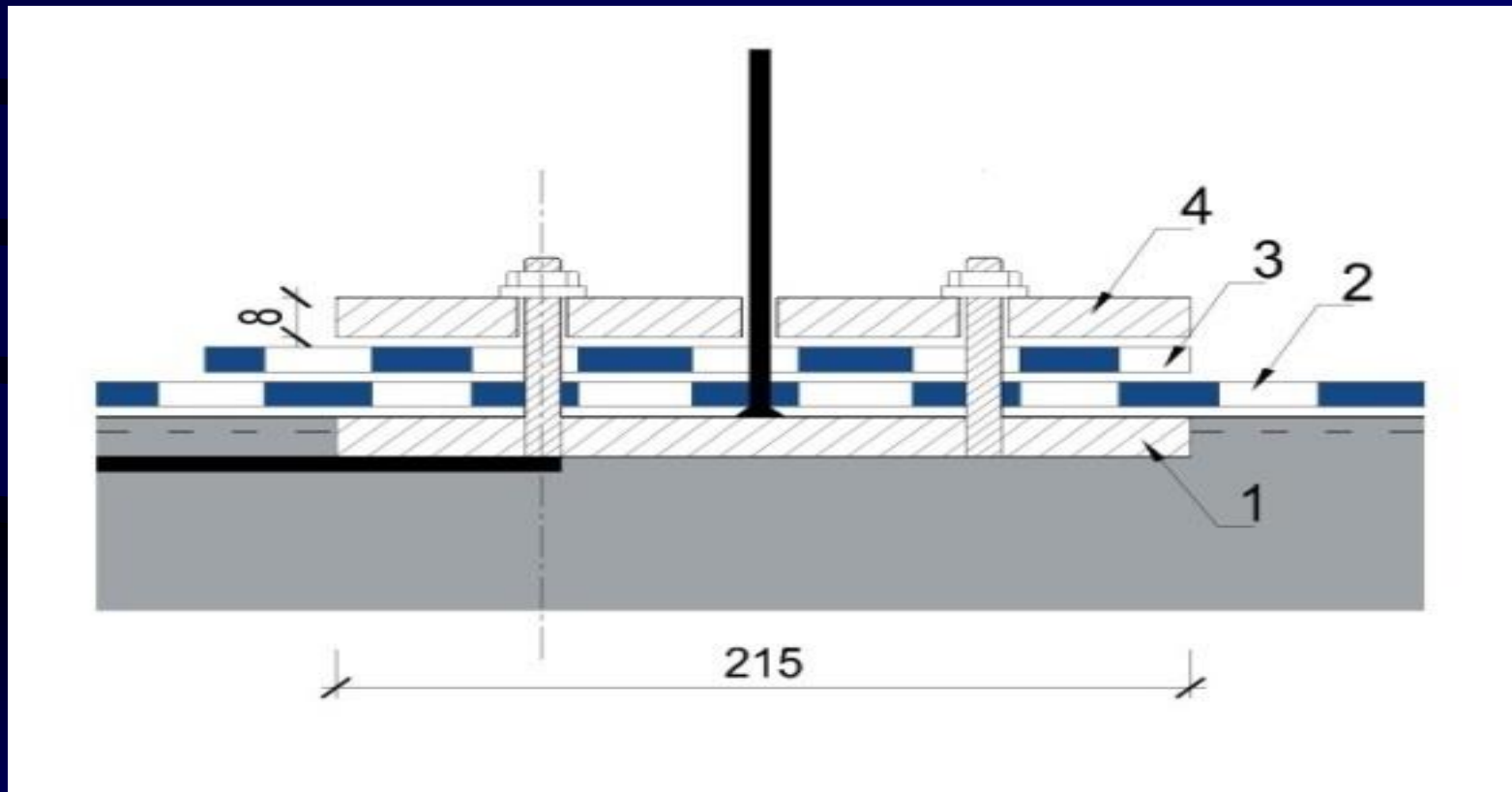


Prostupy



*Koutové a rohové tvarovky
zesilující hydroizolaci*

Konstrukční detail prostupu uzemnění

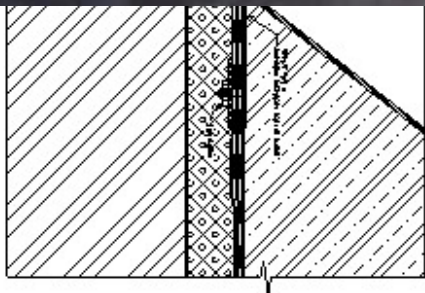


