

Fólie pro spodní stavbu

ALKORPLAN 35 034

Montážní příručka

*Kolektiv pracovníků Atelieru DEK, Dekprojekt s.r.o.
Květen 2007*

OBSAH

1	SYSTÉM FÓLIÍ ALKORPLAN PRO SPODNÍ STAVBU	5
1.1	PARAMETRY FÓLIÍ ALKROPLAN 35 034.....	5
1.2	DOPLŇKOVÝ MATERIÁL.....	6
2	HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY Z FÓLIÍ ALKORPLAN.....	7
2.1	KONSTRUKČNÍ ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ IZOLACÍ SPODNÍ STAVBY	7
2.2	DIMENZOVÁNÍ HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY	7
2.3	IZOLACE SPODNÍ STAVBY Z FÓLIÍ ALKORPLAN 35 034	12
2.4	PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY	17
3	PODMÍNKY PRO PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACÍ SPODNÍ STAVBY Z FÓLIÍ ALKORPLAN.....	18
3.1	KLIMATICKÉ PODMÍNKY PRO PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACÍ.....	18
3.2	ODBORNÁ ZPŮSOBILOST	19
3.3	VYBAVENÍ PRACOVNÍCH ČET.....	19
4	PROVÁDĚNÍ SPOJŮ HYDROIZOLACE.....	21
4.1	TECHNOLOGIE SVAŘOVÁNÍ PVC-P FÓLIÍ	21
4.2	DRUHY SPOJŮ	23
5	ZÁSADY PRO NÁVRH A REALIZACI HYDROIZOLAČNÍ OCHRANY OBJEKTU.....	25
5.1	PODKLADNÍ KONSTRUKCE	25
5.2	SEPARAČNÍ TEXTILNÍ VRSTVY	26
5.3	HYDROIZOLAČNÍCH POVLAKY A JEJICH KOTVENÍ.....	26
5.4	OCHRANA HYDROIZOLACE	27
5.5	OPRACOVÁNÍ FÓLIE ALKORPLAN V DETAILECH U JEDNOVRSTVÉ HYDROIZOLACE V PODMÍNKÁCH ZEMNÍ VLNKOSTI A GRAVITAČNÍ VODY	31
5.6	OPRACOVÁNÍ FÓLIE ALKORPLAN V DETAILECH U JEDNOVRSTVÉ HYDROIZOLACE SE SANAČNÍM SYSTÉMEM V PODMÍNKÁCH TLAKOVÉ VODY	40
5.7	OPRACOVÁNÍ FÓLIE ALKORPLAN V DETAILECH U DVOJITÉHO SYSTÉMU DUALDEK	42
5.8	PROVÁDĚNÍ OPRAV	47
6	KONTROLA TĚSNOSTI IZOLACE	48

Časté podceňování nároků kladených na projektování a provádění hydroizolační ochrany staveb mnohdy vede k nutnosti vynakládat několikanásobně vyšší prostředky na sanaci, které mohly být využity na správný návrh a provedení hydroizolaci.

Tato příručka shrnuje zásady pro provádění hydroizolací z fólií ALKORPLAN 35 034, základní konstrukční principy, technologii provádění a řešení detailů. Je určena především pro prováděcí firmy, důležité informace však bezpochyby poskytne i projekčním firmám, zejména z hlediska správného řešení detailů a kontroly hydroizolací spodní stavby.

Tento technologický předpis není určen jako náhrada projektové dokumentace hydroizolace spodní stavby. Zde uvedená řešení vycházejí z našich teoretických a praktických poznatků a zkušeností z navrhování a provádění hydroizolací spodní stavby z PVC-P. Popisované technologické postupy jsou určeny pouze pro daná konkrétní řešení detailů spodní stavby. Specifická řešení vycházející z konstrukčního řešení stavby musí být řešena individuálně v projektu hydroizolace.

1 Systém fólií ALKORPLAN pro spodní stavbu

1.1 Parametry fólií ALKROPLAN 35 034

Fólie ALKORPLAN 35034 jsou nevyztužené fólie z měkčeného PVC určené pro provádění hydroizolačních vrstev podzemních konstrukcí a částí staveb – spodní stavby budov, tunely atd.

Fólie ALKORPLAN 35 034 zároveň plní funkci ochrany objektu proti pronikání radonu z podloží.

Tabulka 1 - Parametry fólie ALKORPLAN 35 034

	Norma	Jednotka	Parametr
Tloušťka		[mm]	1,0 / 1,5 / 2,0
Šířka		[m]	2,05
Délka		[m]	20
Barva		[-]	zelená
Mez pevnosti v tahu v podélném / příčném směru	DIN 16 938	[MPa]	20,9 / 19,4
Poměrné protažení při přetržení v podélném / příčném směru	DIN 16 938	[%]	340 / 345
Odolnost proti tlaku vody 400 kPa po dobu 77 hodin	DIN 16 938	[-]	vyhovuje
Rozměrová stálost v podélném / příčném směru	DIN 16 938	[%]	-0,8 / +0,7
Odolnost proti chladu	DIN 16 938	[-]	bez trhlin
Odolnost proti prorůstání kořínků	DIN 4062 část 1	[-]	vyhovuje
Odolnost proti proražení trnem při teplotě +20/-10°C Alkorplan 35 034 tl.2 mm Alkorplan 35 034 tl. 2 mm s ochranou textilií	ČSN 73 6242	[N]	156/220 428/609
Součinitel difúze radonu D	Metodika K124/02/95	[m ² .s ⁻¹]	1,8.10 ⁻¹¹

Mechanická odolnost

Napětí v základové spáře působící na povrch hydroizolační fólie nemá překročit 5 MPa při teplotě do 20°C.

Korozní odolnost

Fóliové hydroizolace ALKORPLAN 35 034 mohou být trvale namáhány teplotami do 40°C.

Fólie odolávají působení běžně se vyskytující přírodní vodě bez rozdílu stupně agresivity, pH, množství minerálů.

Fólie ALKORPLAN 35 034 nejsou určeny do prostředí obsahujícího ropné produkty, organické kyseliny a minerální oleje. Fólie nesmí přijít do přímého styku s polystyrenem a asfaltem.

Fólie ALKORPLAN 35 034 nejsou určeny k trvalému vystavení UV záření.

1.2 Doplnkový materiál

- Ocelový pozinkovaný plech jednostranně kaširovaný vrstvou PVC-P, tabule 1x2 m a spojovací profily (sortiment DEKTRADE).
- Čistič – prostředek k čištění spoje před svařováním (sortiment DEKTRADE).
- Rohové a koutové tvarovky – tvarovky z PVC pro opracování detailů (sortiment DEKTRADE).
- Textilie FILTEK 500 g/m² – netkaná geotextilie z polypropylénových vláken plnicí ochrannou a separační funkci (sortiment DEKTRADE).
- Rozpěrné nýty, zatloukací hmoždinky – přípevňovací prvky pro kotvení spojovacích plechů.
- PU tmel (např. SIKAFLEX, U-5000) – tmel pro těsnění prostupů.

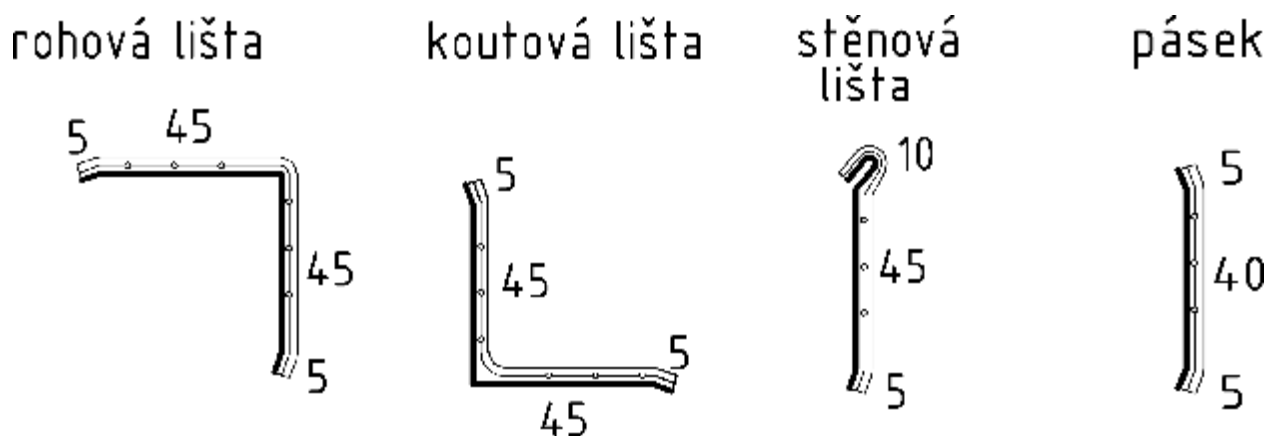


Schéma 1 - Typizované spojovací profily z plechu s vrstvou PVC-P

2 Hydroizolace spodní stavby z fólií Alkorplan

2.1 Konstrukční zásady pro navrhování izolací spodní stavby

Foliemi ALKROPLAN 35 034 je možné vytvářet izolace spodní stavby izolační vanou (izolace stěn je provedena na přizdívku nebo pažení před realizací objektu) nebo montáží hydroizolace na stěny dokončené konstrukce suterénu.

Hydroizolační povlaky z fólií z měkčeného PVC musí být vždy provedeny spojitě v celém rozsahu spodní stavby. Veškeré spoje fólií a prostupy musí být vodotěsné. Ukončení hydroizolace se standardně provádí ve výšce nejméně 300 mm nad úroveň terénu.

Hydroizolační povlak zpravidla není s konstrukcí stavby spojen. Volné položení fólie mezi separační vrstvy umožňuje dotvarování hydroizolačního povlaku v závislosti na sedání a při dilatačních pohybech stavby bez rizika poškození hydroizolace.

Hydroizolační povlak musí být z obou stran chráněn textiliemi FILTEK. Proti poškození hydroizolace v průběhu provádění následných prací se provádí další ochranná opatření.

V prostředí tlakové vody má být hydroizolace vystavena pouze silám kolmým ke svému povrchu, síly mají být co možná nejvíce rovnoměrně rozloženy do plochy. Konstrukce stavby musí být upravena tak, aby nehrozilo poškození folie v důsledku působení smykových sil.

V podmínkách tlakové vody musí být hydroizolace souvisle podepřeny podkladní vrstvou, to po celou dobu trvanlivosti stavby.

2.2 Dimenzování hydroizolace spodní stavby

Při navrhování hydroizolací spodní stavby je nutné zvážit veškeré faktory působící na konstrukci v průběhu realizace a užívání stavby.

Vstupní údaje pro návrh hydroizolačního systému:

- Hydrogeologické poměry - geologické podmínky; úroveň HPV, agresivita vody, korozní namáhání
- Klimatické podmínky - množství dešťových srážek
- Umístění stavby - umístění vzhledem ke konfiguraci terénu
- Radonová ochrana

- Způsob založení stavby - hloubka založení spodní stavby; konstrukční a materiálové řešení spodní stavby; předpokládané deformace
- Technologie provádění stavby - návaznost stavebních procesů; rizikovost následných stavebních procesů z hlediska hydroizolační bezpečnosti; klimatické podmínky při provádění hydroizolací
- Význam chráněné stavby

Návrh hydroizolačního systému

- Návrh vhodného systému - návrh jednoho či více systémů v rámci spodní stavby
- Požadavky na podkladní konstrukce
- Ochranné vrstvy - návrh způsobu ochrany dle předpokládaných následných stavebních procesů – geodetické, bednicí a betonářské práce, armování, pohyb mechanizace; trvanlivost ochranných vrstev
- Specifické řešení některých rizikových míst - ošetření míst se zvýšeným rizikem poruchy v důsledku konstrukčního řešení stavby – dilatační spáry
- Dodatečná opatření pro zvýšení bezpečnosti hydroizolace - použití speciálních pásů, injektažní systémy

2.2.1 Dimenzování hydroizolace z hlediska hydrofyzikální expozice

Konstrukce spodní stavby mohou být namáhány různými kategoriemi hydrofyzikální expozice (viz ČSN 73 0600). V podmínkách spodní stavby lze rozlišit následující druhy expozice (viz Schéma 2a a 2b):

- A. Namáhání vlhkostí přilehlého pórovitého prostředí (zemní vlhkost).
- B1. Namáhání vodou prosakující přilehlým pórovitým prostředím (gravitační voda prosakující od povrchu terénu horninovým prostředím kolem vertikálních ploch podzemních částí budov).
- B2. Namáhání vodou prosakující přilehlým pórovitým prostředím a stékající po povrchu konstrukcí (voda prosakující od povrchu terénu a voda stékající kolem vertikálních ploch podzemí budovy z výše umístěných ploch horizontálních).
- B3. Namáhání vodou prosakující přilehlým pórovitým prostředím a stékající po povrchu nepřístupných konstrukcí
- C1. Namáhání gravitační vodou hromadící se na horizontálních plochách podzemních konstrukcí.
- C2. Namáhání vodou prosakující přilehlým pórovitým prostředím a zasakující pod vodorovné konstrukce.
- D. Namáhání tlakovou podzemní vodou.
- E. Namáhání tlakovou vodou vzniklou hromaděním vody v zásypech stavební jámy.
- F.+G. Namáhání srážkovou povrchovou a odstřikující vodou.

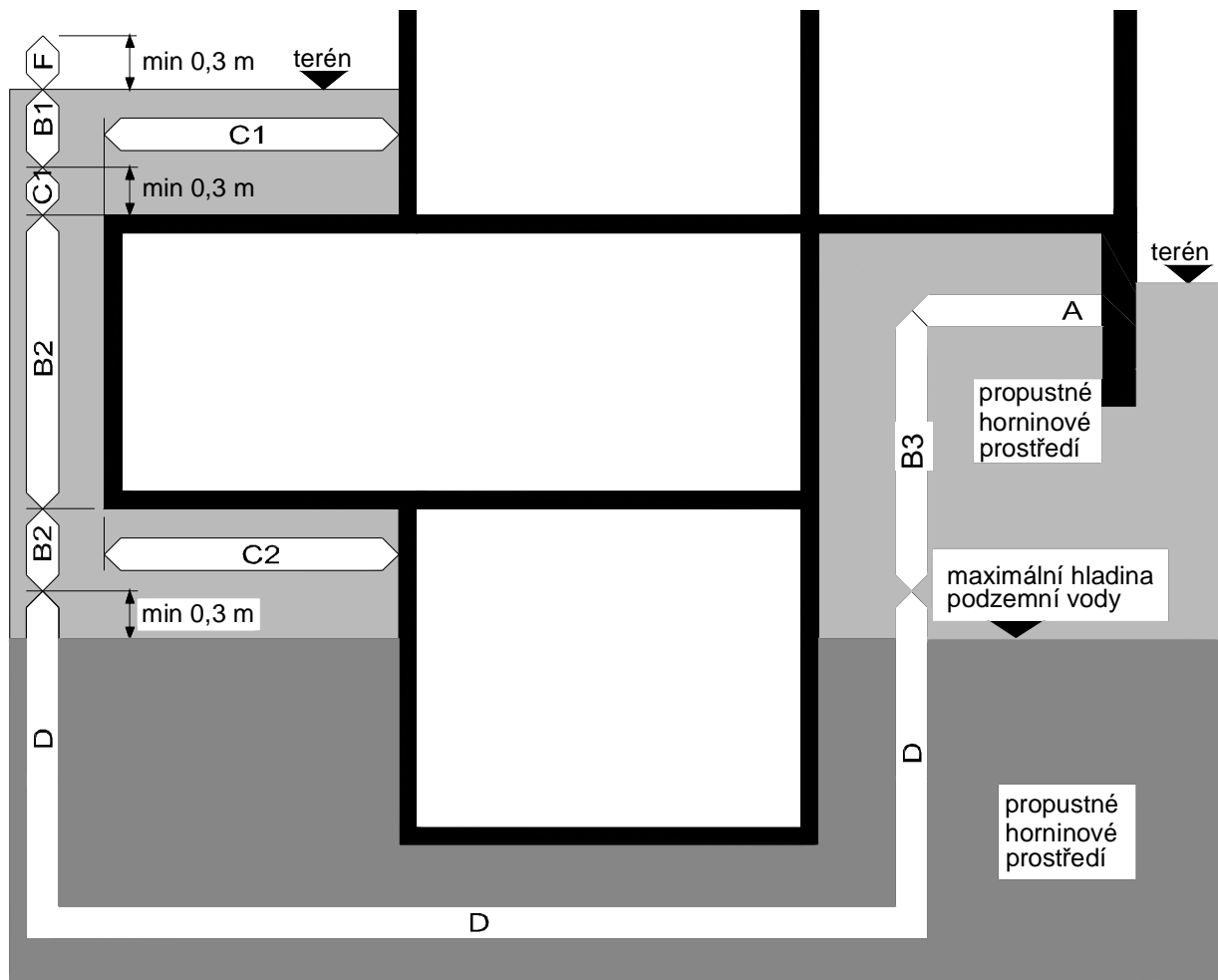


Schéma 2a - Hydrofyzikální expozice spodní stavby v propustném horninovém prostředí

