

PLOCHÉ STŘECHY



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



STŘEDNÍ
PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA
STAVEBNÍ
OPAVA

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ploché střechy

Technická příručka pro žáky středních průmyslových škol stavebních
oboru 36-47-M/01 Stavebnictví.

Ing. Ctibor Hůlka
Ing. Radim Mařík
Ing. Lubomír Odehnal
Ing. Pavel Štajnr

2014
Opava



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato příručka vznikla na základě finanční podpory Evropského sociálního fondu a rozpočtu České republiky
v rámci projektu OP VK „Stavebnictví 21“, reg. č. CZ.1.07/1.1.24/01.0110.

Děkujeme za vstřícnou spolupráci při tvorbě příručky

Ing. Lukáši Klementovi

Ing. Petru Kociánovi

Ing. Petru Schindlerovi, Ph.D.

Obsah

1	Funkce, rozdělení, požadavky na střechy	1
1.1	Funkce střech	1
1.2	Rozdělení střech	1
1.2.1	Podle sklonu střešních rovin:	1
1.2.2	Podle způsobu odvodnění (odvádění vody):	1
1.2.3	Podle počtu plášťů:	2
1.3	Všeobecné požadavky na konstrukce plochých střech	2
2	Obecné principy skladeb plochých střech	3
2.1	Rozdělení plochých střech podle možnosti odvětrání	6
2.2	Rozdělení střech podle pořadí vrstev	6
3	Možnosti a popis materiálů jednotlivých vrstev ve skladbách	7
3.1	Provozní souvrství	7
3.1.1	Mazaniny z betonů	7
3.1.2	Dlažba na podločkách	7
3.1.3	Dlažba kladená do podsypu	7
3.1.4	Lepená dlažba	7
3.2	Pěstební souvrství střešních zahrad	8
3.3	Hlavní vodotěsnicí vrstva	8
3.3.1	Asfaltové pásy	8
3.3.2	Střešní fólie z měkčeného PVC (PVC-P, m-PVC)	11
3.3.3	Systém DUALDEK	12
3.4	Vrstvy separační, ochranné, dilatační, drenážní a filtrační	12
3.5	Tepelněizolační vrstva	13
3.5.1	Expandovaný pěnový polystyren	13
	Desky z expandovaného pěnového polystyrenu	13
3.5.2	Desky z minerálních vláken	15
3.5.3	Pěnové sklo	16
3.5.4	Extrudovaný pěnový polystyren (XPS)	17
3.5.5	Desky z polyisokyanurátu (PIR)	17
3.6	Ostatní vrstvy	18
3.6.1	Konstrukční a materiálové řešení	18
3.7	Sklonová vrstva	19
3.7.1	Konstrukční a materiálové řešení	19
3.8	Nosná vrstva	20
3.9	Stabilizace vrstev vůči zatížení větrem	20
3.9.1	Kotvení - empirický návrh počtu kotev	21
3.9.2	Lepení	21
3.9.3	Stabilizace přitížením	21
4	Vegetační střechy	23
4.1	Důvody navrhování vegetačních střech	23
4.2	Vrstvy vegetačních střech	24
4.2.1	Hydroizolace [9]	24
4.2.2	Ochranná vrstva [4]	24
4.2.3	Drenážní vrstva [3]	24
4.2.4	Filtrační vrstva [2]	24

4.2.5 Hydroakumulační vrstva [3]	25
4.2.6 Vrstva substrátu pro pěstování rostlin (vegetační vrstva) [1]	25
4.2.7 Hnojiva	25
5 Konstrukční detaily plochých střech – zásady řešení	27
5.1 Nízká atika (do 500 mm)	27
5.2 Napojení na stěnu (nebo atiku výšky min. 500 mm)	28
5.3 Vtok	28
5.4 Ukončení u okapní hrany	29
6 Základní přehled obvyklých skladeb plochých střech DEKROOF	31
7 Vybrané skladby specifických plochých střech	83
8 Použitá literatura	87

1 Funkce, rozdělení, požadavky na střechy

1.1 Funkce střech

Střecha je obvodová stavební konstrukce ohraničující budovu shora, výjimečně i z boku.

Střecha se skládá z **nosné střešní konstrukce**, **střešního pláště** a doplňkových konstrukcí a prvků.

Nosná střešní konstrukce je část střechy přenášející zatížení od jednoho nebo několika střešních plášťů, doplňkových konstrukcí a prvků i vody, sněhu, větru, provozu apod. do ostatních nosných částí a konstrukcí stavby.

Střešní plášť je tvořen **nosnou vrstvou střešního pláště** a **hydroizolační vrstvou** a dále pak některou z dalších vrstev v závislosti na funkci pláště a typu chráněného vnitřního prostoru pod střechou (vrstva tepelněizolační, spádová, parotěsnicí, pohledová atd.).

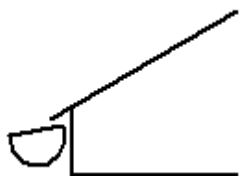
1.2 Rozdělení střech

1.2.1 Podle sklonu střešních rovin:

- ploché střechy – se sklonem střešních rovin do 5° včetně;
- šikmé střechy – se sklonem střešních rovin od 5° do 45° včetně;
- strmé střechy – se sklonem střešních rovin větším než 45° (do 90°).

1.2.2 Podle způsobu odvodnění (odvádění vody):

- odvodnění mimo půdorys stavby pomocí žlabů:
 - podokapních,
 - mezistřešních,
 - zaatikových.
- odvodnění dovnitř dispozice pomocí střešních vtoků (vpustí), mezistřešních nebo zaatikových žlabů (při použití vtoků vždy min. 2, nebo jeden vtok a jeden bezpečnostní přepad);



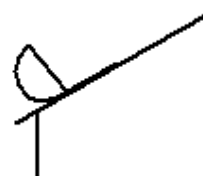
Obr. 1 - Podokapní žlab



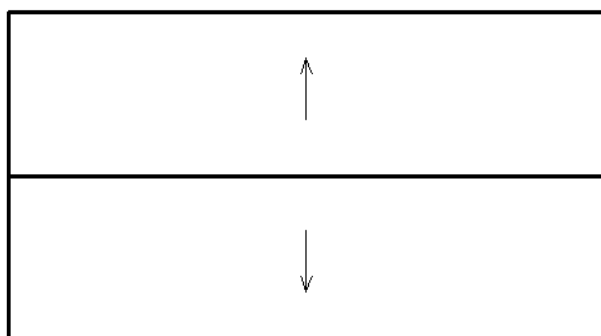
Obr. 2 - Mezistřešní žlab



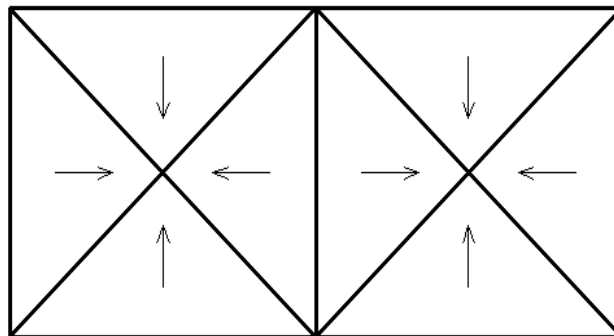
Obr. 3 - Zaatikový žlab



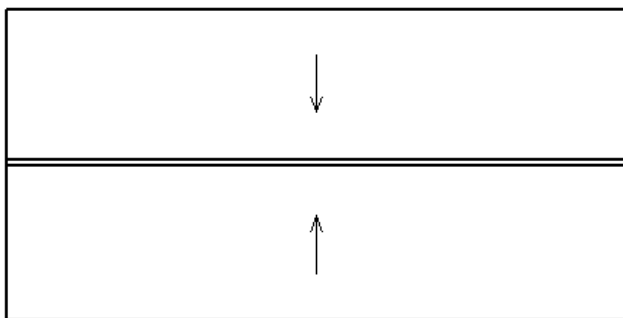
Obr. 4 - Nástřešní žlab



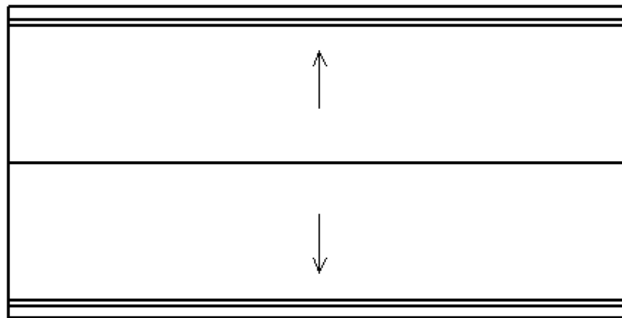
Obr. 5 - Odvodnění mimo půdorys stavby



Obr. 6 - Odvodnění dovnitř dispozice



Obr. 7 - Odvodnění pomocí mezistřešního žlabu



Obr. 8 - Odvodnění pomocí zaatikového žlabu

1.2.3 Podle počtu plášťů:

- jednoplášťová – střecha odděluje vnitřní a vnější prostor a zajišťuje všechny funkce střechy jedním střešním pláštěm;
- dvouplášťová – střecha odděluje vnitřní a vnější prostor dvěma střešními plášti oddělenými od sebe vzduchovou vrstvou;
- několikaplášťová - střecha odděluje vnitřní a vnější prostor několika střešními plášti oddělenými od sebe vzduchovými vrstvami.

1.3 Všeobecné požadavky na konstrukce plochých střech

Pro návrh konstrukce střechy je třeba znát specifika konkrétního objektu a místních podmínek dané lokality, ve které se objekt nachází. Některé požadavky stanovuje investor.

Pokud je plochá střecha odvodněna střešními vtoky, musí být vždy minimálně 2, nebo jeden vtok doplněný o bezpečnostní přepad. Jejich vzájemná vzdálenost je max. 15 m, max. vzdálenost vtoků od atik je také max. 15 m.

Podle zamýšlené funkce střechy je třeba při návrhu její konstrukce počítat s jedním nebo více z níže uvedených druhů provozu na střeše:

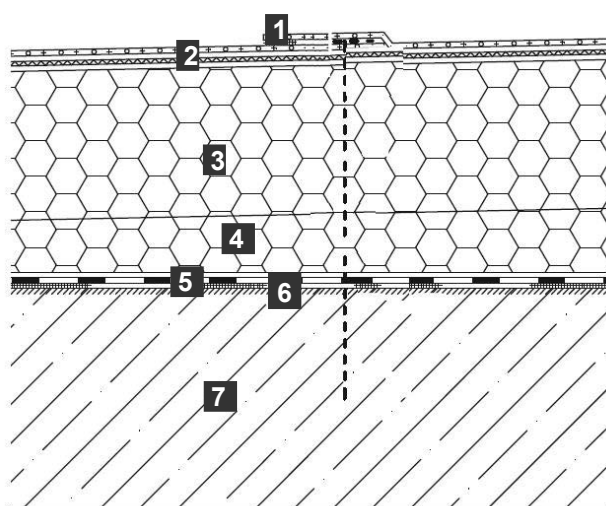
- kontrola a údržba střechy včetně čištění spadů, popř. údržby zeleně,
- kontrola, údržba a výměna zařízení na střeše včetně zařízení pro využití sluneční energie,
- provoz:
 - využití terasy,
 - využití střešní zahrady,
 - pojezd a parkování vozidel,
 - heliport,
 - speciální využití teras (sportoviště, bazény apod.),
 - únikové cesty,
 - pojezd strojů pro údržbu a čištění fasád.

Na tyto druhy provozu je třeba navrhovat provozní souvrství střech, popřípadě pěstebné souvrství střešních zahrad.

2 Obecné principy skladeb plochých střech

Základní funkcí střechy je ochrana vnitřního prostoru před vnějšími klimatickými vlivy (voda, vítr, hluk, sluneční záření atd.). Tuto funkci zajišťuje střešní plášť, respektive hydroizolace jako jeho součást. U plochých střech se v největší míře uplatňují povlakové hydroizolace z asfaltových pásů a fólií na bázi plastů.

K základním vrstvám střechy (**nosná, hydroizolační**) se přidává ještě vrstva **tepelné izolace**. Jejím tloušťka závisí na požadavcích normy ČSN 73 0540-2, která udává maximální hodnoty součinitele prostupu tepla všech konstrukcí budovy a na jejich tepelně-izolačních vlastnostech použitých materiálů (součinitel tepelné vodivosti λ). Tepelná izolace se umísťuje převážně pod hlavní vodotěsnicí (hydroizolační) vrstvu (**klasické pořadí vrstev**).



Obr. 9 - Jednovrstevná plochá střecha s klasickým pořadím vrstev; skladba pro rodinné domy:

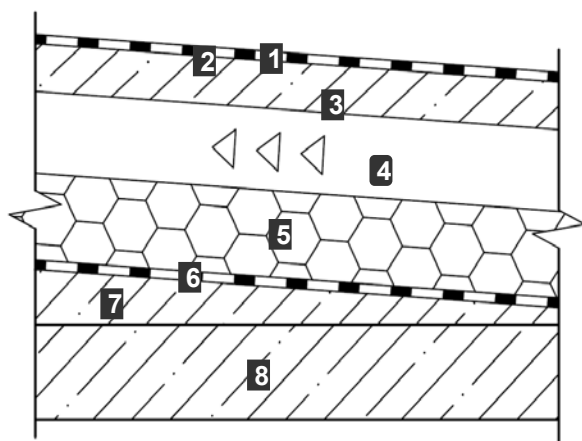
- 1 -hydroizolační fólie určená k mechanickému kotvení tl. 1,5 mm (např. DEKPLAN 76)
- 2 -separační textilie z polypropylenových vláken plošné hmotnosti min. 300 g/m² (např. FILTEK 300)
- 3 -tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu tl. 80 mm (např. EPS 100 S)
- 4 -spádové tepelněizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu průměrné tl. 80 mm (např. EPS 100 S)
- 5 -parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva z modifikovaného asfaltového pásu tl. 4 mm (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 6 -penetrační emulze (např. DEKPRIMER)
- 7 -nosná konstrukce (např. železobetonová deska tl. 200 mm)

Protože mají povlakové hydroizolace vyšší difuzní odpor (schopnost nepropouštět vodní páru), mohlo by tak docházet ke kondenzaci vodní páry prostupující v zimním období z interiéru budovy do exteriéru přes střešní souvrství. Je nutno omezit pronikání vodní páry do skladby střechy k chladným konstrukcím obálky budovy. Proto se pod tepelnou izolaci umísťuje vrstva, která difúzi vodní páry omezí (**parotěsnicí vrstva**, parozábrana, parotěsná zábrana, parobrzdá). Ta je zpravidla tvořena z asfaltových pásů nebo svařitelných plastových a pryžových fólií lehkého typu. Parotěsnicí vrstva může plnit také funkci **pojistné hydroizolační vrstvy**, v tom případě ale musí být ve spádu a odvodněna.

Riziko kondenzace vodní páry v konstrukcích je možné eliminovat návrhem **větrané vzduchové vrstvy** nad tepelnou izolací. Vznikne **dvouplášťová střecha**, kdy vodní pára proniká z interiéru budovy přes všechny vrstvy do vzduchové vrstvy je odvětrávána mimo střešní konstrukci. Větraná vrstva musí mít správnou tloušťku a plochu nasávacích a odváděcích otvorů, které musí být chráněny vhodnou mřížkou proti vnikání živočichů (např. pro sklon vzduchové vrstvy do 5° se doporučuje její tloušťka min. 100 mm a plocha příváděcích větracích otvorů 1/100 k ploše větrané střechy, plocha odváděcích otvorů je zpravidla o 10% větší, než příváděcích). Větraných vzduchových vrstev může být v konstrukci i více, ale jejich vícenásobné použití značně zvyšuje investiční náklady, tří a více plášťové střechy se navrhuje pouze v horských oblastech, protože vložení větrané vzduchové vrstvy snižuje tání sněhu v zimním období a s tím spojené problémy.

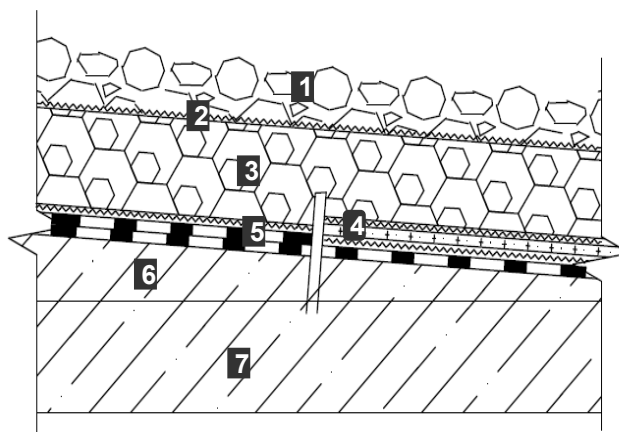
Tepelnou izolaci je možno uložit také nad hlavní vodotěsnicí vrstvu, je však nutno použít tepelnou izolaci nenasákavou (extrudovaný polystyren XPS). Taková skladba ploché střechy se nazývá **obrácená** nebo také **inverzní**. Pozitiva této skladby jsou zejména v ušetření finančních prostředků na parozábranu (funkci parozábrany přebírá hydroizolace), účinná ochrana hydroizolační vrstvy a také to, že tepelný odpor konstrukce směrem do exteriéru stoupá, zatímco difuzní odpor klesá (z hlediska stavební tepelné techniky ideální případ). Nevýhodou je ale to, že mezi deskami tepelné izolace jsou mezery, kterými se na hlavní hydroizolaci dostává voda, která ochlazuje celé souvrství pod tepelnou izolací a vznikají tak tepelné ztráty.

Tento problém je možné vyřešit rozdělením tepelné izolace v určitém poměru nad a pod hlavní hydroizolační vrstvu (asi 40% pod a 60% nad). Nad ní se použije opět nenasákavý polystyren XPS, pod ní je možno použít běžný expandovaný polystyren EPS nebo jiný druh tepelné izolace. Tento typ **kombinované** skladby se nazývá DUO. Přidáním parotěsnicí vrstvy pod spodní tepelnou izolaci vznikne skladba nazývaná PLUS.



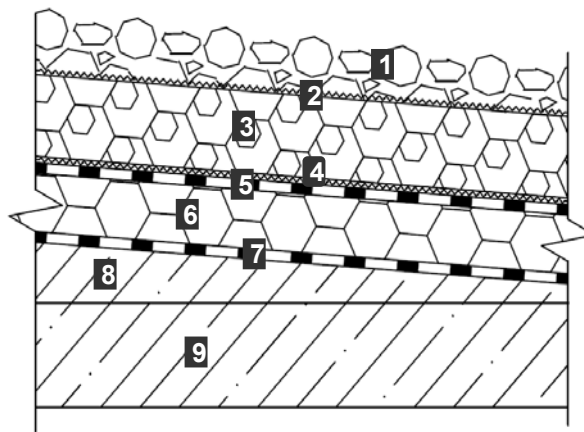
Obr. 10 - Dvouplášťová střecha těžká větraná s parozábranou; skladba pro rodinné domy :

- 1 -hlavní vodotěsnicí vrstva z kombinace modifikovaných asfaltových pásů (např. spodní vrstva GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL a horní vrstva ELASTEK 40 COMBI)
- 2 -penetrační emulze (např. DEKPRIMER)
- 3 -nosná vrstva horního pláště ve sklonu (např. železobetonová deska tl. 120 mm)
- 4 -větraná vzduchová vrstva
- 5 -tepelná izolace z minerálních vláken tl. 200 mm (např. ISOVER R)
- 6 -parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva z modifikovaného asfaltového pásu tl. 4 mm (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 7 -spádová vrstva (např. z lehčeného betonu)
- 8 -nosná vrstva spodního pláště (např. železobetonová deska tl. 200 mm)



Obr. 11 - Jednoplášťová nevětraná plochá střecha obrácená (inverzní); skladba pro rodinné domy:

- 1 -prané kamenivo frakce 16-32 mm
- 2 -filtrační vrstva netkaná textilie (např. FILTEK 300)
- 3 -tepelná izolace z XPS v 1 vrstvě tl. 140 mm (např. STYRODUR 3035 CS)
- 4 -drenážní vrstva z netkané textilie (např. FILTEK 300)/ drenážní vrstva z profilované fólie s nakaširovanou netkanou textilií na nopech (např. DEKDREN G8)
- 5 -2x hydroizolační vrstva (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL+ELASTEK 40 COMBI / separační+hydroizolační vrstva (FILTEK 300 + DEKPLAN 77 tl. 1,5 mm)
- 6 -spádová vrstva (např. lehčený beton)
- 7 -nosná vrstva z železobetonu (např. železobetonová deska tl. 200 mm)

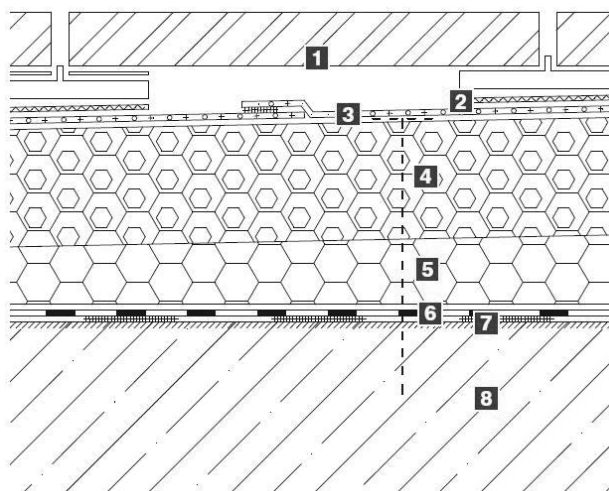


Obr. 12 - Jednoplášťová nevětraná plochá střecha kombinovaná (PLUS); skladba pro rodinné domy:

- 1 -prané kamenivo frakce 16-32 mm
- 2 -filtrační vrstva netkaná textilie (např. FILTEK 300)
- 3 -tepelná izolace z XPS v 1 vrstvě tl. 80 mm (např. STYRODUR 3035 CS)
- 4 -drenážní vrstva z profilované fólie s nakaširovanou netkanou textilií na nopech (např. DEKDREN G8)
- 5 -separační+hydroizolační vrstva (FILTEK 300+ DEKPLAN 77 tl. 1,5 mm)
- 6 -tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu tl. 60 mm (např. EPS 100 S)
- 7 -parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva z modifikovaného asfaltového pásu tl. 4 mm (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 8 -spádová vrstva (např. lehčený beton)
- 9 -nosná vrstva z železobetonu (např. železobetonová deska tl. 200 mm)

Střechy využívané více než jen pro běžnou údržbu nazýváme **střechami provozními**. Pro jejich realizaci je nutné navrhnout také patřičnou povrchovou úpravu dle provozu – **provozní vrstvu**. Provozní vrstvy nebo souvrství zajišťují možnost využití povrchu střechy pro nejrůznější účely: například dopravu, rekreaci, umístění speciálního technologického zařízení atd. Povrchovou vrstvu pochůzných střech (teras) tvoří mazaniny z betonů s různými povrchovými úpravami (broušený, vymývaný atd.), popřípadě doplněné dlažbou z různých materiálů kladenou do lepidla, maltového lože, do podsypu nebo na podložky. Provozní vrstvu lze vytvořit také z litého asfaltu. Kromě své provozní funkce zajišťují provozní vrstvy ochranu

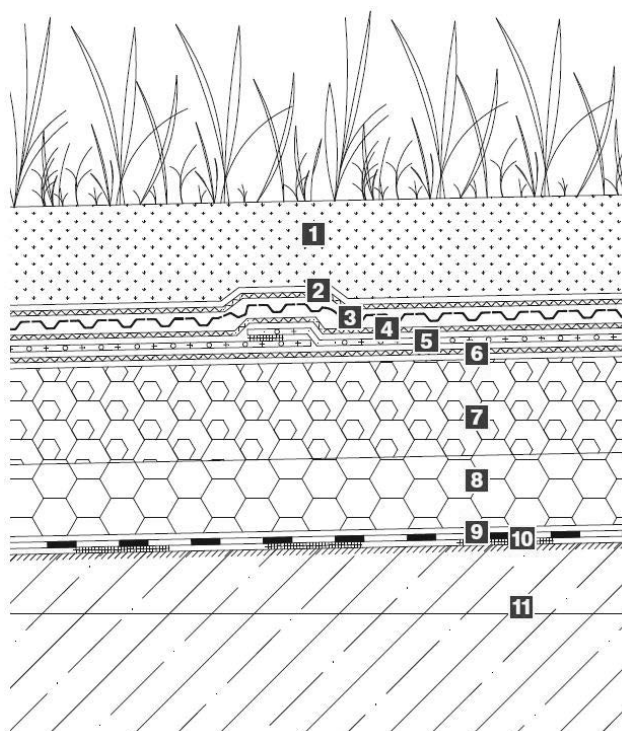
vodotěsnicí vrstvy před vlivem UV záření, teplotními šoky a před mechanickým poškozením. Provozní souvrství se podílejí na stabilizaci vrstev střechy především proti sání větru.



Obr. 13 - Jednoplášťová skladba ploché střechy s neveřejným pěším provozem; skladba pro rodinné domy :

- 1 -dlažba na podložkách / dřevěný rošt (např. tl. 30 mm)
- 2 -ochranná vrstva (např. FILTEK 500)
- 3 -hydroizolační fólie z PVC-P tl. 1,5 mm (např. DEKPLAN 77)
- 4 -tepelněizolační desky na bázi polyisokyanurátu PIR (např. KINGSPAN THERMAROOF TR26 tl. 60 mm)
- 5 -spádové klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu (např. EPS 150 S tl. min. 20 mm)
- 6 -parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva z modifikovaného asfaltového pásu tl. 4 mm (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 7 -penetrační emulze(např. DEKPRIMER)
- 8 -nosná vrstva (např. železobetonová deska tl. 200 mm)

Specifickým využitím střechy je tzv. **vegetační střecha**, střešní zahrada. Pro její zřízení je nutné přidat ke skladbě střechy **pěstební souvrství**. Pěstební souvrství obvykle obsahuje vrstvy drenážní, filtrační, hydroakumulační, zemní substrát a vegetaci.



Obr. 14 - Jednoplášťová vegetační střecha; skladba pro rodinné domy :

- 1 -vegetační substrát pro suchomilné rostliny (např. DEK RNSO 80)
- 2 -separační vrstva (např. FILTEK 200)
- 3 -drenážní a hydroakumulační vrstva z nopové fólie s perforacemi na horním povrchu (např. DEKDREN T20 GARDEN)
- 4 -ochranná vrstva (např. FILTEK 300)
- 5 -hydroizolace z PVC-P fólie určená pro vegetační střechy (DEKPLAN 77 tl. 1,5 mm)
- 6 -separační vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 300)
- 7 -tepelná izolace z desek z EPS s uzavřenou strukturou tl. 80 mm (např. DEKPERIMETER)
- 8 -tepelná izolace z desek ze stabilizovaného samozhášivého polystyrenu (např. EPS 100 S tl. min. 60 mm)
- 9 -parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva z modifikovaného asfaltového pásu s vložkou z hliníkové fólie tl. 4 mm (např. GLASTEK 40 AL MINERAL)
- 10 -penetrační emulze(např. DEKPRIMER)
- 11 -nosná vrstva ve spádu (např. železobetonová deska tl. 200 mm+spádová vrstva z lehčeného betonu)

Před položením provozního souvrství, pěstebního souvrství nebo stabilizační vrstvy musí být vodotěsnicí vrstva zakryta **ochrannou vrstvou**.