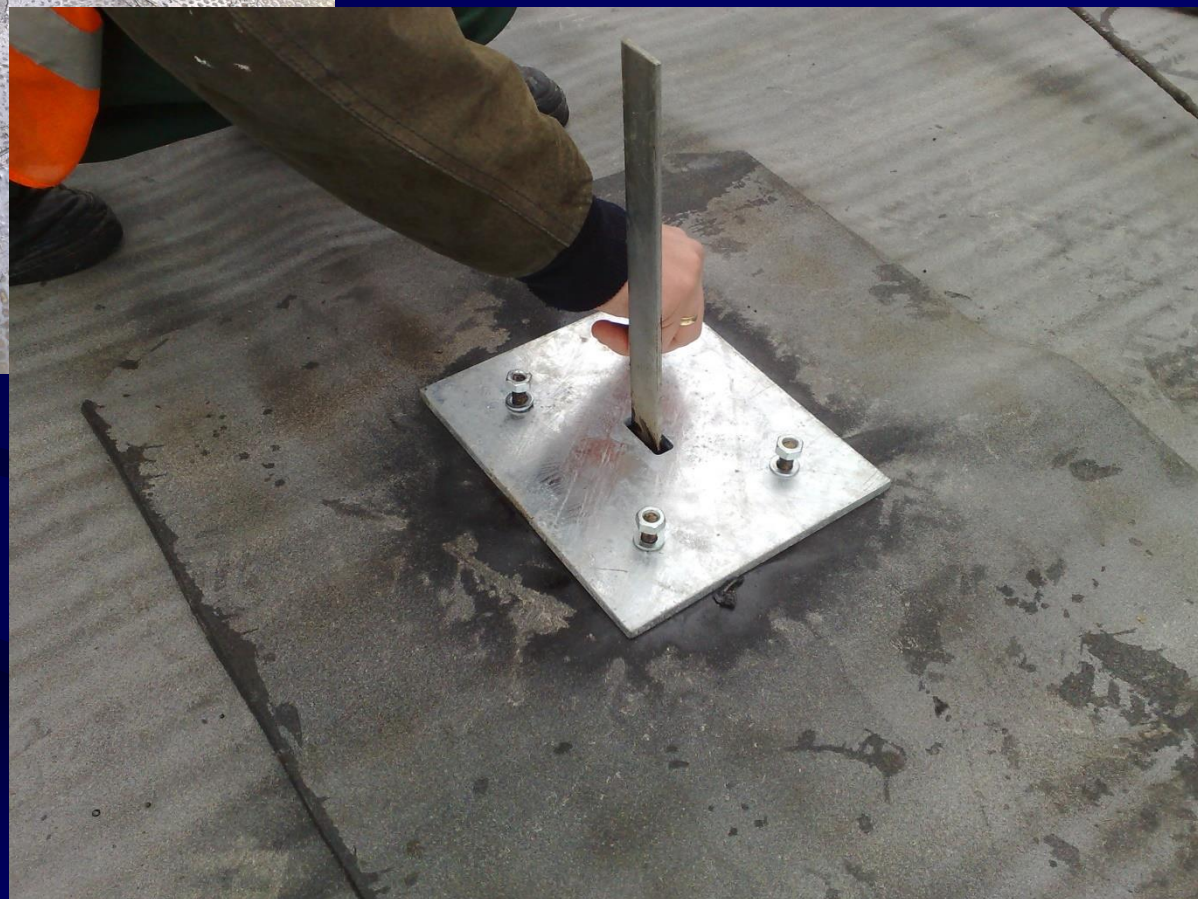
Prostupy



KROSTUP

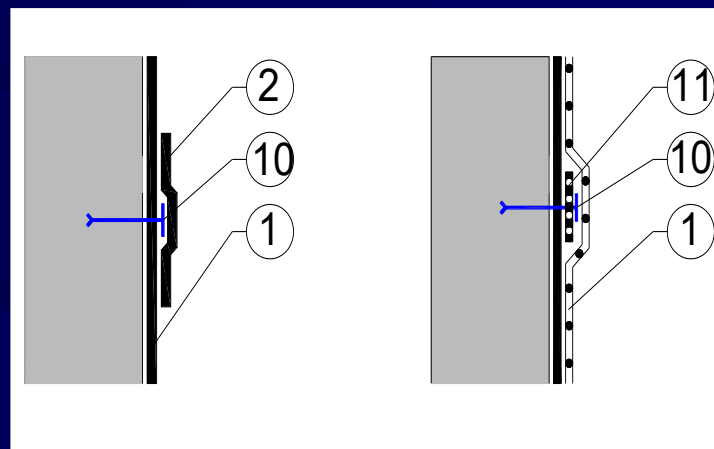
VOLNÁ PŘÍRUBA - SWISLÝ PROSTUP



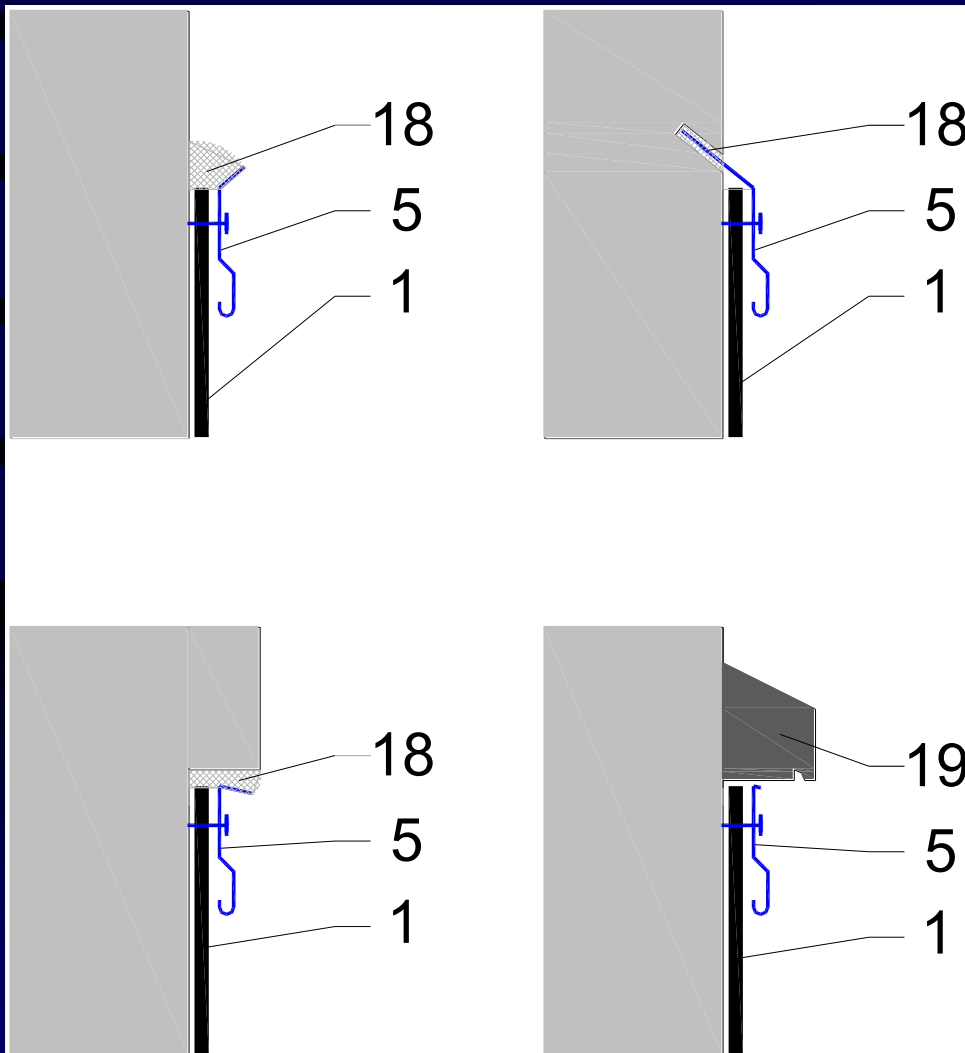