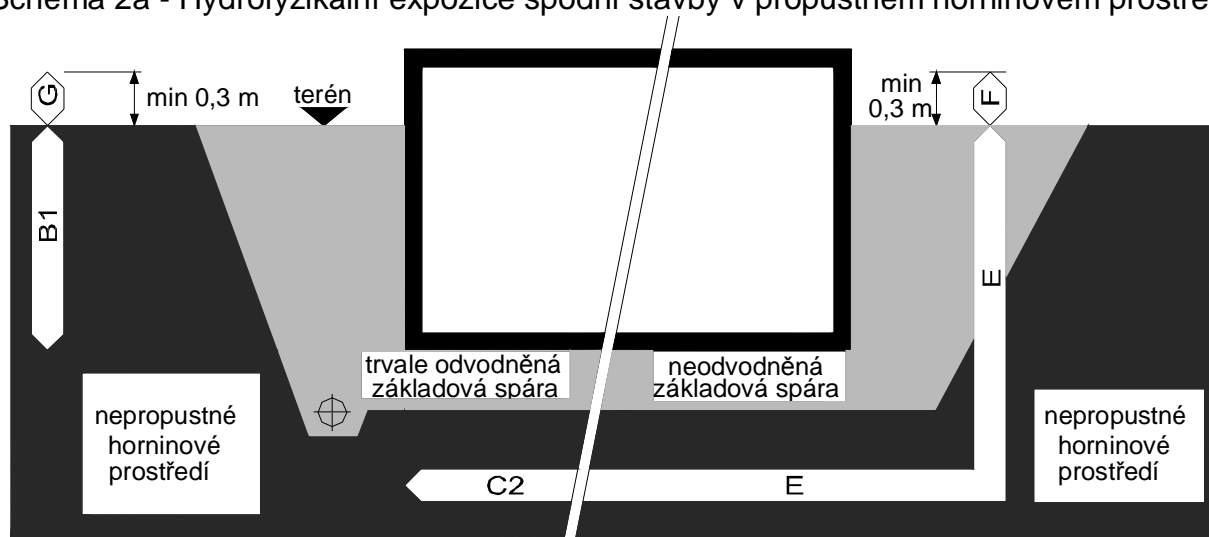


Schéma 2b – Hydrofyzikální expozice spodní stavby v nepropustném horninovém prostředí

Tabulka 2 - Varianty fóliových hydroizolačních souvrství.

hydrofyzikální expozice, oblast dle schémat 2a a 2b	skladba vrstvy
tlaková voda – podzemní nebo nahromaděná v zásypech stavební jámy, oblast D a E	ALKORPLAN 35034 tl.2,0 mm ALKORPLAN 35034 tl.1,5 mm kontrolní a aktivovatelný systém DUALDEK
	Jednovrstvá fóliová hydroizolace s pasivním kontrolním a sanačním systémem ALKORPLAN 35034 tl.2 mm + vodotěsná konstrukce
	Jednovrstvá fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35034 tl.2 mm kontrolované spoje + vodotěsná konstrukce
gravitační voda působící na horizontální a přilehlé níže umístěné vertikální plochy, oblasti B2, B3, C1 a C2	Dvojitá fóliová hydroizolace s aktivním kontrolním a sanačním systémem DUALDEK ALKORPLAN 35034 tl.2 mm ALKORPLAN 35034 tl.1,5 mm *)
	Jednovrstvá fóliová hydroizolace s pasivním kontrolním a sanačním systémem ALKORPLAN 35034 tl.2 mm + vodotěsná konstrukce v kombinaci s účinným drenážním systémem
	Jednovrstvá fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35034 tl.2 mm kontrolované spoje + vodotěsná konstrukce v kombinaci s účinným drenážním systémem
gravitační voda působící na horizontální a vertikální plochy, oblasti B2 a C2	ALKORPLAN 35034 tl.1,5 mm kontrolované spoje v kombinaci s účinným drenážním systémem
gravitační voda prosakující horninovým prostředím kolem vertikálních ploch podzemí budov, oblast B1	ALKORPLAN 35034 tl.1,5 mm kontrolované spoje
zemní vlhkost, oblast A	ALKORPLAN 35034 tl.1,0 mm

*) dvojitý systém je vhodný zejména v případě trvale nepřístupných konstrukcí, podzemních staveb s požadavky na vysokou hydroizolační bezpečnost a pro skladby se zvýšeným rizikem poškození v průběhu provádění.

2.2.2 Dimenzování hydroizolace z hlediska radonové ochrany

Dimenzování izolace z hlediska ochrany stavby proti pronikání radonu z podloží se provádí výpočtem dle ČSN 73 0601 - *Ochrana staveb proti radonu z podloží*. Tabulka platí pro nepodsklepené objekty s pobytovými místnostmi prostory na terénu. Při návrhu byla uvažována hodnota výměny vzduchu v předmětných prostorech $0,3 \text{ h}^{-1}$.

Při použití tabulky je třeba respektovat ustanovení ČSN 73 0601 o dalších konstrukčních opatřeních při vysokém radonovém indexu stavby – viz poznámka; případně je-li pod stavbou vytvořena drenážní vrstva o vysoké propustnosti, nebo je-li součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění.

Tabulka 3 - Tloušťka hydroizolace dle radonového indexu pozemku

	radonový index stavby	tl. fólie
světla 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
světla výška 3,1 m a vyšší (administrativní objekt)	nízký	1,0 mm
	střední	1,0 mm
	vysoký – v rozsahu 100 - 130 kBq/m ³ – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 90 kBq/m ³ – pro zeminy se střední propustností 30 - 40 kBq/m ³ – pro zeminy s vysokou propustností	1,0 mm
	140 - 210 kBq/m ³ – pro zeminy s nízkou propustností 100 - 140 kBq/m ³ – pro zeminy se střední propustností 45 - 60 kBq/m ³ – pro zeminy s vysokou propustností	1,5 mm
	220 - 290 kBq/m ³ – pro zeminy s nízkou propustností 150 - 200 kBq/m ³ – pro zeminy se střední propustností 65 - 85 kBq/m ³ – pro zeminy s vysokou propustností	2,0 mm

Pozn.: Pokud hodnota koncentrace radonu při vysokém radonovém indexu stavby přesáhne následující hodnoty, musí být dle ČSN 73 0601 protiradonová izolace kombinována s dalším opatřením. Např. jsou možné kombinace protiradonové izolace s ventilačním systémem podloží, s ventilační vrstvou v kontaktní konstrukci nebo s izolačním podlažím:

pro zeminy s nízkou propustností200 kBq/m³,
pro zeminy se střední propustností 140 kBq/m³,
pro zeminy s vysokou propustností60 kBq/m³.

2.3 Izolace spodní stavby z fólií ALKORPLAN 35 034

V *tabulce 2* je popsáno několik různých hydroizolačních systémů založených na aplikaci folie ALKORPLAN 35 034. Liší se počtem vrstev folie, kontrolou těsnosti, hydroizolační spolehlivostí a tudíž i použitelností do různých kategorií hydro-fyzikálního namáhání.

2.3.1 Jednovrstvá hydroizolace bez kontrolovaných spojů

Systém jednovrstvě provedené folie bez kontrolovaných spojů je vhodný pouze do podmínek zemní vlhkosti. Doporučujeme provádět namátkové kontroly spojů před zakrytím hydroizolace ochrannými vrstvami. **Sanace izolačního systému je v případě jednovrstvé izolace značně náročná, ne-li nemožná.**

2.3.2 Jednovrstvá hydroizolace s kontrolovanými spoji

Řešení systému je obdobné jako systém bez kontrolovaných spojů, kontrolují se všechny spoje. Tento systém je určen pro namáhání zvýšeným množstvím vlhkosti stékající po konstrukcích a tlakovou vodou. **Obdobně jako v případě jednovrstvé izolace bez kontrolovaných spojů platí, že případná sanace je velmi náročná.**

2.3.3 Jednovrstvý systém s možností sanace

Jednovrstvý systém dělený do sektorů je v porovnání s jednovrstvou hydroizolací výrazně bezpečnější a je vhodný pro izolování konstrukcí v podmínkách tlakové vody. Sektory zabraňují v případě poškození folie šíření vody mezi betonovou konstrukcí a fólií, usnadňují lokalizaci poruchy a především umožňují sanaci sektoru. Systém umožňuje pasivní kontrolu těsnosti jednotlivých sektorů.

Princip jednovrstvého systému s možností sanace je patrný ze *Schéma 2*. Plocha spodní stavby je rozdělena spárovými pásy z PVC do sektorů velikosti cca 100-150 m². Spárové pásy se navažují po obou okrajích k hydroizolační fólii. Nosná konstrukce stavby musí být monolitická, z vodotěsného betonu a musí být napojena na spárové pásy, aby vznikl sektor.

Možnost sanace je zajištěna systémem injektážích hadiček, které jsou umístěny v ploše sektoru a ve spárových pásech. Aby při betonáži nedošlo k posunutí hadiček, je nutné je upevnit k fólii připáskováním přířezy fólie. Konce hadiček jsou vyvedené na stranu interiéru. Na vodorovných konstrukcích se sektory zakrývají ochrannou textilií FILTEK a betonovou mazaninou – textilie ani mazanina nesmí v žádném případě zakrývat spárový pás, aby došlo k přímému kontaktu vodotěsného betonu a spárového pásu. Na plochách svislých se fólie se systémem injektážích hadiček nezakrývá.

Kontrola hydroizolace se provádí před zakrytím stejnými způsoby jako jednovrstvá hydroizolace. Po dokončení stavby lze provádět pouze pasivní kontrolu těsnosti.

Pro provádění hydroizolací jednovrstvého systému je nutný projekt, který podrobně specifikuje rozměry sektorů, typ injektážních hadiček a jejich rozmístění. Sanaci sektorů je nutné rovněž provádět podle speciálního projektu.

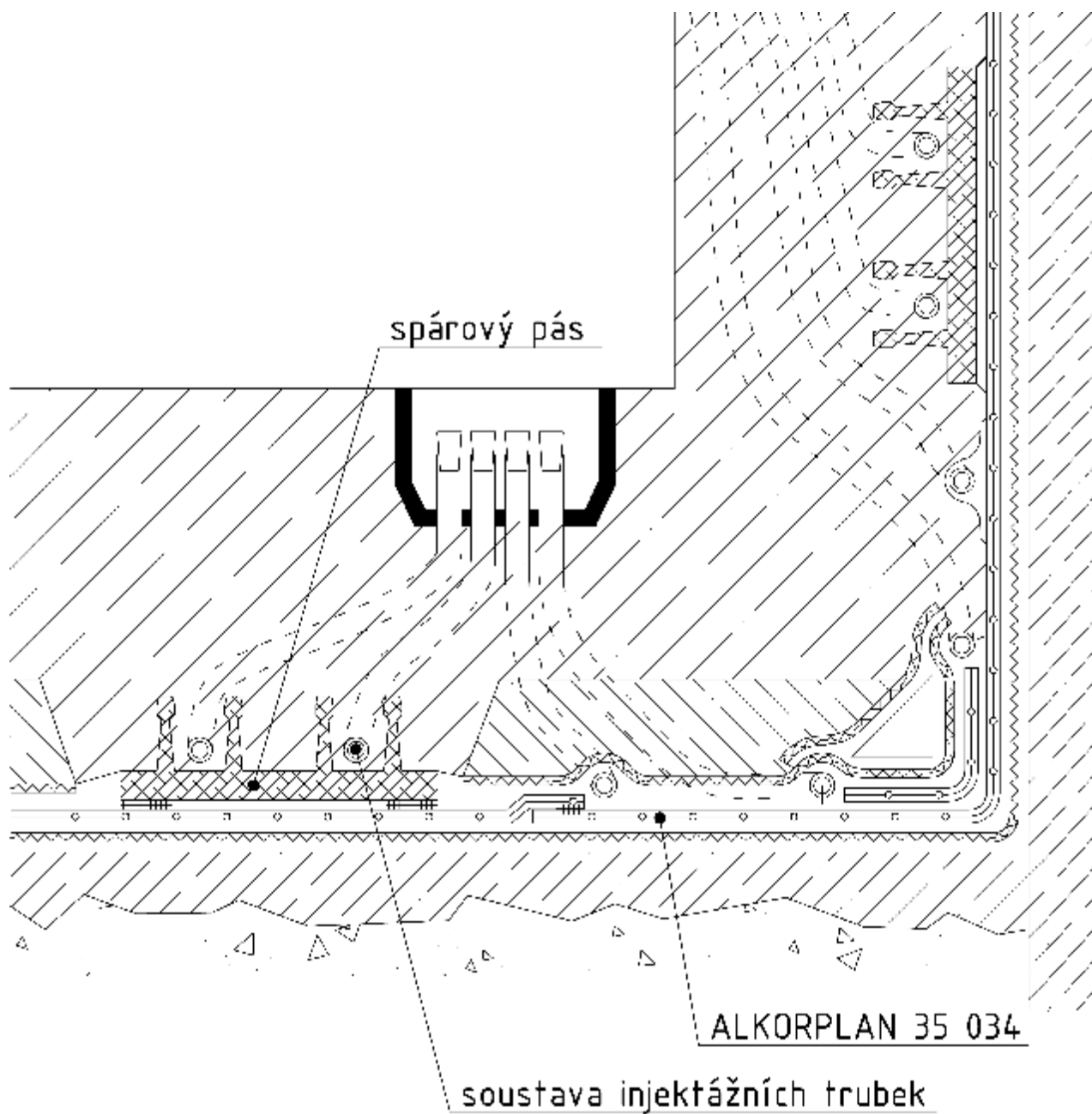


Schéma 2 - Princip jednovrstvého systému s možností sanace

2.3.4 Dvojitý systém s možností kontroly a aktivace DUALDEK

Dvojitý systém s možností kontroly a sanace DUALDEK je z hlediska hydroizolační bezpečnosti řazen k nejspolehlivějším systémům – v průběhu i po skončení stavebního procesu umožňuje provést kontrolu těsnosti hydroizolace, systémem lze přesněji lokalizovat poruchu. Případnou sanaci lze provést bez nutnosti demontáže nadložních vrstev a tedy i s výrazně nižšími náklady než u jednovrstvého systému.

Princip dvojitého systému je patrný ze *Schéma 3*.

Dvojitý fóliový systém se skládá ze dvou fólií, hlavní a pojistné, svařených mezi sebou do uzavřených sektorů, jejichž plocha a tvar závisí na členitosti izolované části objektu a napětí v základové spáře. Spojení dvou sousedních sektorů jsou vždy vzájemně překryty (tudíž kontrolovány). Mezi fóliemi je vložena drenážní vložka umožňující kontrolu těsnosti a případně i pozdější aktivaci. Sektory se osadí kontrolními trubicemi, které se vyústí v krabicích na straně interiéru, v krabici se zpravidla sdružují vyústky z více sektorů. Trubicemi se provádí vakuová kontrola vodotěsnosti plochy a spojů hydroizolačního povlaku.