Stabilizaci vrstev střechy můžeme docílit (kromě zatížením provozním souvrstvím, pěstebním souvrstvím nebo stabilizační vrstvou) také plošným **lepením**, **kotvením** do nosné části střešního pláště nebo u hydroizolační vrstvy z asfaltových pásů **natavením**.

Konstrukcí chránící obvodový plášť před účinky vody hnané větrem je **atika**. Je to prvek, navazující na obvodovou konstrukci a vystupující nad rovinu hlavní hydroizolace. Její výška je různá, ale čím vyšší

je atika, tím více chrání střešní plášť proti sání větru, které je největší právě u okrajů a rohů plochých střech.

Jednoplášťové větrané ploché střechy se v dnešní době **nenavrhují** ani **neprovádějí**. Byly charakteristické systémem větracích kanálků v tepelně izolační vrstvě napojenými na venkovní prostředí.

Dvouplášťové nevětrané střechy se musí navrhovat s velkou pozorností, protože jsou z hlediska stavební tepelné techniky velice rizikové. Navrhují se většinou pouze při rekonstrukcích stávajících dvouplášťových větraných střech uzavřením větracích otvorů a navržením dostatečné vrstvy tepelné izolace na horním povrchu. V tomto případě je nutné pečlivé posouzení z hlediska tepelné techniky a důkladné prozkoumání stávajícího stavu střechy (zejména celistvosti a funkce parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvy a splnění tepelně-technických požadavků).

V minulosti docházelo ve zvětšené míře k poruchám plochých střech, které byly ale způsobeny nedostatečnou materiálovou základnou. V dnešní době se situace značně zlepšila, je však nutné dbát na kvalitní projektovou přípravu, perfektní realizaci, důslednou kontrolu provedené práce a pravidelnou údržbu.

2.1 Rozdělení plochých střech podle možnosti odvětrání

- Větrané
- Nevětrané

2.2 Rozdělení střech podle pořadí vrstev

- Klasické – tepelná izolace je pod hydroizolací
- Obrácené (inverzní) – nenasákavá tepelná izolace je nad hydroizolací
- Kombinované
 - DUO – tepelná izolace je nad i pod hydroizolací
 - PLUS – jako DUO, ale s parozábranou

Pozn.: Parotěsnicí vrstva může sloužit jako pojistná hydroizolace pouze v případě, že je ve spádu a odvodněna na viditelném místě (vývod přes atiku nebo průhledným potrubím dovnitř dispozice na vhodném místě)

3 Možnosti a popis materiálů jednotlivých vrstev ve skladbách

3.1 Provozní souvrství

Při návrhu skladby střechy s provozem se vhodně zvolená základní skladba kombinuje s provozním souvrstvím. Materiály tepelněizolační vrstvy a hlavní vodotěsnicí vrstvy se přizpůsobí provoznímu souvrství a druhu provozu.

Jsou-li obavy ze zanášení provozního (a zároveň stabilizačního) souvrství (prašné prostředí, vysoká vegetace v blízkosti), doporučuje se, aby vrchní pás vodotěsnicí vrstvy byl odolný proti prorůstání kořenů.

Provozní vrstvy nebo souvrství pochůzných střeš (teras) tvoří mazaniny z betonů s různými povrchovými úpravami (broušený, vymývaný, reliéfní), popřípadě doplněné dlažbou z různých materiálů kladenou do lepidla či maltového lože (např. keramická, terasová, betonová, kamenná dlažba), dlažby kladené do podsypu nebo na podložky (např. betonová, kamenná dlažba) nebo dlažby kladené přímo na hydroizolační vrstvu (např. pryžové dlaždice nebo desky). Provozní vrstvu lze vytvořit také z litého asfaltu. Kromě své provozní funkce zpravidla provozní vrstva tvoří ochranu vodotěsnicí vrstvy před vlivem UV záření, teplotními šoky a před mechanickým poškozením. Provozní souvrství se podílejí na stabilizaci vrstev střechy především proti sání větru.

3.1.1 Mazaniny z betonů

Mazaniny z betonů je nutno kluzně oddělit od vodotěsnicí vrstvy dilatační vrstvou. Doporučuje se je vhodně vyztužit (např. ocelové svařované sítě s oky 100x100x6 mm - tzv. KARI sítě). Monolitické silikátové vrstvy je třeba rozdělit na dilatační úseky (velikosti např. 3x3 m se vzájemnou spárou 20 mm) a dilatačně oddělit od konstrukcí (např. ponechat mezeru 30 mm), které je ohraničují nebo jimi prostupují. Dilatační spáry musí být provedeny v celé tloušťce monolitické vrstvy.

Je vhodné mezi betonovou mazaninu a povlakovou hydroizolaci vkládat **drenážní vrstvu** (tuhá rohož z prostorově orientovaných plastových vláken, profilovaná (nopová) fólie s nopy otočenými nahoru s nalepenou textilií apod.). Provedením drenážní vrstvy se zamezuje trvalému smáčení betonové mazaniny, zvyšuje se tak její životnost. Drenážní vrstva snižuje hydrofyzikální namáhání vodotěsnicí vrstvy. Drenážní vrstva může plnit i funkci dilatační vrstvy a ochrany vodotěsnicí vrstvy.

Doporučuje se povrch betonové mazaniny chránit hydroizolační vrstvou (obvykle stěrka nebo nátěr se systémovými doplňky - např. stěrka CEMIX HS2K). Tato vrstva omezuje vyluhování složek betonu a zvyšuje jeho trvanlivost.

3.1.2 Dlažba na podložkách

Pokud nemá investor nebo architekt zvláštní požadavky na vzhled povrchu terasy, je preferováno řešení umožňující demontáž vrstev nad vodotěsnicí vrstvou (pro případ její kontroly nebo lokální opravy) a opětovné použití demontovaného materiálu. Takovému požadavku vyhovuje především dlažba na podložkách, na roštu nebo na vrstvě tříděného kameniva (např. prané kamenivo frakce 8 - 16 mm).

Pod podložky se pokládá přířez separační textilie nebo fólie. Ty omezují zatlačení a přilepení podložek do jejich podkladu. Je nezbytné použít textilií čistě ze syntetických vláken, organická vlákna hnijí a zapáchají. Dlaždice se svými rohy pokládají na plastové nebo pryžové podložky s profilováním vymezujícím šířku spár. Některé podložky umožňují rektifikaci dlažby, pokud je požadavek na eliminaci vlivu nerovnosti podkladu (většinou podložky s příloženými kroužky) nebo dokonce skrytí sklon podkladu (většinou vícedílné podložky se šroubovým mechanismem).

Pokládání dlažby na podložky (na rozdíl od dlažby do maltového lože) samo o sobě nemá žádná omezení povětrnostními podmínkami.

3.1.3 Dlažba kladená do podsypu

Dlažba do podsypu je řešením umožňujícím demontáž vrstev nad vodotěsnicí vrstvou s opětovným použitím demontovaného materiálu. Obvykle je zajištěna větší stabilita dlaždic, oproti pokládce na podložky.

Podsyp by měl být vytvořen z drenážní vrstvy a lože pro dlažbu. Pro drenážní vrstvu je vhodné kamenivo frakce 8 - 16 mm (prané kamenivo bez prachových částic), vrstva by měla mít tloušťku minimálně 50 mm. Pro lože je vhodné kamenivo frakcí 2 - 4 nebo 4 - 8 mm, tloušťka lože by měla být 30 - 50 mm. Musí být použito kamenivo bez odplavitelného podílu (prané).

3.1.4 Lepená dlažba

Vyžaduje-li se přesný vzhled terasy nebo složitý spárořez, uplatní se lépe lepená dlažba. Při lepení na pevný

podklad je dlažba stabilnější než u dlažby na podložkách. Údržba terasy je jednodušší. Nevýhodou je trvalé zakrytí vrstev pod ní. V případě vady nebo poruchy vodotěsnicí vrstvy je pak nutno přistoupit k destrukci dlažby i roznášecí vrstvy a po ukončení oprav k provedení dlažby nové.

3.2 Pěstební souvrství střešních zahrad

Pěstební souvrství obvykle obsahuje vrstvy drenážní, filtrační, hydroakumulační, zemní substrát a vegetaci. Pěstební souvrství se nedoporučuje zřizovat na inverzní nebo kombinované jednoplášťové střeše (obava z porušení tepelněizolační vrstvy kořeny rostlin).

Před položením provozního souvrství, pěstebního souvrství nebo stabilizační vrstvy musí být vodotěsnicí vrstva zakryta ochrannou vrstvou. Jako ochranu vodotěsnicí vrstvy lze s výhodou použít tepelněizolační materiál, ochranná vrstva by ale v tomto případě neměla být započtena do součinitele tepelné vodivosti.

Na všech pochůzných vegetačních střeších a na nepochůzných s vrstvou substrátu o tloušťce nad 750 mm je vhodné pro tepelněizolační vrstvu použít materiál o větší únosnosti, například EPS 150S.

Z důvodů vysokého difuzního odporu vrstev nad vodotěsnicí vrstvou (profilované fólie v provozním souvrství, zamrznutí vody v nasákových vrstvách) doporučujeme používat parozábrany z asfaltových pásů s hliníkovou vložkou.

Je-li navrženo pěstební souvrství o velkých tloušťkách nebo pokud povrch vegetační střechy nepatří majiteli prostor pod střešou, je vhodné navrhnout vodotěsnicí vrstvu s vysokou spolehlivostí. Ta by měla být zkontrolovatelná a opravitelná bez zásahu do provozního nebo pěstebního souvrství. Takové podmínky splňuje např. **systém DUALDEK**.

3.3 Hlavní vodotěsnicí vrstva

V současné době se nejčastěji na plochých střeších uplatňují vodotěsnicí vrstvy z jednoho nebo více natavitelných pásů vyrobených z **asfaltu modifikovaného elastomerem SBS**, popřípadě z oxidovaného asfaltu, a hydroizolační vrstvy ze syntetických fólií, především z **měkčeného PVC** (PVC-P, m-PVC).

Pro vodotěsnicí vrstvy střeš se používají asfaltové pásy s nenasákovou vložkou s dostatečnou pevností v tahu. Obvykle se používá skleněná rohož nebo tkanina a polyesterová rohož nebo tkanina a kombinace některých z nich (spřažené vložky, např. polyesterová rohož se skleněnými vlákny nebo skleněnou mřížkou). Natavitelné pásy mají oboustrannou krycí vrstvu asfaltové hmoty tak tlustou, aby se mohly natavit plamenem. Asfaltové pásy používané v hydroizolačních vrstvách střeš jako vrchní mají jako ochranu proti UV záření a proti přehřívání na horním povrchu posyp drcenou tříděnou břídicí, přírodní nebo barvenou.

Střešní fólie z měkčeného PVC jsou obvykle laminovány z více primárních fólií. Do fólií je zaválcována výztužná vložka nebo jsou nevyztužené (podle použití a způsobu připevnění). Materiál fólie pro střešy je upraven tak, aby fólie odolávala UV záření.

Spolehlivost vodotěsnicí vrstvy se navrhuje podle druhu provozu a podle přístupnosti vrstvy pro budoucí opravy. Například pro střešy, na kterých je vodotěsnicí vrstva zakryta těžko demontovatelnými konstrukcemi (pěstební souvrství s vysokou zelení, těžké kontejnery se zelení apod.), zvláště pokud povrch střešy nepatří majiteli prostor pod ní, je třeba volit co nejspolehlivější vodotěsnicí vrstvu s možností kontroly těsnosti a případně s možností opravy bez obnažování vodotěsnicí vrstvy.

Varianty vodotěsnicí vrstvy pro opravy a rekonstrukce původních střeš je třeba navrhnout individuálně na základě podrobného průzkumu střešy (včetně sond do původního souvrství). Na základě průzkumu se rozhodne, zda lze využít hydroizolační schopnosti původní vodotěsnicí vrstvy, nebo zda tato již nebude do nové vodotěsnicí vrstvy započítávána, resp. zda bude odstraněna. Obecně se doporučuje nezapočítat původní hydroizolaci do nové hydroizolační vrstvy.

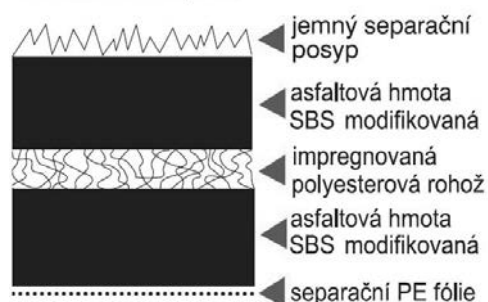
Provizorní vodotěsnicí vrstvy se doporučuje provádět na pevný podklad. Omezí se tak riziko jejich proražení v průběhu výstavby. Provizorní hydroizolaci doporučujeme provádět z modifikovaných asfaltových pásů s vložkou ze skleněné tkaniny.

3.3.1 Asfaltové pásy

3.3.1.1 Konstrukční a materiálové řešení, příklady výrobků

Pokud je v hydroizolaci pás s nosnou vložkou z polyesterové rohože, umísťuje se jako vrchní. Jako spodní se nataví pásy s vložkami ze skleněných vláken. Důvodem je rozdílná odolnost vložek proti přehřátí. Jako vrchní je vždy použit asfaltový pás SBS modifikovaný s ochranným posypem. Preferují se hydroizolační vrstvy, kde jsou všechny použité pásy SBS modifikované.

Schéma složení pásu



Obr. 15 - Schéma složení asfaltového hydroizolačního pásu z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože (ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL)

Tab. 1 – Minimální sklony střešních rovin pro různá použití asfaltových pásů

sklon	použití asfaltových pásů
$\geq 1^\circ$ (1,75 %)*	lze použít asfaltové pásy asfaltové pásy se kladou rovnoběžně s okapem
$> 3^\circ$ (5,24 %)	asfaltové pásy se doporučuje klást kolmo k okapu (po spádu) lze použít speciální asfaltové pásy v jedné vrstvě (SOLO)
$> 5^\circ$ (8,75 %)	asfaltové pásy se doporučuje klást kolmo k okapu (po spádu) lze použít speciální asfaltové pásy v jedné vrstvě (SOLO) asfaltové pásy musí být zabezpečeny proti posunu vhodným připojením k podkladu

*Sklon užlabí tak, aby zajišťoval odtok vody.

3.3.1.2 Příprava podkladu - obecně

Podklad musí být bez ostrých nerovností a výstupků. Z povrchu musí být odstraněny volné úlomky a nečistoty. Zároveň je vhodné se vyvarovat nepravidelných nerovností a detailů, jejichž asfaltovými pásy může být nespolehlivé.

Polystyren bez povrchové úpravy je vhodný jako podklad pro mechanicky kotvené nebo samolepicí asfaltové pásy. Pokud má polystyren tvořit podklad pod hydroizolační vrstvu z natavovaných asfaltových pásů, musí být předem opatřen nakaširovaným asfaltovým pásem (dílce POLYDEK).

Desky z minerálních vláken bez povrchové úpravy mohou sloužit jako podklad pro mechanicky kotvené asfaltové pásy.

3.3.1.3 Pokládka

Asfaltové pásy se svařují pomocí propan-butanového hořáku nebo méně obvykle horkovzdušnými agregáty.

Všechny pásy se kladou jedním směrem. Pásy se kladou na vazbu tak, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje měl tvar T (ne X). Tvoří-li hydroizolaci dva pásy nad sebou, posunou se vůči sobě o polovinu šířky a mezi sebou se celoplošně svaří.

Pásy bez hrubozrného posypu klademe s překrytím minimálně 8 cm v podélném spoji a 10 cm v čelním spoji a svařujeme plamenem nebo horkým vzduchem.

Signálem dobrého svaření a kvality spoje může být pravidelný pruh asfaltu vyteklý ze spoje. Tento pruh je možné na střeše ponechat nebo po opětovném nahřátí zasypat břídlíčným posypem (z estetických důvodů). Velikost pruhu se obvykle pohybuje v šířce 5 - 15 mm a znakem dodržení stejné technologie svařování spojů je jednotná šířka pruhu v celé délce spoje.

Kotvení hydroizolací ze dvou asfaltových pásů se provádí přikotvením spodní vrstvy a následným natavením vrchního pásu. Podkladní pás je možno kotvit ve spoji nebo v ploše. Jsou-li pásy kotveny v ploše, je nutno přes kotvu natavit záplatu o rozměru 200 x 200 mm.

Podrobné technologické postupy pro realizaci vodotěsníci vrstvy z asfaltových pásů jsou uvedeny v příručce ASFALTOVÉ PÁSY DEKTRADE – návod k použití (volně ke stažení v sekci Podpora- Publikace- na www.dektrade.cz).

3.3.1.4 Příklady výrobků ze sortimentu společnosti DEKTRADE:

Hydroizolace střech ze dvou asfaltových pásů – vrchní pásy (bez dalších ochranných vrstev)

ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 190 g/m² v podélném směru vyztužené skleněnými vlákny. Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

ELASTEK 40 COMBI - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s kombinovanou nosnou vložkou vyrobenou z polyesterové rohože, skleněné mřížky a dalších komponentů o celkové plošné hmotnosti 175 g/m². Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 250 g/m². Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

GLASTEK 40 SPECIAL DEKOR - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

ELASTEK 40 FIRESTOP - určený do požárně nebezpečného prostoru. Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 190 g/m² v podélném směru vyztužené skleněnými vlákny. Obsahuje retardéry hoření, které výrazně omezují šíření plamene střešním pláštěm. Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

ELASTEK 50 GARDEN - určený do vegetačních střech a střešních zahrad. Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 250 g/m². Aditiva zamezují prorůstání kořenů asfaltovým pásem. Na horním povrchu může být pás opatřen břídlíčným ochranným posypem nebo jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

Hydroizolace střech ze dvou asfaltových pásů – spodní pás (s ochrannou vrstvou možno použít i jako vrchní pás)

ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

ELASTEK 50 SPECIAL MINERAL - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 250 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

GLASTEK 35 STANDARD MINERAL - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

GLASTEK 30 STICKER PLUS - Samolepicí hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemnozrnným separačním posypem. Na spodním povrchu je opatřen ochrannou snímatelnou fólií.

GLASTEK 30 STICKER ULTRA - Samolepicí hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen PE fólií. Na spodním povrchu je opatřen ochrannou snímatelnou silikonovou fólií.

GLASTEK 30 STICKER - Samolepicí hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné rohože. Na horním povrchu je opatřen jemnozrnným separačním posypem. Na spodním povrchu je opatřen ochrannou snímatelnou fólií.

DEKGLASS G200 S40 - Hydroizolační pás z oxidovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

DEKBIT V60 S35 - Hydroizolační pás z oxidovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné rohože plošné hmotnosti 60 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie.

Hydroizolace střech – jednovrstvý mechanicky kotvený systém

ELASTEK 50 SOLO - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 220 g/m² v obou směrech vyztužené skleněnými vlákny. Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie. Krajní přesahový pruh bez posypu je šířky 120 mm pro umístění kotvy s podložkou.

ELASTEK 50 SOLO FIRESTOP - určený do požárně nebezpečného prostoru. Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 220 g/m² v obou směrech vyztužené skleněnými vlákny. Obsahuje retardéry hoření, které výrazně omezují šíření plamene střešním pláštěm. Na horním povrchu je opatřen břídlíčným ochranným posypem. Na spodním povrchu je separační spalitelná PE fólie. Krajní přesahový pruh bez posypu je šířky 120 mm pro umístění kotvy s podložkou.

3.3.2 Střešní fólie z měkčeného PVC (PVC-P, m-PVC)

3.3.2.1 Konstrukční a materiálové řešení, příklady výrobků

Fóliové vodotěsnící vrstvy střech se provádějí obvykle z jedné hydroizolační fólie, zpravidla podložené separační textilií.

Hydroizolační fólie se volně pokládají na podklad a upevňují se kotvami nebo zatěžují stabilizační vrstvou (může ji nahradit provozní nebo pěstebné souvrství). Některé typy fólií jsou na spodním povrchu opatřeny nakaširovanou vrstvou vláken (rohož) umožňující přilepit fólii k podkladu speciálním lepidlem nebo rozehrátým asfaltem. Pro vodotěsnící vrstvy zakrývané dalšími vrstvami (stabilizační, provozní nebo pěstebné souvrství, vrstvy inverzní střechy), je třeba zvolit fólii se zvýšenou odolností proti mikrobům. Vodotěsnící vrstva z PVC-P fólií má velmi malou plošnou hmotnost. Fólie z PVC-P se vyznačují, zejména v porovnání s asfaltovými pásy, relativně nízkým difuzním odporem.

Sklon plochy střechy s vodotěsnící vrstvou z PVC-P fólií by měl být nejméně 3% a sklon úžlabí musí být takový, aby byl zajištěn odtok vody.

Pro střechy by měla být použita PVC-P fólie tloušťky minimálně 1,5 mm.

Pro vodotěsnící vrstvy střech jsou určeny PVC-P fólie např. **DEKPLAN**. Požadavek na vysokou hydroizolační spolehlivost zajišťuje systém **DUALDEK - střešní**, vytvořený z těchto fólií.

Tab. 2 – Fólie DEKPLAN

název výrobku	charakteristika	použití
DEKPLAN 76 1,5 a 1,8 mm	fólie z měkčeného PVC vyztužená polyesterovou tkaninou	mechanicky kotvená hydroizolační vrstva
DEKPLAN 77 1,5 a 1,8 mm	fólie z měkčeného PVC vyztužená rohoží ze skleněných vláken	hydroizolační vrstva volně položená a zatížená násypem, dlažbou nebo pěstebným souvrstvím vegetační střechy
DEKPLAN 70 1,5 mm	fólie z měkčeného PVC nevyztužená	fólie určená pro opracování detailů
DEKPLAN 78 2,7 mm (vč. rohože)	fólie z měkčeného PVC nevyztužená s nakaširovanou polyesterovou rohoží	hydroizolační vrstva lepená na podklad PU lepidlem nebo rozehrátým asfaltem AOSI
DEKPLAN X76 1,2 mm	fólie z měkčeného PVC vyztužená polyesterovou tkaninou	ochranná a provozní vrstva příležitostně pocházejících částí plochých střech, která nenahrazuje hydroizolační vrstvu

Fólie DEKPLAN 76 a DEKPLAN 77 se dodávají také v tl. 1,2 mm.

Fólie DEKPLAN dlouhodobě odolávají běžně se vyskytujícímu přirozenému koroznímu namáhání (jedná se zejména o expozici UV zářením a tepelnou energií, o agresivitu běžně se v přírodě vyskytující vody, agresivitu ovzduší, průmyslové exhalace apod.).

Fólie nesmí přijít do přímého kontaktu s hmotami na bázi asfaltů, dehtu, ropných produktů, s pěnovým a extrudovaným polystyrenem a pěnovým polyuretanem, anorganickými oleji apod.

Podmíněně fólie DEKPLAN odolávají působení organických tuků a olejů (zvýšené opatrnosti je nutné dbát například pod větracími prvky ze závodů zpracovávajících maso, velkokuchyní apod.).

Fólie DEKPLAN jsou výborně svařitelné i po dlouhodobém vystavení vnějším klimatickým podmínkám na střeše. To dává jistotu uživatelům střech, že jakýkoliv defekt, který vznikne v hydroizolaci v průběhu funkce, může být spolehlivě opraven.

Systém fólií DEKPLAN zahrnuje poplastované plechy a profily z nich vyrobené, tvarovky pro detaily a prostupy. Samostatně je třeba předepsat přípevnovací a kotvicí prostředky s dostatečnou korozní odolností a v dostatečném množství.

Podrobnosti o provádění střešní hydroizolace z fólií DEKPLAN jsou v publikaci DEKPLAN - Střešní fólie - Montážní návod (volně ke stažení v sekci Podpora- Publikace na www.dektrade.cz).

3.3.2 Podkladní konstrukce

Podklad hlavní hydroizolační vrstvy může být z široké škály stavebních materiálů - silikátové hmoty, dřevo, tepelné izolace atd. Při návrhu skladby je vždy nutné uvážit, zda nehrozí v kontaktu fólie s podkladem chemické nebo mechanické poškození hydroizolace. Podkladní konstrukce zároveň musí umožnit bezpečnou a dlouhodobě spolehlivou stabilizaci hydroizolace.

3.3.3 Systém DUALDEK

Ve skladbách střech s fóliovou hlavní vodotěsnicí vrstvou zakrytou obtížně rozebíratelnými vrstvami a požadavku na vysokou hydroizolační spolehlivost se doporučuje navrhovat vodotěsnicí vrstvu ze systému DUALDEK - střešní. Tento systém má podstatně vyšší hydroizolační spolehlivost oproti vrstvě z jedné fólie. Zjednodušuje lokalizaci případné poruchy. V případě zabudování pod hmotné souvislé vrstvy (cca 250 kg/m²) umožňuje obnovení těsnosti bez nutnosti demontáže vrstev nad vodotěsnicí vrstvou.

Dvě fólie jsou spojeny do sektorů vyplněných filtračním materiálem. K sektoru se připojí speciální trubice, které umožní ze sektoru odsát vzduch. Podle schopnosti sektoru udržet podtlak se posuzuje těsnost sektoru. Sektory jsou uspořádány tak, aby se kontrolovala těsnost sektoru a přilehlých spojů. Za výše popsaných podmínek lze sektor, k jehož poškození došlo v průběhu užívání utěsnit tlakovou injektáží těsnicího gelu do sektorů.

Podrobnosti o návrhu systému DUALDEK jsou v publikaci Kutnar – Izolace spodní stavby, Skladby a detaily (volně ke stažení v sekci Podpora- Publikace na www.dektrade.cz).

Tab. 3 – Systém DUALDEK střešní

skladba systému	charakteristika
DEKPLAN 77 tl. 1,5 nebo 1,8 mm	hydroizolační fólie z měkčeného PVC vyztužená rohoží ze skleněných vláken
DEKDREN P400 nebo DEKDREN P900	drenážní rohož z prostorově orientovaných polyethylenových vláken
DEKPLAN 77 tl. 1,5 nebo 1,8 mm	hydroizolační fólie z měkčeného PVC

3.4 Vrstvy separační, ochranné, dilatační, drenážní a filtrační

Pro separační a ochranné vrstvy se obvykle používají textilie z plastových vláken nebo plastové fólie. Pro ochranné vrstvy se textilie nebo fólie obvykle kombinují s dalšími prostředky.

Na střeších, kde je třeba zřídit přístup k zařízením po fóliové hydroizolaci, se uplatní ochranná a zároveň protiskluzová funkce.

Pro dilatační vrstvy se obvykle používá jedna nebo více plastových fólií, silnější textilie z plastových vláken nebo kombinace textilií a fólie. Na střeše s asfaltovou vodotěsnicí vrstvou lze využít také asfaltové pásy typu A.

Funkce separační, ochranné a dilatační se často slučují do jedné vrstvy.

Pro drenážní vrstvy se obvykle používají profilované fólie z vysokohustotního polyetylenu (HDPE) - nopová fólie, popř. z jiných vhodných materiálů, a pro filtrační vrstvy se obvykle používají netkané nebo tkané textilie z plastových vláken.