**Detail uzemnění,
Systém pevná, volná
příruba.**

Mechanické kotvení hydroizolace k podkladu na svislých konstrukcích

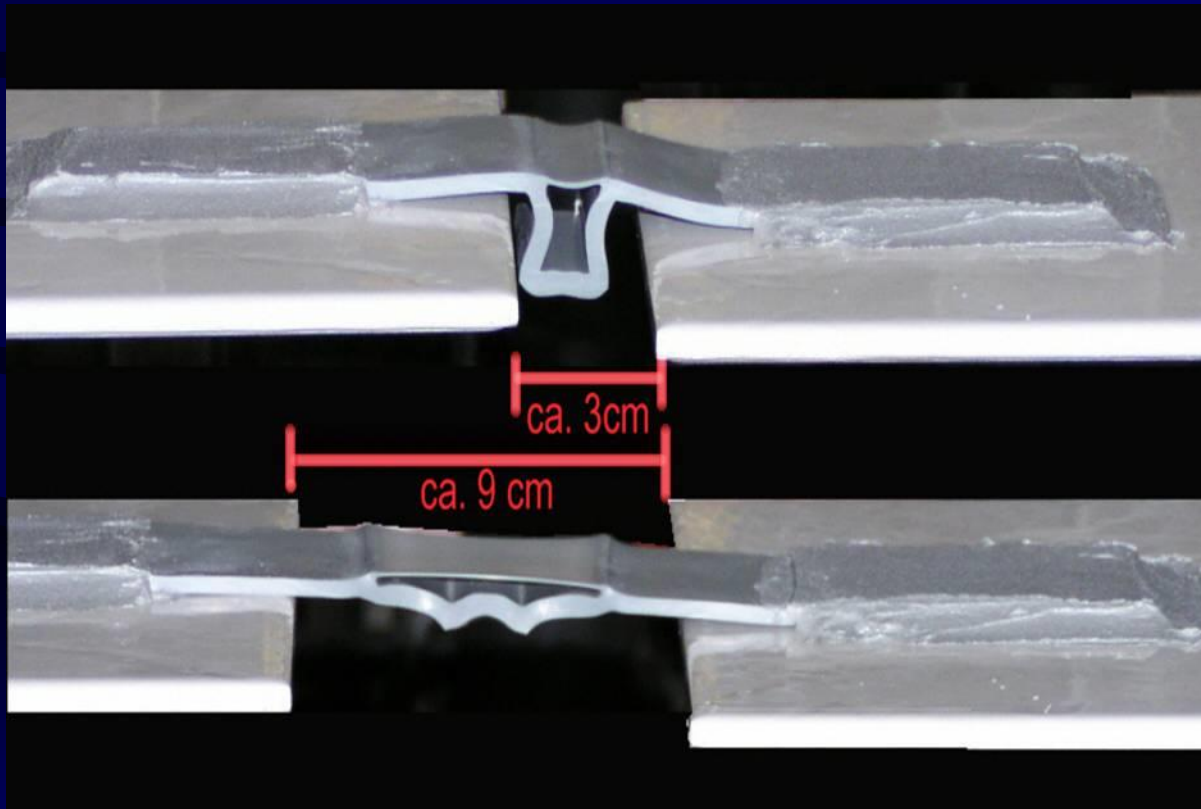


Ukončení nad U.T.