Kontrola se provádí obvykle bezprostředně po provedení sektoru a opakovaně po zakrytí hydroizolace ochrannými vrstvami (vodorovná) nebo po provedení výztuže (svíslá).

V případě hydroizolačního defektu fóliové izolace, který se projevuje vlhnutím povrchů konstrukcí, příp. výrony vody, lze vadné místo - sektor vyhledat podle kontrolních trubic, ze kterých v případě poruchy vytéká nebo při vakuové zkoušce je vysávána voda. Kontrolními trubicemi lze zároveň příslušný sektor utěsnit vtlačení těsnicí látky mezi fólie.

Pro provádění izolací z dvojitého fóliového systému je nutný projekt hydroizolace, který zohledňuje vliv napětí v základové spáře a konstrukční uspořádání objektu. Případná aktivace sektorů musí být prováděna podle speciálního projektu.

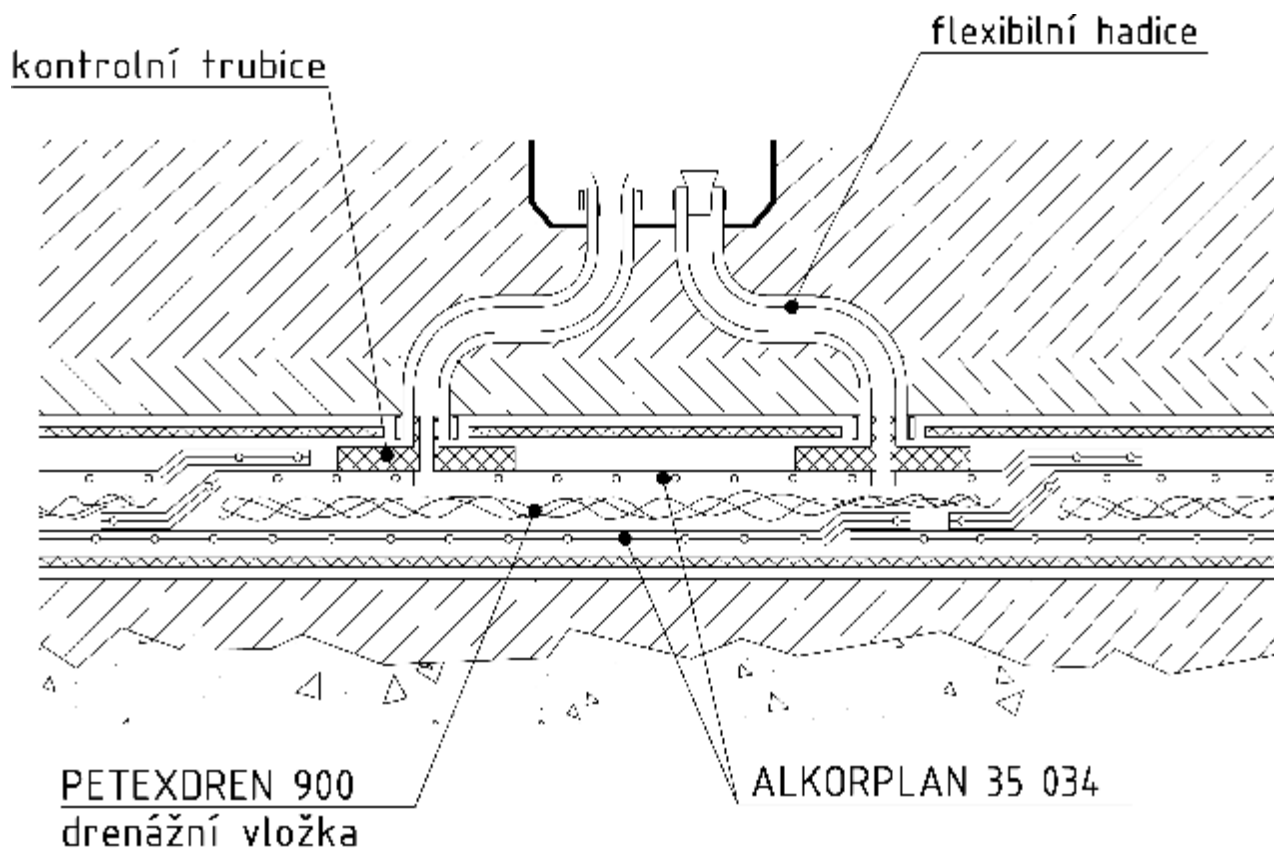


Schéma 3 - Princip dvojitého systému s možností kontroly a aktivace
DUALDEK

2.4 Projektová dokumentace hydroizolace spodní stavby

Projektová dokumentace hydroizolace musí obsahovat následující:

Technická zpráva

- Popis systému a materiálové řešení
- Požadavky na provedení podkladních konstrukcí
- Popis ochranných vrstev
- Popis řešení specifických detailů
- Předepsané zkoušky kontroly těsnosti
- Podklady
 - § geologie
 - § bludné proudy
 - § hladina spodní vody (naražená, ustálená, očekávaná maximální)

Výkaz výměr

Výkresová dokumentace

- Půdorys a řezy
- Vyznačení polohy a velikostí sektorů *)
- Poloha vyústění injektážního systému *)
- Řešení detailů

*) v případě systémů umožňujících aktivaci

3 Podmínky pro provádění hydroizolací spodní stavby z fólií ALKORPLAN

3.1 Klimatické podmínky pro provádění hydroizolací

Při provádění hydroizolací z fólií z měkčeného PVC je nutné vzít v ohled klimatické podmínky.

Izolační práce s fóliemi z měkčeného PVC je možné provádět při teplotách -5°C i nižších, problémem při zpracování však je lidský faktor. V nepříznivých podmínkách by měl pracovat pouze zkušený izolační pracovník, schopný provést kvalitní svar fólie. Proto doporučujeme provádět hydroizolace z měkčeného PVC při teplotě vzduchu a podkladu minimálně $+5^{\circ}\text{C}$. V případě realizace hydroizolace dvojité s kontrolovanými sektory nebo jednoduché s kontrolovanými dvojitými svary je třeba navíc sledovat teploty vzduchu při kontrole. Minimální doporučené teploty jsou předepsané v technologickém postupu pro kontrolované fóliové systémy, teploty udává také *Tabulka 4*.

Tabulka 4 - Minimální doporučené teploty pro provádění a kontrolu hydroizolací

minimální teplota vzduchu a podkladu doporučená pro svařování fólií ALKORPLAN	5°C
minimální teplota vzduchu nutná pro spolehlivou kontrolu těsnosti	5°C
minimální teplota fólie nutná pro spolehlivou kontrolu těsnosti	0°C
minimální teplota podkladu nutná pro spolehlivou kontrolu těsnosti	0°C

Za chladného počasí se doporučuje izolační fólie před položením temperovat ve vytápěných prostorách.

Izolační práce nelze provádět při silném větru.

Při provádění izolací z fólií lze připustit svařování za mírného deště a na vlhkém podkladu. Musí být však zajištěno, aby fólie ve spoji byla před svařováním suchá.

3.2 Odborná způsobilost

Pracovní četa provádějící hydroizolace z foliového systému ALKORPLAN musí být seznámena s tímto technologickým předpisem. Pracovníci musí být kvalifikováni v oblasti provádění hydroizolací spodní stavby. V případě tunelových izolací musí navíc splňovat požadavky dané Státní báňskou správou České Republiky.

Předpokladem pro provádění hydroizolací je vhodné vybavení.

3.3 Vybavení pracovních čet

K provádění hydroizolací z fólií ALKORPLAN se používají standardní nástroje pro provádění hydroizolací z PVC-P:

- Ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem LEISTER TRIAC (sortiment DEKTRADE)
- Svařovací automat, například LEISTER VARIMAT
- Tryska ke svářecímu přístroji široká 20 a 40 mm (sortiment DEKTRADE)
- Mosazný kartáč (sortiment DEKTRADE)
- Silikonový přítlačný váleček šířky 40 mm (sortiment DEKTRADE)
- Mosazný přítlačný váleček na detaily (sortiment DEKTRADE)
- Příklepová vrtačka
- Izolačský nůž s rovnou a háčkovou čepelí (sortiment DEKTRADE)
- Ocelová rýsovací jehla s jedním koncem zahnutým pro kontrolu svarů (sortiment DEKTRADE)
- Nůžky
- Metr, pásma, šňůrovačka, vodováha
- Vysavač na vodu



Foto 1. Nářadí pro montáž fóliových systémů.

4 Provádění spojů hydroizolace

4.1 Technologie svařování PVC-P fólií

Fólie ALKORPLAN 35 034 se spojují pomocí horkovzdušného přístroje - svařováním. Svařování horkým vzduchem spočívá v nahřátí povrchu fólií do plastického stavu a následném stlačení. Ke svařování se používá ruční přístroj (např. LEISTER TRIAC) s tryskou širokou 20 (40) mm nebo svařovací automat (např. LEISTER VARIMAT). Teplota horkého vzduchu při svařování se zpravidla pohybuje od 350°C do 450°C (na ručním horkovzdušném přístroji s 10ti dílnou stupnicí stupeň 5-6) v závislosti na vnější teplotě, tloušťce fólií a rychlosti svařování.

Šířka svaru je nejméně 30 mm. Svařované plochy musí být suché a čisté.

Při pokládce se jednotlivé části fólie nejprve lehce bodově svaří při vnitřním okraji přesahu tak, aby v případě nesprávného umístění bylo možné části fólie rozpojit. Teprve po kontrole správného vyrovnání a napnutí fólie lze přistoupit k vytvoření spojitého vodotěsného svaru.

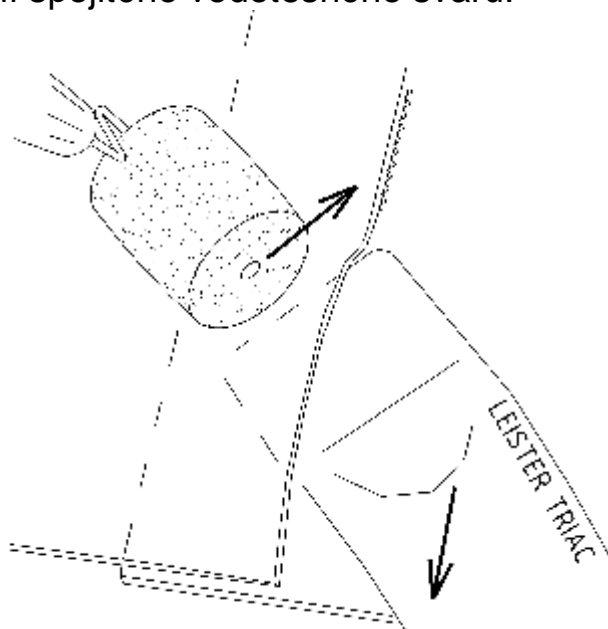


Schéma 4 - Práce s horkovzdušným přístrojem a válečkem

Při svařování ručním přístrojem se tryska vede mezi přesahy fólie tak, že přední hrana trysky svírá s okrajem fólie úhel cca 45 stupňů a tryska asi 2 mm vyčnívá zpod okraje fólie. Nahřáté přesahy fólie se k sobě přitlačují válečkem ze silikonové pryže. Váleček se pohybuje těsně před předním okrajem trysky rovnoběžně s ním. Aby se zamezilo vytváření záhybů, je třeba válečkem tlačit vždy od vnitřní strany spoje k vnější. Doporučujeme, aby pracovník stál při svařování vždy na fólii, která je ve spoji dole.

Při práci se svařovacím automatem izolátér nastaví teplotu a rychlost pohybu automatu. Tryska automatu se nasune mezi spojované fólie a izolátér automat pouze vede. Místa křížení spojů se svařují ručním přístrojem. Důvodem je nutnost důkladného zaválečkování T spoje hranou válečku.

Před započítím svařovacích prací se doporučuje provést zkoušku svaření vzorků fólie a podle ní správně nastavit teplotu přístroje. Příliš vysoká teplota vede ke spálení fólie, které se projeví ztmavnutím a tvorbou černých škvarků. Nízká teplota nezaručí spojitý vodotěsný a pevný spoj.



Foto 2. Práce se svařovacím automatem LEISTER VARIMAT.

Usazeniny, které se tvoří během svařování na tryskách, je třeba pravidelně odstraňovat mosazným kartáčem.

4.2 Druhy spojů

Jednoduchý svar

Okraje fólie se přeloží o 50 – 80 mm a jednoduchou tryskou se provede svar. Vlastní šířka svaru pak musí být alespoň 30 mm.

Tento svar je možné kontrolovat pouze vakuovou zkouškou zvonem a vývěvou.

Dvojitý (dvoustopý) svar

Pro vytvoření tohoto svaru se používá speciální dvojitá tryska. Tento typ svaru je možné vytvořit pouze svařovacím automatem. Dvoustopý svar je možné kontrolovat přetlakovou zkouškou.

Přeplátovaný spoj

Ekvivalentem dvoustopého svaru je jednoduchý spoj přeplátovaný pruhem fólie. Přeplátovaný spoj umožňuje provedení kontroly spoje přetlakovou zkouškou. V případě, že je do dutiny vložena porézní vložka (např. geotextilie) je možné provádět i vakuovou zkoušku.

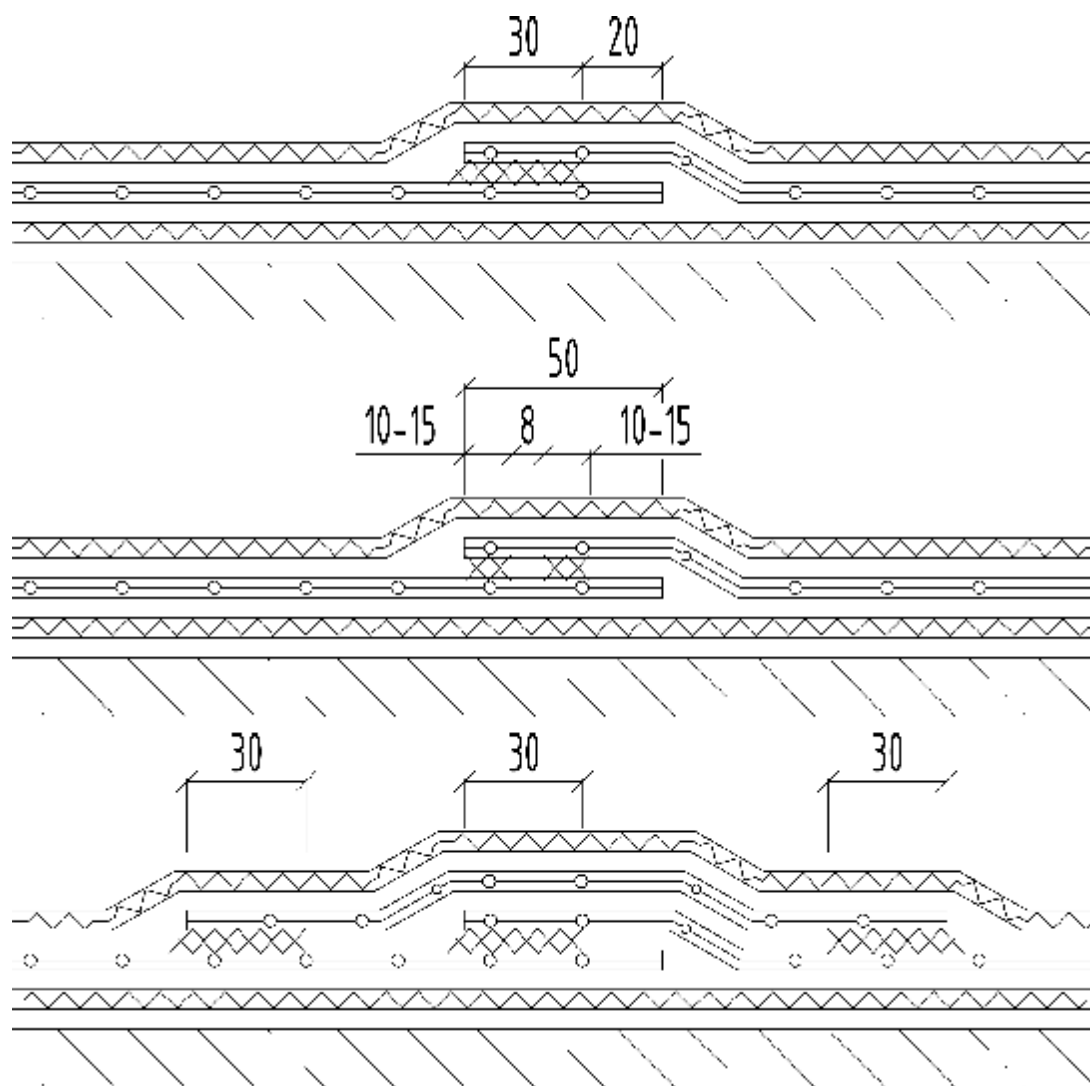


Schéma 5 - Spoje fóliových hydroizolací. Jednoduchý svar, dvojitý svar s kontrolním kanálkem, jednoduchý spoj s přeplátováním

5 Zásady pro návrh a realizaci hydroizolační ochrany objektu

5.1 Podkladní konstrukce

Podkladní konstrukce je specifikována projektantem v prováděcí dokumentaci stavby. Pracovníci realizační firmy jsou povinni před započítím prací provést kontrolu podkladu.