Tab. 4 – Konstrukce a použití ochranných, separačních a dilatačních vrstev – příklady

Funkce	Materiál ochranné vrstvy	Použití
separační vrstva (pod vodotěsnicí nebo parotěsnicí vrstvou)	FILTEK min. 300 g/m ²	separace od podkladu s hrubým povrchem (prkenné bednění, silikátové monolitické vrstvy atd.), separace od chemicky nevyhovujícího podkladu (např. PVC-P fólie vůči EPS, PUR/PIR bez nakaširované separační vrstvy, asfaltu atd.)
ochranná vrstva (nad vodotěsnicí vrstvou)	FILTEK min. 500 g/m ²	ochrana vodotěsnicí vrstvy pod ručně prováděnými stabilizačními vrstvami (kamenivo, betonová mazanina)
separační vrstva (pod vodotěsnicí nebo parotěsnicí vrstvou)	FILTEK V (sklovláknitý vlies)	separace od chemicky nevyhovujícího podkladu (např. PVC-P fólie vůči EPS, PUR/PIR bez nakaširované separační vrstvy, asfaltu atd.) pro skladby střech do prostředí s vyššími požadavky na požární bezpečnost

3.5 Tepelněizolační vrstva

Při návrhu tepelně izolační vrstvy (volba materiálu a jeho dimenze) je třeba zohlednit především následující skutečnosti:

- **omezení prostupu tepla mezi exteriérem a interiérem budovy;**
- **tepelněvlhkostní bilance konstrukce;**
- **povrchová teplota konstrukce, povrchová kondenzace.**

Požadavky na maximální hodnotu součinitele prostupu tepla stanovují platné předpisy v závislosti na parametrech vnějšího a vnitřního prostředí.

Tab. 5 – Doporučené a požadované hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18 °C až 22 °C včetně (dle tepelnětechnické normy ČSN 73 0540-2 (2011)):

Konstrukce	Požadovaná hodnota $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	Doporučená hodnota $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]	Doporučená hodnota pro pasivní domy $U_{pas,20}$ [W/(m ² .K)]
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10

Pro přesný návrh je třeba provést tepelnětechnický výpočet se započtením celé střešní skladby a okrajových podmínek.

Pro eliminaci nespojitostí tepelněizolační vrstvy vytvářené z desek je vhodné desky pokládat ve dvou vrstvách se vzájemně vystřídáními spárami (neplatí pro extrudovaný polystyren v inverzní skladbě).

Tepelněizolační vrstvu ve víceplášťových střechách je vhodné chránit vzduchotěsnicí vrstvou před prochlazováním.

3.5.1 Expandovaný pěnový polystyren

Desky z expandovaného pěnového polystyrenu

Tepelněizolační desky se řezou z bloků vypěněných do forem. Pro stavební účely se vyrábí polystyren samozhášivý (dociluje se přísadami – retardéry hoření), pro střechy je nutný polystyren objemově stabilizovaný – desky se řezou z bloků až po realizaci smrštění (po uvolnění vnitřního prnutí).

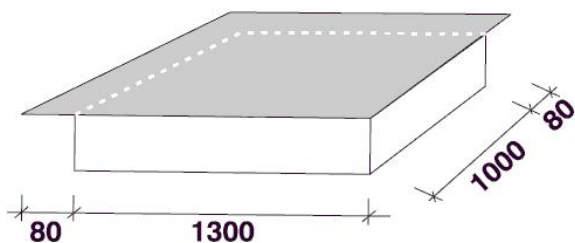
3.5.1.1 Příklady výrobků

Tab. 6 – Desky z pěnového polystyrenu pro izolace střech

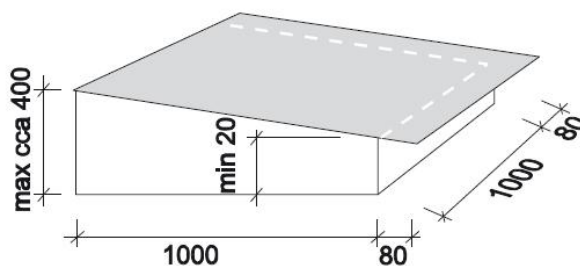
název	charakteristika	použití pod hydroizolační vrstvou
EPS 70 S	desky z pěnového expandovaného samozhášivého stabilizovaného polystyrenu, únosnost při 10% stlačení 0,07 MPa, objemová hmotnost 15 - 20 kg/m ³	spodní vrstva tepelné izolace plochých střech nezatížených provozním zatížením
EPS 100 S	desky z pěnového expandovaného samozhášivého stabilizovaného polystyrenu, únosnost při 10% stlačení 0,10 MPa, objemová hmotnost 20 - 25 kg/m ³	tepelná izolace plochých střech nezatížených provozním zatížením nebo s roznášecí vrstvou
EPS 150 S	desky z pěnového expandovaného samozhášivého stabilizovaného polystyrenu, únosnost při 10% stlačení 0,15 MPa, objemová hmotnost 25 - 30 kg/m ³	tepelná izolace pochůzných plochých střech s dlažbou bez roznášecí vrstvy
EPS 70 a 100 S spádový klín	desky z příslušného polystyrenu – horní plocha ve spádu dle požadavků zákazníka (libovolný spád po 0,5%, minimální tloušťka 2cm)	tepelná izolace plochých střech nezatížených provozním zatížením, sklonová vrstva

Systém POLYDEK

Pro použití polystyrenu jako tepelné izolace ve skladbách střech, kde hydroizolační vrstva z asfaltových pásů je spojena s tepelněizolační vrstvou, byl vyvinut systém POLYDEK. Jedná se o desky ze stabilizovaného expandovaného polystyrenu, na jejichž povrchu je za tepla strojně naválcován (nakaširován) asfaltový pás. POLYDEK je možno dodat také ve formě spádových klínů.



Obr. 16 - Deska systému POLYDEK



Obr. 17 - Spádový klín systému POLYDEK

Desky se pokládají na sraz a na vazbu (křížení spár má tvar „T“). Zvlášť u desek POLYDEK je pro správné opracování spojů nakaširovaného pásu vhodné křížení tvaru „T“.

Technologický postup montáže desek POLYDEK je uveden v publikaci POLYDEK – montážní návod.

Tab. 7 - Použití dílců systému POLYDEK podle typu nakaširovaného pásu

označení pásu	konstrukce pásu	příklad výrobku
TOP	SBS modifikovaný asfalt, výztužná vložka ze skleněné rohože, na povrchu spalitelná fólie, spoje svařitelné	POLYDEK EPS 100 TOP
G200 S40	oxidovaný asfalt, výztužná vložka ze skleněné tkaniny, na povrchu spalitelná fólie, spoje svařitelné	POLYDEK EPS 100 G200 S40
V60 S35	oxidovaný asfalt, výztužná vložka ze skleněné rohože, na povrchu spalitelná fólie, spoje svařitelné	POLYDEK EPS 100 V60 S35
V13	oxidovaný asfalt, výztužná vložka ze skleněné rohože, na povrchu spalitelná fólie, spoje nesvařitelné	POLYDEK EPS 100 V13

DEKPERIMETER

Tepelná izolace DEKPERIMETER z expandovaného pěnového polystyrenu, jehož povrchová struktura je uzavřená, se používá do plochých střech s klasickým pořadím vrstev a do teras, i vysoce zatížených, s tepelnou izolací pod hlavní vodotěsnicí vrstvou, včetně skladeb s dlažbou kladenou na podložky.

Tab. 8 – DEKPERIMETER

název výrobku	charakteristika	použití
DEKPERIMETER	desky z pěnového expandovaného samozhášivého stabilizovaného polystyrenu s uzavřenou povrchovou strukturou, únosnost při 10% stlačení 0,21 MPa, objemová hmotnost 32 kg/m ³	tepelná izolace pro pochůzná střechy a terasy, s tepelnou izolací pod hlavní vodotěsnicí vrstvou

3.5.2 Desky z minerálních vláken

Materiál je tvořen vlákny z taveniny čediče a přísad, rozprostřenými do vrstvy podle požadované objemové hmotnosti spolu s organickým pojivem. Poté dojde ke stlačení materiálu na požadovanou tloušťku, vytvrzení pojiva a řezání na desky, případně klíny. Materiál obsahuje lubrifikační přísady zabraňující vyprašování a hydrofobizační přísady, díky kterým je vodoodpudivý v celém průřezu. Přesto desky nelze vystavit přímému působení vody a vlhkosti.

Výhodou materiálu je tvarová přizpůsobivost nerovnostem podkladu. Pevnost v tlaku je obvykle přímo úměrná objemové hmotnosti.

3.5.2.1 Příklady výrobků

Tab. 9 – Výrobky z minerálních vláken podle použití

název výrobku	charakteristika	použití
horní vrstva tepelné izolace		
ISOVER S	desky z tužených minerál. vláken, pevnost v tlaku při 10% stlačení 60 kPa	horní vrstva tepelné izolace do nepochůzných jednoplášťových plochých střech
desky pro nezatěžované izolace		
ISOVER ORSIK, ISOVER UNI	desky z minerálních vláken	desky vhodné pro každý druh nezatěžované izolace (např. do dvouplášťových střech)
DEKWOOL G 039	rohože ze skleněných vláken (dodávané v komprimovaném stavu)	
ISOVER UNIROL PROFI	rohože ze skleněných vláken (dodávané v komprimovaném stavu)	
náběhové klíny pro plochých střech		
ISOVER AK	klíny z tužených minerálních vláken	klín pro vytvoření náběhu asfaltového povlaku na související svislou konstrukci
NOBASIL atikový klín	klíny z tužených minerálních vláken	

3.5.3 Pěnové sklo

Pěnové sklo se vyrábí tavením skleněné drti smíchané s uhlíkovým práškem. Ve sklovině se vytvoří drobné bublinky expanzí oxidu uhličitého vzniklého z uhlíkového prášku. Po zatuhnutí skloviny vzniknou buňky, jejichž skleněné stěny jsou uzavřené.

Pěnové sklo má oproti ostatním izolačním materiálům vysokou pevnost v tlaku, což jej předurčuje k použití na velmi zatížené konstrukce (provozní, pojízdné střechy, atd.).

Z desek z pěnového skla lze vytvořit tzv. kompaktní skladbu střechy, která je difúzně uzavřená. Povrch pěnového skla v kompaktní skladbě musí být uzavřen asfaltem. Spáry mezi deskami musí být zality asfaltem. Desky jsou jak bez povrchové úpravy, tak také s úpravou kaširováním výztužným papírem nebo horkým asfaltem.

3.5.3.1 Příklady výrobků

Tab. 10 – Pěnové sklo

název výrobku	charakteristika	použití
FOAMGLAS T4	desky bez povrchové úpravy, pevnost v tlaku 0,7 MPa, výpočtová pevnost v tlaku 0,23 MPa	všechny typy nepojížděných plochých střech (včetně teras a vegetačních střech), pro pojížděné střechy (vozidla do 2 t) s betonovou vozovkou
FOAMGLAS S3	desky bez povrchové úpravy, pevnost v tlaku 0,9 MPa, výpočtová pevnost v tlaku 0,3 MPa	středně zatížené pojezdové ploché střechy (v případě pojížděných střech s betonovou vozovkou až pro vozidla do 30 t – podle konstrukce vozovky)
FOAMGLAS F	desky bez povrchové úpravy, pevnost v tlaku 1,2 MPa, výpočtová pevnost v tlaku 0,4 MPa	extrémně zatížené pojezdové ploché střechy (v případě pojížděných střech s betonovou vozovkou až pro vozidla do 60 t – podle konstrukce vozovky)
READY BOARD	desky z materiálu FOAMGLAS T4 s povrchovou úpravou pro přímé natavování vodotěsnicí vrstvy pevnost v tlaku 0,7 MPa, výpočtová pevnost v tlaku 0,23 MPa	izolace všech typů plochých i šikmých střech s nosnou konstrukcí z trapezového plechu

3.5.4 Extrudovaný pěnový polystyren (XPS)

Extrudovaný polystyren má díky uzavřené struktuře pórů nízkou nasákavost umožňující jeho použití do inverzních střeš. Má mechanické vlastnosti umožňující jeho použití ve vrstvách střeš, kde běžný EPS by byl nadměrně stlačován. Okraje desek jsou obvykle opatřeny polodrážkou.

POZOR:

V inverzní střeše se desky pokládají pouze v jedné vrstvě. Požadavek na tepelný odpor střešy, kterého nelze dosáhnout v jedné vrstvě XPS, se doporučuje splnit kombinováním jiné tepelné izolace pod hlavní vodotěsnicí vrstvou s XPS nad hlavní vodotěsnicí vrstvou.

XPS musí být v inverzní střeše zabudován tak, aby vrstvy nad tepelněizolační vrstvou nezpůsobily kondenzaci vlhkosti v polystyrenu (zdrojem vodní páry je voda proniklá na hlavní hydroizolaci).

XPS není určen do střeš s klasickým pořadím vrstev, kde asfaltová vodotěsnicí vrstva je přímo spojena s tepelněizolační vrstvou.

3.5.4.1 Příklady výrobků

Tab. 11 – Extrudovaný polystyren

název výrobku	charakteristika	použití
STYRODUR 3035 CS	desky s polodrážkou, s hladkým povrchem	inverzní střešy, obvodové izolace a podlahy
STYRODUR 4000 CS	desky s polodrážkou, s hladkým povrchem	inverzní střešy, terasy, pojižděné plochy, obklady
STYRODUR 5000 CS	desky s polodrážkou, s hladkým povrchem	inverzní střešy, terasy, pojižděné plochy, obklady

3.5.5 Desky z polyisokyanurátu (PIR)

Tepelněizolační desky jsou vytvořeny z tvrdé polyisokyanurátové pěny s převážně uzavřenou strukturou. PIR je vypěněn mezi povrchové úpravy. Hodnoty **součinitele tepelné vodivosti** dosahují přibližně **dvakrát lepší** úrovně, než je obvyklé pro klasické tepelněizolační materiály (expandovaný polystyren, minerální vláknitá izolace). Povrchová úprava se **nepovažuje za provizorní hydroizolaci** chránící desky proti povětrnosti během skladování a během aplikace do skladby střešy. Desky jsou dodávány ve formátech 2400x1200 mm a 1200x600 mm a v tloušťkách od 25 do 120 mm po 5 mm.

Desky se používají ve skladbách jednoplašťových plochých střeš s klasickým pořadím vrstev, kde podkladní vrstvu může tvořit PE fólie nebo asfaltové pásy. Desky jsou určeny pro použití s mechanicky kotvenými povlakovými hydroizolacemi z PVC-P, z EPDM, z SBS modifikovaných asfaltových pásů nebo s hydroizolacemi ze dvou asfaltových pásů (spodního mechanicky kotveného a horního celoplošně nataveného). Fóliové hydroizolace není nutné od vrstvy tepelné izolace z desek Kingspan Thermarroof separovat. Z technologických důvodů při provádění asfaltové hydroizolační vrstvy na tepelněizolační desce doporučujeme při svařování přesahů pásu podložit přesahy asfaltovým pásem typu V13, aby nedošlo k poškození a přilnutí hydroizolace k desce.

Desky musí být vždy připevněny k podkladu. Kotvení desek a kotvení hydroizolační vrstvy se řeší samostatně. Desky se kladou v jedné nebo dvou vrstvách na sraz a na vazbu. V případě pokládky desek ve dvou vrstvách se styčné spáry desek prostřídají. Místa, kde není tepelněizolační vrstva souvislá (okolí prostupů, okraje střešy apod.), se vyplní nízkoexpanzní PUR pěnou. PIR je třeba chránit proti UV záření.

3.5.5.1 Příklady výrobků

Kingspan Thermarroof TR26 LPC/FM - je opatřen na obou stranách sendvičovou fólií (papírová vložka s oboustranným hliníkovým potahem) adhezivně spojenou s jádrem během vypěňování. Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti $\lambda=0,022 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Rozměr desek je 2400x1200 mm.

Kingspan Thermarroof TR27 LPC/FM - je opatřen na obou stranách skleněnou rohoží adhezivně spojenou s jádrem během vypěňování. Povrch desky je dodatečně perforován. Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti λ závisí na tloušťce desky a pohybuje se od $0,026 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ do $0,024 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Rozměr desek je 2400x1200 mm nebo 1200x600 mm.

Technologický postup montáže desek Kingspan Thermarroof je uveden v publikaci Kingspan Thermarroof™ TR26 LPC/FM, Kingspan Thermarroof™ TR27 LPC/FM - NÁVOD K POUŽITÍ

3.6 Ostatní vrstvy

Pojistná vodotěsnicí vrstva zvyšuje hydroizolační spolehlivost střešní skladby. Vrstva, která má plnit pojistněhydroizolační funkci, musí být ve sklonu a odvodněná. Její sklon musí v každém místě střechy zajistit spolehlivé odvodnění po dotvarování a průhybech nosných konstrukcí a nosné vrstvy.

Ve střeších s pojistnou hydroizolační vrstvou pod tepelnou izolací se navrhuje tepelněizolační vrstva z materiálů, jejichž funkční vlastnosti nejsou dlouhodobým působením vody zásadně ovlivněny.

Pojistněhydroizolační vrstva může být odvodněna okapem, odpadním potrubím vyústěným volně do exteriéru (na fasádě) nebo odpadním potrubím zaústěným do vnitřní kanalizace. Napojení pojistné vodotěsnicí vrstvy na kanalizaci doporučujeme provést tak, aby se zabránilo riziku průniku vzduté vody do skladby střechy.

Provizorní vodotěsnicí vrstva chrání existující konstrukce a vnitřní prostředí objektu během výstavby vůči atmosférickým srážkám.

Provizorní hydroizolační vrstva musí být navržena tak, aby byla po dobu svého využití spolehlivě odvodněna. Zpravidla se klade na nosnou vrstvu ve sklonu nebo na sklonovou vrstvu. Způsob jejího vytažení na přilehlé konstrukce a detaily je nutno provést tak, aby byla zabezpečena požadovaná hydroizolační funkce po dobu její plánovaného využití.

V případě, že provizorní hydroizolační vrstva není v průběhu stavby poškozena nebo byla v potřebné míře opravena a zároveň má odpovídající vlastnosti a materiálové parametry, může ve skladbě střechy plnit i funkci pojistné vodotěsnicí vrstvy, popř. také parotěsnicí vrstvy.

Pomocná hydroizolační vrstva chrání vrstvy střechy před technologickou vodou z mokrých procesů; neodvodňuje se. Používá se především tam, kde by mohlo přítomností mokrých procesů dojít k nežádoucímu ovlivnění vlastností vrstev (např. tepelné izolace z minerálních vláken).

Při návrhu skladby střechy je třeba zohlednit vliv uvedených vrstev na vlhkostní režim skladby.

Parotěsnicí vrstva omezuje prostup vodní páry z interieru do konstrukce střechy. Parotěsnicí vrstva se obvykle navrhuje zároveň s cílem potlačit i transport vodní páry prouděním vnitřního vzduchu do konstrukce střechy. Parotěsnicí vrstva se z hlediska tepelnětechnických parametrů vrstev skladby střechy umísťuje co nejbližší k interiéru.

Vzduchotěsnicí vrstva zamezuje proudění vzduchu střešní skladbou, zabraňuje výměně vzduchu mezi vnějším a vnitřním prostředím (tlak vznikající v důsledku rozdílu teplot odpovídá řádově 50 Pa), případně brání pronikání vzduchu do střešní konstrukce z vnitřního, případně z vnějšího prostředí.

Parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvy musí být vzduchotěsně napojeny na související konstrukce. Způsob a konstrukční řešení napojení musí zajistit parotěsnicí, resp. vzduchotěsnicí účinek vrstvy v kritických místech detailů. Parotěsnicí a vzduchotěsnicí funkci se většinou kombinují do jednoho materiálu.

Vrstva pro ochranu tepelné izolace brání prochlazování struktury tepelněizolační vrstvy zabudované v kontaktu s větranou vzduchovou vrstvou (ve víceplášťových střeších) proudícím vnějším vzduchem. Zároveň brání zanášení tepelněizolační vrstvy prachem. Použití vrstvy je nezbytné především u víceplášťových větraných střech s tepelněizolační vrstvou z minerálních vláken. Vrstva se může podílet na vzduchotěsnosti skladby.

3.6.1 Konstrukční a materiálové řešení

Nejběžněji se pro pojistné a provizorní vodotěsnicí vrstvy, vzduchotěsnicí a parotěsnicí vrstvy používají povlaky z jednoho asfaltového pásu.

Používají se pásy natavitelné nebo samolepicí z oxidovaného nebo modifikovaného asfaltu, obvykle s vložkou ze skleněné rohože, skleněné tkaniny nebo polyesterové rohože. Pro parotěsnicí vrstvy se také používají asfaltové pásy s vložkou z kovové fólie (má lepší parotěsnicí vlastnosti), u těch je třeba počítat s obtížnou opracovatelností v detailech (doporučuje se je použít jen v ploše a v detailech kombinovat s jiným vhodným pásem).

Natavitelné pásy se obvykle používají na betonové podklady (s bodovým natavením), dřevěné podklady (s kotvením), samolepicí pásy se používají na podklad z trapézového plechu.

V případě kotvení tepelné izolace přes povlak z asfaltových pásů (parotěsnicí vrstva nebo parotěsnicí a pojistná vodotěsnicí vrstva) se doporučuje použít pro povlak pásy z SBS modifikovaného asfaltového pásu. Ten se kolem procházející kotvy stáhne a perforace má pak minimální vliv na funkci parotěsnicí vrstvy.

Pro parotěsnicí vrstvy se používají také fólie lehkého typu*. Při návrhu skladby je u nich třeba zohlednit velké riziko nekvalitního provedení (nedokonalé slepení spojů, neutěsněné napojení na související konstrukce, poškození větrem v průběhu montáže, poškození pohybem pracovníků a techniky), perforace kotvami nebo nižší trvanlivosti slepovaných spojů.

Poznámka:

* Fólie lehkého typu je tenká plastová nesvařitelná fólie, která se vyrábí na bázi PP, PES, PO a PE většinou s výztužnou mřížkou určená pro parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvy. Pruhy fólie se obvykle spojují lepicími páskami nebo tmely. Hmotnost fólie je obvykle menší než 200 g/m².

3.6.1.1 Příklady výrobků parotěsnicí a pojistné hydroizolace střech:

ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	TOPDEK SBS PÁS 30
ELASTEK 50 SPECIAL MINERAL	GLASTEK AL 40 MINERAL
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	ROOFTEK AL SPECIAL MINERAL
GLASTEK 35 STANDARD MINERAL	DEKGLASS G200 S40
GLASTEK 30 STICKER PLUS	DEKBIT V60 S35
GLASTEK 30 STICKER ULTRA	DEKBIT AL S40
GLASTEK 30 STICKER	

3.7 Sklonová vrstva

3.7.1 Konstrukční a materiálové řešení

Sklonová (spádová) vrstva slouží k vytvoření sklonu především hlavní a pojistné vodotěsnicí vrstvy směrem k odvodňovacím prvkům. Při návrhu sklonu je nutné brát v úvahu průhyb a dotvarování konstrukce.

Požadovaný sklon hlavní nebo pojistné vodotěsnicí vrstvy se zajistí sklonem nosné vrstvy nebo sklonovou vrstvou. Sklon nosné vrstvy lze zajistit nosnou konstrukcí střechy (vazníky, krokve, u druhého pláště např. vyzdžené klíny na prvním plášti apod.). Sklonovou vrstvou může být každá vrstva ve skladbě střechy, která má proměnlivou tloušťku. Funkci sklonové vrstvy může tedy plnit i vhodně tvarovaná tepelněizolační vrstva (např. ve tvaru spádových klínů).

Sklonová vrstva se vytváří následujícími způsoby:

3.7.1.1 Násypy

Dříve se sklonová vrstva vytvářela nejčastěji z násypů. Násypy obvykle zároveň plnily funkci tepelněizolační vrstvy. Velkým problémem používání násypů bylo riziko zabudování vody obsažené v materiálu do střechy. Používaly se především: škvára, štěrk, písek, keramzit.

3.7.1.2 Monolitické konstrukce

Mezi tradiční materiály sklonových vrstev patří betonové mazaniny a různé lehčené silikátové vrstvy (polystyrenbeton, cementová pěna, betony z lehkého kameniva apod.). Při použití monolitických sklonových vrstev je třeba počítat s rizikem zabudované vody a technologické přestávky nutné k vyzrání provedené vrstvy.

Minimální tloušťka betonové mazaniny by měla být cca 50 mm. Vrstva by měla být vyztužená sítí (nejlépe při obou površích).

Monolitickou spádovou vrstvu je nutné rozdělit dilatačními spárami. Velikost dilatační spáry je nutné navrhnout s ohledem na předpokládané délkové změny vrstvy. Dilatační spáry musí procházet celou tloušťkou vrstvy. Doporučuje se jejich vyplnění poddajným materiálem.

3.7.1.3 Tepelná izolace ve spádu

Sloučení funkcí tepelněizolační vrstvy a sklonové vrstvy do jedné vrstvy zkracuje a zjednodušuje proces výstavby. Při takovém řešení ale nelze využít parotěsnicí vrstvu jako pojistnou vodotěsnicí vrstvu. Pro vytvoření sklonu tepelněizolační vrstvou jsou vhodné všechny materiály, které výrobce může dodávat v podobě spádových desek (klínů). Jako spádové se nejčastěji používají desky z EPS, desky POLYDEK a střešní desky z minerálních vláken. Pro výjimečné případy lze řezat do spádu i PIR a pěnové sklo.

Spádové dílce se vyrábějí na zakázku pro konkrétní střechu. Proto se předem vytváří kladečský plán sklonové tepelněizolační vrstvy.

3.8 Nosná vrstva

Nosná vrstva musí být navržena a posouzena na požadovanou únosnost a deformaci. Podrobný popis statického návrhu nosné konstrukce a nosných vrstev není v této publikaci popsán.

Přehled typů nosných konstrukcí zastřešení:

- tuhé konstrukce stropu (dřevěné stropy, železobetonové deskové nebo trámové stropy, prefabrikované železobetonové stropy, železobetonové vložkové stropy, ocelové a ocelobetonové stropy atd.)
- krovy,
- vazníky,
- tlačené oblouky,
- lomenice,
- skořepiny,
- tažené konstrukce (membránové a lanové).

Podle materiálu jsou konstrukce:

- dřevěné,
- železobetonové,
- kovové (ocelové, hliníkové atd.),
- na bázi dalších materiálů (textilní a plastové membrány).

Materiál a konstrukční řešení nosné vrstvy ovlivňuje volbu přípevňovacích kotevních prostředků.

3.9 Stabilizace vrstev vůči zatížení větrem

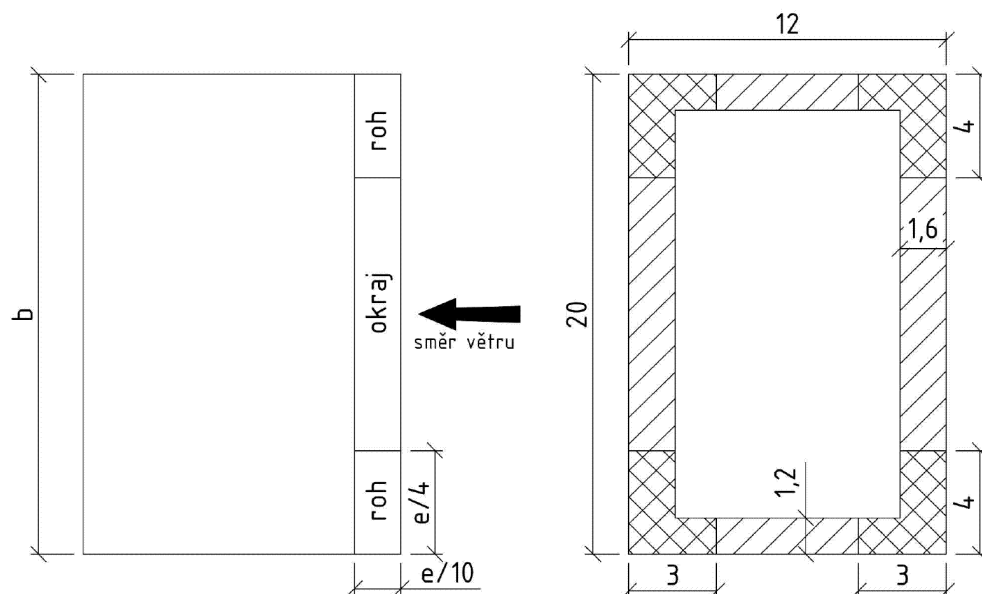
Stabilizace vrstev ve skladbách plochých střech slouží především k zabezpečení vrstev proti sání větru. Proto je třeba při jeho návrhu provést výpočet zatížení větrem. Výpočet zatížení větrem definuje ČSN EN 1991-1-4.