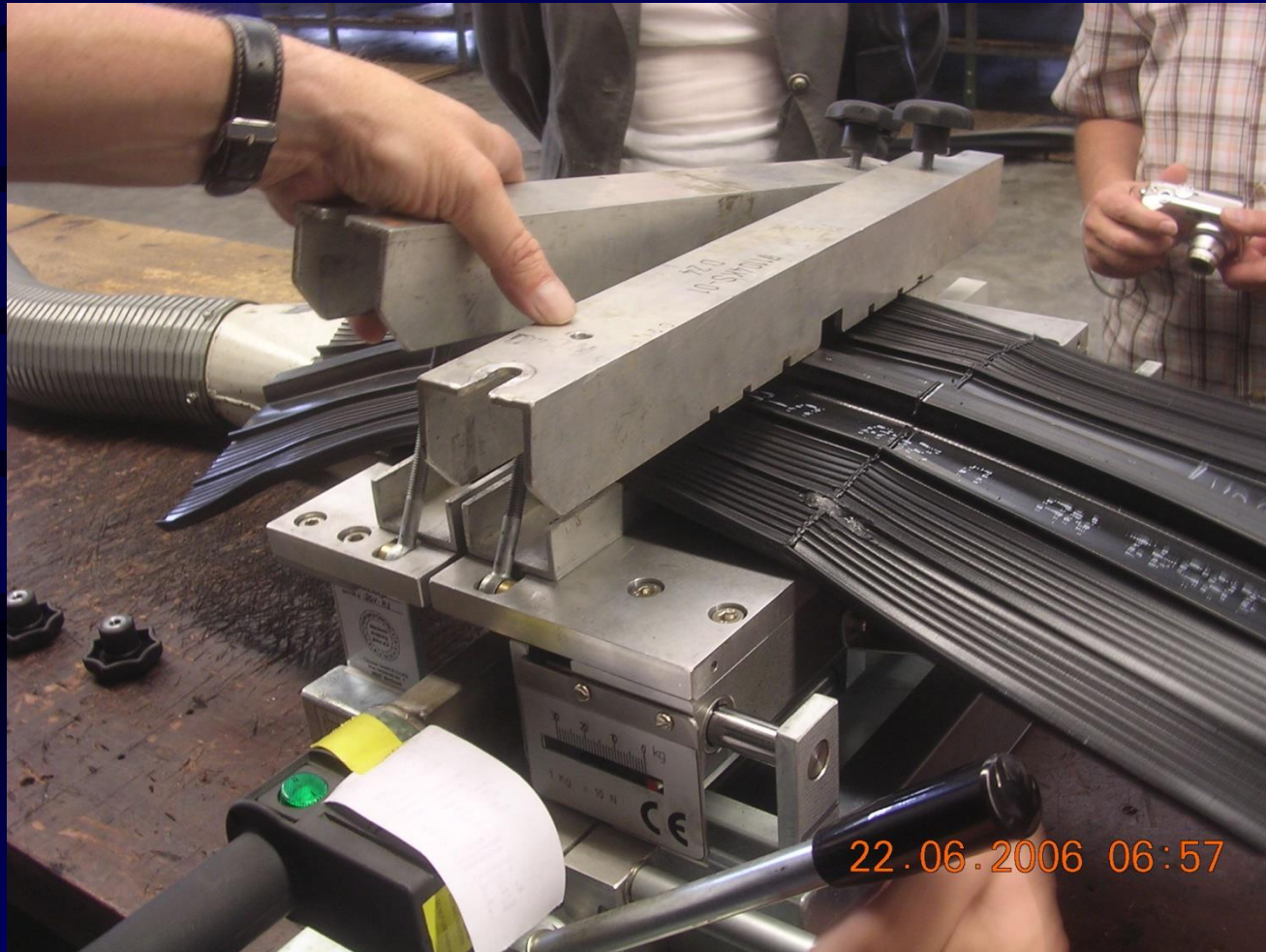


- 1 – hydroizolační povlak,*
- 5 – klempířská lišta,*
mechanicky přikotvená
k svislé konstrukce,
- 18 – dotmelení trvale*
pružným tmelem
(PUR, nebo asfaltový tmel),
- 19 – mechanicky přikotvený*
prefabrikát