Podkladní konstrukce by měla být tvořena betonovou konstrukcí třídy betonu C20/25. V případě podkladních betonů se používá kamenivo frakce 8-16, povrch betonu musí být dostatečně rovinný bez zrn a výstupků. Dostačující je povrch stržený latí, případně hlazený dřevěným hladítkem. V případě stříkaného betonu (torkret) se používá kamenivo frakce 4-8, povrch se již dále neupravuje.

Povrch by měl vykazovat mezní úchylku nejvýše 20 mm na 2 metrové lati.

V případě hydroizolace namáhané zemní vlhkostí může být vodorovný podklad hydroizolace tvořen hutněnou šterkopískovou vrstvou z hutněného kameniva. Frakce do 32 mm tl. min 50 mm nebo frakce do 63 mm tl. 100 mm.

Hrany konstrukcí, přes které bude prováděna hydroizolace a nejsou opatřené rohovým spojovacím profilem, musí být zaobleny v poloměru 50 mm.

V podkladních konstrukcích, v místech předepsaných projektem musí být zabudovány pevné příruby trubních prostupů, jejich horní plocha musí lícovat s povrchem konstrukce. Prostupující prvky by měly být pokud možno vedeny kolmo na konstrukci, doporučujeme odklon alespoň 75° od plochy konstrukce. Prostupující prvky by měly být vzdáleny alespoň 0,3 m od hran a koutů. Důvodem je především snazší a tím i z hydroizolačního hlediska bezpečnější opracovatelnost detailu.

Před započítím izolačních prací musí být povrch podkladu pečlivě zameten a zbaven všech cizích těles (hřebíky, kameny, zbytky malty apod.). Konstrukce vyčnívající z podkladu, například části výztuže, kotevní prvky a jiná tělesa musí být odstraněny, zbroušeny případně zakryty maltou.

Podklad může být vlhký, nesmí však na něm stát voda, sníh a led. Po dobu realizace stavby je nutné snížení hladiny spodní vody nejméně 300 mm pod úroveň základové spáry.

5.2 Separační textilní vrstvy

Součástí provádění hydroizolací z měkčeného PVC je pokládka ochranných textilních vrstev. Pro tento účel se standardně v podmínkách spodní stavby používají nehnijící netkané textilie z polypropylénových (PP) nebo polyesterových (PE) vláken. Standardně je pro tento účel určena textilie FILTEK 500 g/m².

Na podkladních betonech se fólie podkládá textilií FILTEK gramáže nejméně 500 g/m². Je-li hydroizolace pokládána na hutněný podklad, je nutné použít textilií FILTEK gramáže 1000 g/m².

Textilie se na vodorovné konstrukce volně pokládají. Textilie na stěnách a na šikmých konstrukcích se kotví na horním okraji k podkladu. Kotvení se zpravidla provádí přimáčknutím textilie spojovacími plechovými profily, na které se následně navaří okraj fólie.

Textilie se pokládají s přesahem 80 - 100 mm, doporučujeme přesah bodově svařit (textilie se horkovzdušným přístrojem lehce nataví a přimáčknou).

5.3 Hydroizolačních povlaky a jejich kotvení

Hydroizolační vrstvy z PVC fólií jsou pouze volně vloženy mezi podkladní a chráněnou konstrukci objektu.

Upevnění fólií se provádí pouze na plochách sklonitých a svislých, kde hrozí sesunutí fólie při montáži. Fólie je nutné také upevnit při etapových spojkách. Na svislých plochách se etapové spoje vytvářejí zpravidla v úrovních jednotlivých podlaží, nebo dle výšky lešení.

Fólie na vodorovných plochách se kotví pouze v případech, kdy je nutné fólii stabilizovat proti stržení větrem.

5.3.1 Liniové kotevní prvky

Pásky z pozinkovaného plechu s naválcovanou vrstvou PVC-P se používají při ukončení hydroizolace na svislých konstrukcích při provádění etapových spojů, v případě ukončení hydroizolace nad terénem se používají stěnové lišty.

Pásky se kotví rozpěrnými nýty po 350 mm, stěnové lišty by měly být kotveny po 250-300 mm.

Jednotlivé profily se pokládají s mezerou šířky nejméně 3 mm pro umožnění dilatace plechu.

5.3.2 Bodové kotevní prvky

Ke kotvení na vodorovných plochách se nejčastěji používají rozpěrné nýty se zaoblenou hlavou. Kotevní prvky se umístí cca 50 mm od okraje fólie po vzdálenosti nejvýše 1 m. Nýty budou překryty při provádění další etapy.

5.3.3 Pokládka fólií

Fólie se kladou na vazbu tak, aby vzájemný posun čelních přesahů jednotlivých fólií byl alespoň 100 mm. Na směr pokládky fólií nejsou kladeny žádné požadavky. **Vzájemný přesah fólií ve spoji by měl být alespoň 50 mm, aby bylo možné provést svar, doporučujeme však přesah větší, cca 80 mm.**

Realizační firma by měla zvolit takový způsob, který vyžaduje co nejmenší množství svarů. V případě, že pracovníci mají k dispozici svařovací automat, měly by být práce rozvrženy tak, aby bylo automaticky provedeno maximum svarů.

Při provádění izolací vysokých stěn je vhodné na vodorovném podkladě svařit více fólií a ty pak připevnit na stěnu. Nevýhoda větší hmotnosti plachty je vyvážena větší rychlostí pokládky a především bezpečností svarů provedených automaticky.

V místech většího mechanického namáhání fólie, například u pat stěn, v rozích a koutech, se fólie zdvojuje.

5.4 Ochrana hydroizolace

Hydroizolační fólii je nutné chránit proti poškození dalšími stavebními procesy. Volba druhu ochrany proti mechanickému poškození fólie je závislá na probíhajících procesech a navržených skladbách konstrukcí. Způsoby ochrany hydroizolace musí být specifikovány v prováděcí projektové dokumentaci.

Fólii je nutné vždy zakrýt textilií FILTEK gramáže nejméně 500 g/m².

Kromě textilie se hydroizolace chrání dalšími vrstvami bránící jejímu poškození v průběhu provádění stavby. Jejich konkrétní volba závisí především na tom, zda ochranná vrstva plní i další funkce a na její realizovatelnosti z hlediska postupu výstavby.

Na vodorovných a mírně šikmých plochách se na textilií FILTEK provádí ochranná betonová mazanina tloušťky nejméně 50 mm. Tato vrstva je dostačující ochrana před mechanickým poškozením při provádění výztuže, je na ni možno skladovat materiál.

Místo ochranné betonové mazaniny je možné použít pásy z drcené pryže. Pásy je nutné přesazích slepovat, aby nedošlo při betonáži k zatékání betonové směsi pod pryžové pásy.



Schéma 6 - Ochrana vodorovné hydroizolace

V případě, že hydroizolace je prováděna na pažení a nosná konstrukce je monolitická, je vhodné ochránit hydroizolaci kromě textilie FILTEK i kluznou vrstvou z PE fólie tl. 0,5 mm, která brání stržení textilie padajícím betonem během betonáže stěn.

Svislá hydroizolace prováděná z vnější strany objektu se zpravidla chrání následujícími způsoby:

- textilií FILTEK a zděnou přizdívkou
- textilií FILTEK a deskami z pěnových plastů (extrudovaný polystyrén, perimetrické desky, porézní desky z recyklovaných plastů)

Desky extrudovaného polystyrénu nebo perimetrické desky se pokládají průběžně se zasypáváním stavební jámy. K dispozici jsou i desky s profilovaným povrchem a filtrační textilii plnící zároveň drenážní funkci.

Je-li navíc požadována drenážní funkce ochranných vrstev je možné pro ochranu hydroizolace použít profilované fólie. V tomto případě, je však nutné zabránit destrukci fólie při hutnění zásypu, například pomocí dřevotřískových desek.

Pracovníci realizující hydroizolaci provádějí pouze ochranné vrstvy z textilie FILTEK případně pokládku pryžových pásů, další ochranné vrstvy jsou prováděny dalšími stavebními procesy.

Pokládka ochranné textilie FILTEK se provádí obdobně jako podkladní textilie. Spojení jednotlivých pruhů fólie je nutné svařovat v plné délce, aby při betonáži dalších vrstev nedošlo k poškození hydroizolace.

Pracovníci provádějící návazné procesy musí být seznámeni s požadavky na ochranu hydroizolace. Jedná se především o případy provádění betonářských, železářských a tesařských prací. V následujícím textu jsou uvedeny procesy v průběhu kterých je zvýšené riziko poškození hydroizolace.

Jsou-li v průběhu provádění hydroizolací i betonovány ochranné vrstvy, musí se pracovníci pohybovat pouze po hydroizolaci zakryté textilií.

Zdrojem poruch mohou být i geodetické práce. Na hydroizolaci krytou pouze textilií nesmí být stavěny geodetické přístroje na stojanu, délky hřebů pro značkování nesmí být delší než je tloušťka ochranné betonové mazaniny.

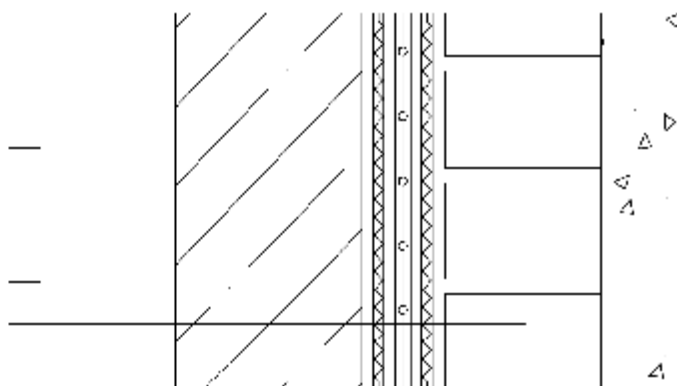
V průběhu provádění bednicích konstrukcí je nutné se vyvarovat pokládání bednicích prvků na přímo na hydroizolaci, do ochranných vrstev se nesmí kotvit opěrné prvky bednění.

Jsou-li na stavbě prováděny svářečské práce nad hydroizolací zakrytou pouze textilií, je nutné zajistit ochranu hydroizolace bedněním nebo ocelovými plechy.

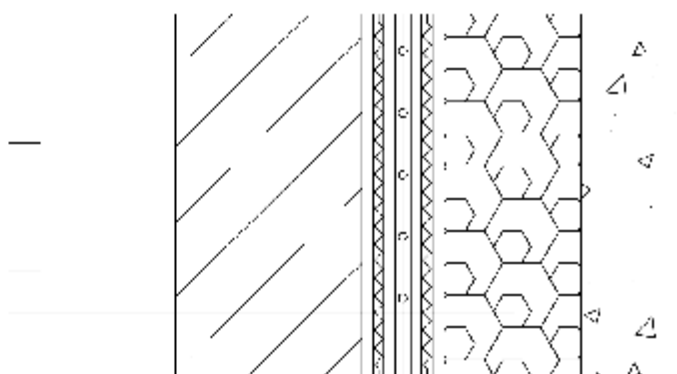
Při provádění výztuže je nutné zabránit proražení hydroizolace výztuží. Konce výztuže které by mohly prorazit hydroizolaci je možné například opatřit plastovými krytkami.

A

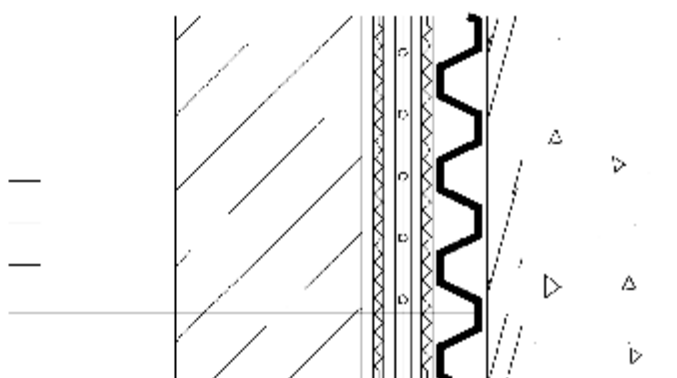
nosná konstrukce —
 FILTEK 500 g/m²
 ALKORPLAN 35 034
 FILTEK 500 g/m²
 přízdívka —

**B**

nosná konstrukce —
 FILTEK 500 g/m²
 ALKORPLAN 35 034
 FILTEK 500 g/m²
 XPS

**C**

nosná konstrukce —
 FILTEK 500 g/m²
 ALKORPLAN 35 034 —
 FILTEK 500 g/m²
 profilovaná folie —
 dřevotřísková —
 deska 8 mm

**D**

nosná konstrukce —
 PE folie —
 FILTEK 500 g/m²
 ALKORPLAN 35 034 —
 FILTEK 500 g/m²
 pažení

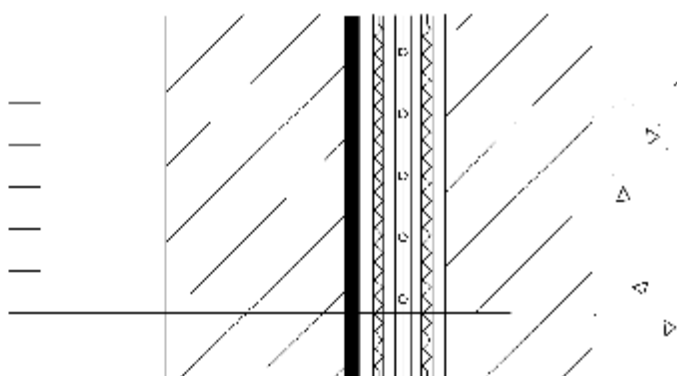


Schéma 7 - Ochrana svislé hydroizolace. A-B – hydroizolace prováděná z vnější stany objektu, C – ochrana hydroizolace s drenážní funkcí, D - hydroizolace prováděná na pažení

5.5 Opracování fólie ALKORPLAN v detailech u jednovrstvé hydroizolace v podmínkách zemní vlhkosti a gravitační vody

5.5.1 Řešení koutů a hran

Koutový spoj

Je-li hydroizolace prováděna do „izolační vany“, pak se hydroizolace ve všech hranách a koutech zdvojuje. Přídavný pruh fólie má šířku nejméně 300 mm. Okraje tohoto pruhu se spojí s podkladní fólií jednostopým svarem. Před betonáží ochranné mazaniny je nutné do koutu přidat polystyrénový klín nebo hranolek, který zajistíme proti posunu přepáskováním textilií. Upevnění je patrné ze *Schéma 16*.