Dle této normy jsou střechy při zatížení větrem děleny do několika oblastí, ve kterých namáhání větrem dosahuje odlišných hodnot. Ploché střechy rozdělujeme obvykle na tři oblasti.

Oblasti ploché střechy:

- Oblast rohová - je vymezena v části pruhu šířky $e/10$, v délce $1/4 e$ od rohů objektu. Tato oblast je vystavena největšímu silovému namáhání;
- Oblast okrajová - oblast vymezuje pomyslný pruh šířky $e/10$ po obvodu střechy po odečtení oblasti rohové;
- Oblast plochy - je vymezena okrajovou a rohovou oblastí. Je to zbylá část plochy střechy ohraničená vnitřní hranou okrajové a rohové oblasti.

e = menší z hodnot b nebo $2h$



Obr. 18 - Rozdělení plochy střechy na oblasti dle namáhání větrem (půdorys)

Způsoby stabilizace

Na plochých střechách se obvykle používají následující způsoby stabilizace vrstev:

- **Kotvení** všech nebo některých vrstev (tepelně izolační) střešní skladby k nosným konstrukcím (případně k vhodným konstrukcím, které jsou s nosnými konstrukcemi pevně spojeny či jsou samy o sobě dostatečně hmotné – např. spádové betony);
- **Lepení** jednotlivých vrstev mezi sebou;
- **Stabilizace vrstev proti sání větru hmotností vrchní stabilizační vrstvy.**

3.9.1 Kotvení - empirický návrh počtu kotev

Tab. 12 – Empirický návrh počtu kotev (výpočtová únosnost kotvy v nosné vrstvě alespoň 400 N)

Výška objektu	Vnitřní plocha	Okraj	Roh
do 8 m	3 ks/m ²	4 ks/m ²	6 ks/m ²
od 8 m do 20 m	3 ks/m ²	6 ks/m ²	9 ks/m ²

3.9.2 Lepení

Základní rozdělení stavebních lepidel a příklady konkrétních výrobků

Označení	Typ lepidla	Příklad výrobku	Výrobce
A	polyuretanová lepidla	PUK	Börner
B	asfaltová lepidla za studena (agresivní vůči polystyrenu)	MOAT, (ATN, ATS)	Paramo
C	asfalt za horka	AOSI	Paramo

Pozn.: MOAT (modifikovaný asfaltový tmel), AOSI (asfalt oxidovaný stavebně izolační)

3.9.3 Stabilizace přetížením

Střecha do výšky 8m

Způsob stabilizace	Vnitřní plocha	Okraj	Roh
Dlažba 400x400x57 (2300 kg/m ³)	1 vrstva	1 vrstva	2 vrstvy*
Kamenivo frakce 16-32 (sypná hmotnost 1300 kg/m ³)	55 mm	120 mm**	Kamenivo nahradit dlažbou
Kamenivo frakce 16-32 (sypná hmotnost 1500 kg/m ³)	50 mm	100 mm**	Kamenivo nahradit dlažbou

* Vrstvy dlaždic musí být vhodným způsobem spojeny.

** Je potřeba zvýšit odolnost stabilizační vrstvy vůči vodorovnému posuvu materiálu větrem, například použitím větší frakce kameniva nebo pokládáním dlažby místo kameniva.

Střecha do výšky 20m

Způsob stabilizace	Vnitřní plocha	Okraj	Roh
Dlažba 400x400x57 (2300 kg/m ³)	1 vrstva	2 vrstvy*	3 vrstvy*
Kamenivo frakce 16-32 (sypná hmotnost 1300 kg/m ³)	65 mm	185 mm**	Kamenivo nahradit dlažbou
Kamenivo frakce 16-32 (sypná hmotnost 1500 kg/m ³)	65-60 mm	160 mm**	Kamenivo nahradit dlažbou

* Vrstvy dlaždic musí být vhodným způsobem spojeny.

** Je potřeba zvýšit odolnost stabilizační vrstvy vůči vodorovnému posuvu materiálu větrem, například použitím větší frakce kameniva nebo pokládáním dlažby místo kameniva.

4 Vegetační střechy

4.1 Důvody navrhování vegetačních střech

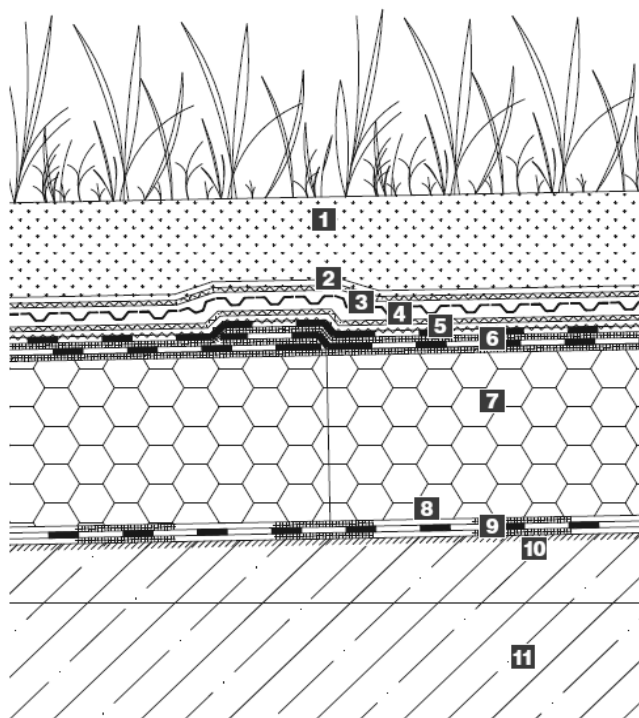
Vlivem koncentrace budov a dopravy je život v našich městech nezdravý a méně komfortní. Auta a topná zařízení spotřebovávají množství kyslíku a produkují nadbytek škodlivin. Obrovské betonové a asfaltové plochy vedou k přehřívání klimatu ve městech a způsobují, že teplý vzduch zvedá ze země částice nečistot a škodlivin a víří je do všech stran. Vegetační střechy tedy významně přispívají svými vlastnostmi k ekologické, ekonomické a estetické výstavbě zvláště tím, že:

- Zadržují část přirozených vodních srážek, které by jinak z plochy otekly bez užítu do kanalizace, a svým pozvolným odpařováním zvlhčují ovzduší ve svém okolí.
- Přispívají ke zlepšování ovzduší zadržováním oxidu uhličitého, produkcí kyslíku a zachycováním části prašnosti z ovzduší.
- Tlumí hlučnost z letecké a pozemní dopravy.
- Chrání podstřešní prostory (byty) před nadměrným přehříváním v létě a přispívají ke snížení energetických ztrát v zimě.
- Chrání střešní konstrukci a její izolační vrstvy před účinky zejména ultrafialových slunečních paprsků a před výkyvy teplot, které jsou na nechráněné jednoplášťové střeše s klasickým pořadím vrstev značné. Dále se vyznačují nižšími náklady na údržbu hydroizolace a jejích detailů. Životnost hydroizolace ve vegetační střeše je nepoměrně vyšší než u nechráněné hydroizolace.
- Přispívají ke zpříjemnění silně urbanizovaných prostředí – přibližují přírodní prvky do bezprostřední blízkosti bytů a obyvatel města.
- Stávají se přirozeným prostředím pro život hmyzu a ptáků a jsou tedy žádoucím prvkem zkvalitňování i ochrany obytného prostředí zejména ve městech.
- Mohou být i záměrně zřízenou lokalitou pro pěstování chráněných druhů rostlin, které se v přírodním prostředí stávají vzácnými v důsledku postupujícího narušování přírodního prostředí civilizačními faktory.
- Za určitých podmínek (únosnost, vyšší vrstva zeminy) je možno střešních ploch využívat i pro zahrádkářskou činnost, např. pro pěstování některých druhů zelenin, drobného bobulového ovoce, léčivých rostlin, skalniček apod.

V souvislosti s návrhem vegetační střechy je nutné vyřešit i následující skutečnosti:

- Hydroizolace je těžko přístupná a z toho vyplývá, že případná sanace vad a poruch může být obtížnější a náročnější. Proto je nutné hydroizolaci navrhovat s co možná největší hydroizolační spolehlivostí a s požadovanou účinností a trvanlivostí danou předpokládanou trvanlivostí stavby (viz ČSN P 73 0600 [1]).
- V případě rekonstrukcí střech, u nichž se počítá nově s provedením skladby vegetační střechy místo původního uspořádání vrstev, je samozřejmostí provést statické posouzení nosné střešní konstrukce. Je třeba počítat s tím, že může vzniknout požadavek na nutnost zesílení nosné střešní konstrukce. Druh vegetace je třeba přizpůsobit tloušťkám vrstev, jejichž použití umožní únosnost konstrukcí.
- O vegetační pokryv na střechách je nutno se starat. Intenzita péče závisí na druhu pěstované vegetace.

4.2 Vrstvy vegetačních střech



4.2.1 Hydroizolace [6]

Hydroizolaci vegetačních střech je nutné navrhovat s ohledem na požadavky, které jsou na ni kladené:

- Hydroizolace vegetační střechy je ve smyslu ČSN P 73 0600 namáhána tlakovou vodou.
- Hydroizolace musí být odolná vůči prorůstání kořenů rostlin z důvodu trvalého zabránění porušení hydroizolace rostlinnými kořeny (viz ČSN 73 1901 [3]).

Příklady výrobků:

DEKPLAN 77 - hydroizolační střešní fólie na bázi PVC-P (min. tl. 1,5 mm)

ELASTEK 50 GARDEN - hydroizolační asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s aditivy proti prorůstání kořenů s vložkou z polyesterové rohože plošné hmotnosti 250 g/m²

4.2.2 Ochranná vrstva [4]

Hydroizolaci střechy je nutné chránit ochrannou vrstvou před mechanickým poškozením navazujícími vrstvami (např. netkanou textilií z PP vláken **FILTEK 300**).

4.2.3 Drenážní vrstva [3]

Drenážní vrstva slouží k odvedení přebytečné vody ke střešním vtokům. Při určitém provedení slouží současně k akumulaci vody, zvětšuje prostor pro růst kořenů a přispívá k ochraně vrstev, které leží pod ní. Ze sortimentu DEKTRADE je možné drenážní vrstvu vytvořit z profilovaných fólií **DEKDREN**.

4.2.4 Filtrační vrstva [2]

Filtrační vrstva zamezuje vyplavování jemných částic ze substrátu nebo hydroakumulační vrstvy do drenážní vrstvy. Zamezuje tak zanášení drenážní vrstvy, omezování kapacity odvodňovacích prvků a úbytku sypkých vrstev.

V současné době se jako filtrační vrstvy u vegetačních střech používají netkané nebo tkané textilie. Skládají se z vláken různé délky. Spojení vláken může být provedeno mechanickým, chemickým nebo tepelným způsobem nebo kombinací všech uvedených způsobů.

Plošná hmotnost má být nejméně 100 g/m². Zpravidla leží v rozmezí 100 – 200 g/m² u skladby vegetačních střech s tloušťkou substrátu do 25 cm. Ze sortimentu DEKTRADE je možné filtrační vrstvu vytvořit ze separační geotextilie **FILTEK**.

4.2.5 Hydroakumulační vrstva [3]

Hydroakumulační vrstva zajišťuje ve vegetačních střechách nutné minimální množství vody pro růst rostlin a omezuje průtok dešťových vod při krátkodobých intenzivních srážkách. Význam hydroakumulační vrstvy zadržující srážkovou vodu se zvětšuje se snižující se tloušťkou substrátu. Materiály musí být odolné vůči biologické korozi.

Zástupcem sypkého materiálu je drcený keramzit. Rozdrcením se odhalí vnitřní struktura pórovitá struktura zrn, která je mnohem nasákavější než slinutý povrch zrn.

Hrubovláknitá rašelina je tradiční materiál. Její nevýhodou je vysoké pH, kterým zvyšuje kyselost okolních vrstev, tedy zejména substrátu. Další nevýhodou je její omezená trvanlivost – jedná se o organický materiál, který postupně ze střechy ubývá.

Hydrofilní desky nebo rohože z minerálních vláken jsou výhodné z důvodu rychlosti pokládky.

Materiálem hydroakumulační vrstvy může být i jedna nebo více vrstev netkané textilie větší plošné hmotnosti.

Na nízkých sklonech střech lze hydrofilní desky a rohože z minerálních vláken a netkané textilie použít výhradně spolu s drenážní vrstvou.

Dalším výrobkem určeným pro hydroakumulační vrstvu jsou profilované desky z nasákavých pěnových plastů. Voda je v nich zadržována jednak díky profilaci a jednak díky vlastní nasákavosti.

Plastové nopové fólie s perforacemi v horním povrchu mohou plnit hydroakumulační i drenážní funkci. Voda prosakující substrátem a filtrační vrstvou se hromadí v nopech. Při jejich úplném naplnění odtéká přebytečná voda otvory v horním povrchu fólie a spojí mezi deskami fólie. Doporučuje se vyplnit nopy hrubozrnným materiálem, aby se předešlo ponoření filtrační textilie do vody v nich obsažené (hrozí snížení její funkčnosti).

4.2.6 Vrstva substrátu pro pěstování rostlin (vegetační vrstva) [1]

Složení substrátu a tloušťka jeho vrstvy musí odpovídat požadavkům plánované vegetace. Typy substrátu se od sebe liší objemovou hmotností, propustností [mm/min.] a maximálním obsahem vody [% obj.].

Substráty obecně mají dvě základní složky:

- anorganickou (minerální)
- organickou (humus)

Substrát musí být propustný pro vodu, aby nedocházelo k tvorbě kaluží na jeho povrchu.

Ze sortimentu DEKTRADE je možné dodat substráty **DEK RNSO 80** a **DEK S 300**.

4.2.7 Hnojiva

Hnojiva jsou látky obsahující živiny pro výživu kulturních rostlin, pro udržení nebo zlepšení půdní úrodnosti. Substrát nemá obsahovat nadbytečné množství hnojiv, aby nedocházelo k zatížení životního prostředí jejich vyplavováním.

Hnojení by mělo následovat po ozelenění, a to určenými hnojivy. Používají se převážně vícesložková hnojiva, která obsahují základní živiny N - dusík, P - fosfor a K - draslík v potřebných poměrech.

5 Konstrukční detaily plochých střech – zásady řešení

V této kapitole je uveden příklad řešení vybraných konstrukčních detailů pro skladbu jednoplášťové klasické s vodotěsnicí vrstvou ze dvou pásů.

5.1 Nízká atika (do 500 mm)

1. Vodotěsnicí vrstva je vytažena až k vnější hraně koruny atiky.
2. Okraje střešní plochy, z nichž nemá stékat voda mimo střechu, musí být převýšeny nad přilehlou střešní plochu minimálně o 50 mm. Takové převýšení se zajišťuje atikou, použitím profilu UNIDEK nebo plechovou lištou potřebné výšky. Řešení s plechovou lištou lze použít výhradně pro vodotěsnicí vrstvu z fólie DEKPLAN. Lišta je z poplastovaného plechu. K připevnění lišty se musí použít podkladní plechová lišta. Atika se oplechuje nebo se řeší na vnější hraně koruny ukončením vodotěsnicí vrstvy na plechové liště s okapnicí (přesah okapnice dle ČSN 73 3610 čl. 13.5).
3. Koruna je při opravování asfaltovými pásy oplechována vždy, u fólie je oplechována nebo kryta fólií ukončenou na liště z poplastovaného plechu.
4. Koruna atiky musí být v celé své šířce řešena tak, aby tvořila pevný a rovný podklad pro hydroizolační povlak a oplechování. Běžně navrhujeme OSB desku v požadovaném sklonu. Při volbě tloušťky a způsobu připevnění desky a při volbě materiálu a připevnění klempířské konstrukce je třeba uvažovat zatížení od větru, sněhu, roztažnosti materiálů, provozu, montáže a údržby. Pokud bude koruna atiky připravována pro následné napojení zateplení fasády, musí se zatížení konstrukce uvažovat ve stavu bez zateplení (s vyložením na fasádní straně). Nosná konstrukce atiky se musí posoudit na všechna výše uvedená zatížení.
5. Povrch koruny atiky je ve sklonu min. 3° do plochy střechy.
6. Okraj ležaté krycí plochy oplechování nebo lišta z poplastovaného plechu přesahuje min. 30 mm přes hotový povrch svislé plochy na fasádní straně (ČSN 73 3610 čl. 13.5).
7. Oplechování atiky je lépe připevňovat nepřímo s využitím připojovacích plechových lišt (ČSN 73 3610 11.1). V případě přímého připojení je třeba dodržet ČSN 73 3610 čl. 11.4 a 11.8.
8. Spoje oplechování se volí v souladu s ČSN 73 3610 podle způsobu připevnění.
9. Parozábrana je vyvedena na atiku nejméně do úrovně horního povrchu tepelné izolace.
10. Je-li parozábrana pojistnou vodotěsnicí vrstvou, je vyvedena na atiku nejméně do výšky 80 mm.
11. Každý povlak, který bude ve střeše plnit funkci provizorní vodotěsnicí vrstvy (parozábrana, nakaširovaný svařitelný pás na tepelněizolačních deskách, první pás hlavní vodotěsnicí vrstvy) je vyveden a těsně napojen na atiku do výšky minimálně 80 mm nad úroveň provizorní vodotěsnicí vrstvy. Bude-li tvořit provizorní vodotěsnicí vrstvu přes zimu, je výška vytažení minimálně 150 mm.
12. Přejed hlavní vodotěsnicí vrstvy z plochy střechy na svislou část atiky je v případě fólií bez náběhu, tvar se zajišťuje pomocí koutové lišty z poplastovaného plechu. V případě asfaltových pásů je přechod s náběhem, který je tvořen klínem (obvykle z tepelné izolace z minerálních vláken) vloženým pod pásy hlavní vodotěsnicí vrstvy.
13. Kotvení koutové lišty není součástí kotvicího systému proti silovým účinkům větru a proto se do něj nezapočítává.
14. Fólie z plochy se zvedne na atiku do výšky min. 50 mm a přitlačí se koutovou lištou kotvenou do atiky. Pak se napojuje na ploše střechy svislá vodotěsnicí vrstva. Druhou možností je napojení fólie z plochy střechy na předem připevněnou koutovou lištu a pak se rovněž napojí svislá vodotěsnicí vrstva. Je-li na atice tepelná izolace, přikotví se fólie výše uvedeným způsobem ke konstrukci atiky, pak se připevní tepelná izolace a nakonec svislá fólie.
15. S ohledem na skladbu střechy a konstrukční řešení atiky se koutová lišta kotví tak, aby byla zabezpečena její polohová stabilita. V běžných případech střech s tepelnou izolací pod foliovou vodotěsnicí vrstvou se koutová lišta kotví do svislé části atiky. Pokud skladba střechy dovoluje spolehlivé přikotvení koutové lišty, je možné ji kotvit do ní.
16. Na svislé ploše atiky výšky max. 500 mm není nutné hlavní vodotěsnicí vrstvu z fólie kotvit k podkladu; hlavní hydroizolaci z asfaltových pásů je nutné k podkladu plnoplošně navařit. V případě atik větších výšek se hlavní vodotěsnicí vrstva z fólie i asfaltových pásů provádí podle detailu ukončení hlavní vodotěsnicí vrstvy na stěně. Pokud je fólie vytažena až na korunu atiky, musí být provedena tak, aby ve vertikálním směru byla spolehlivě přichycena k podkladu (pomocí kotvených lišt z poplastovaného plechu, nebo pomocí kotev) každých max. 500 mm. Asfaltové pásy je nutné k podkladu plnoplošně navařit.

5.2 Napojení na stěnu (nebo atiku výšky min. 500 mm)

1. Spoje oplechování se volí v souladu s ČSN 73 3610 podle způsobu připevnění.
2. Parozábrana je vyvedena na stěnu nejméně do úrovně horního povrchu tepelné izolace.
3. Je-li parozábrana pojistnou vodotěsnicí vrstvou, je vyvedena na atiku nejméně do výšky 80 mm.
4. Každý povlak, který bude ve střeše plnit funkci provizorní vodotěsnicí vrstvy (parozábrana, nakaširovaný svařitelný pás na tepelněizolačních deskách, první pás hlavní vodotěsnicí vrstvy) je vyveden a těsně napojen na stěnu do výšky minimálně 80 mm nad úroveň provizorní vodotěsnicí vrstvy. Bude-li tvořit provizorní vodotěsnicí vrstvu přes zimu, je výška vytažení minimálně 150 mm.
5. Přejed hlavní vodotěsnicí vrstvy z plochy střechy na svislou část stěny je v případě folií bez náběhu, tvar se zajistí pomocí koutové lišty z poplastovaného plechu. V případě asfaltových pásů je přechod s náběhem, k tomu se používá klín (obvykle z tepelné izolace z minerálních vláken) vložený pod pásy hlavní vodotěsnicí vrstvy.
6. Kotvení koutové lišty není součástí kotvicího systému proti silovým účinkům větru a proto se do něj nezapočítává. Lišta se kotví vhodnými připevňovacími prostředky (podle konstrukce, do níž se kotví).
7. Fólie z plochy se zvedne na stěnu do výšky min. 50 mm a přitlačí se koutovou lištou kotvenou do stěny. Pak se napojuje na ploše střechy svislá vodotěsnicí vrstva. Druhou možností je napojení fólie z plochy střechy na předem připevněnou koutovou lištu a pak se rovněž napojí svislá vodotěsnicí vrstva. Je-li na stěně tepelná izolace, přikotví se fólie výše uvedeným způsobem ke konstrukci atiky, pak se připevní tepelná izolace a nakonec svislá fólie.
8. S ohledem na skladbu střechy a konstrukční řešení stěny se koutová lišta kotví tak, aby byla zabezpečena její polohová stabilita. V běžných případech střech s tepelnou izolací pod foliovou vodotěsnicí vrstvou se koutová lišta kotví do svislé části stěny. Pokud skladba střechy dovoluje spolehlivé přikotvení koutové lišty, je možné ji kotvit do ní.
9. Povrchová úprava stěny přilehlé k střeše, balkonu, římsy musí být do výšky min. 150 mm těsná a odolná proti stékající a odstříkující vodě a účinkům tajícího sněhu. Tato povrchová úprava musí překrývat svislou část vodotěsnicí vrstvy. V tomto případě musí být vodotěsnicí vrstva vytažena z plochy na stěnu min. 80 mm nad povrch přilehlé plochy střešní konstrukce. V případě, že povrchová úprava není odolná proti výše uvedenému namáhání, musí být hlavní vodotěsnicí vrstva vytažena min. 150 mm nad povrch přilehlé plochy střešní konstrukce a horní okraj utěsněn.
10. Ukončení hlavní vodotěsnicí vrstvy se obvykle provádí u asfaltového pásu pomocí přitlačné lišty s přetmelelním a krycí lišty, u folií pomocí ukončovací lišty na níž je fólie navařena a krycí lišty.

5.3 Vtok

1. Místa vnitřního odvodnění střech pomocí vtoků musí být nejnižší položeným místem odvodňované střešní plochy (není-li požadavek na retenci). Tato podmínka musí zohledňovat i dotvarování a průhyb nosných střešních konstrukcí a nosné vrstvy.
2. Napojení tělesa vtoku na vodotěsnicí vrstvu střechy musí být provedeno tak, aby bylo zamezeno hromadění vody v okolí vtoku. Obvykle se zajistí snížením tloušťky tepelné izolace bezprostředně v okolí vtoku (obvykle 1 x 1 m, nebo podobný rozměr vycházející z rozměrů desek tepelné izolace) o cca 10 - 20 mm podle druhu hlavní vodotěsnicí vrstvy střechy a způsobu napojení na těleso vtoku.
3. Pojistná vodotěsnicí vrstva střechy, pokud se v skladbě nachází, nemá být, kvůli riziku zaplavení skladby v případě vzduté vody, odvodněna do dvoustupňových vtoků (styk horního a dolního dílu je v běžných případech utěsněn). Doporučuje se ji odvodnit samostatně a to způsobem, který umožní kontrolu případného průniku vody do skladby střechy a zamezí průniku vzduté vody do konstrukce.
4. Těleso vtoku musí být uloženo na pevném a rovném podkladu (např. tepelná izolace z XPS) odolném proti promáčknutí.
5. Těleso vtoku musí být pevně mechanicky přichyceno k podkladu. Způsob přichycení a typ kotvicích prostředků musí odpovídat tělesu vtoku a vrstvy, do které se vtok kotví.
6. Vzdálenost vtoku od veškerých prostupujících konstrukcí (prostupy, atiky, stěny) musí být taková, aby bylo možné vtok spolehlivě osadit, ukotvit, napojit na hlavní vodotěsnicí vrstvu střechy a dešťové odpadní potrubí. Doporučuje se, aby poloha vtoku byla volena s ohledem na spolehlivou a jednoduchou údržbu (lehce dostupné části střechy) a aby jeho umístění zohlednilo riziková místa hromadění nečistot na střeše (závětrné části střech u nároží atik, u okrajů vysokých stěn s ohledem na převažující směr větru).
7. Ústí vtoku musí být vhodně chráněno proti zanesení hrubými nečistotami (ochranný košík, krycí mříž, apod.). Toto opatření musí zajistit spolehlivou funkci ochrany vtoku při všech působících

- vlivech prostředí a provozu (tající sníh, vítr, popř. zatížení od pojezdu vozidel, od chůze pěších atd.).
8. Vtok se má v dispozici budovy s ohledem na její provoz navrhovat konstrukčně tak, aby nedocházelo k jeho namrzání. V případech, kde hrozí zamrzání vtoků doporučuje se jejich temperování.
 9. U účelových střech (terasy, vegetační střechy apod.) je nutné každý vtok ústít do užívaných prostor střech nebo blízkosti obytných prostor opatřit pachovým uzávěrem.
 10. Návrh dešťového odpadního potrubí se řídí ČSN EN 12056-3 a ČSN 73 6760 a závisí na velikosti odvodňované plochy a součiniteli odtoku.
 11. Pro každou odvodňovanou plochu se doporučuje navrhovat nejméně dva vtoky se samostatnými dešťovými odpadními potrubími. Střechy odvodněné jedním vnitřním vtokem se doporučuje opatřit bezpečnostním přepadem (použití přepadu musí být staticky posouzeno).