Princip fungování waterstopu v dilatačním uzávěru



Přístroj na svařování profilovaných pasů



Dilatační uzávěr

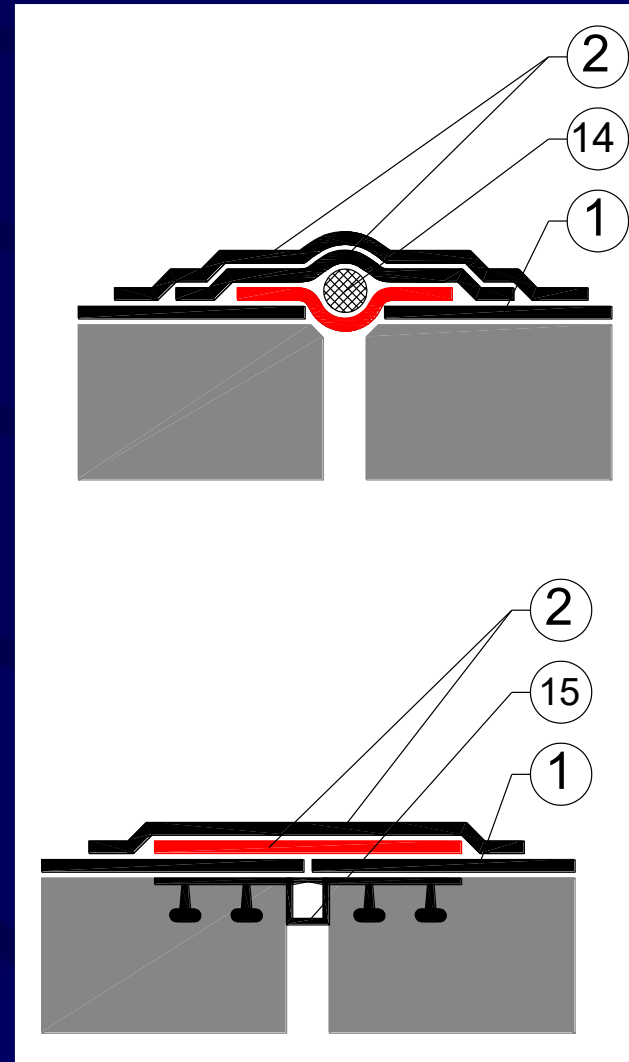
1. Hydroizolace

2. Zesilující pás

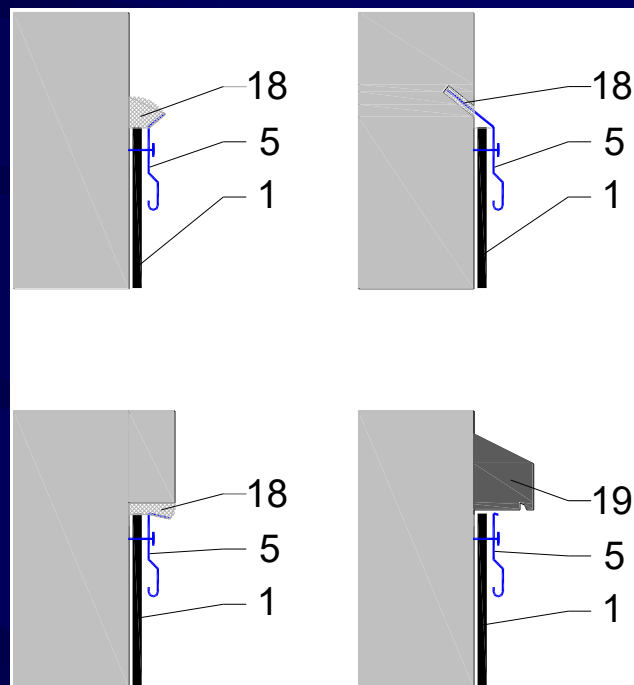
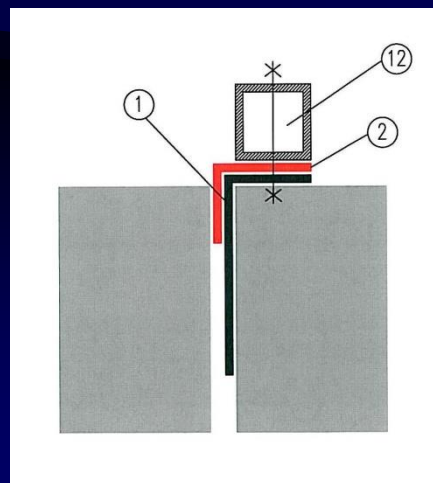
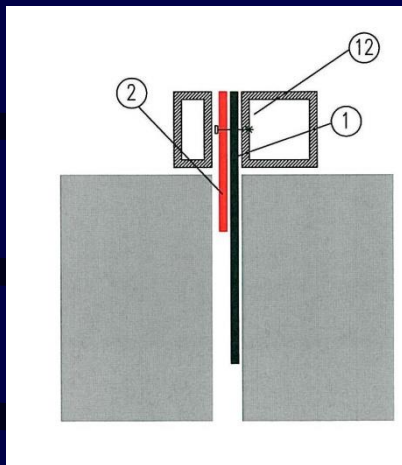
14. Dilatační pás

15. Waterstop

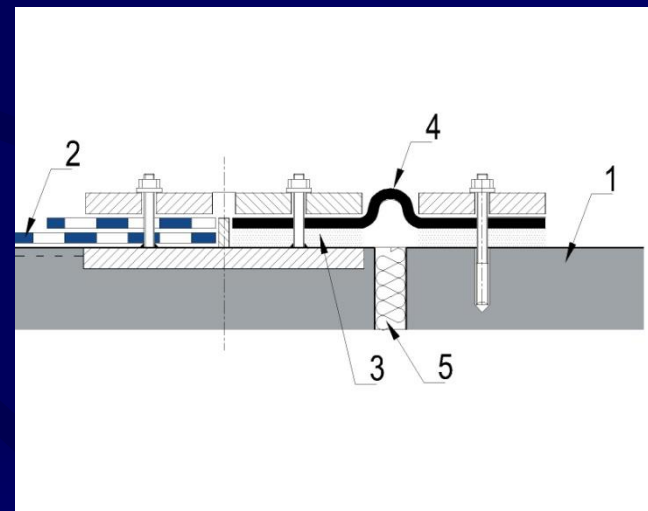
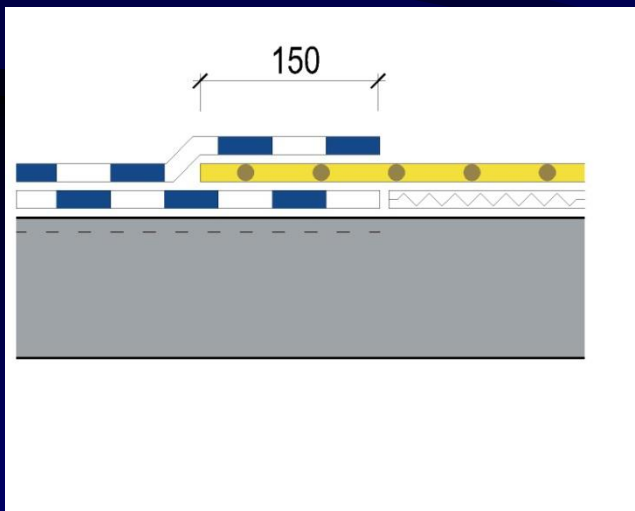
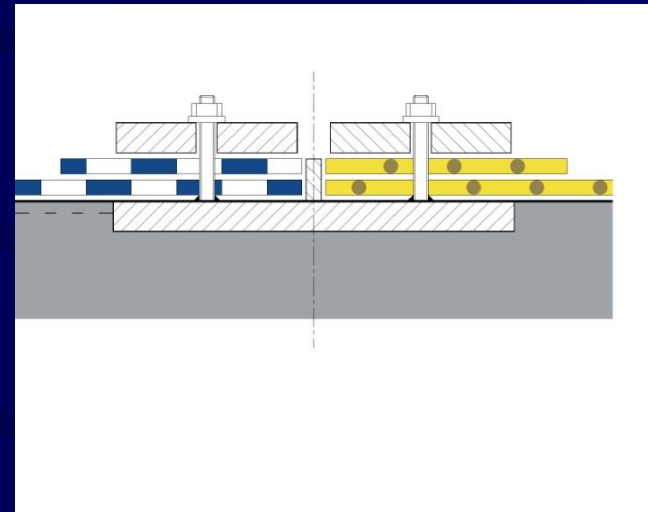
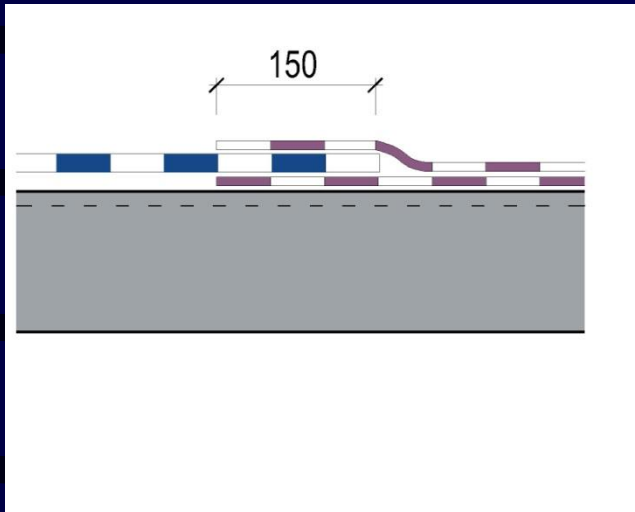
Je to pouze hydroizolace,
bez dalších úprav spáry.