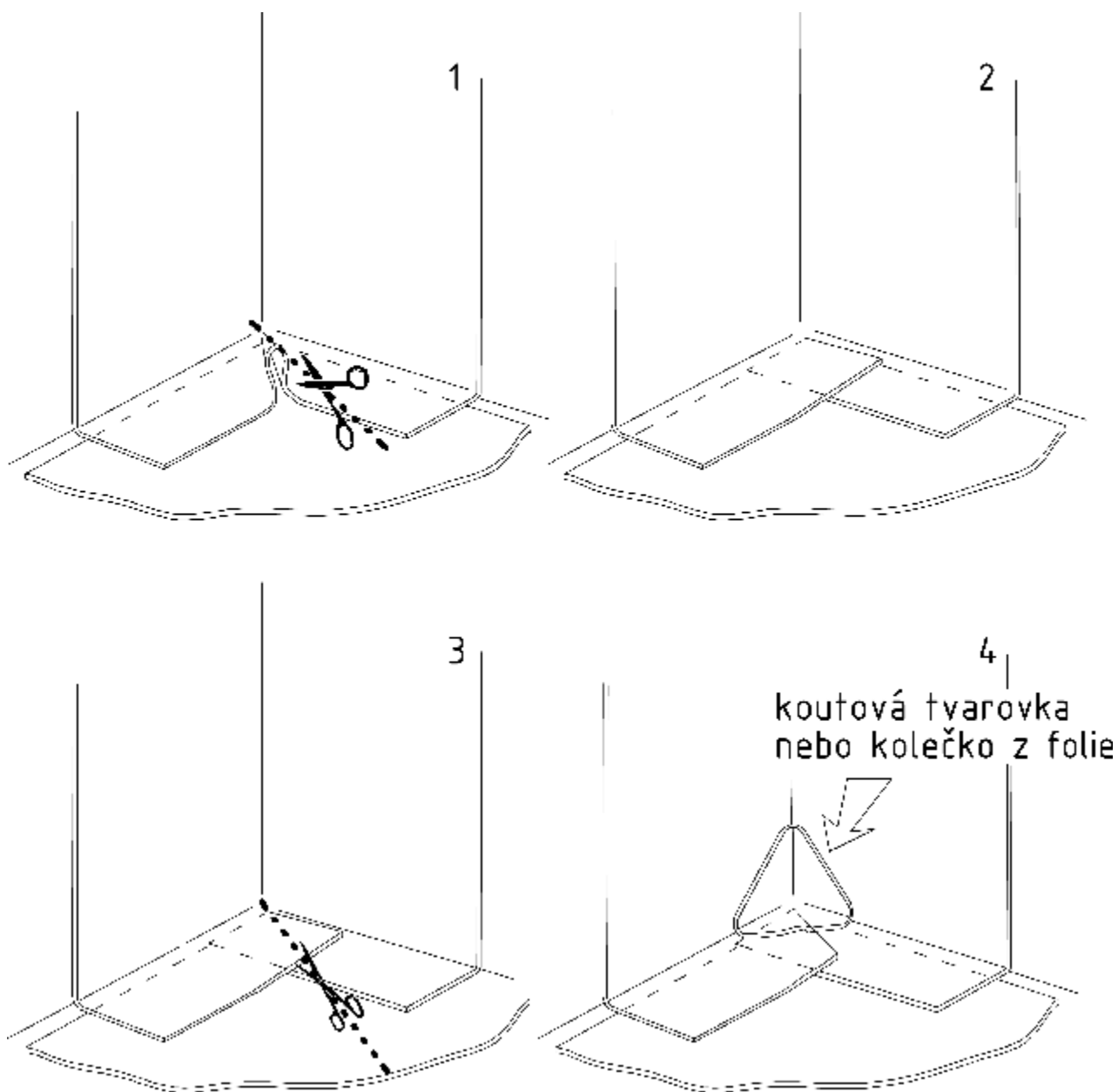


Schéma 8a - Provádění jednovrstvé izolace v koutu – provedení spojitě vrstvy folie

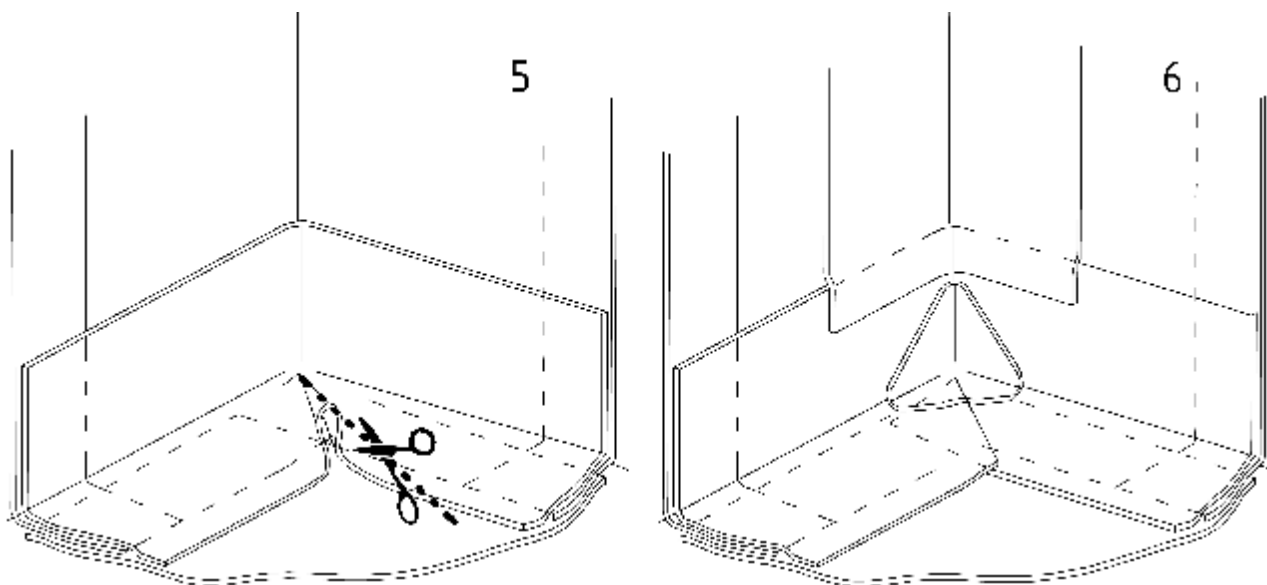


Schéma 8b - Provádění jednovrstvé izolace v koutu – vyztužení koutů

Zpětný spoj

Detail zpětného spoje se provádí pouze v podmínkách zemní vlhkosti. Je-li hydroizolace stěn prováděna na již dokončené nosné konstrukce, provádí se napojení vodorovné a svislé hydroizolace zpětným spojem. Okraj vodorovné fólie pod stěnou je vhodné zdvojit. V případě poškození fólie dalšími procesy je možné horní poškozenou fólii odříznout a hydroizolaci stěny napojit na spodní fólii. Na rozích je nutné opracovat detail čtvrtkruhovým přířezem folie a rohovou tvarovkou. Detail tohoto řešení je patrný ze *Schéma 9* a *Schéma 10*. Další vyztužení zpětného spoje se již neprovádí.

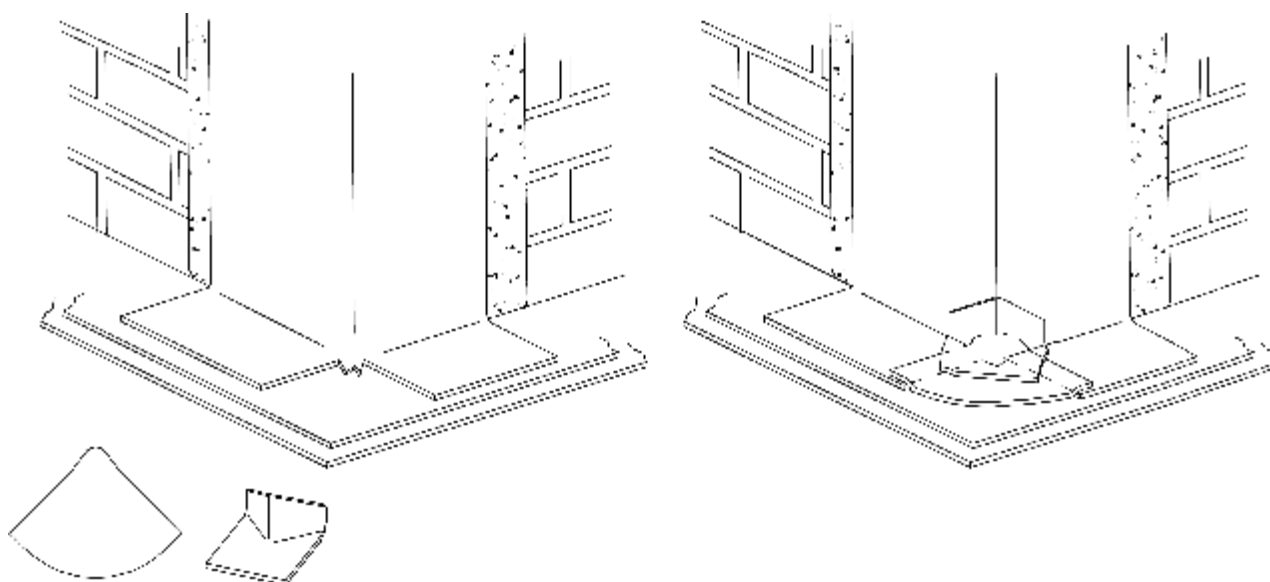


Schéma 9 - Provádění detailu zpětného spoje v rohu

5.5.2 Etapové spoje

Při realizaci hydroizolace spodní stavby dochází prakticky vždy ke vzniku tzv. etapových spojů.

Okraj fólie musí být z obou stran zakryt ochrannými textiliemi FILTEK, které se navzájem svaří. Okraj vystupující z pod ochranné betonové mazaniny musí být chráněn proti poškození například ochrannými deskami, prkny apod. Při napojení další etapy je nutné očistit povrch hydroizolace čističem.

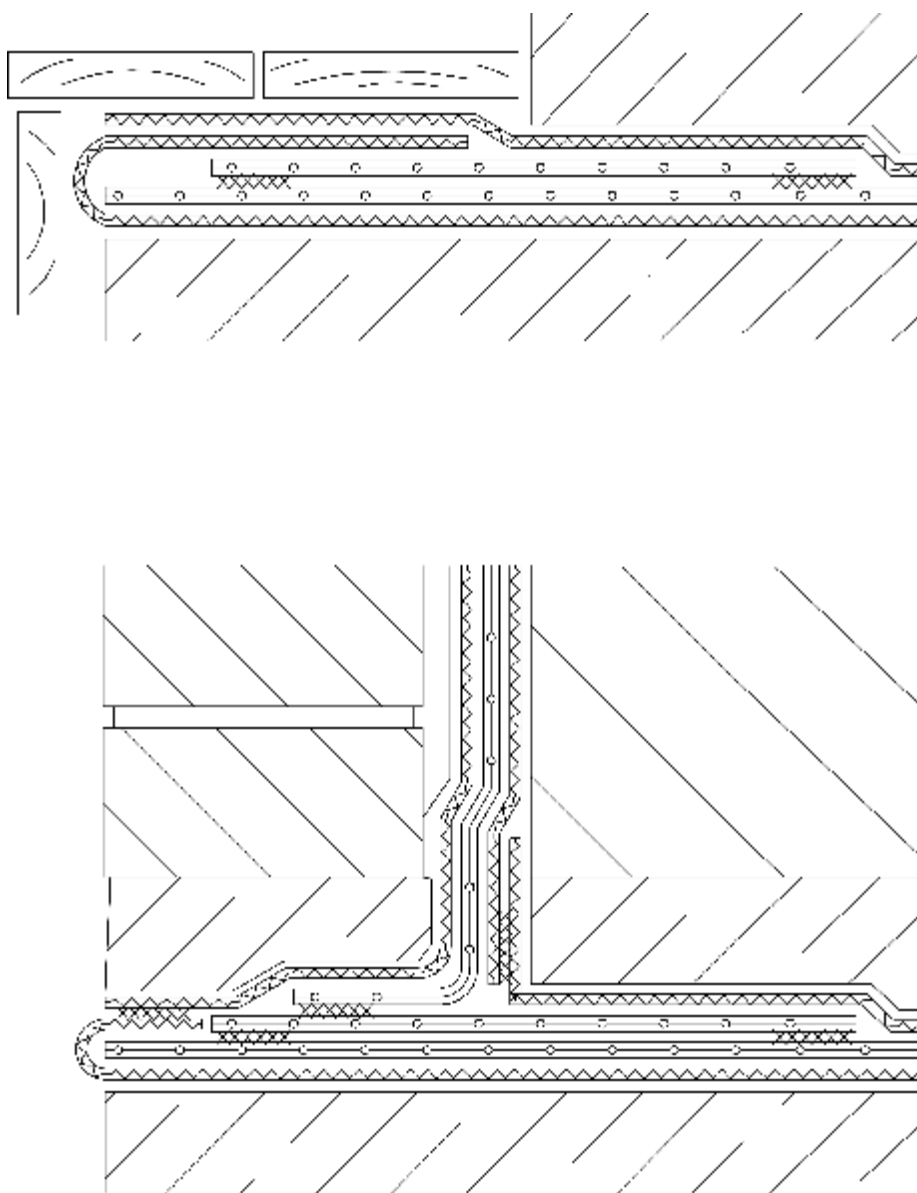


Schéma 10 - Etapy provádění zpětného spoje

Je-li hydroizolace prováděna do hydroizolační vany, vzniká etapový spoj u vrcholu pažení stavební jámy. Hydroizolace se vytáhne na vodorovnou plochu pažení, kde jsou nakotveny pásy z poplastovaného plechu. Napojení další etapy se provede zpětným spojem. Viz Schéma 11.

5.5.3 Ukončení hydroizolace nad terénem

Detailní řešení ukončení hydroizolace nad terénem závisí na způsobu opracování soklu. Hydroizolace se ukončuje na stěnové liště z plechu s PVC-P. Hydroizolace nad terénem musí být chráněna před účinky UV záření a mechanickým poškozením.

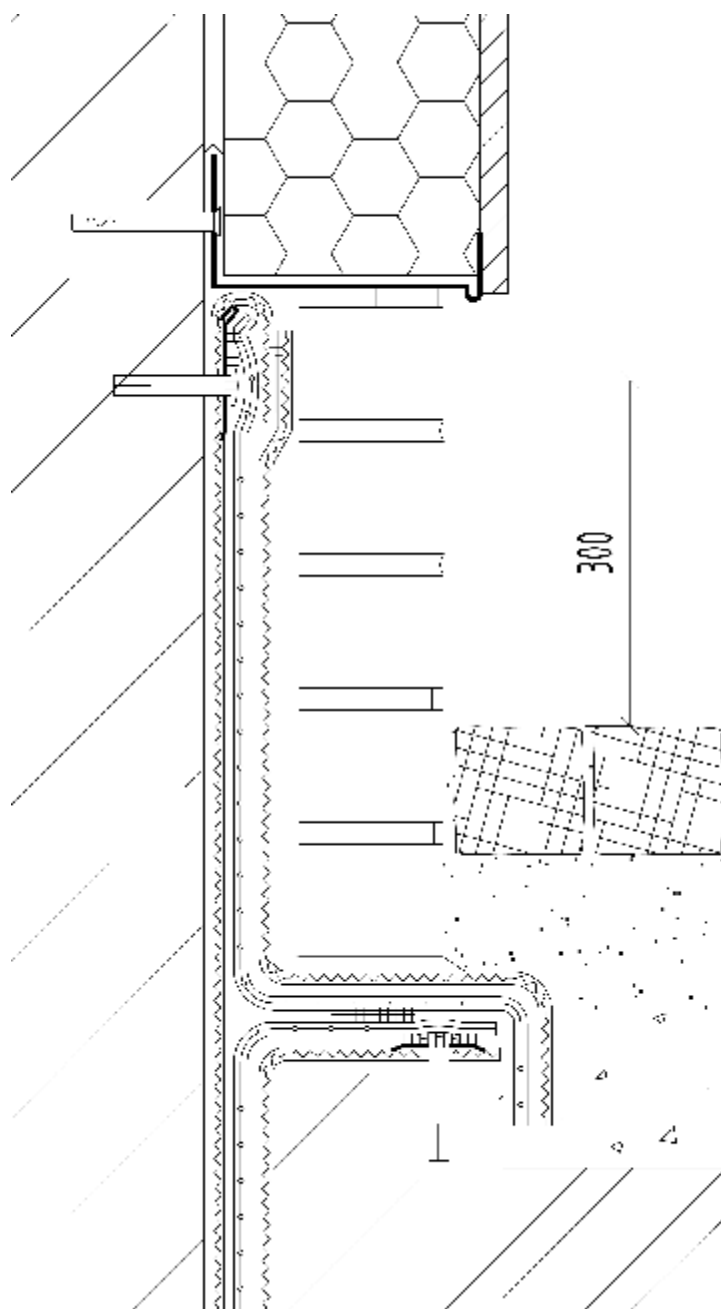


Schéma 11 - Příklad ukončení hydroizolace nad terénem s ochrannou přizdívkou a etapový spoj

5.5.4 Řešení prostupů potrubí izolacemi

V případě konstrukcí namáhaných zemní vlhkostí a gravitační vodou se provádí napojení vytažením na prostupující konstrukci.