5.4 Ukončení u okapní hrany

1. Hlavní vodotěsnicí vrstva je ukončena na okraji ležaté plochy okapního plechu.
2. Při volbě tloušťky a způsobu připevnění okapního plechu a při volbě materiálu podkladu klempířské konstrukce je třeba uvažovat zatížení od větru, sněhu, roztažnosti materiálů, provozu, montáže a údržby. Způsob přichycení klempířské konstrukce musí být v souladu s ČSN 73 3610.
3. Okapní plech musí být uložen na pevném a rovném podkladu (např. impregnované dřevěné fošny, OSB deska) odolném proti promáčknutí. Pod deskami nebo fošnami může být i tepelněizolační vrstva z dostatečně tuhého materiálu.
4. V případě asfaltových pásů musí být okapní plech položen na asfaltovém natavitelném pásu, který je součástí vodotěsnicí vrstvy a je položen až k vnějšímu okraji konstrukce okapu.
5. Vnitřní okraj okapního plechu by měl být opatřen tupým ohybem pro ztužení.
6. Kotvení okapního plechu není součástí kotvicího systému střešní plochy proti silovým účinkům větru a proto se do něj nezapočítává. Lišta se kotví vhodnými připevňovacími prostředky (podle konstrukce, do níž se kotví) v souladu s ČSN 73 3610.
7. Je-li pojistněizolační vrstva spádována k okapu, musí se ukončit na okapním plechu. Voda z pojistné vodotěsnicí vrstvy obvykle odkapává do vnějšího prostředí.
8. Podkladní prvky okapního plechu nesmí bránit odtoku vody po pojistné vodotěsnicí vrstvě. Doporučuje se řešení, kde jako podklad okapního plechu jsou ve styku s pojistnou vodotěsnicí vrstvou použity nenasákové materiály a materiály, které nepodléhají destrukci vlivem zvýšené vlhkosti.
9. Návrh rozměru odvodňovacích žlabů se řídí ČSN EN 12056-3 a ČSN 73 6760 a závisí na velikosti odvodňované plochy a součiniteli odtoku.
10. Vnější okraj žlabu musí být níže, než vnitřní okraj žlabu, u podokapních žlabů alespoň o 10 mm, u nástřešních žlabů alespoň o 50 mm (v souladu s ČSN 73 3610, čl. F.6.20).
11. Je-li konstrukce okapu silikátová, musí se okapní plech podložit vhodným materiálem (platí pro hlavní i pojistnou vodotěsnicí vrstvu).

6 Základní přehled obvyklých skladeb plochých střech DEKROOF

DEKROOF 01

OBVYKLÉ POUŽITÍ
RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA TEPELNOU IZOLACÍ

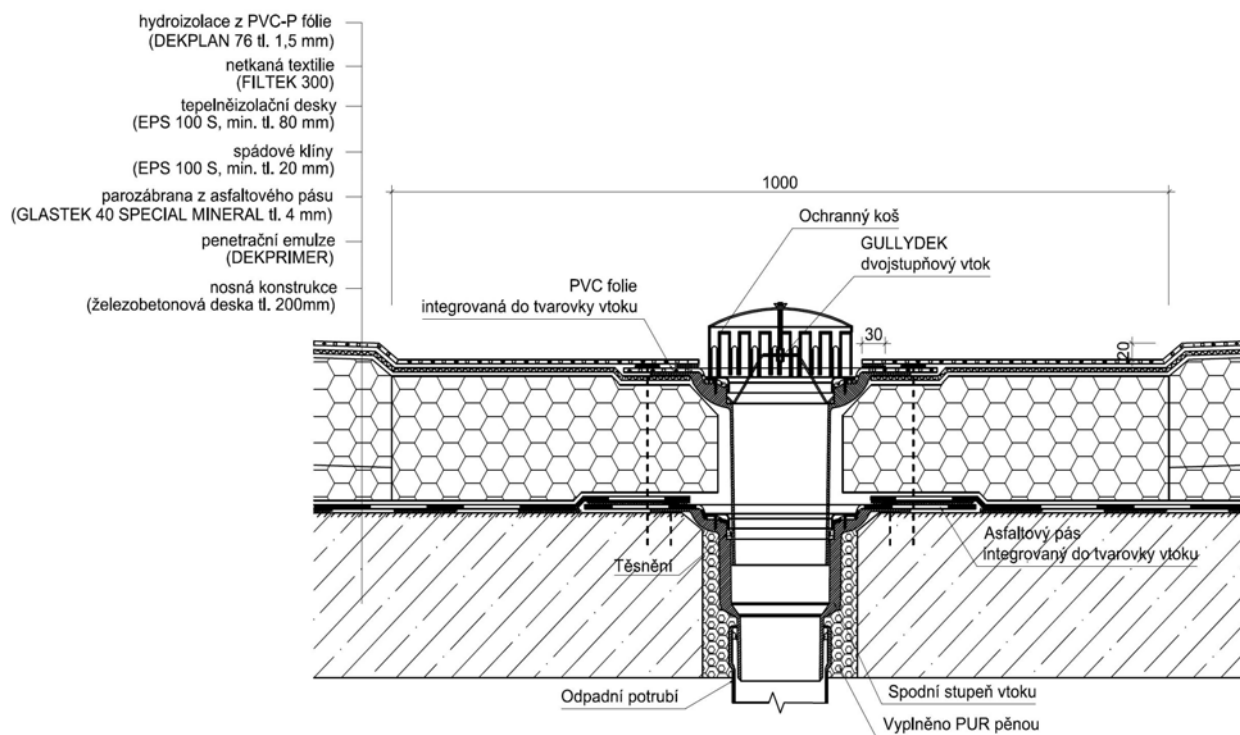
PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
	2	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100 % PP
	3	EPS 100 S	80	tepelněizolační desky ze stabilizovaného penového polystyrenu
	4	spádové klíny EPS 100 S	min. Ø 80 min. 20	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného penového polystyrenu
	5	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva
	6	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
	7	monolitická silikátová vrstva	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad)

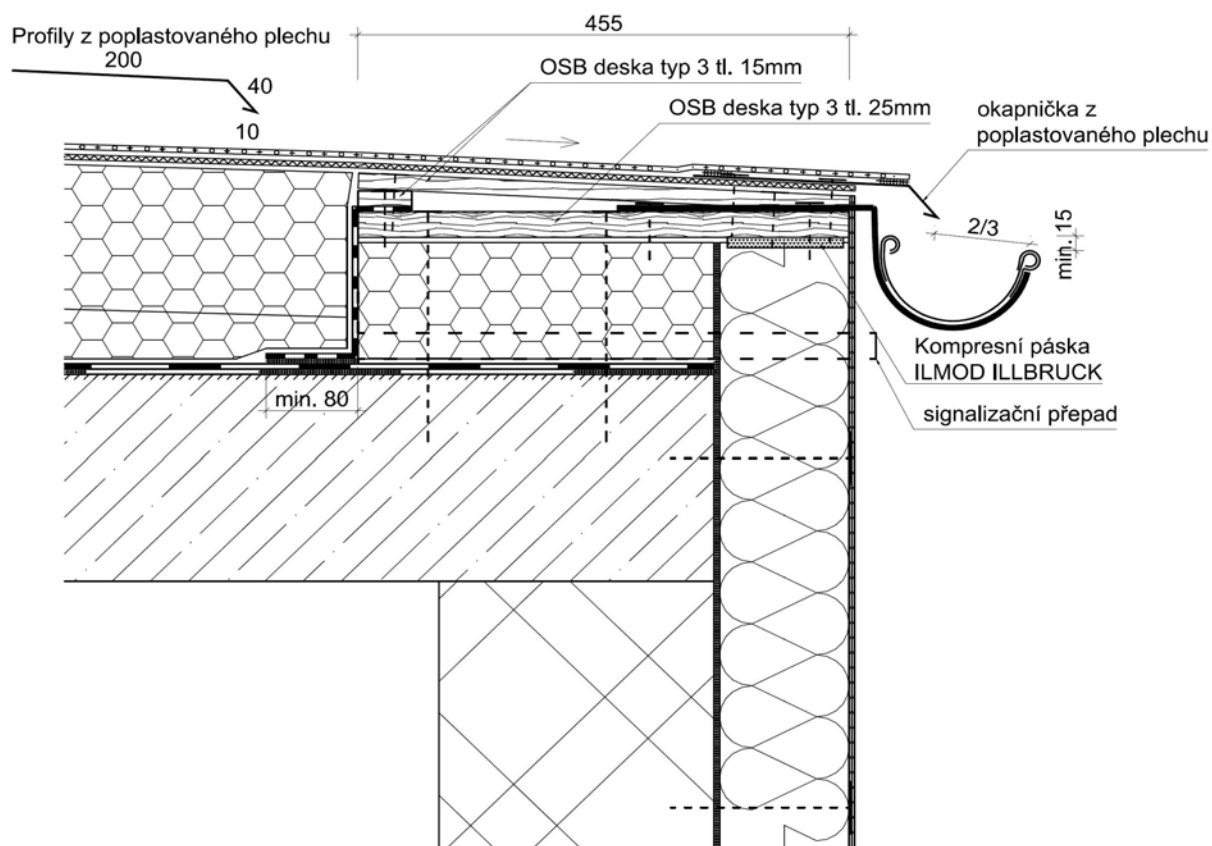
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY	
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE		
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	Ø 160 mm
	doporučená hodnota	Ø 240 mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	Ø 260 – Ø 400 mm

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY	
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).	
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY	
Doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár, minimální výrobní tloušťka spádových klínů je 20 mm. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Pro volbu vhodného kotveního systému a ověření únosnosti podkladu je nutné provedení výtahových zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahových zkoušek na stavbě. Návrh spádových klínů i návrh stabilizace mechanickým kotvením, včetně zajištění výtahových zkoušek, provádí technici Ateliéru DEK.	



Obr. 21 - Detail střešního vtoku (skladba DEKROOF 01)

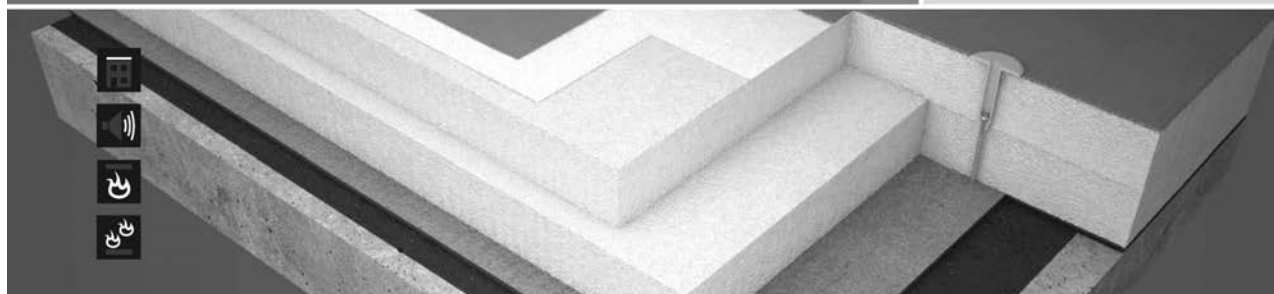


Obr. 22 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 01)

DEKROOF 02

OBVYKLÉ POUŽITÍ
RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU,
S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA
PODKLADNÍ MONOLITICKOU SILIKÁTOVOU KONSTRUKCÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY

Řeší: **AKUSTIKU | POŽÁRNÍ ODOLNOST | NESÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B_{ROOF} (t3)**
TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI

SPECIFIKACE SKLADBY

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
2	FILTEK V	-	separační sklovláknitý vlies
3	EPS 100 S	min. 160	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách
4	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva s vyšší účinností
5	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
6	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)
--	---------------

TLOUŠŤKA TEPELNÉ ISOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	Ø 160 mm
	doporučená hodnota	Ø 240 mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	Ø 260 – Ø 400 mm

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

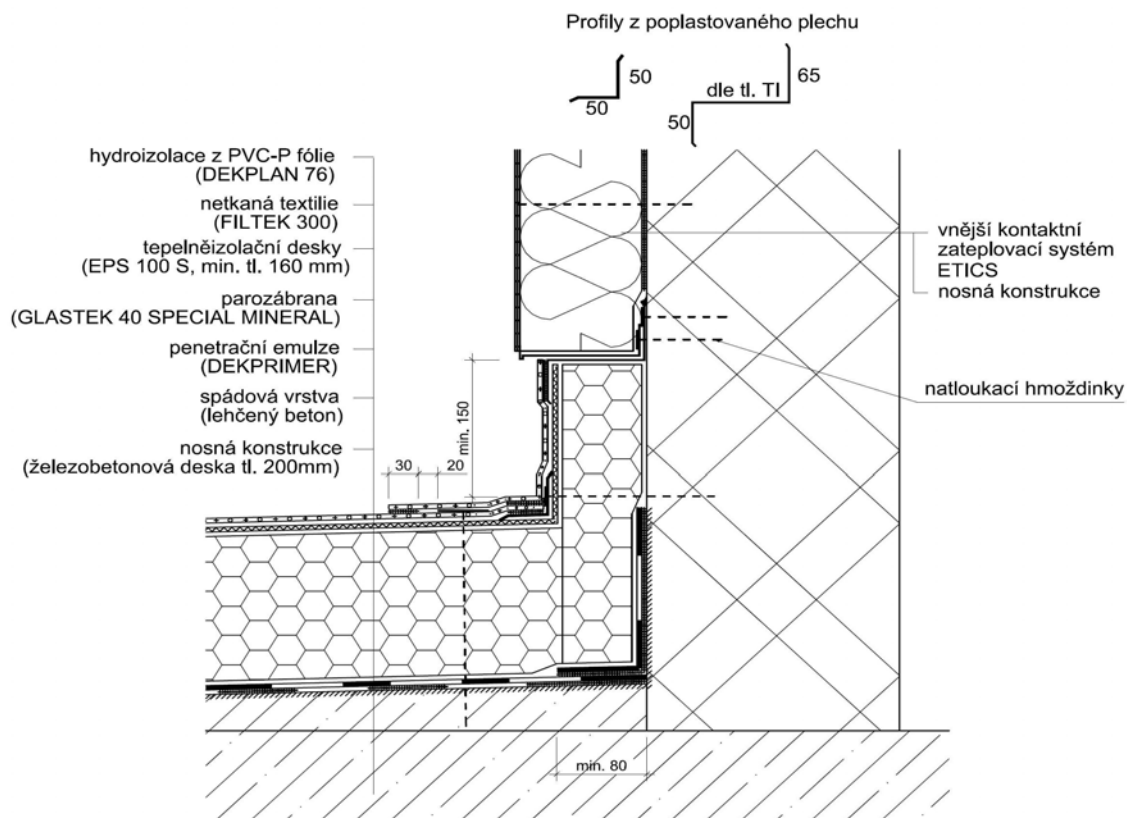
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

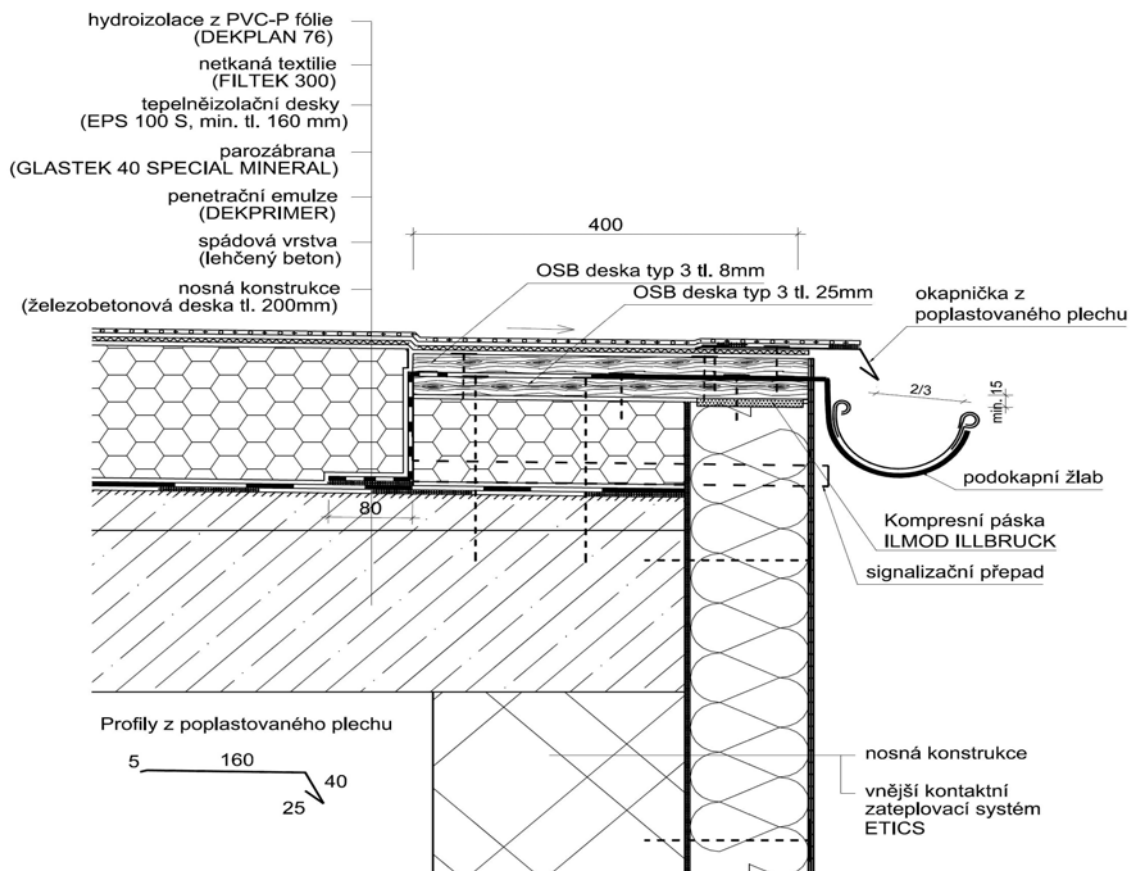
Spád lze vytvořit i monolitickou spádovou vrstvou (beton, lehký beton) na vodorovné nosné konstrukci. Doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově, v případě odvodnění a zajištění spolehlivého odtoku vody (například vložení drenážního rohože DEKDREN P900) může plnit i funkci pojistné vodotěsnicí vrstvy. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu je nutné provedení výtahových zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahových zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením, včetně zajištění výtahových zkoušek, provádí technici Ateliéru DEK.

POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY

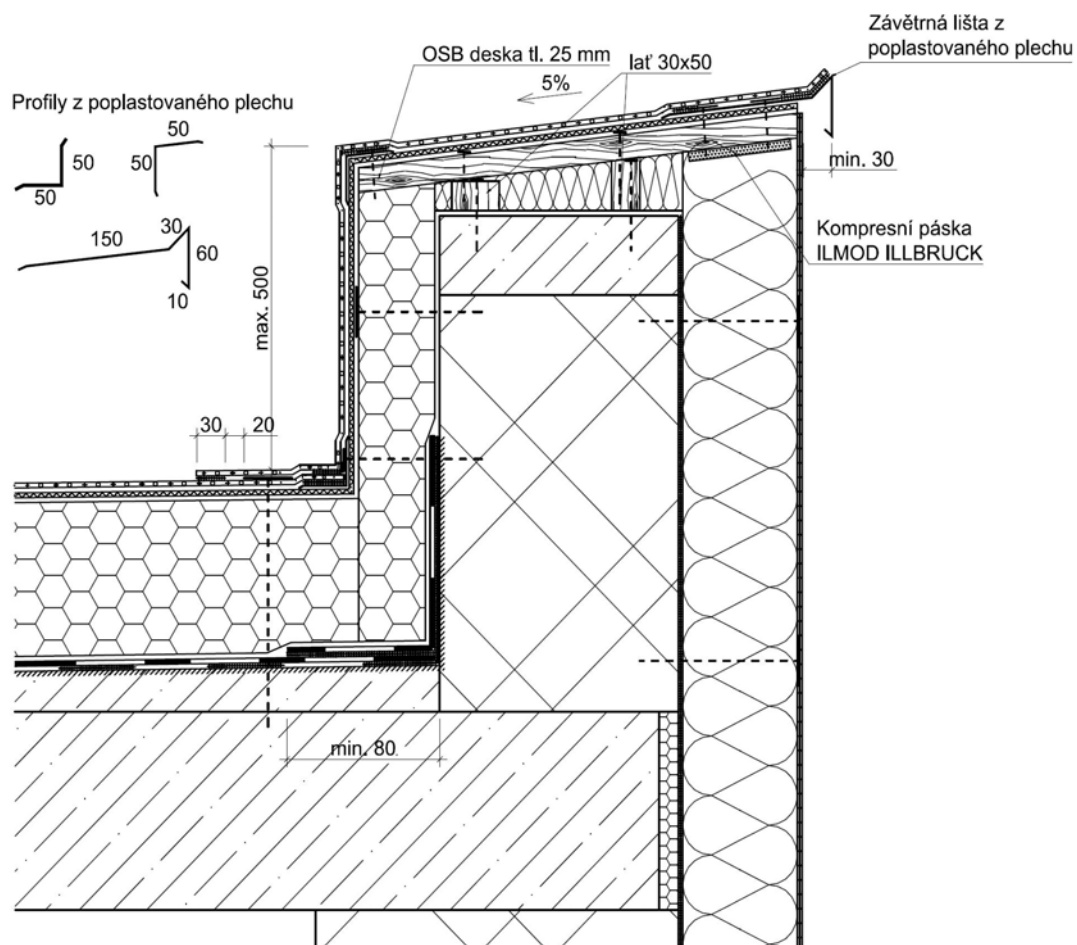
Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60 mm a krytím spodní výztuže min. 10 mm uvažovat požární odolnost REI 30 DP1, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm uvažovat požární odolnost REI 60 DP1. Maximální sklon střešního pláště pro zatřídění do B_{ROOF} (t3) je 10°. Maximální tloušťka tepelné izolace z EPS 100 S z hlediska klasifikace B_{ROOF} (t3) je 400 mm.



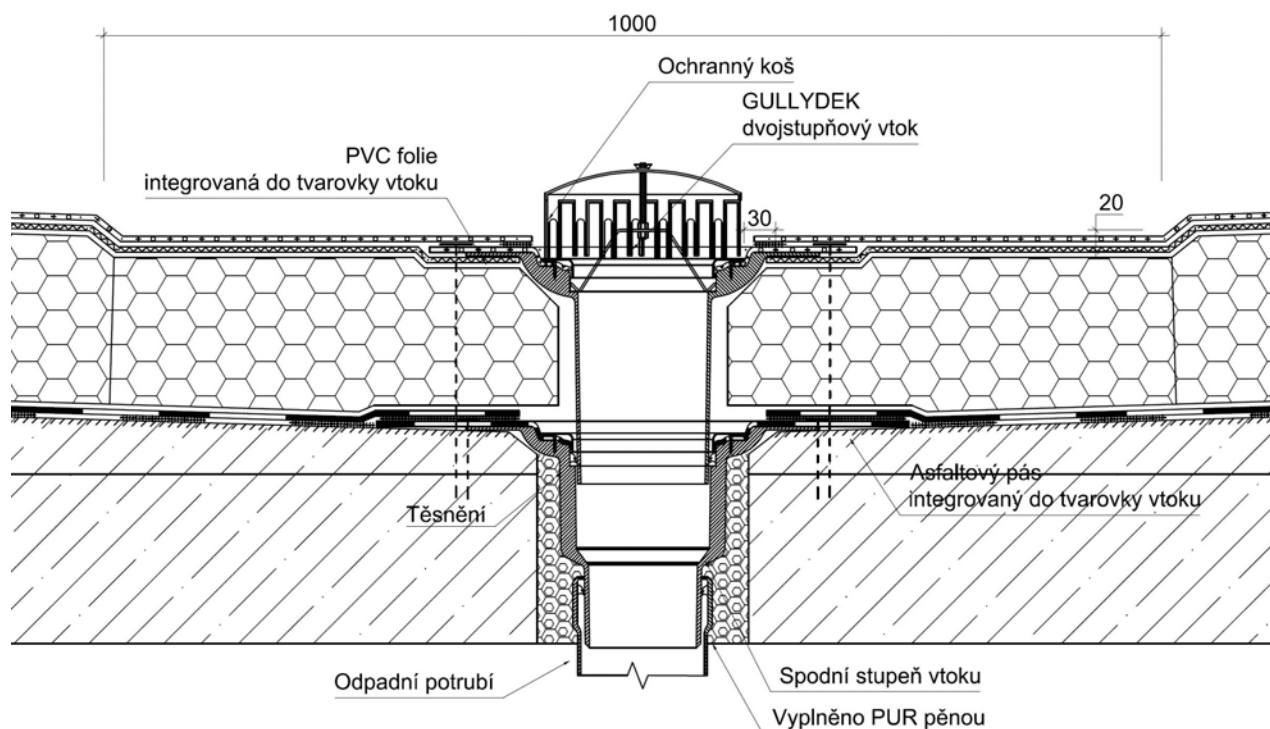
Obr. 23 - Detail ukončení hydroizolace u stěny (skladba DEKROOF 02)



Obr. 24 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 02)



Obr. 25 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 02)

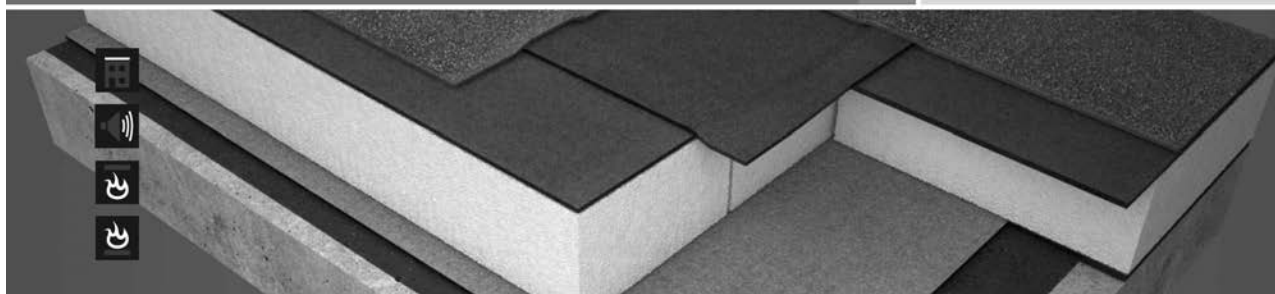


Obr. 26 - Detail střešního vtoku (skladba DEKROOF 02)

DEKROOF 03

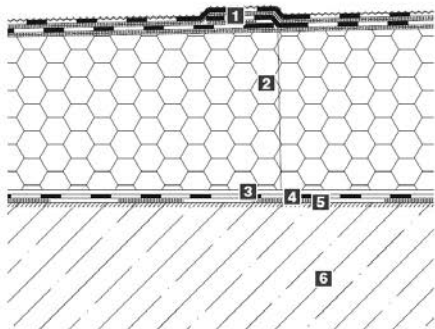
OBVYKLÉ POUŽITÍ
RODINNÉ DOMY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ LEPENÁ NEBO MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU ZE SOUVRSTVÍ ASFALTOVÝCH PÁŠŮ, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA TEPELNOU IZOLACÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM – B _{ROOF} (t1) TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	ELASTEK 40 (50) SPECIAL DEKOR	4,4 (5,2)	pás z SBS modifikovaného asfaltu s břídlíčným posypem
	2	spádové klíny POLYDEK EPS 100 G200S40	min. Ø 160 min. 100	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu kaširované pásem z oxidovaného asfaltu
	3	PUK (INSTA-STICK)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
	4	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva
	5	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
	6	monolitická silikátová vrstva	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad)

VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ	
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	Ø 160 mm
	doporučená hodnota	Ø 240 mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	Ø 260 – Ø 400 mm