Ukončení nad U.T. a na rámu výkladců a dalších otvorových výplní

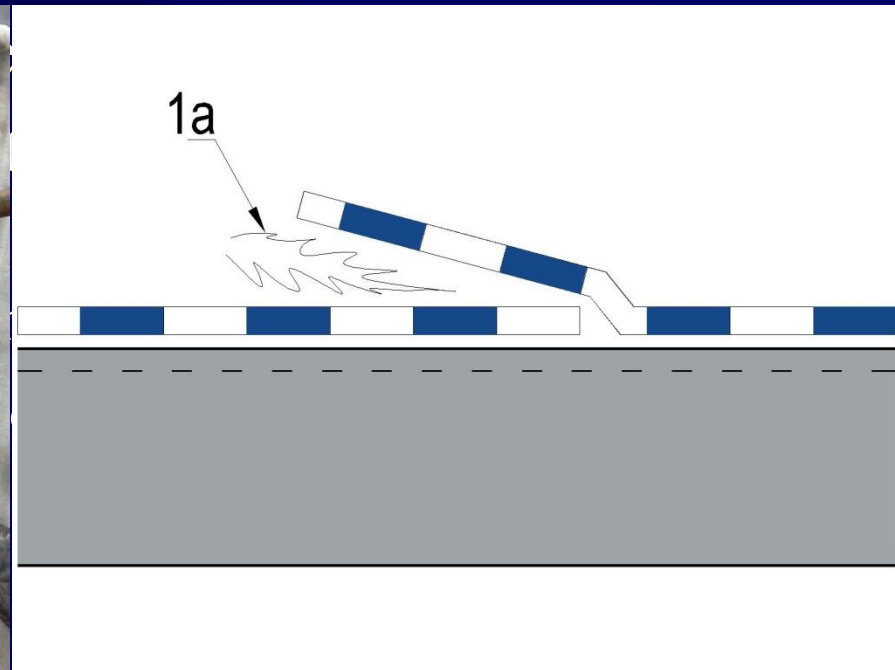
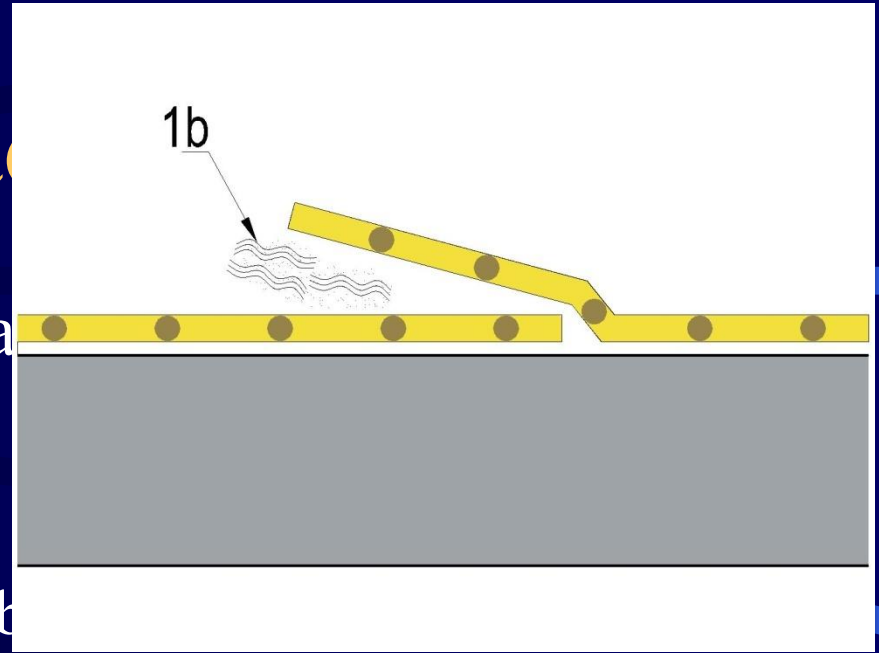