Fólie v ploše se prořízne podle prostupujícího potrubí. Pro opracování prostupu se vyrobí manžeta z fólie viz *Schéma 12*. Potrubí se ovine páskem. Okraj otvoru v manžetě se nahřeje horkým vzduchem a navlékne se na prostupující potrubí. Manžetu svaříme s fólií v ploše. Dále se svaří manžeta s páskem. Druhý okraj pásku se podtmelí polyuretanovým tmelem a stáhne se nerezovou objímkou.

V případě, že na potrubí manžetu nelze navléknout, vyrobí se výše popsaným způsobem manžeta na potrubí většího průměru (cca o 30 mm větší obvod potrubí), prostřihne se, ovine se kolem paty potrubí a ve vzniklém přesahu se manžeta svaří.

Prostup jednovrstvou hydroizolací lze rovněž provést ocelovou chráničkou s volnou a pevnou přírubou, jejíž princip a provedení je podrobně popsáno v kapitole 5.7.3.

V případě průchodu více kabelů lze použít sdružené prostupky.

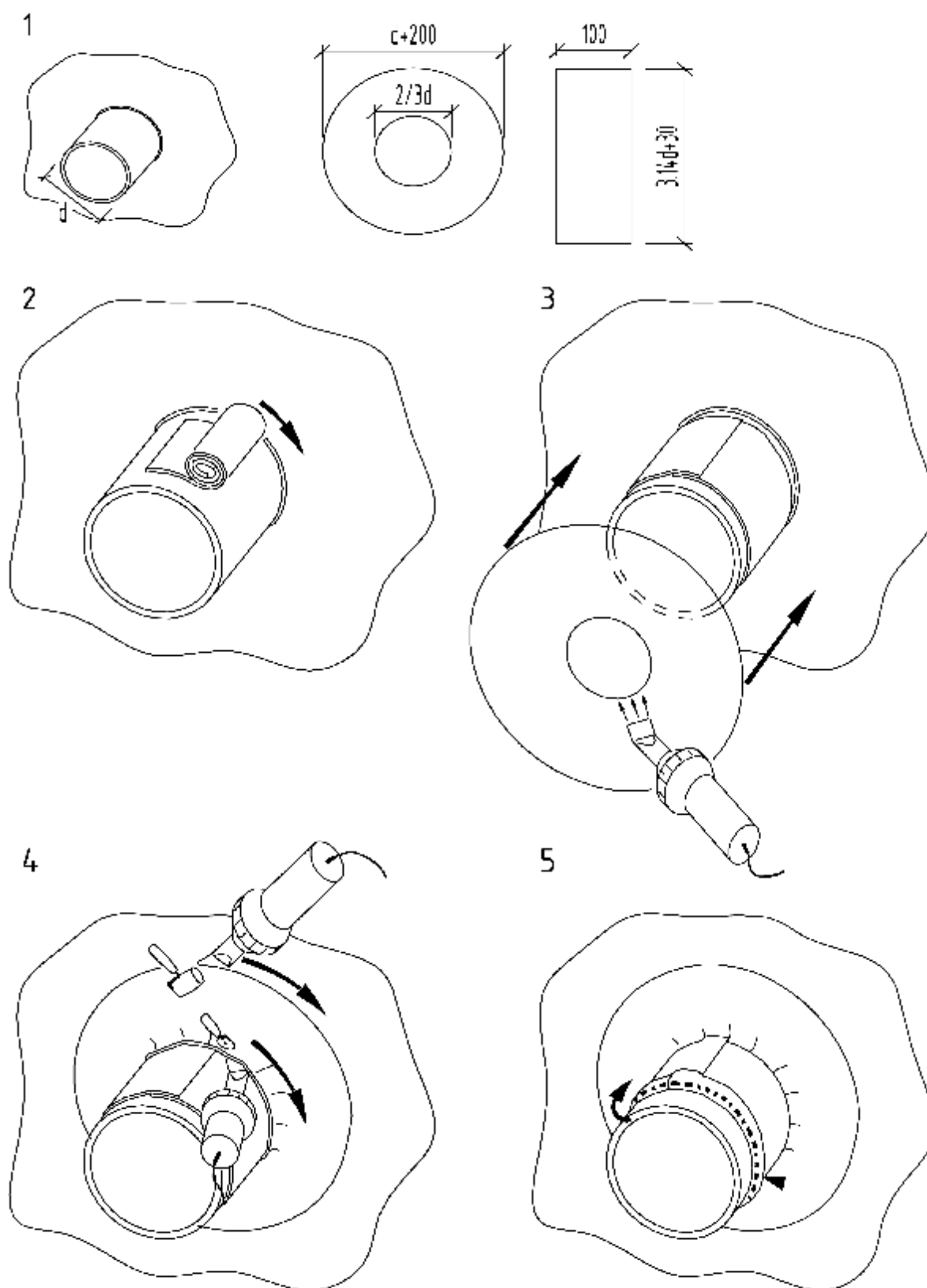


Schéma 12 - Provádění detailu prostupu v podmínkách zemní vlhkosti a gravitační vody. 1 - příprava manžety a pásku z fólie Alkorplan 35 034, 2 – ovinutí potrubí páskem, 3 - nasazení manžety na potrubí, 4 - navaření manžety k fólii v ploše a svaření pásku a manžety, 4 - přehnutí okraje pásku, podtmelení PU tmelem a stažení ocelovou objímkou

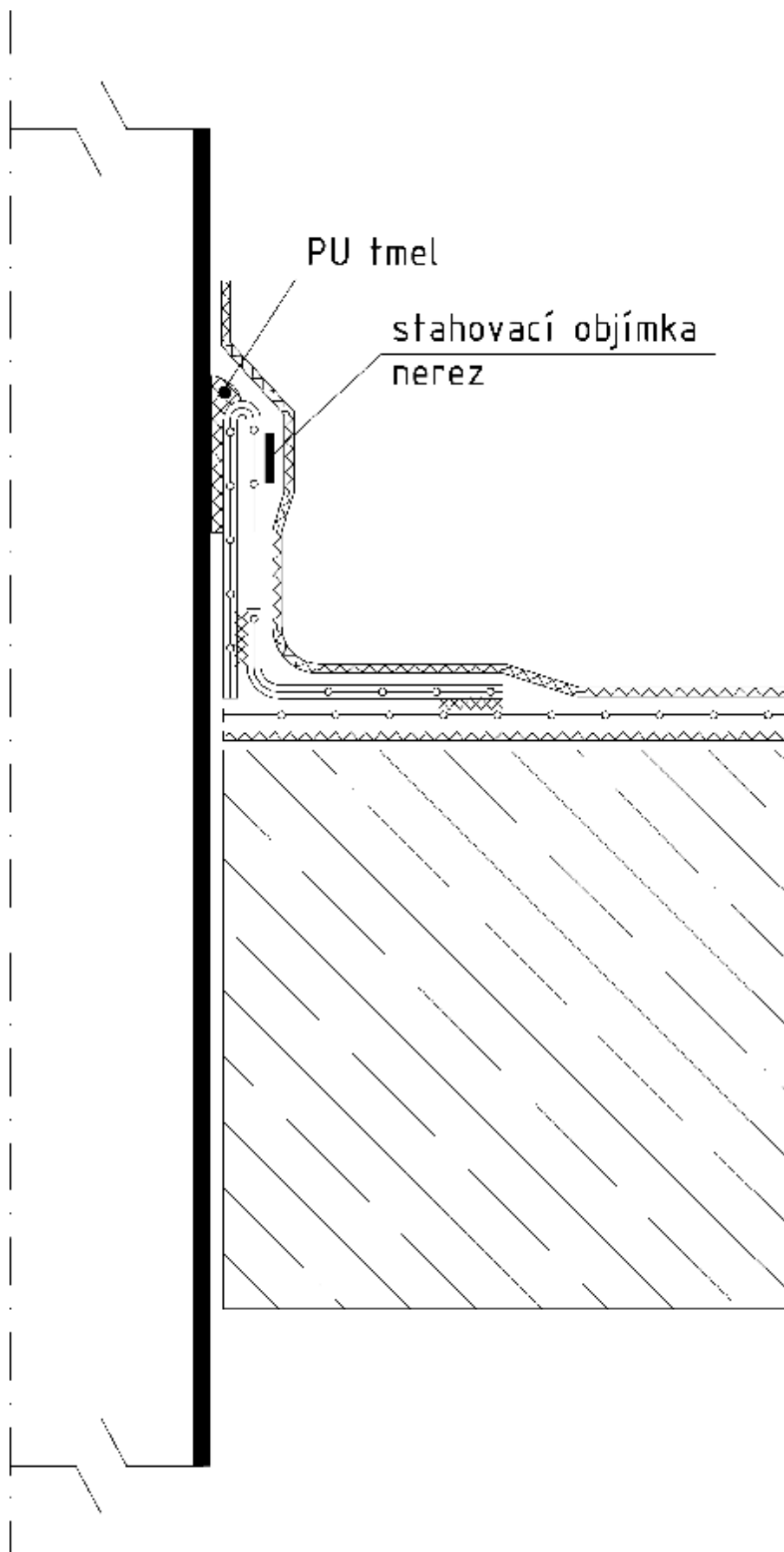


Schéma 13 - Detail prostupu v podmínkách zemní vlhkosti a gravitační vody

5.5.5 Řešení dilatačních spár

Způsob úpravy hydroizolace v místě dilatační spáry objektu závisí na předpokládaném pohybu jednotlivých částí konstrukce. Obecně doporučujeme provádět dilatační spáry tak, aby bylo zamezeno svislým posunům konstrukce (například uložení obou konstrukcí na společné pilotě, propojení obou dílů konstrukce smykovými prvky apod). V tomto případě se hydroizolace v místě dilatace zdvojí pruhem folie. Pro zvýšení bezpečnosti hydroizolace lze také v místě dilatační spáry provést dvojitý sektorový systém, který je možné v případě potřeby sanovat.

Není-li možné se vyhnout vertikálním posunům konstrukcí, je nutné navrhnout detail tak, aby bylo zamezeno poškození folie.

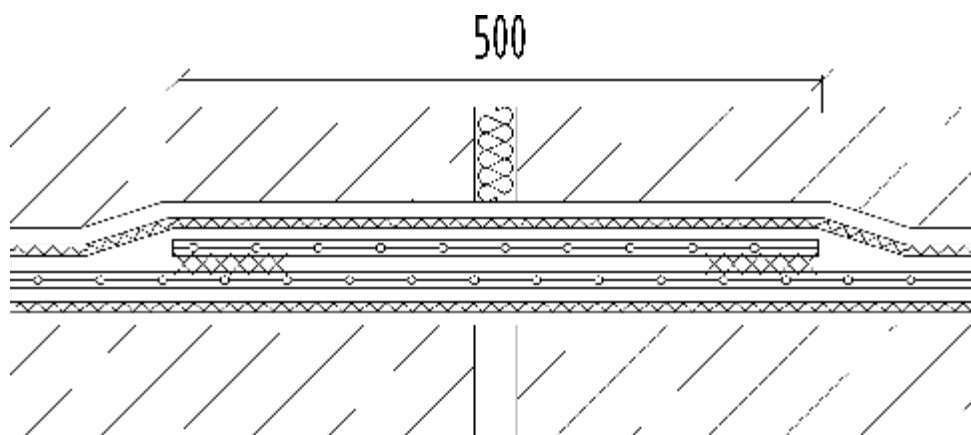


Schéma 14 - Detail dilatační spáry se zamezením vertikálního posunu konstrukcí

5.6 Opracování fólie ALKORPLAN v detailech u jednovrstvé hydroizolace se sanačním systémem v podmínkách tlakové vody

Detaily jednovrstvé hydroizolace v podmínkách tlakové vody, resp. jednovrstvé hydroizolace se sanačním systémem, se řeší obdobně jako jednovrstvá hydroizolace v podmínkách zemní vlhkosti a gravitační vody. Odlišnosti jsou uvedeny v následujících kapitolách.

5.6.1 Řešení prostupů izolacemi

Prostupy hydroizolací v podmínkách tlakové vody je nutné řešit ocelovou chráničkou s volnou a pevnou přírubou, popsané v kapitole 5.7.3. Fólii zataženou mezi volnou a pevnou přírubu je nutné zdvojit přířezem, který je o cca 100 mm širší, než je průměr příruby. Příklady těsnění spáry mezi chráničkou a prostupující konstrukcí jsou uvedeny rovněž v kapitole 5.7.3.

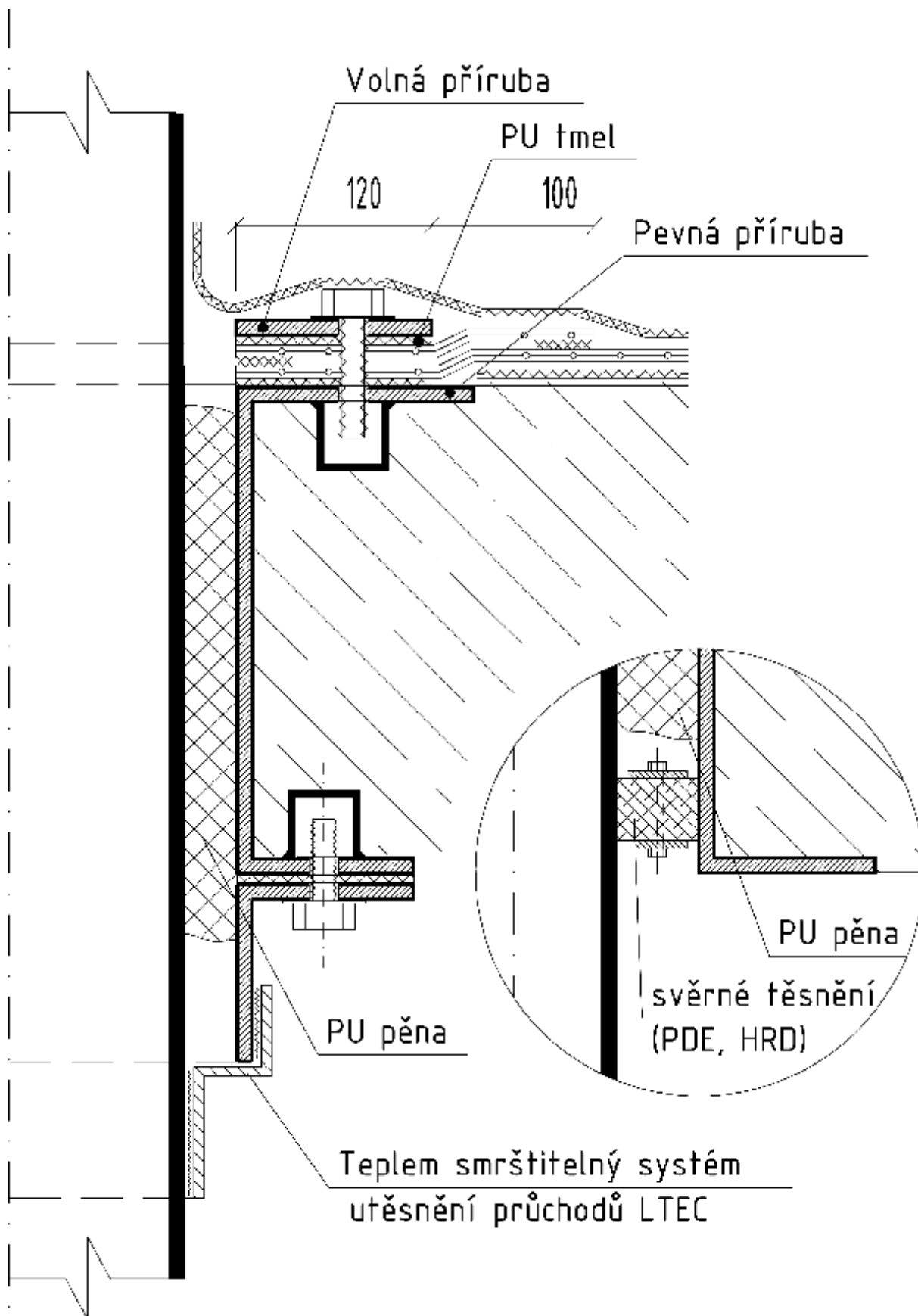


Schéma 15 - Detail prostupu jednovrstvou hydroizolaci v podmínkách tlakové vody. Variantní řešení těsnění spáry mezi potrubím a chráničkou

5.7 Opracování fólie ALKORPLAN v detailech u dvojitého systému DUALDEK

5.7.1 Řešení koutů a hran

Kout dvojitého systému se zpravidla provádí menším sektorem zasahujícím jak na stěnu tak na dno. Sektor začíná cca 1 m od paty stěny a dosahuje do výšky cca 1,0-1,5 m. Spodní fólie se v koutu zdvojuje pruhem fólie.