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

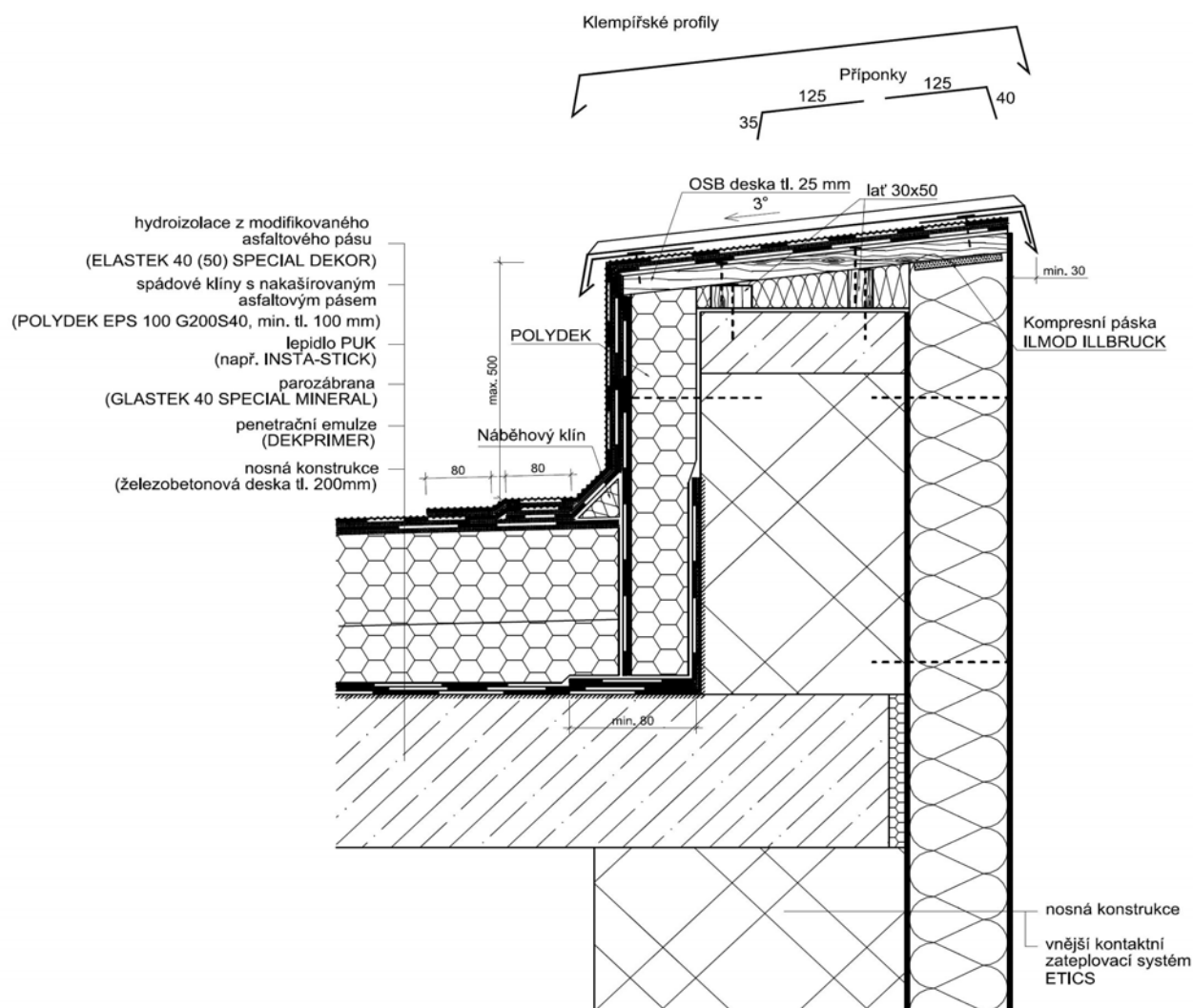
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Atelieru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

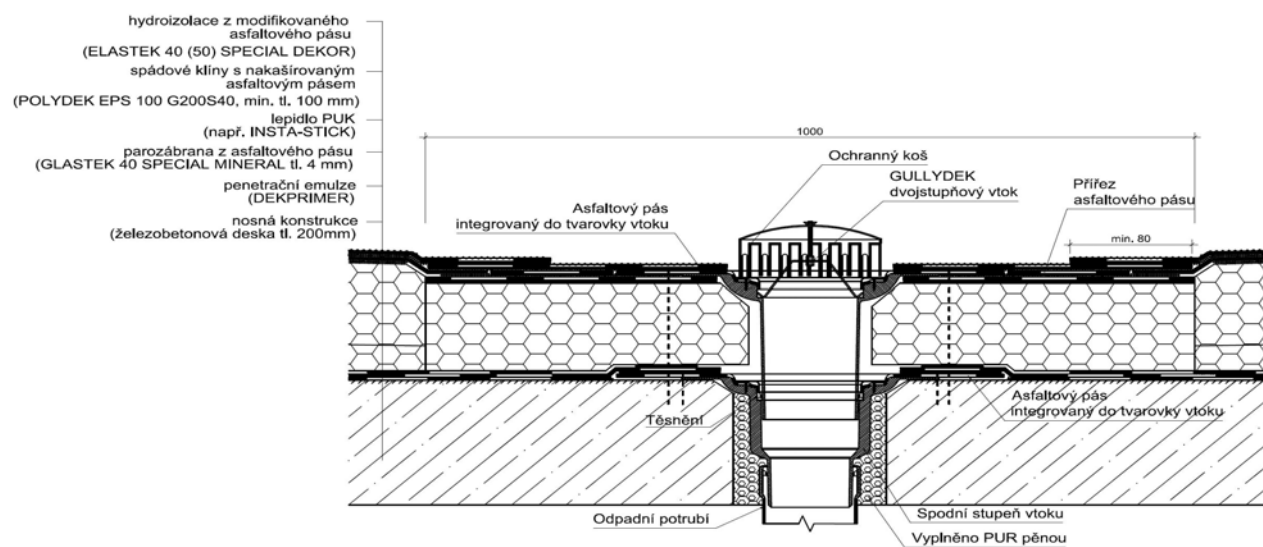
Doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově. Tepelnou izolaci lze klást ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár, minimální výrobní tloušťka spádových klínů je 20 mm. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladbu lze stabilizovat lepením polyuretanovými lepidly (PUK nebo Insta-stick), popřípadě systémem mechanického kotvení. V případě stabilizace tepelné izolace lepením je při použití více vrstev tuto nutno lepit nejen k podkladu, ale i jednotlivé vrstvy tepelné izolace mezi sebou. V případě stabilizace mechanickým kotvením je pro volbu vhodného kotveního systému a ověření únosnosti podkladu nutné provedení výtahných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahných zkoušek na stavbě. Návrh spádových klínů i návrh stabilizace mechanickým kotvením, včetně zajištění výtahných zkoušek, provádí technici Atelieru DEK.

POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY

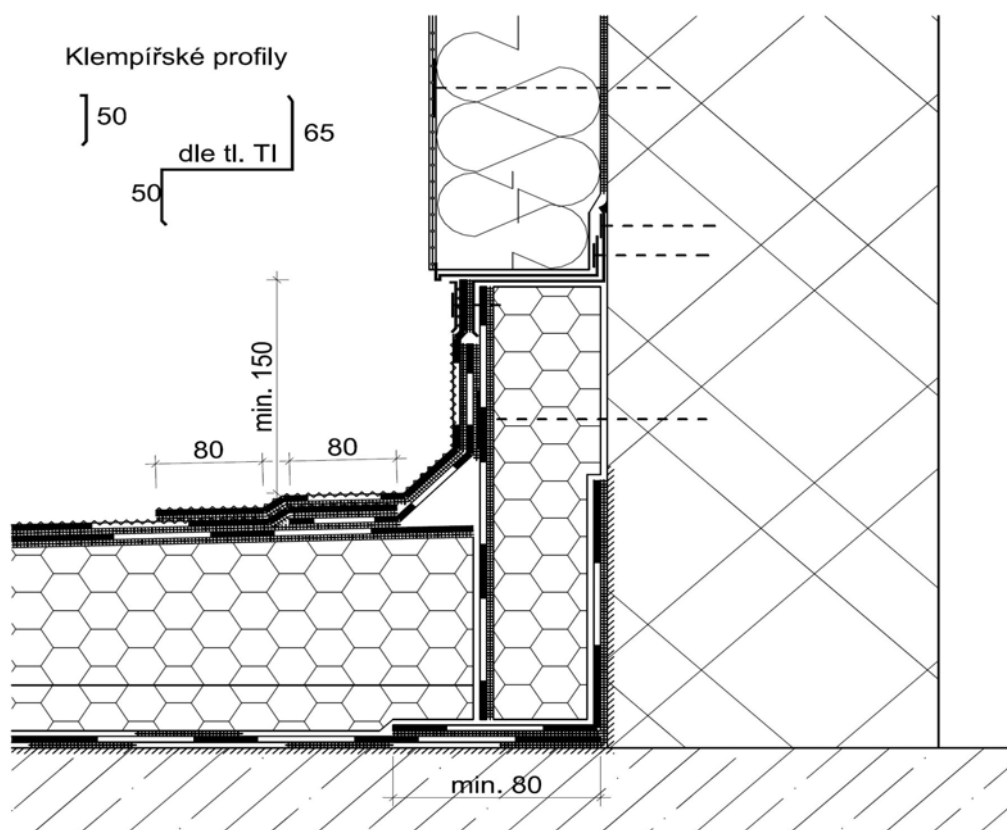
Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60 mm a krytím spodní výztuže min. 10 mm uvažovat požární odolnost REI 30, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm uvažovat požární odolnost REI 60. Maximální sklon střešního pláště je 20°. Maximální tloušťka tepelné izolace z EPS 100 S z hlediska klasifikace B_{ROOF}(t1) je 200 mm.



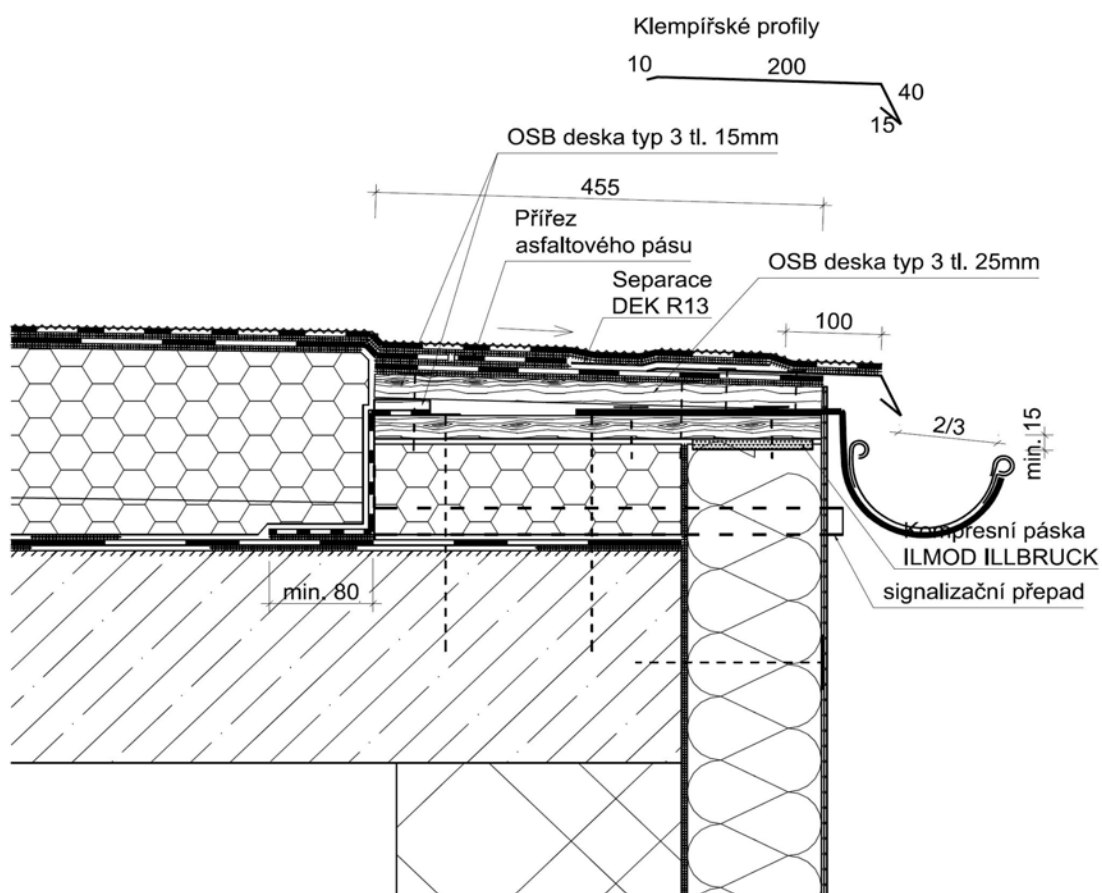
Obr. 27 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 03)



Obr. 28 - Detail střešního vtoku (skladba DEKROOF 03)



Obr. 29 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 03)

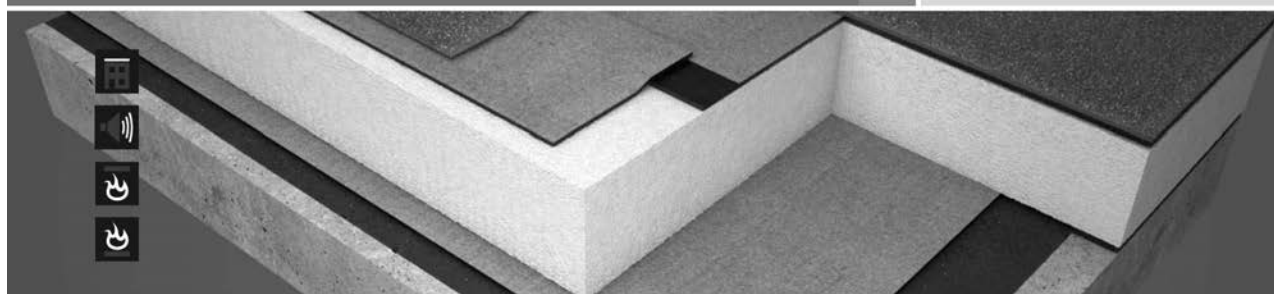


Obr. 30 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 03)

DEKROOF 04

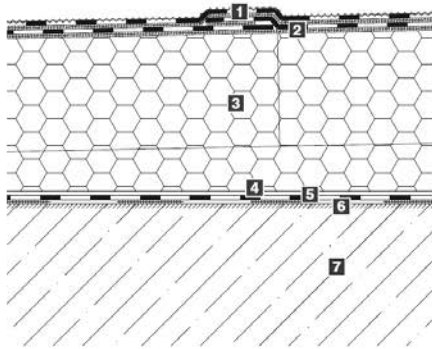
OBVYKLÉ POUŽITÍ
 RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ LEPENÁ NEBO MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU,
 S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU ZE SOUVRSTVÍ ASFALTOVÝCH PÁSŮ, SPÁDOVÁ VRSTVA
 VYTVOŘENA TEPELNOU IZOLACÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM – B _{ROOF} (t1) TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	ELASTEK 40 (50) SPECIAL DEKOR	4,4 (5,2)	pás z SBS modifikovaného asfaltu s břídicíým posypem
	2	GLASTEK 30 STICKER PLUS	3,0	samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu
	3	spádové klíny EPS 100 S	min. Ø 160 min. 100	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
	4	PUK (INSTA-STICK)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
	5	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstvou
	6	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
	7	monolitická silikátová vrstva	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad)

VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ	
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)

TLOUŠŤKA TEPELNĚ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	Ø 160 mm
	doporučená hodnota	Ø 240 mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	Ø 260 – Ø 400 mm

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

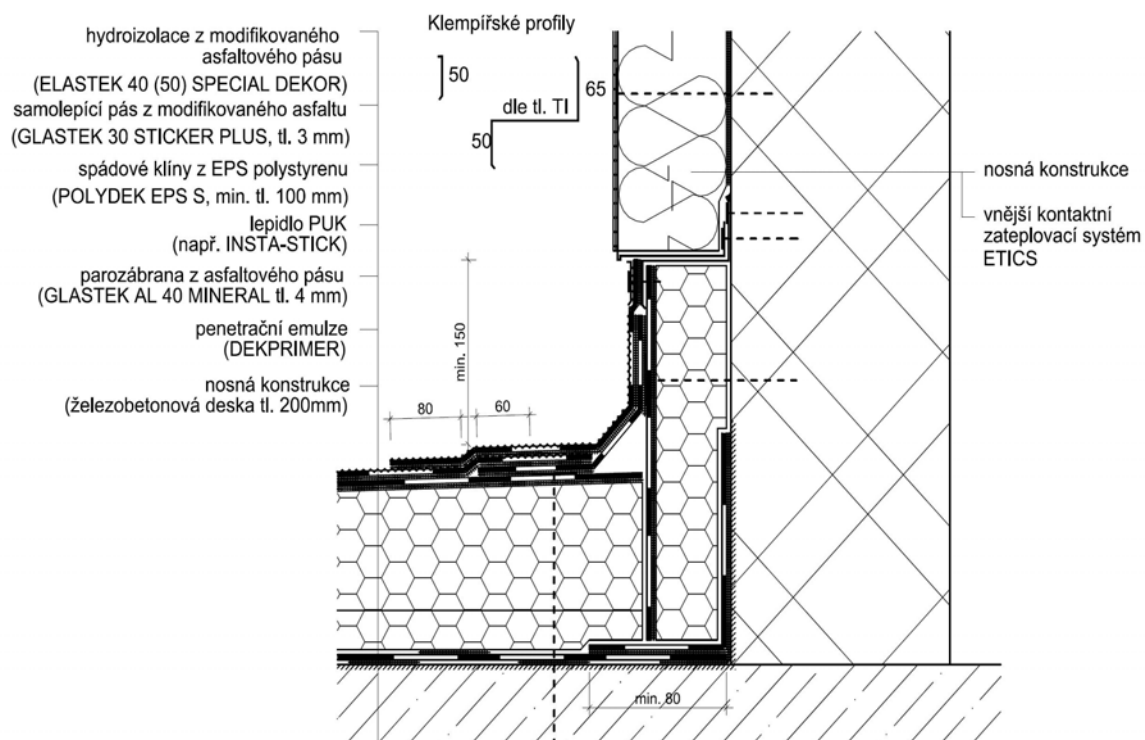
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Atelieu DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

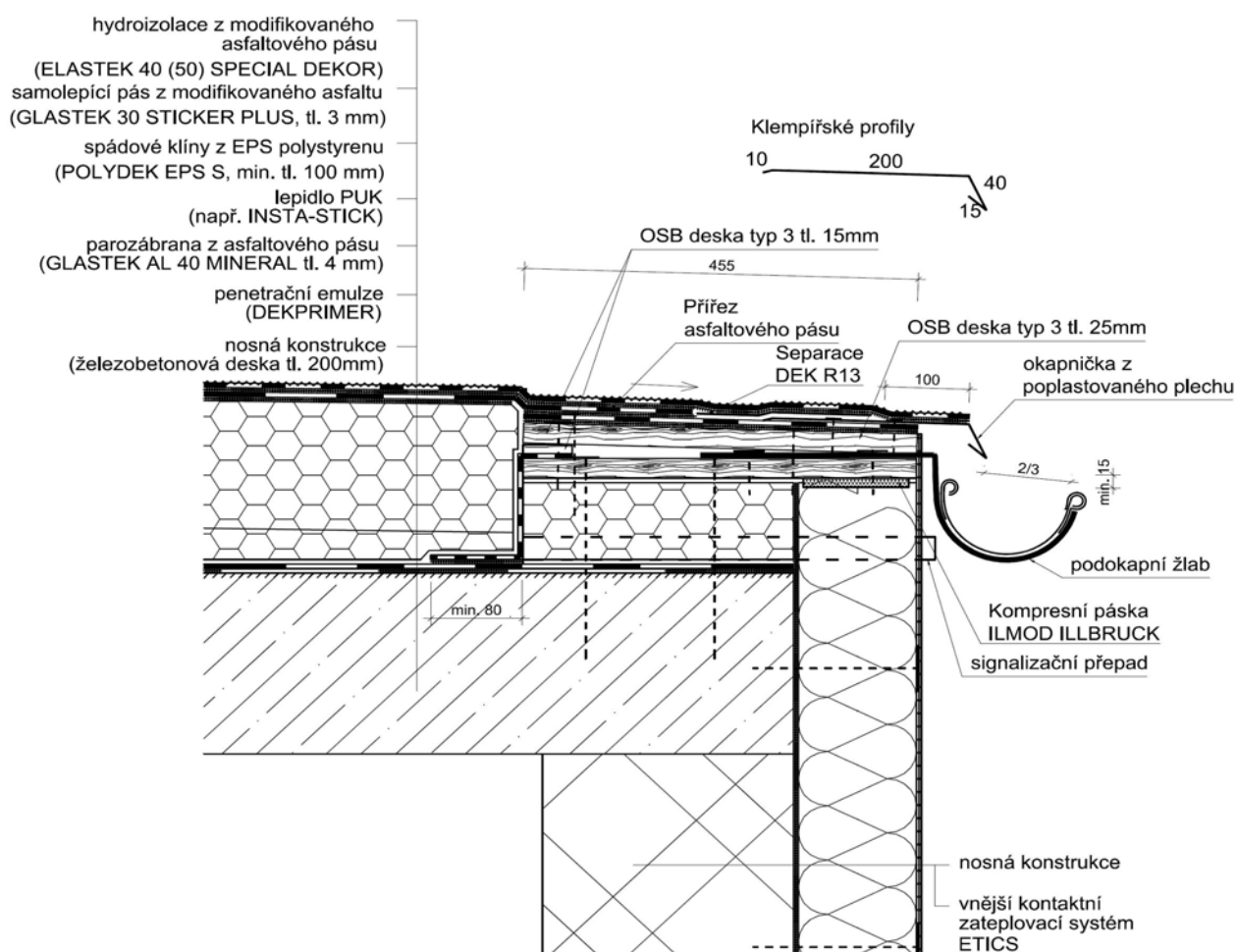
Doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově. Tepelnou izolaci lze klást ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár, minimální výrobní tloušťka spádových klínů je 20 mm. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladbu lze stabilizovat lepením polyuretanovými lepidly (PUK nebo Insta-stick), popřípadě systémem mechanického kotvení. V případě stabilizace tepelné izolace lepením je při použití více vrstev tuto nutno lepit nejen k podkladu, ale i jednotlivé vrstvy tepelné izolace mezi sebou. V případě stabilizace mechanickým kotvením je pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu nutné provedení výtazných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtazných zkoušek na stavbě. Návrh spádových klínů i návrh stabilizace mechanickým kotvením, včetně zajištění výtazných zkoušek, provádí technici Atelieu DEK.

POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY

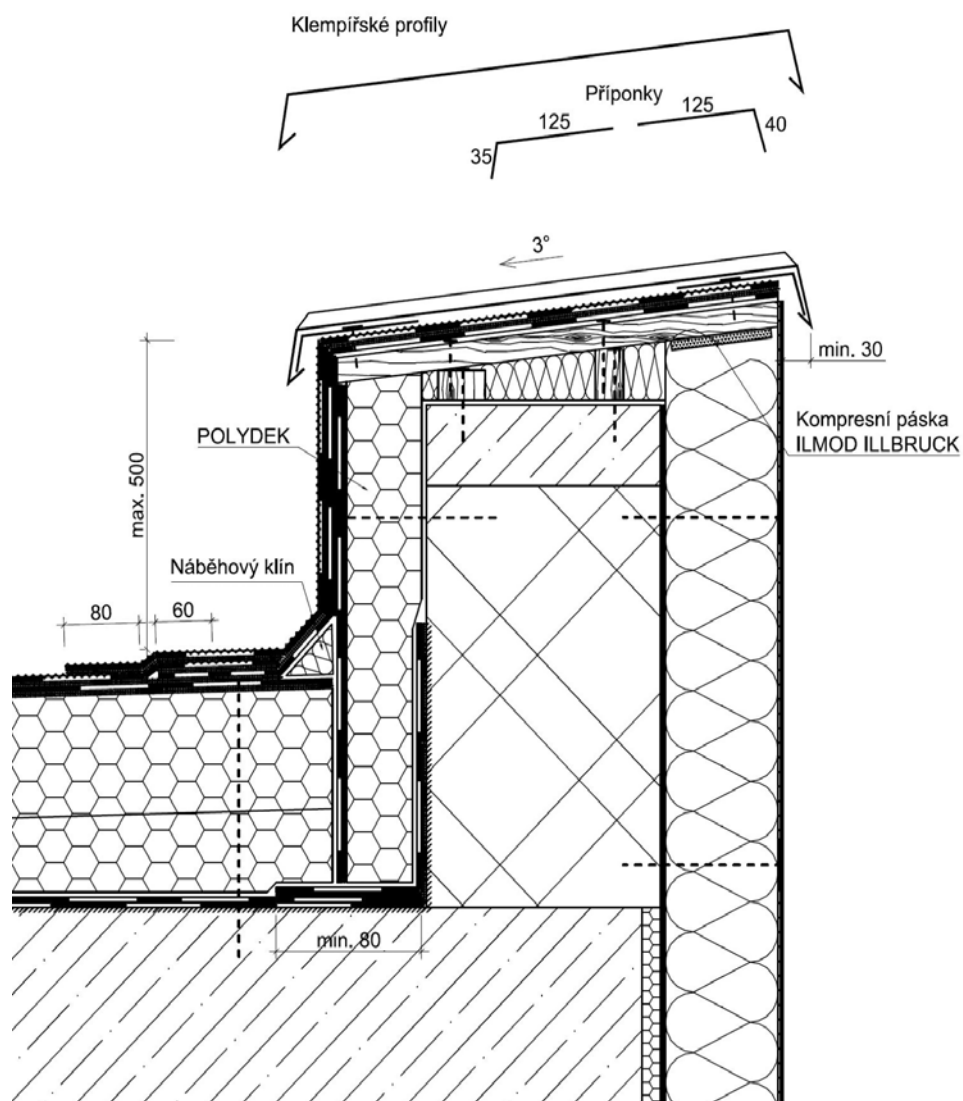
Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60 mm a krytím spodní výztuže min. 10 mm uvažovat požární odolnost REI 30, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm uvažovat požární odolnost REI 60. Maximální sklon střešního pláště je 20°. Maximální tloušťka tepelné izolace z EPS 100 S z hlediska klasifikace B_{ROOF}(t1) je 200 mm.