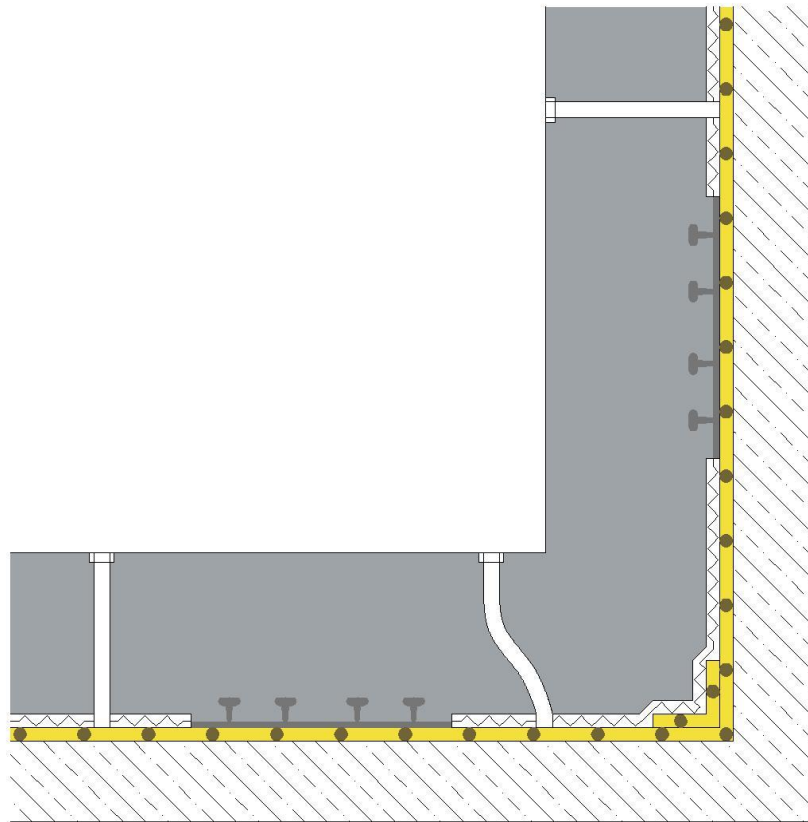
Propojení hydroizolačních systémů

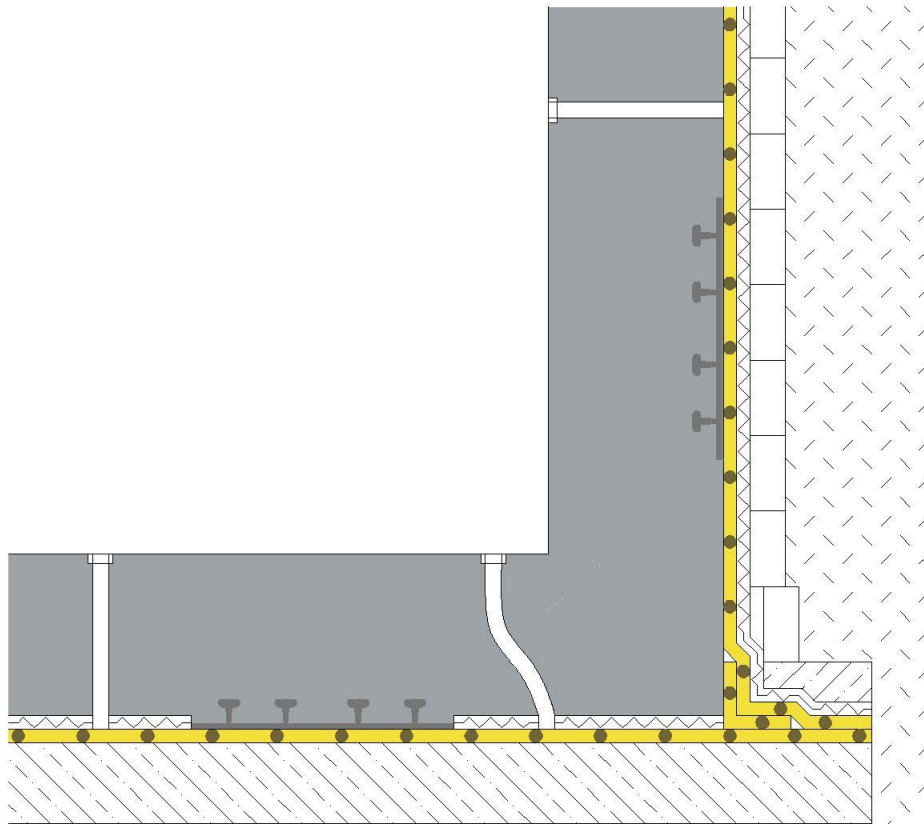


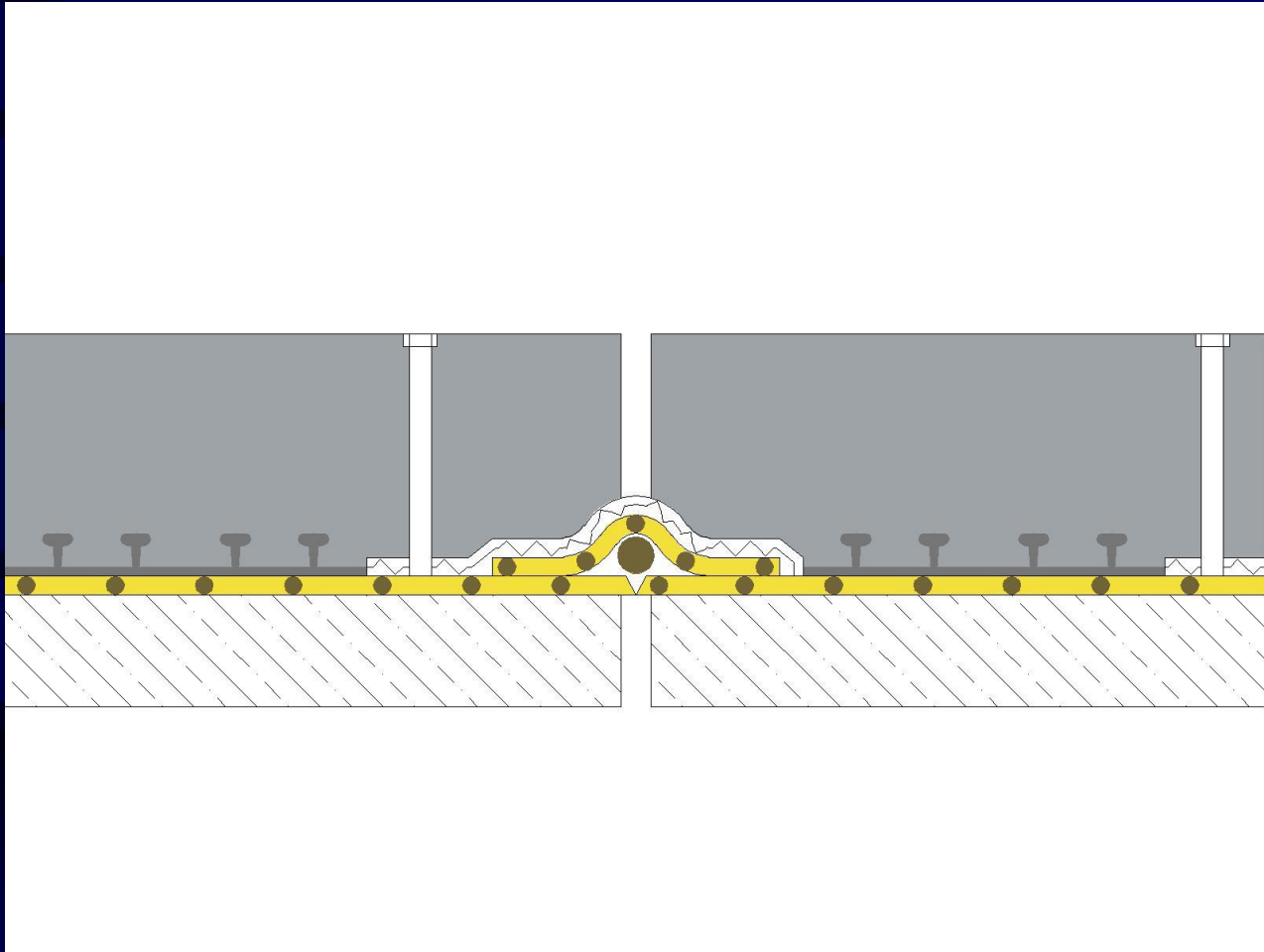
Provádění kontrolních trubiček v dvojitéch fóliových systémech

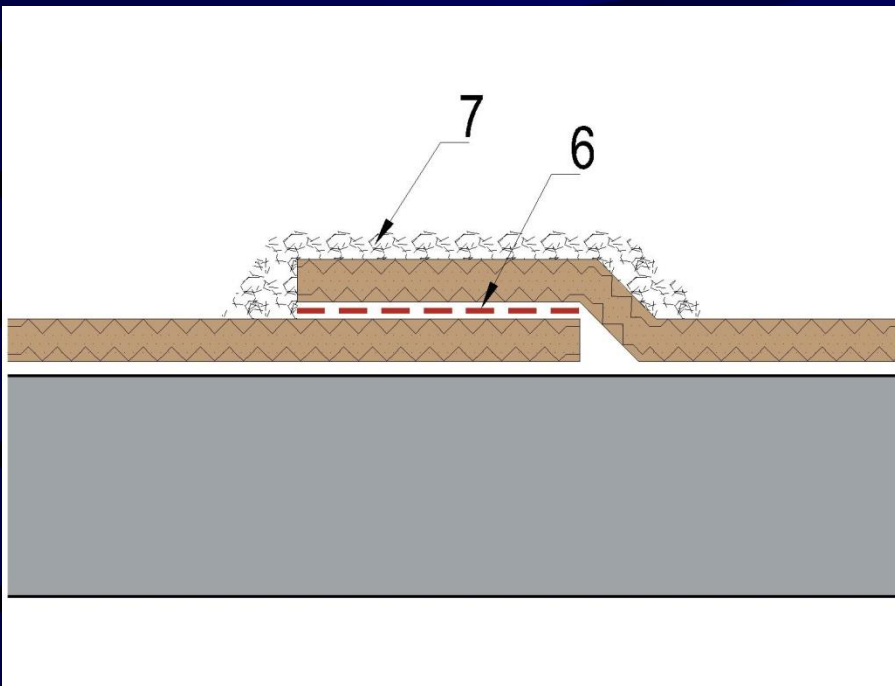












- Bentonitů

- Jednovrstvá
- Volně se přilne k podkladu a spojují se pouze přes



spojují se

Provádění vodostavebných betonů (velmi komplikované)

- Nutné dimenzování na „trhliny“ (nesmí být větší než 0,1 mm).
- Nutné pečlivé provádění (pečlivé dodržování technologických postupů výroby betonu).
- Nutné pečlivé řešení, provádění všech spár za pomoci různých pomocných prvků (bentonitové pásy, ocelové desky, injektážní hadičky atd.).
- Nejlepší podklady k tomu jsou k dispozici na [www stránce České betonářské společnosti](http://www.strance Ceske betonarske spolocnosti).

Problémy vodotěsných betonů

- Difúze vodní páry
- Kondenzační problémy na površích, při nedostatečném větrání
- Problémy při přetížení (každý vodotěsný beton je vodotěsný do určitého tlaku podzemní vody)

ZÁVĚR

Pro správnou funkci hydroizolace spodní stavby doporučujeme:

- provádění dle zpracovaného projektového návrhu hydroizolací – PD je nutno před prováděním připomínkovat;
- změny (materiálové, systémové apod.) oproti PD musí být konzultovány s projektantem - ne všechny systémy jsou kompatibilní a vzájemně zaměnitelné;
- provádění dle platných ČSN a dle technologického normálu a doporučení dodavatele hydroizolačních materiálů;
- přejímku jednotlivých etap provedení hydroizolace před zakrytím následnými vrstvami (včetně odzkoušení sektoru u aktivních kontrolních systémů);
- dbát důsledné ochrany provedených hydroizolací tak, aby následnou činností nedošlo k jejímu poškození.