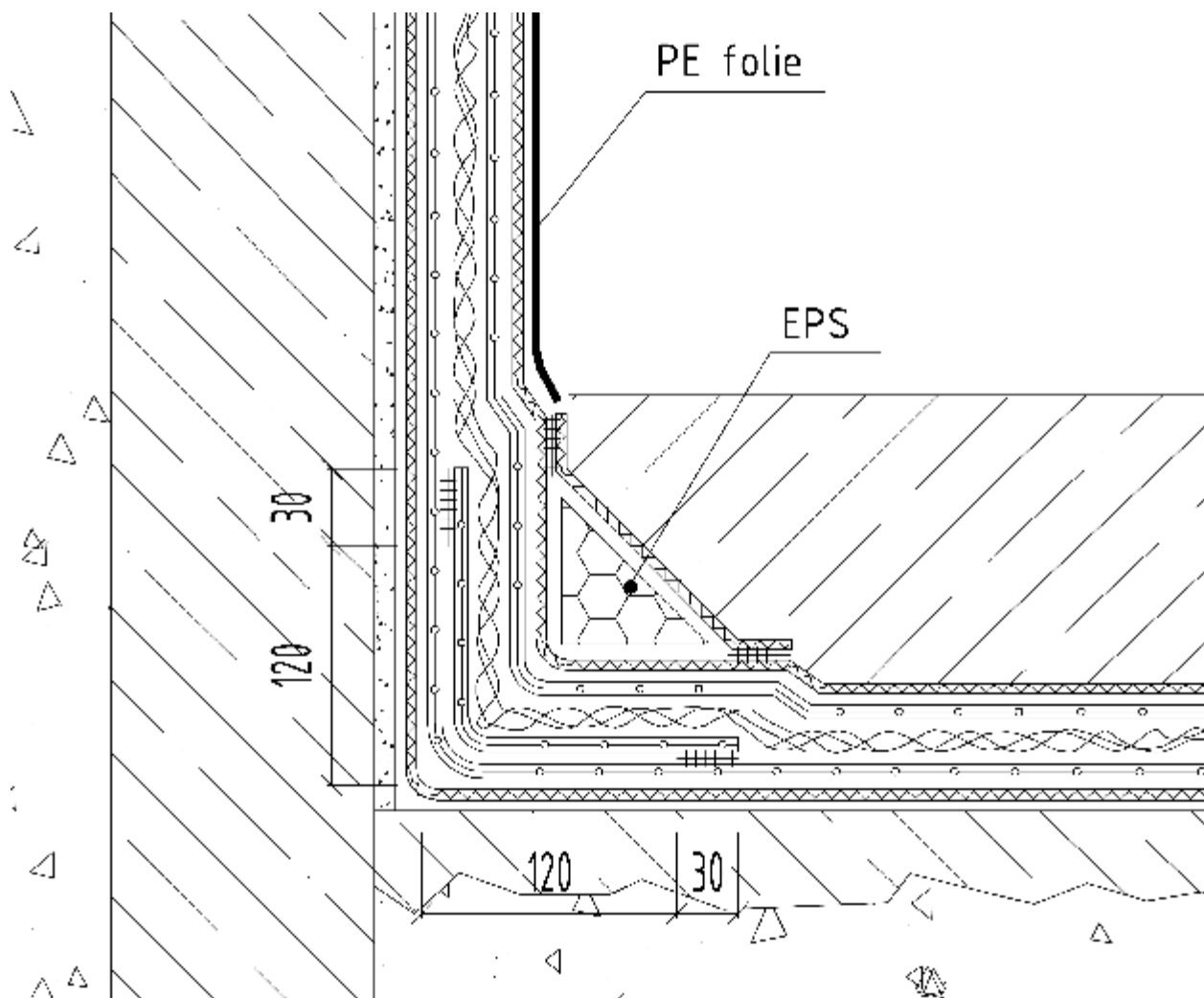


Schéma 16 - Detail koutu dvojitého systému

5.7.2 Etapové spoje na okraji pažení

Hydroizolace se vytáhne na vodorovnou plochu pažení, kde jsou nakotveny pásy z poplastovaného plechu. Hydroizolaci je nutné důkladně ochránit před dalšími stavebními procesy (bednění, betonáž, zdění) textilií FILTEK a dřevěnými deskami. Napojení dalšího sektoru se provede tak, aby byl zachován princip dvojité hydroizolace. Detail viz Schéma 17.

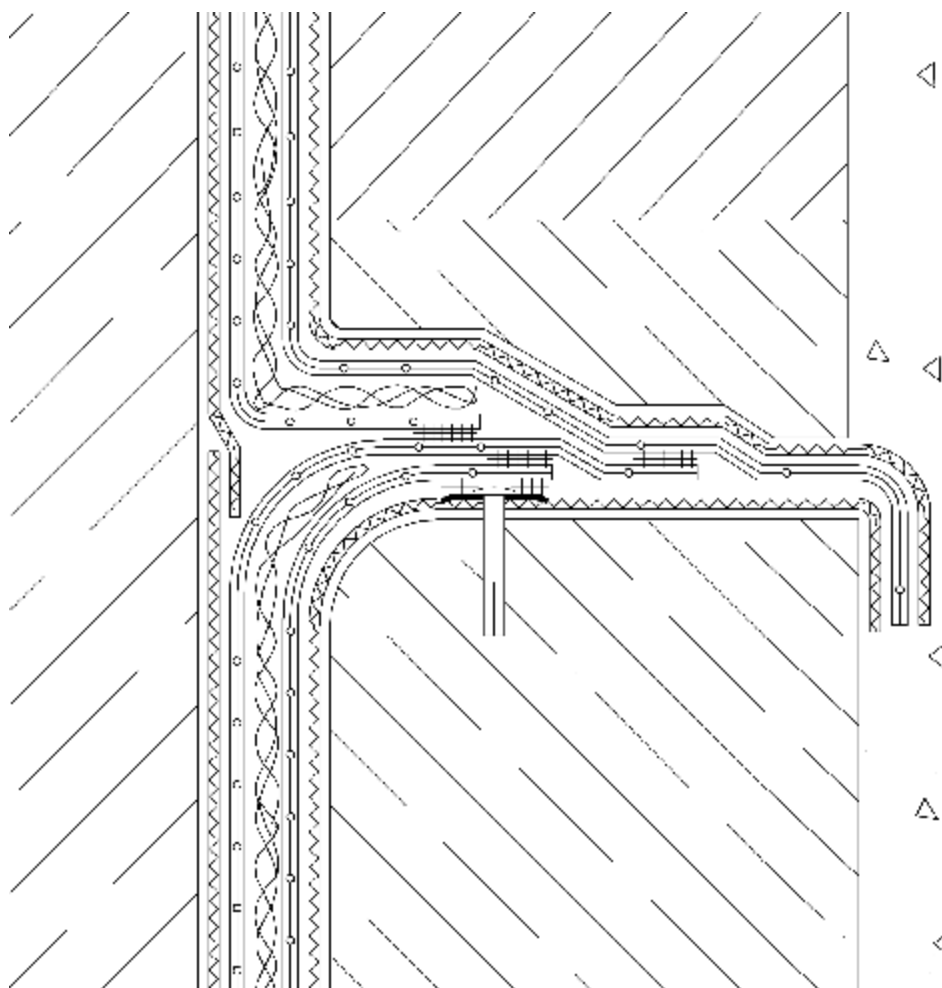


Schéma 17 - Napojení sektorové izolace v etapovém spoji na vrcholu pažení

5.7.3 Řešení prostupů izolacemi

V podmínkách tlakové vody je nutné používat systémy na principu chráničky s volnou a pevnou přírubou.

V tomto případě je hydroizolace sevřena mezi volnou a pevnou přírubou. V případě dvojitého systému se pouze provede svaření okrajů fólií. Svar musí probíhat vně šroubů. Mezi fólií a přírubou se rovnoměrně nanese polyuretanový tmel a obě příruby se sešroubují.

Příruba musí splňovat následující parametry:

- Svary a šroubované spoje musí být vodotěsné.
- Všechny ocelové příruby mají tloušťku 10 mm a min. šířku 120 mm.
- Šrouby min. M12 v osových vzdálenostech max. 150 mm.
- Všechny ocelové prvky jsou zároveň pozinkovány (tl. min. 80 μm) nebo jsou vyrobeny z nerezové oceli.
- Volná příruba může být sestavena z více dílů, mezera mezi nimi nesmí překročit 2 mm.

Pro utěsnění prostoru mezi prostupujícím tělesem a stěnou chráničky se používají různé systémy, například pryžové těsnící profily PDE (Frank), HRD (Bettra), pro prostupy menších průměrů a kabely teplem smrštitelné systémy LTEC, MVTM (Tyco Eletronic) apod.

5.7.4 Prostupy výztuže hydroizolací

Průchod výztuže hydroizolací se řeší pomocí ocelové desky s volnou přírubou pod kterou je zatažena hydroizolace. K desce je vodotěsnými svary navařena výztuž. Řešení detailu viz *Schéma 19*.

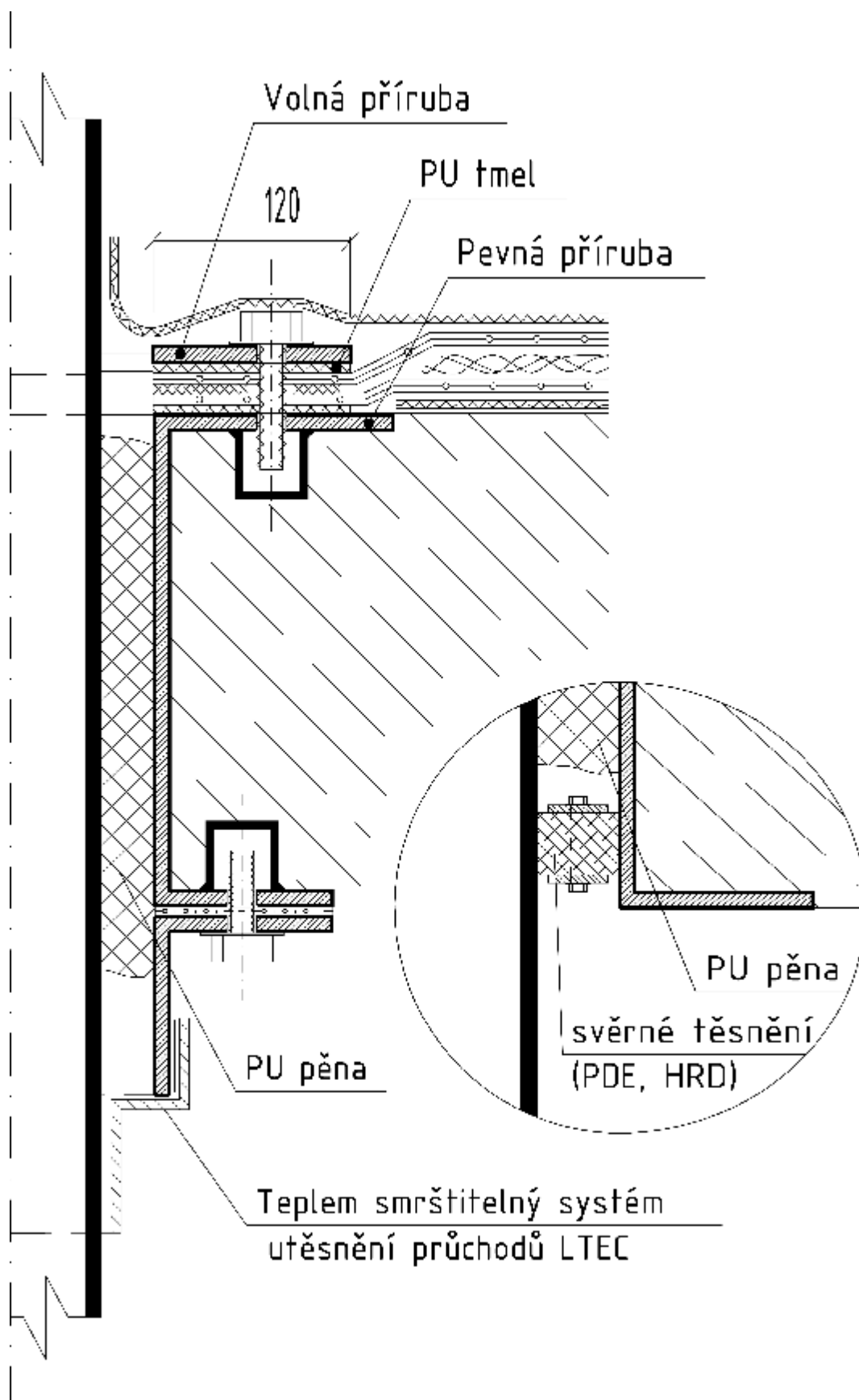


Schéma 18 - Detail prostupu v podmínkách tlakové vody. Variantní řešení těsnění spáry mezi potrubím a chráničkou