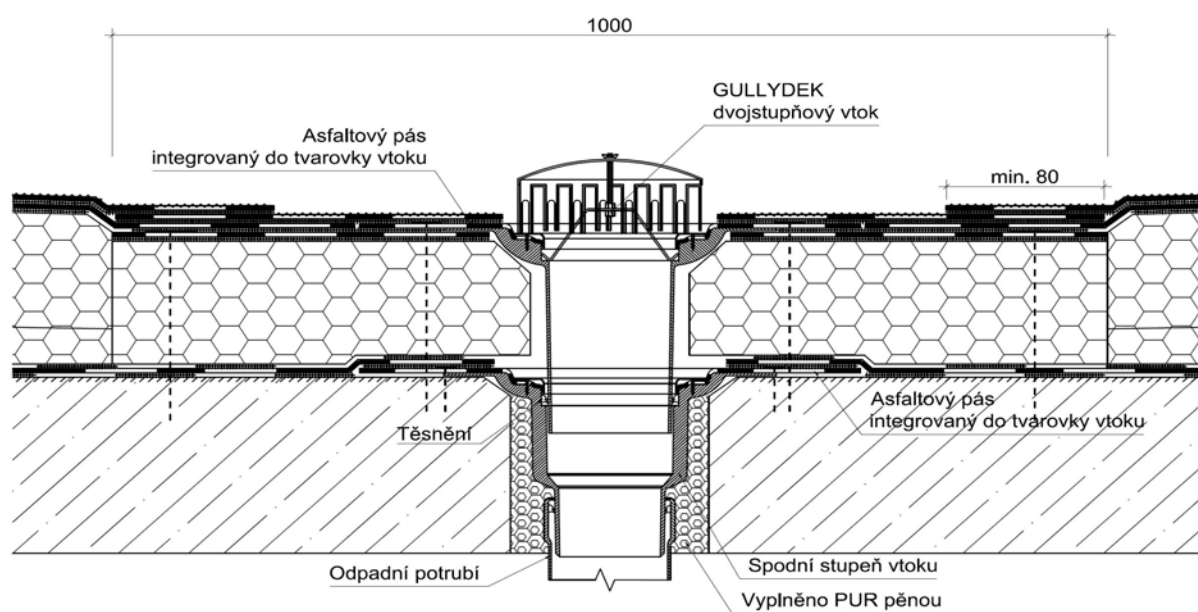
Obr. 31 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 04)



Obr. 32 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 04)



Obr. 33 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 04)

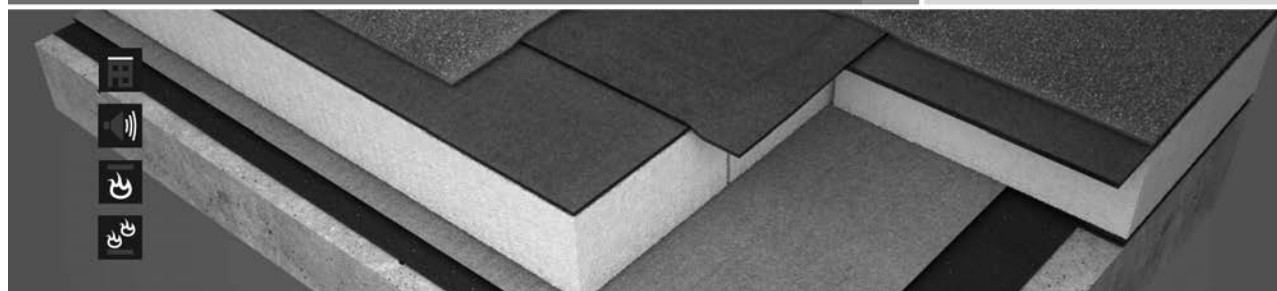


Obr. 34 - Detail střešního vtoku (skladba DEKROOF 04)

DEKROOF 05

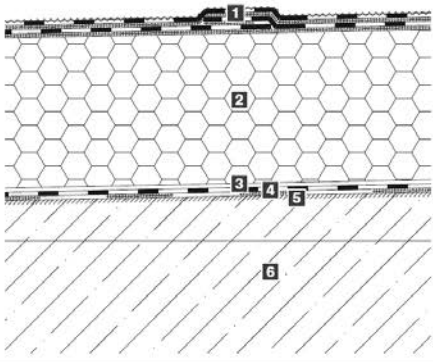
OBVYKLÉ POUŽITÍ
RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ LEPENÁ NEBO MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU ZE SOUVRSTVÍ ASFALTOVÝCH PÁSŮ, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA PODKLADNÍ MONOLITICKOU SILIKÁTOVOU KONSTRUKCÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3) TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	ELASTEK 40 FIRESTOP	4,4	pás z SBS modifikovaného asfaltu s retardéry hoření a břídlivým posypem
	2	POLYDEK EPS 100 G200S40	min. 160	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu kaširované pásem z oxidovaného asfaltu
	3	PUK (INSTA-STICK)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
	4	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstva s vyšší účinností
	5	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
	6	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		0,24 (W/m².K)		
TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota		Ø 160 mm	
	doporučená hodnota		Ø 240 mm	
	doporučené hodnoty pro pasivní domy		Ø 260 – Ø 400 mm	

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

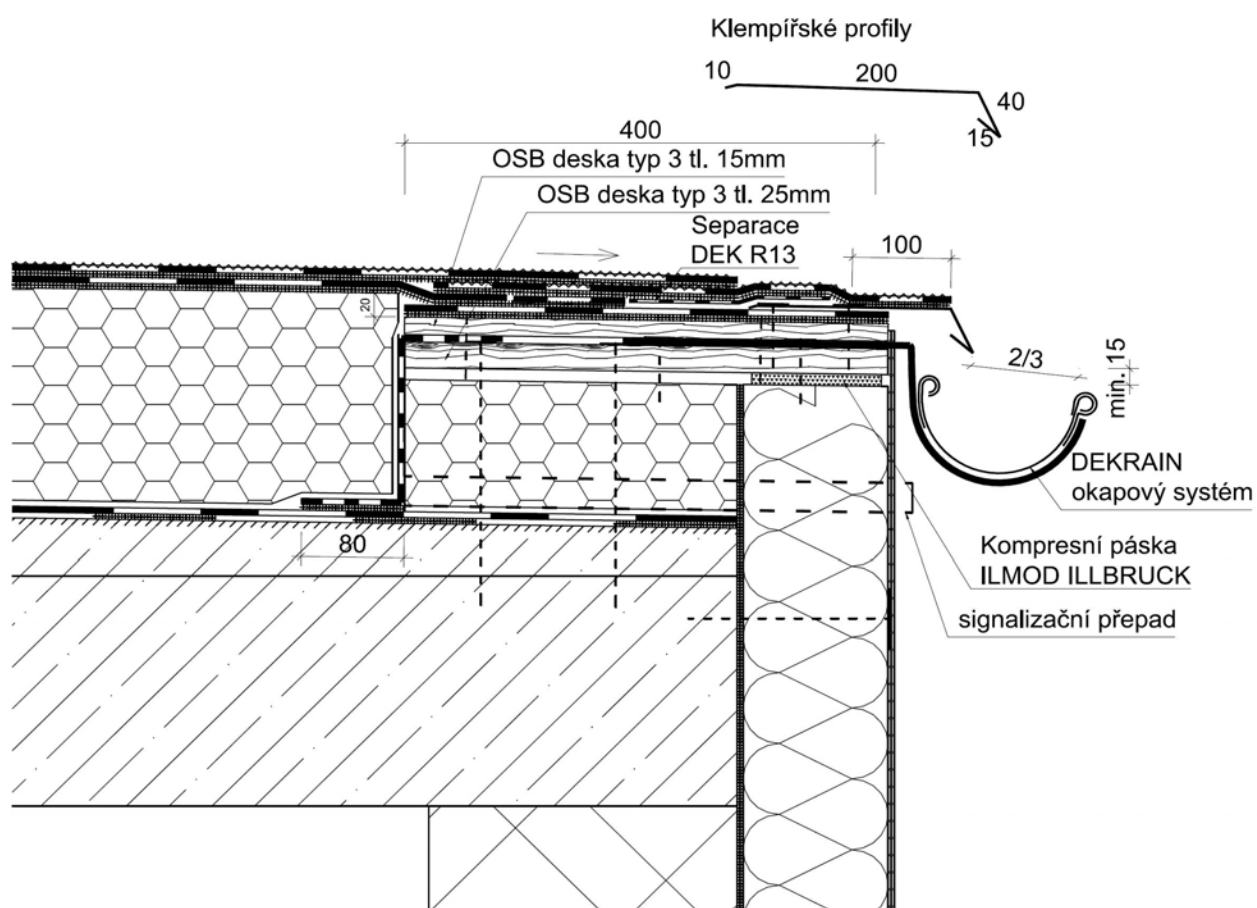
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17°C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

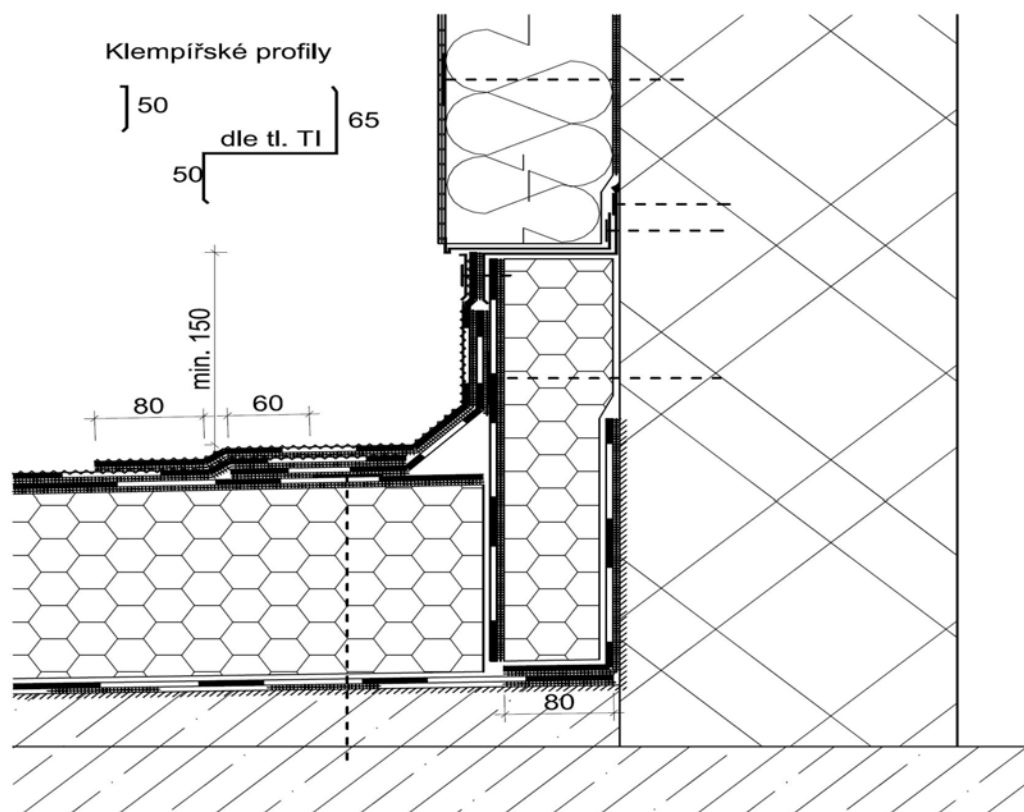
Spád lze vytvořit i monolitickou spádovou vrstvou (beton, lehký beton) na vodorovné nosné konstrukci. Doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově, v případě odvodnění a zajištění spolehlivého odtoku vody (například vložení drenážní rohože DEKDREN P900) může plnit i funkci pojistné vodotěsnicí vrstvy. Tepelnou izolaci lze klást ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladbu lze stabilizovat lepením polyuretanovými lepidly (PUK nebo Insta-stick), popřípadě systémem mechanického kotvení. V případě stabilizace tepelné izolace lepením je při použití více vrstev tuto nutno lepit nejen k podkladu, ale i jednotlivé vrstvy tepelné izolace mezi sebou. V případě stabilizace mechanickým kotvením je pro volbu vhodného kotveního systému a ověření únosnosti podkladu nutné provedení výtazných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtazných zkoušek na stavbě. Návrh spádových klínů i návrh stabilizace mechanickým kotvením, včetně zajištění výtazných zkoušek, provádí technici Ateliéru DEK.

POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY

Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60 mm a krytím spodní výztuže min. 10 mm uvažovat požární odolnost REI 30 DP1, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm uvažovat požární odolnost REI 60 DP1. Maximální sklon střešního pláště pro zatřídění do B_{ROOF}(t3) je 10°. Maximální tloušťka tepelné izolace z EPS 100 S z hlediska klasifikace B_{ROOF}(t3) je 400 mm.



Obr. 37 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 05)



Obr. 38 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 05)

DEKROOF 06

OBVYKLÉ POUŽITÍ
RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU ZE SOUVRSTVÍ ASFALTOVÝCH PÁSŮ, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA PODKLADNÍ MONOLITICKOU SILIKÁTOVOU KONSTRUKCÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY

Řeší: **AKUSTIKU** | **POŽÁRNÍ ODOLNOST** | **TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI** | **NADSTANDARDNÍ HYDROIZOLAČNÍ BEZPEČNOST**

SPECIFIKACE SKLADBY

	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	ELASTEK 40 COMBI	4,4	pás z SBS modifikovaného asfaltu s kombinovanou nosnou vložkou
	2	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, mechanicky kotvený
	3	ISOVER S	80	desky z minerální vlny, vrchní vrstva
	4	ISOVER T (ISOVER R)	120	desky z minerální vlny, spodní vrstva
	5	DEKDREN P900	-	drenážní rohož z prostorově orientovaných polyethylenových vláken
	6	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní a pojistná vodotěsnicí vrstva
	7	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
	8	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)
--	---------------

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Tloušťky tepelnéizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	120 (ISOVER T,R) + 80 (ISOVER S) mm
	doporučená hodnota	240 (ISOVER T,R) + 80 (ISOVER S) mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	260 – 440 (ISOVER T,R) + 80 (ISOVER S) mm

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

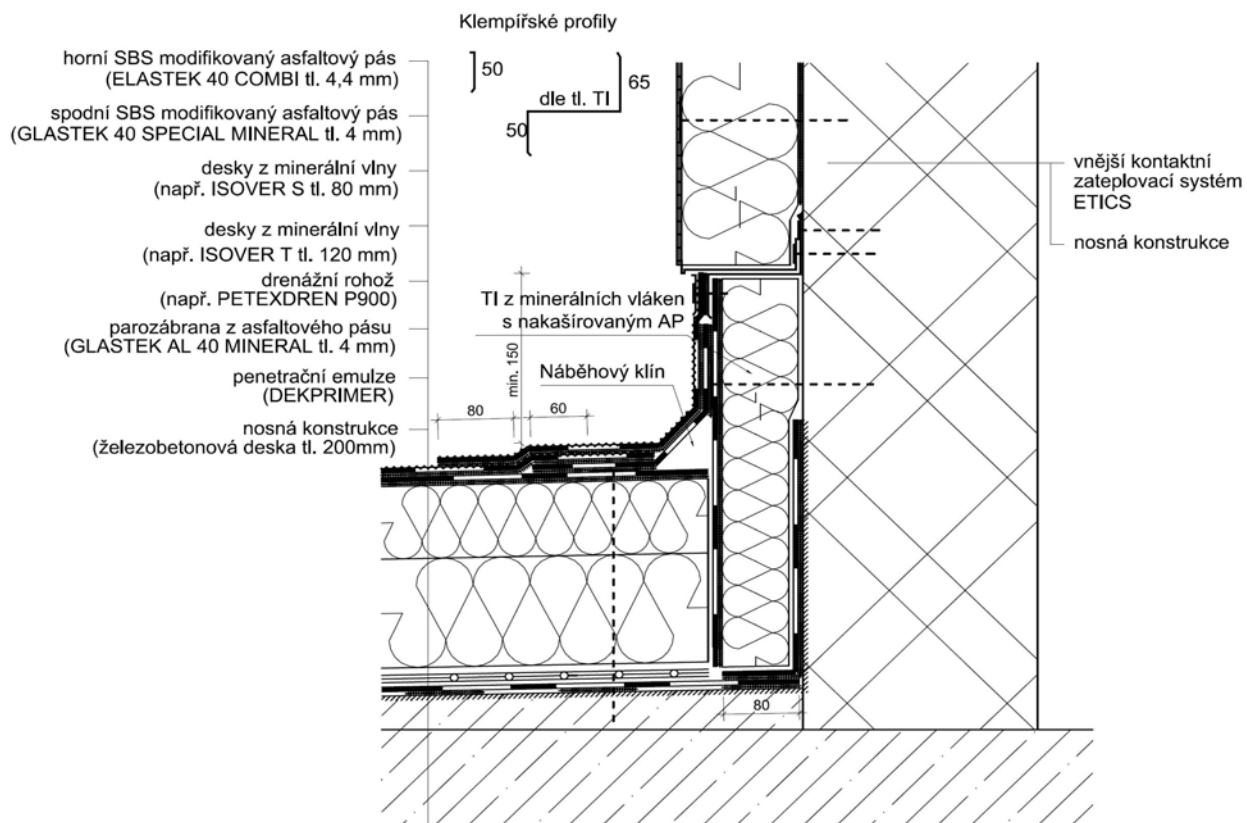
Tepelnétechnické parametry použitých tepelnéizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnétechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

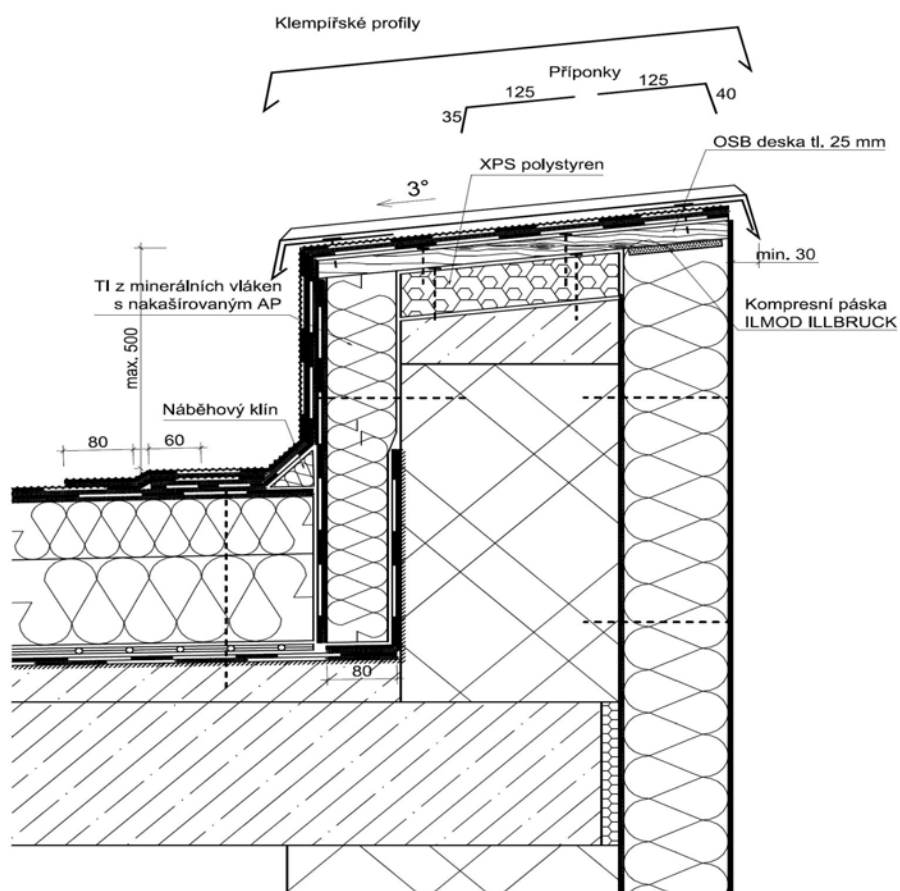
Spád lze vytvořit i monolitickou spádovou vrstvou (beton, lehký beton) na vodorovné nosné konstrukci. Doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Parotěsnicí, provizorní a pojistná vodotěsnicí vrstva (v případě odvodnění a zajištění spolehlivého odtoku vody) se natavuje na penetrovaný podklad bodově. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Pro volbu vhodného kotveního systému a ověření únosnosti podkladu je nutné provedení výtahových zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahových zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením, včetně zajištění výtahových zkoušek, provádí technici Ateliéru DEK.

POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY

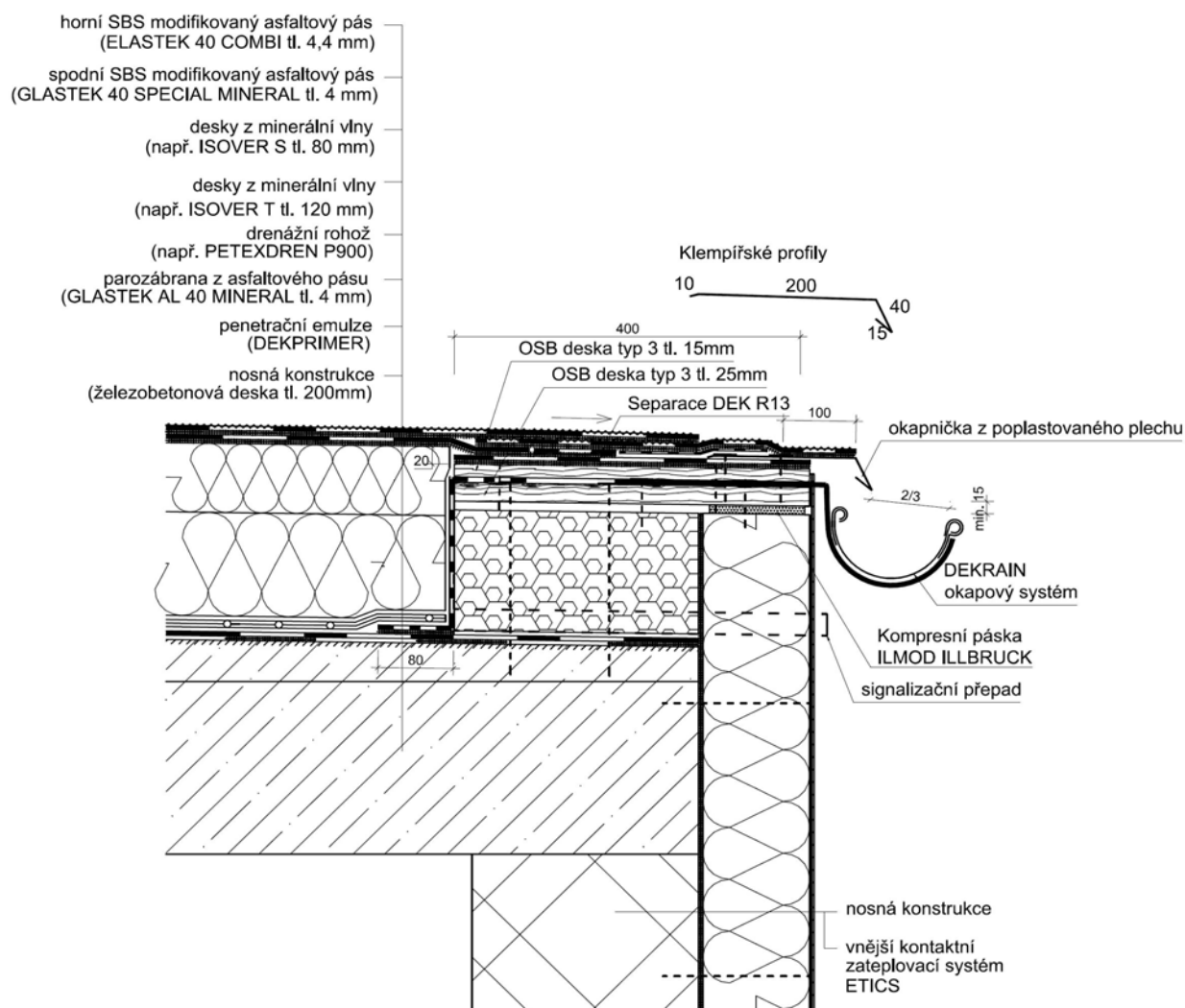
Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60mm a krytím spodní výztuže min. 10mm uvažovat požární odolnost REI 30, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80mm a krytím spodní výztuže min. 20mm uvažovat požární odolnost REI 60. Při záměně asfaltového pásu ELASTEK 40 COMBI za ELASTEK 40 FIRESTOP lze skladbu použít i do požárně nebezpečného prostoru – B_{ROOF} (t3). Maximální sklon střešního pláště pro zatřídění do B_{ROOF} (t3) je 10°. V takovém případě lze celkovou požární odolnost skladby střechy klasifikovat jako konstrukci druhu DP1.