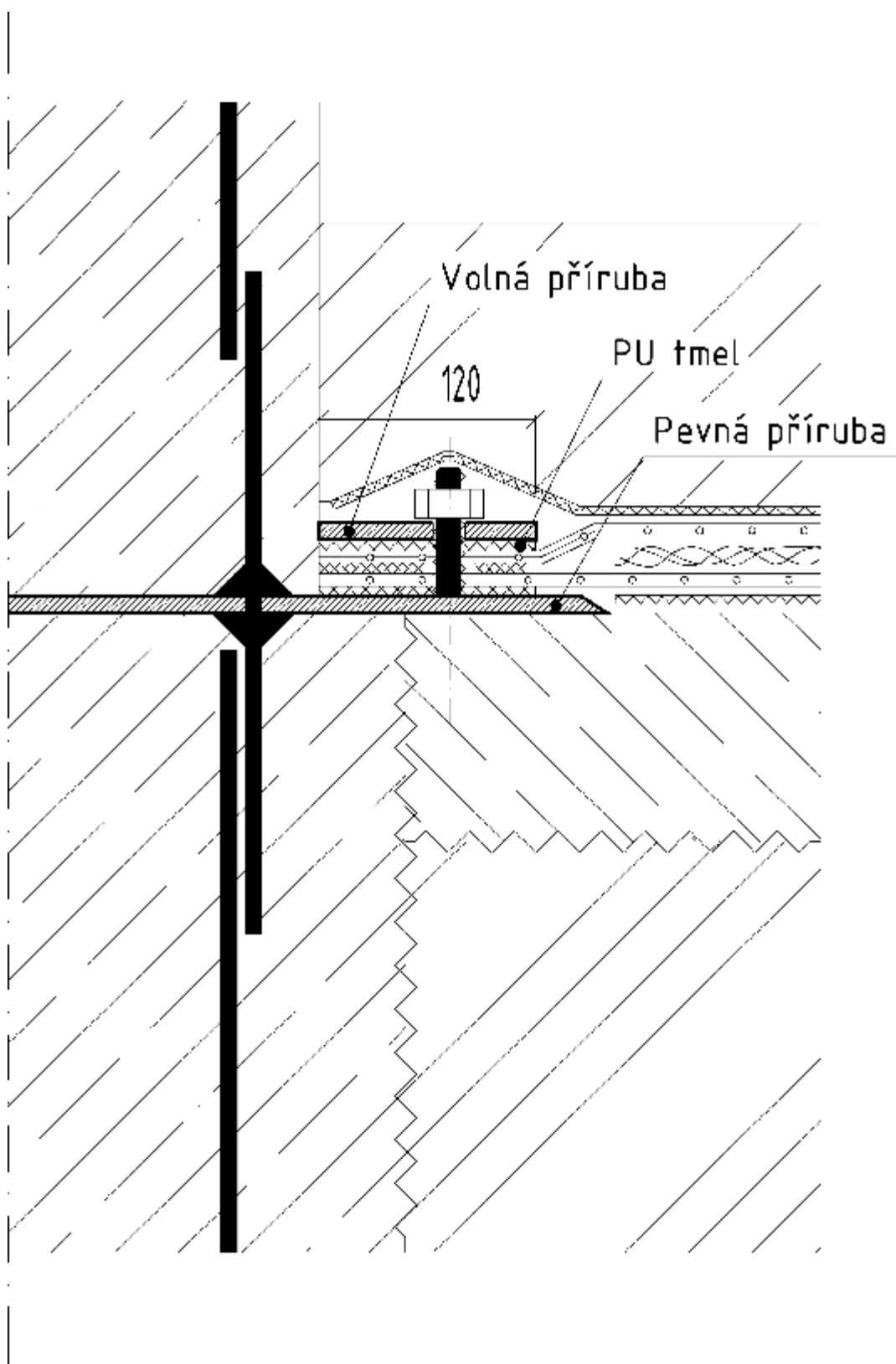


Schéma 19 - Detail prostupující výztuže

5.7.5 Řešení dilatačních spár

V podmínkách tlakové vody je vhodné se zcela vyvarovat navrhování dilatačních spár. V případě, že je nutné vytvořit dilatační spáru, musí být detail řešen individuálně dle požadavku konstrukce.

5.8 Provádění oprav

Kontrolou zjištěné vady je nutné viditelně označit a předat k opravě. Označení místa defektu se provede kreslenou nebo přenosnou značkou. Oprava se provádí záplatami z fólie vhodné velikosti. Po opravě se opět provede kontrola těsnosti.

6 Kontrola těsnosti izolace

Pro prokázání kvality provedených izolačních prací se provádějí stavební zkoušky těsnosti hydroizolace. Způsob kontroly a množství zkoušek prováděných na stavbě zpravidla závisí na dohodě mezi objednatelem a dodavatelem hydroizolace. V případě hydroizolace exponované menším vlhkostním zatížením, například zemní vlhkostí, není nutné provádět kontrolu celé plochy hydroizolace. Je-li hydroizolace určena do podmínek tlakové vody, je nezbytné, aby byly kontroly prováděny vždy v celém rozsahu hydroizolace. Podrobnější doporučení o počtu kontrol udává *Tabulka 6*. Kontrola těsnosti hydroizolace musí být provedena před zakrytím dalšími vrstvami (textilie FILTEK, betonová mazanina).

Současně s průběhem prací se zaznamenává skutečný stav provedení hydroizolace.

V průběhu provádění hydroizolací je nutné kontrolovat zda nedochází k poškození nechráněné hydroizolace jinými stavebními procesy – například pohybem osob v nevhodné obuvi, skladováním stavebního materiálu či pojezdem mechanizace.

V praxi se uplatňují následující typy zkoušek:

- kontrola těsnosti spoje jehlou
- vakuová zkouška těsnosti jednoduchých spojů jednovrstvé fólie
- tlaková zkouška těsnosti spojů jednovrstvé fólie (dvojitý svar, přeplátovaný spoj)
- jiskrová zkouška těsnosti plochy jednovrstvé fólie
- vakuová zkouška těsnosti sektorů dvojitého systému

Kontrola hydroizolačního povlaku zpravidla probíhá v několika různých etapách:

- kontrola v rámci realizační firmy – zpravidla probíhá průběžně dle provádění jednotlivých svarů, kontrola svaru se provádí zpravidla 1 hodinu po jeho dokončení, kontroluje se především mechanická odolnost svarů rýsovací jehlou.
- kontrola při převjímcě hydroizolace – v této etapě kontroly dodavatel hydroizolace prokazuje odběrateli (investor, generální dodavatel stavby) zda práce jsou provedeny v požadované kvalitě. Kontrola se provádí těsně před zakrytím hydroizolace textilií FILTEK. Kontrolu provádí zpravidla vedoucí pracovník čety, nebo jiná k tomu pověřená osoba. Kontroluje se neporušenost hydroizolace v ploše a provedení

svarů. Závěry kontroly se zaznamenávají do stavebního deníku případně do speciálních protokolů. Kontrola by měla probíhat za účasti technického dozoru investora a generálního dodavatele.

Volba druhu zkoušky závisí na typu prováděné hydroizolace, doporučené způsoby kontroly pro jednotlivé typy hydroizolace jsou uvedeny v *Tabulce 6*.

V případě dvojitého systému s možností kontroly a sanace je navíc možno provádět kontrolu i po přejímce a zakrytí hydroizolace:

- kontrola po provedení následných etap stavebního procesu – kontroluje se zda následnými stavebními procesy nedošlo k poškození hydroizolace. V případě zjištění netěsnosti je možné označit realizátora subdodávky jako zodpovědnou osobu za způsobení poruchy. Kontrola se zpravidla provádí po provedení ochranných betonových vrstev, provedení výztuže, betonáži nosných konstrukcí.
- kontrola po dokončení objektu – těsnost hydroizolace se kontroluje po dokončení objektu. Kontrola ověří zda nedošlo k poruše hydroizolace v důsledku sedání objektu.

Tabulka 5 - Doporučené zkoušky těsnosti fóliové hydroizolace v závislosti na hydrofyzikální expozici spodní stavby:

hydrofyzikální expozice dle Schéma 2	doporučené zkoušky
Oblast E, D	<p><i>jednovrstvý systém + vodotěsná konstrukce</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - přetlakové zkoušky těsnosti a mechanické odolnosti všech spojů fóliové hydroizolace (dvoustopé nebo přeplátované svary) - vakuové zkoušky těsnosti a mechanické odolnosti všech spojů fóliové hydroizolace (jednoduché svary) *) - vizuální kontrola těsnosti v ploše <p><i>dvojitý systém DUALDEK</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - vakuové zkoušky těsnosti spojů a plochy fóliové hydroizolace
Oblast B1, B2, B3, C1, C2	<ul style="list-style-type: none"> - přetlakové zkoušky těsnosti a mechanické odolnosti všech spojů fóliové hydroizolace (dvoustopé nebo přeplátované svary) - vakuové zkoušky těsnosti a mechanické odolnosti všech spojů fóliové hydroizolace (jednoduché svary) *) - vizuální kontrola těsnosti v ploše - jiskrové zkoušky
Oblast A	<ul style="list-style-type: none"> - namátkové přetlakové zkoušky těsnosti a mechanické odolnosti spojů fóliové hydroizolace (dvoustopé nebo přeplátované svary) - namátkové vakuové zkoušky těsnosti a mechanické odolnosti spojů fóliové hydroizolace (jednoduché svary) - zkoušky jehlou - jiskrové zkoušky

***) z důvodu technologické náročnosti zkoušky je vhodné pouze pro kontrolu náhodně vybraných míst**

6.1.1 Vizuální kontrola

Kvalitu spojů lze posoudit vizuálně. Kontrola se provádí po celé délce spojů přičemž se posuzuje:

- tvar a jednotnost průběhu svaru
- způsob zaválečkování v místě spoje
- vruby a rýhy ve svařeném spoji

V ploše se vizuálně kontroluje povrch hydroizolace, zda nedošlo k jeho poškození.

6.1.2 Kontrola spojů jehlou

Zkouška jehlou spočívá v tažení kovového hrotu rýsovací jehly po spoji. Zkouškou je možno mechanicky ověřit spojitost a mechanickou pevnost provedeného spoje.

Tento způsob kontroly je orientační a slouží především pro pracovníky realizační firmy.

6.1.3 Vakuová zkouška spojů

Při vakuové kontrole spojů se používají speciální průhledné zvony s ventilem napojené na vývěvu. Spoj se nejprve zvlhčí mýdlovým roztokem a zvon se přimáčkne na fólii. Vývěva vytváří v uzavřeném prostoru podtlak. Ve zvonu se vytvoří podtlak 0,02 MPa. Tato hodnota by měla být po dobu 10 sekund konstantní. Případná porucha se projeví vznikem vzduchových bublinek v místě netěsnosti.

Nevýhodou této metody je značná pracnost a časová náročnost, zkoušku lze provádět pouze na rovných podkladech. Doporučujeme tento typ zkoušky pouze pro namátkovou kontrolu vybraných spojů a případně na místa v ploše, která mohla být poškozena jinými stavebními procesy.



Foto 3. Zkoušení těsnosti spojů vakuovou zkouškou.

6.1.4 Tlaková zkouška spojů

Tato zkouška umožňuje testování celkové délky dvoustopého spoje v jedné operaci. Zkoušku nelze započít dříve jak hodinu po provedení svaru. Zkušební zařízení je instalováno zpravidla tak, že jeden konec svaru je napojen na přívod stlačeného vzduchu s manometrem, který utěsňuje zkušební kanálek. Druhý konec svaru je utěsněn příčným svarem nebo jiným vhodným způsobem. Zkušební tlak by měl být přizpůsoben teplotě fólie a okolí.

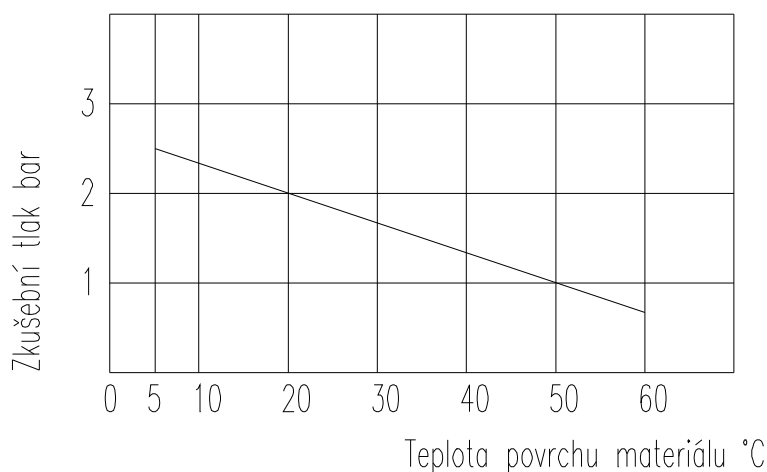


Schéma 20 - Graf závislosti zkušebního tlaku na teplotě fólie při tlakové zkoušce

Po zhruba pětiminutové přestávce (je nutná pro dotvarování spoje a vyrovnání teploty zkušebního vzduchu s okolím) se po zkušební době, která je stanovena na 10 minut, sleduje stálost zkušebního tlaku. Svar je považován za těsný, pokud pokles zkušebního tlaku není větší než 10 %. Potom se těsně uzavřený konec spoje otevře a zjistí se, zda zkušební tlak klesne na nulu. Tímto se zjistí, zda je spoj průchodný. Je třeba se vyhnout zkoušení fólií tlakem vzduchu s teplotou vyšší než +60 °C.

Podmínkou pro provádění přetlakových zkoušek je provedení spojů s kontrolním kanálkem, tj. prováděné svařovacím automatem, nebo přeplátované spoje v místech, kde nebylo možné automat použít.

6.1.5 Jiskrová zkouška

Jiskrová zkouška spočívá v tažení elektrody poroskopu s napětím mezi 30 kV až 40 kV rychlostí asi 10 m/min nad fólií. V místě poruchy přeskakují mezi elektrodou a podkladem (zemí) jiskry, které jsou indikovány opticky a akusticky. Průkaznost zkoušky závisí na vodivosti podkladu, na který je napojena elektroda.

Zkouška je vhodná především pro namátkovou kontrolu vybraných míst v ploše.



Foto 4. Poroskop - přístroj pro provádění jiskrové zkoušky.

6.1.6 Vakuová zkouška těsnosti dvojitého systému

Dvojitou sektorovou hydroizolaci lze kontrolovat vakuovými zkouškami. Vysávání vzduchu z kontrolovaného sektoru se provádí pomocí vývěvy, měřicí soupravy opatřené uzavíracím ventilem a manometrem s dělením max. 0,01 bar.

Zkoušku nelze započít dříve jak hodinu po provedení svaru. Zkoušený sektor se vysává min. na 20% atmosférického tlaku. Po dosažení požadovaného podtlaku se uzavře ventil a kontroluje se změna tlaku. Zkoušený sektor je možno prohlásit za těsný, pokud po uplynutí 10 minut od uzavření ventilu dojde k ustálení podtlaku a celkový nárůst tlaku v sektoru není po uplynutí 10 minut větší než 20% dosaženého podtlaku.

Před vlastním zkoušením sektoru se doporučuje provést vizuální kontrolu těsnosti plochy a zkoušku jehlou spojů jednotlivých vrstev. Těsnost sektoru se zkouší nejprve s jednou kontrolní trubicí, čímž se ověří těsnost hydroizolace sektoru. Po osazení zbývajících trubic a hadic se provede další zkouška, která je směrodatná pro uznání těsnosti sektoru.



Foto 5. Kontrola těsnosti sektorové hydroizolace po provedení výztuže.

6.1.7 Vyhodnocení zkoušek

Výsledky tlakových a vakuových zkoušek se zaznamenávají do zkušebních protokolů. Tyto protokoly jsou zpravidla součástí předávacích dokladů realizační firmy.

Související publikace:

- [1] ČSN 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
- [2] ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- [3] ČSN 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- [4] Izolace spodní stavby - Skladby a detaily (Atelier stavebních izolací), leden 2006
- [5] KUTNAR - Hydroizolace spodní stavby
- [6] Technické listy hydroizolačních fólií ALKORPLAN

Název publikace: **Fólie pro spodní stavbu ALKORPLAN 35 034
Montážní příručka**

Autor: Ing. Luboš KÁNĚ
Ing. Tomáš PETERKA
Ing. Jiří TOKAR
Ing. Lubomír ODEHNAL

Kresba obrázků: Ing. Tomáš PETERKA

Počet stran: 56
Náklad: 5 000
Formát: A 6
Číslo publikace: DEK/12/07
Zakázka číslo: 2007-03927-Lo
Vydání: třetí
Vydala: DEK a.s.
Květen 2007

Neprodejně.

© DEK a.s. 2007. Všechna práva vyhrazena.

Smyslem údajů obsažených v tomto výtisku je poskytnout informace odpovídající současným technickým znalostem. Je třeba příslušným způsobem respektovat ochranná práva výrobců. Z materiálu nelze odvozovat právní závaznost.