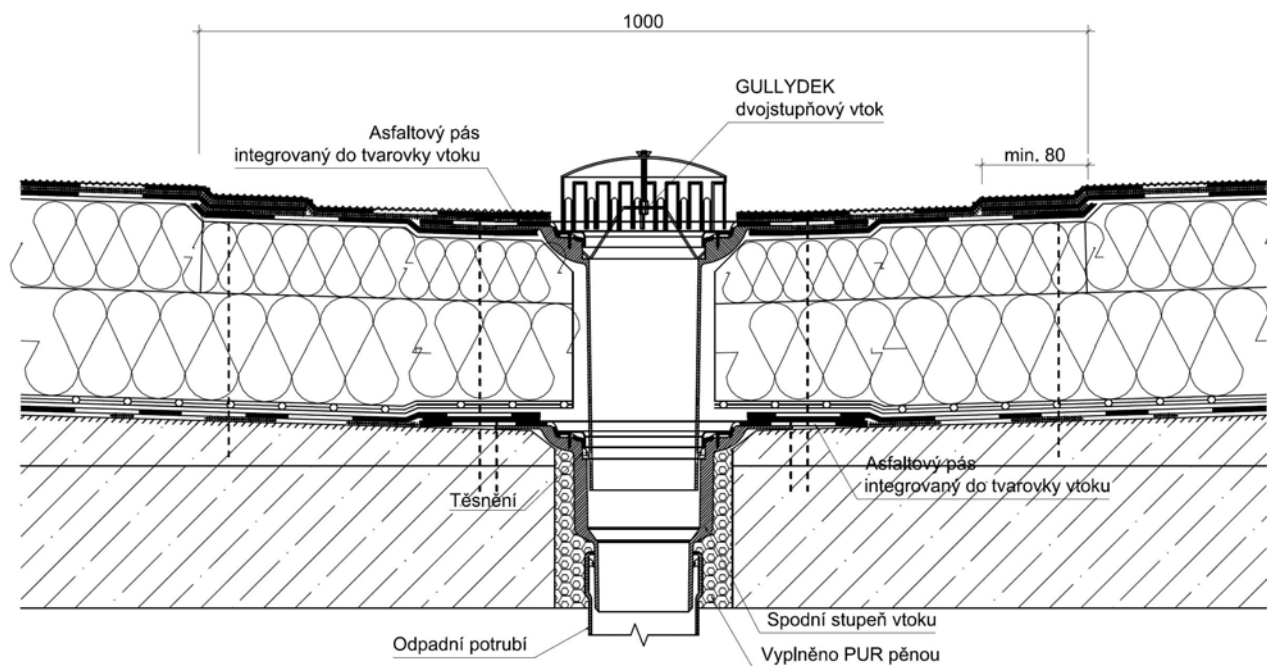
Obr. 39 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 06)



Obr. 40 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 06)



Obr. 41 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 06)

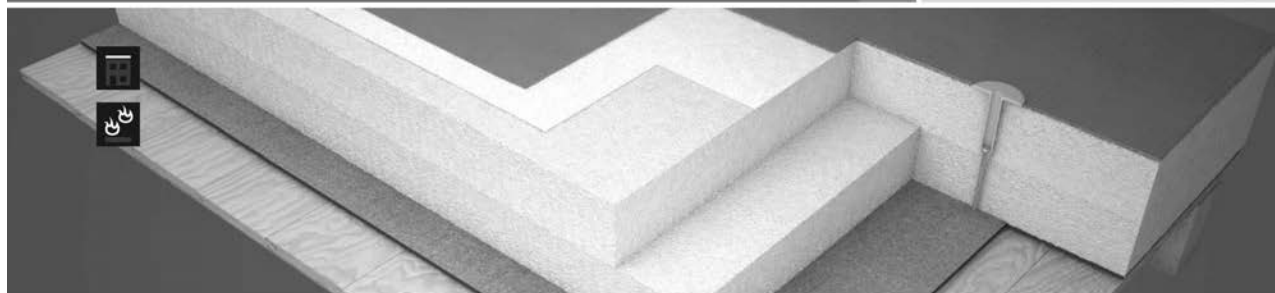


Obr. 42 - Detail střešního vtoku (skladba DEKROOF 06)

DEKROOF 07

OBVYKLÉ POUŽITÍ
RODINNÉ DOMY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNOU DŘEVĚNOU KONSTRUKCÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY			
Řeší: NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B_{ROOF}(t3)			
SPECIFIKACE SKLADBY			
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8
	2	FILTEK V	-
	3	EPS 100 S	min. 160
	4	GLASTEK 30 STICKER PLUS	3,0
	5	Palubky / desky na bázi dřeva (pero-drážka)	min. 20
	6	Krokve / vazníková konstrukce	-
POPIS			
hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení			
separační sklovláknitý vlies			
tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách			
samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva s vyšší účinností			
podkladní nosná konstrukce, tloušťka dle statického posouzení			
nosná konstrukce ve spádu			

VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m ² .K)
--	----------------------------

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Tloušťky tepelněizolačních vrstev pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	Ø 160mm
	doporučená hodnota	Ø 240mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	Ø 260 – Ø 400mm

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

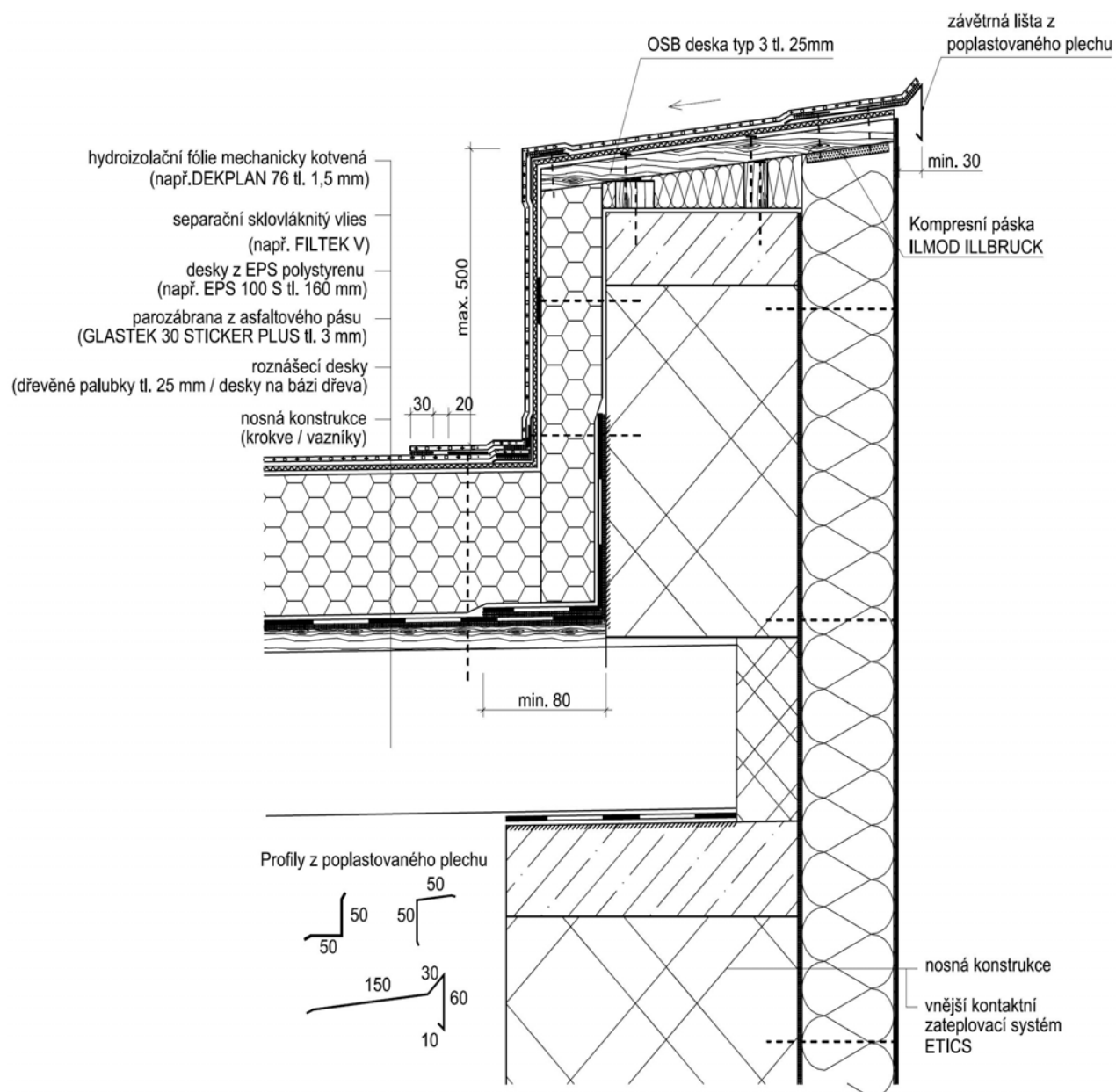
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vypočítána pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozu, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

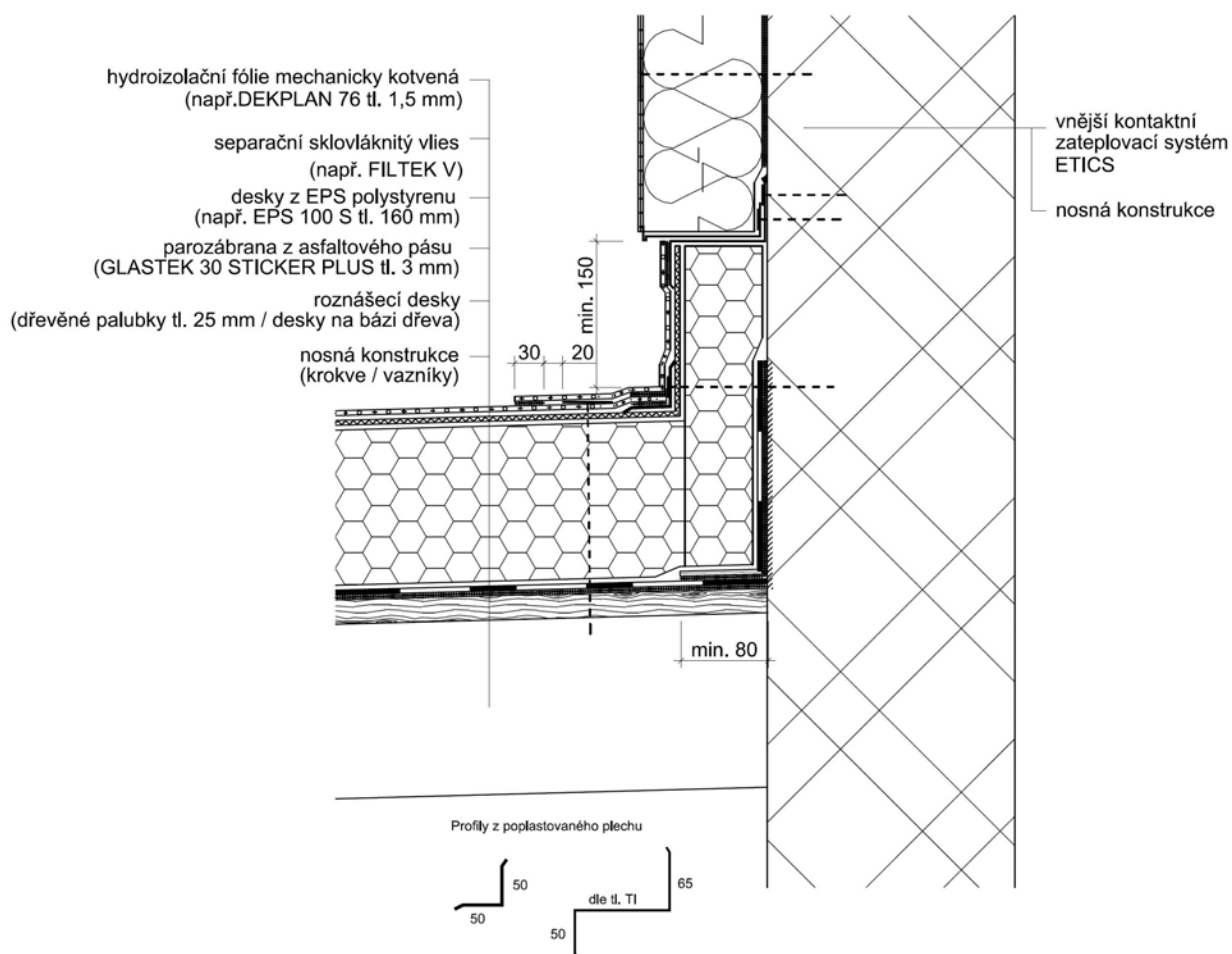
Doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Samolepicí parozábrana a provizorní vodotěsnicí vrstva se aplikuje přímo na dřevěný podklad spojujany na pero a drážku. V případě použití bednění bez pera a drážky, je spoje desek nezbytné přelepit (např. malířskou pákou šířky 50mm) tak, aby nedošlo k přilnutí asfaltového pásu k podkladu v bezprostřední blízkosti spoje desek. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Rady kotvení hydroizolační fólie musí být orientovány kolmo ke kladu desek dřevěného bednění. Pro volbu vhodného kotevního systému a ověření únosnosti podkladu u dřevotřískových desek je doporučeno provedení výtahových zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahových zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtahových zkoušek provádí technici Ateliéru DEK.

POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY

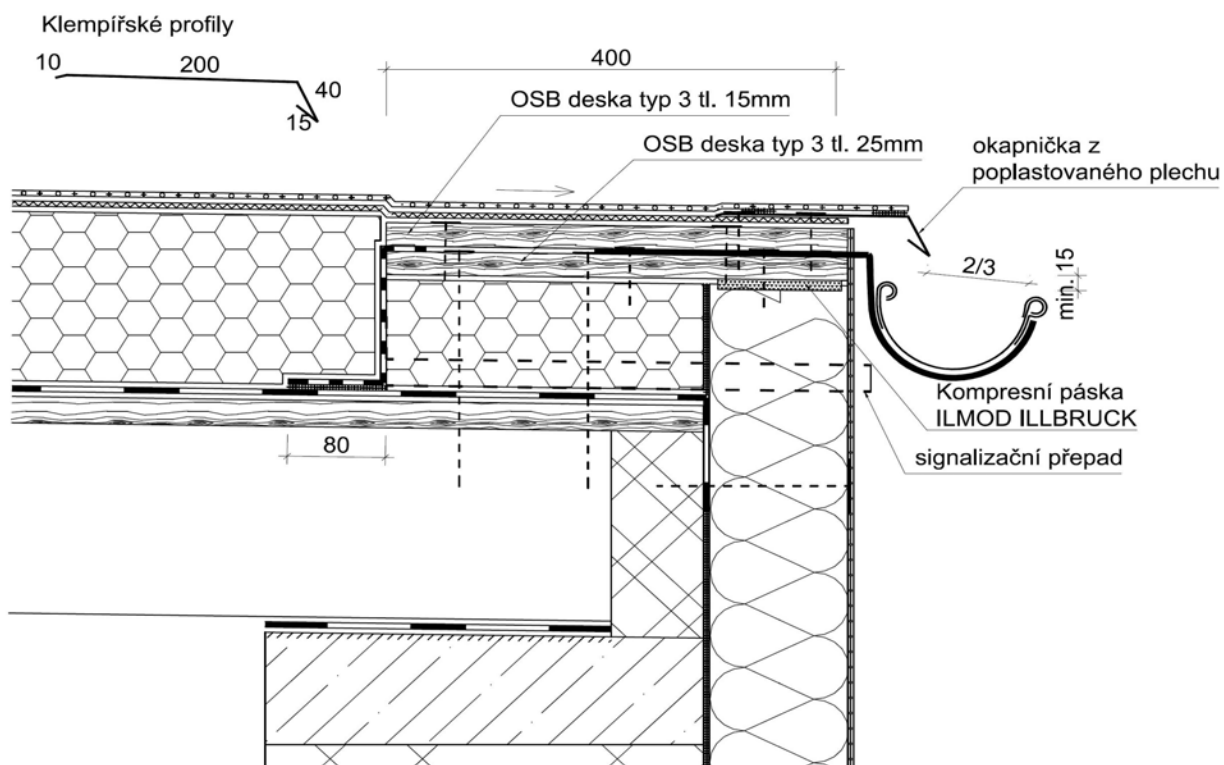
Rodinné domy OB1 do 200 m² zastavěné plochy jsou bez požárního požadavku na nosnou konstrukci střechy a do II. SPB (většina RD) i bez požárního požadavku na střešní plášť. U rodinných domů nad 200 m² a do II. SPB je třeba pro splnění požadavků na požární odolnost použít dřevěné bednění P+D s tloušťkou minimálně 25mm a roztečí kroků (vazníků) do 1 metru, rozměry průřezu nosných prvků (kroků, vazníků) musí být min. 80×100mm. U takového základu lze uvažovat požární odolnost R15 DP3 a u kroků (vazníků) vystavených požáru ze 3 stran R15 DP3. Maximální sklon střešního pláště pro zatřídění do B_{ROOF}(t3) je 10°. Maximální tloušťka tepelné izolace z EPS 100 S Stabil z hlediska klasifikace B_{ROOF}(t3) je 400mm. Doplněním skladby o sádkokartonový podhled s klasifikací EI 30 (KNAUF WHITE 2× 12,5mm, ocelový rošt ve dvou úrovních z profilů CD 60/27) bude skladba použitelná i pro použití u bytových domů, popřípadě administrativních budov (celkovou požární odolnost skladby střechy lze klasifikovat jako konstrukci druhu REI 30).



Obr. 43 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 07)



Obr. 44 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 07)



Obr. 45 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 07)

DEKROOF 08

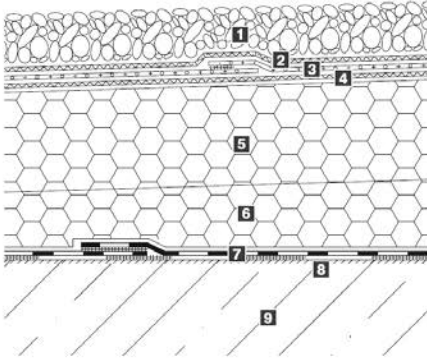
OBVYKLÉ POUŽITÍ
RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S NÁSYPEM KAMENIVA, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA TEPELNOU IZOLACÍ

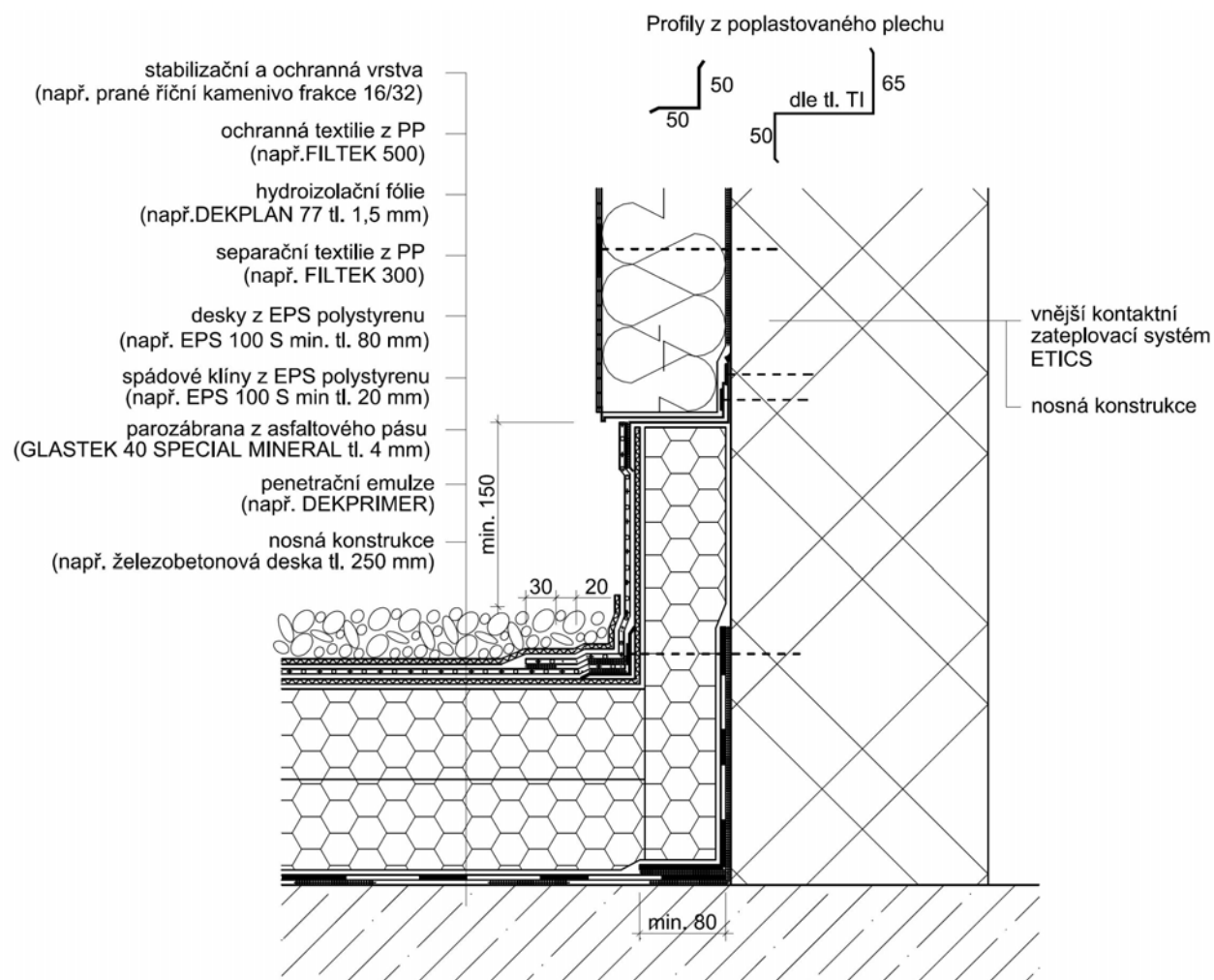
PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI ZVÝŠENOU OCHRANU VODOTĚSNICÍ VRSTVY VŮČI POVĚTRNOSTNÍM VLIVŮM				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	prané říční kamenivo frakce 16 – 32	min. 50	stabilizační a ochranná vrstva
	2	FILTEK 500	-	ochranná textilie ze 100% PP
	3	DEKPLAN 77	1,5	hydroizolační fólie z PVC-P určená pod zatěžovací vrstvy
	4	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
	5	EPS 100 S	80	tepelnéizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
	6	spádové klíny EPS 100 S	min. Ø 80 min. 20	tepelnéizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
	7	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva
	8	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
9	monolitická silikátová vrstva	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad)	

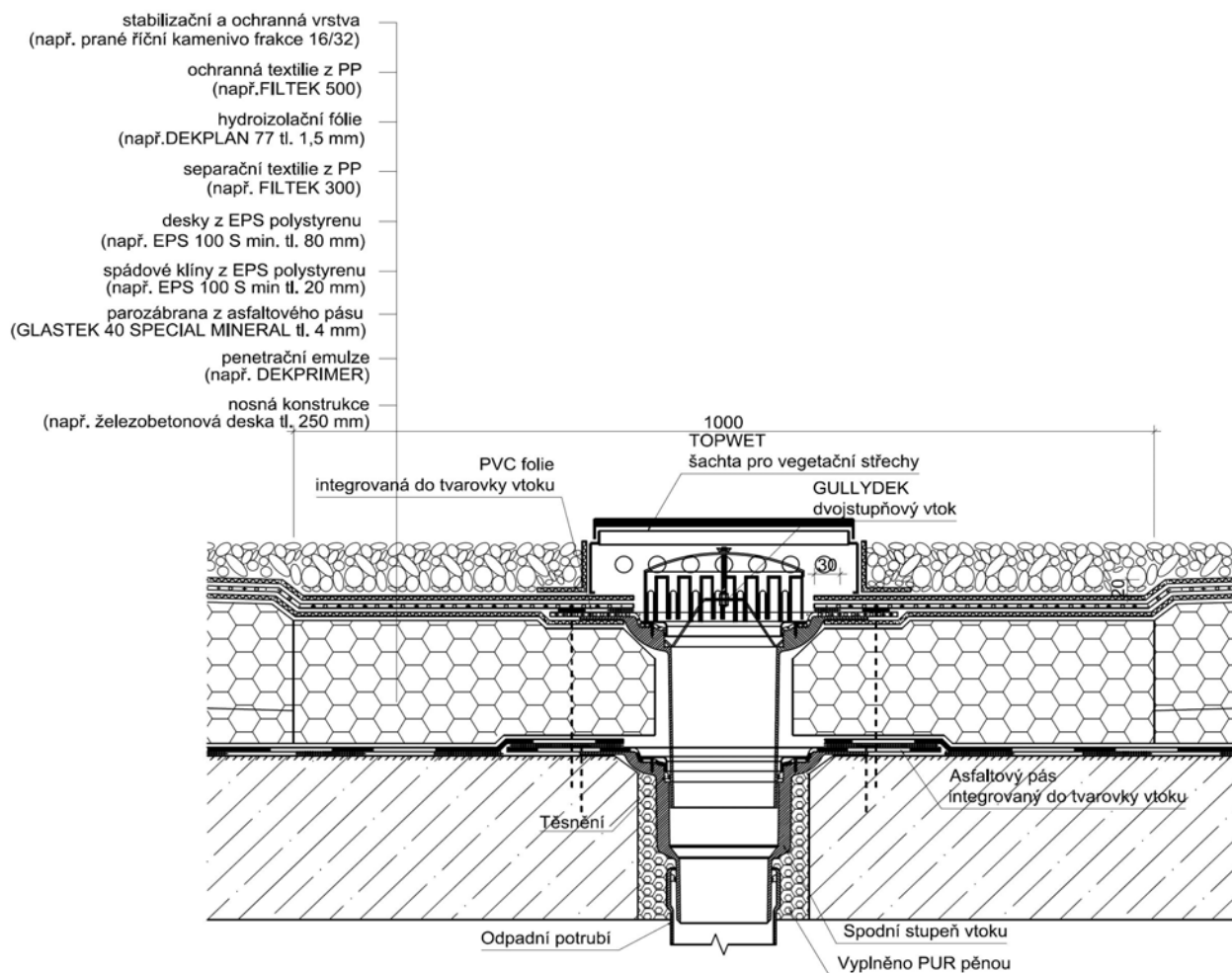
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ	
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelnéizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	Ø 160 mm
	doporučená hodnota	Ø 240 mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	Ø 260 – Ø 400 mm

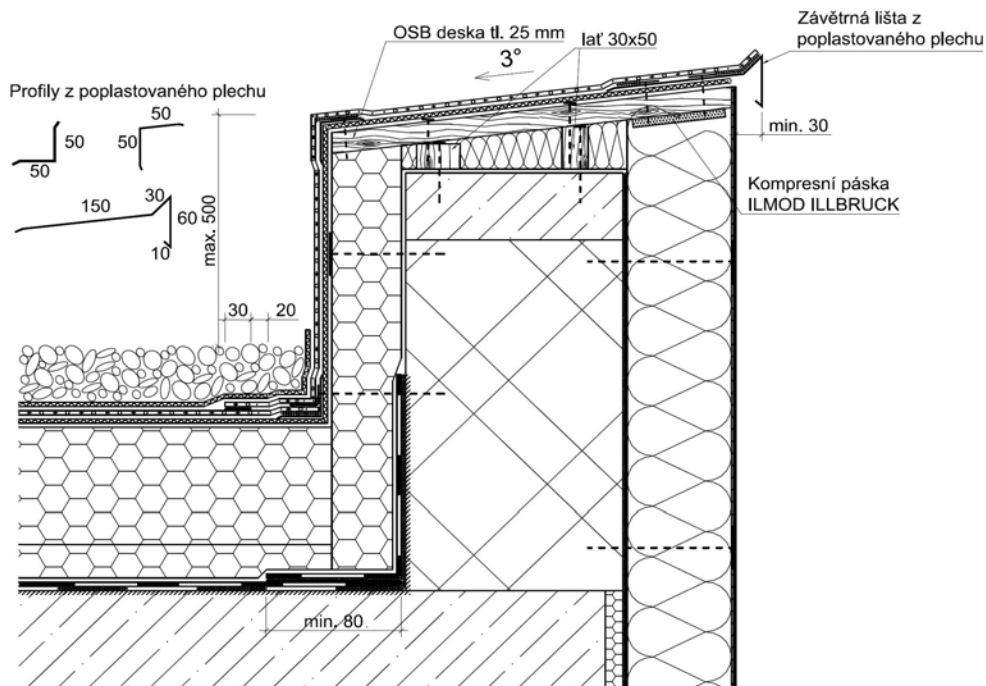
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY	
Tepelnětechnické parametry použitých tepelnéizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).	
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY	
Doporučený sklon povrchu povlakové hydroizolace činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár, minimální výrobní tloušťka spádových klínů je 20mm. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Dimenze stabilizačních vrstev musí být navržena tak, aby střešní konstrukce odolala účinkům sání větru dle požadavků ČSN EN 1991-1-4. Návrh spádových klínů i návrh stabilizace vůči účinkům sání větru provádí technici Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY	
Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60mm a krytím spodní výztuže min. 10mm uvažovat požární odolnost REI 30 DP1, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80mm a krytím spodní výztuže min. 20mm uvažovat požární odolnost REI 60 DP1. Minimální tloušťka kameniva pro použití do požárně nebezpečného prostoru je 50mm.	



Obr. 46 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 08)



Obr. 47 - Detail u střešního vtoku (skladba DEKROOF 08)



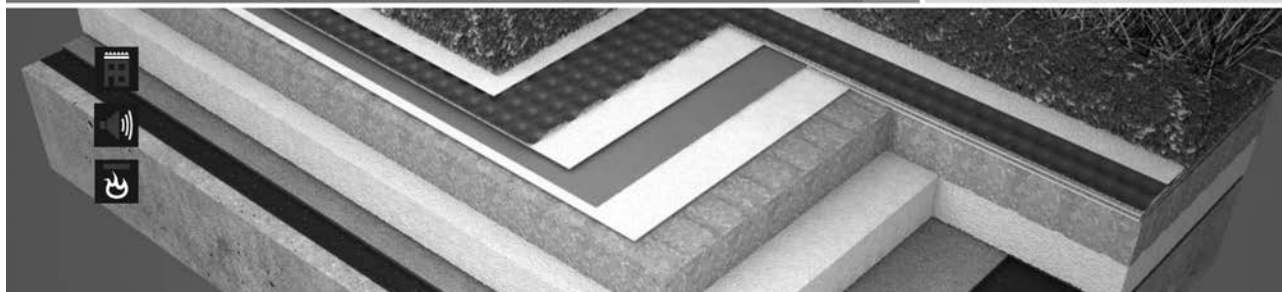
Obr. 48 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 08)

DEKROOF 09-A

OBVYKLÉ POUŽITÍ

RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ VEGETAČNÍ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY S EXTENZIVNÍ ZELENÍ, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA PODKLADNÍ MONOLITICKOU SILIKÁTOVOU KONSTRUKCÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI SNADNOU KOMBINACI S POCHŮZNÝMI VRSTVAMI				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEK RNSO 80	-	vegetační substrát pro suchomilné rostliny
	2	FILTEK 200	-	filtrační textilie ze 100% PP
	3	DEKDREN T20 GARDEN	20	nopová fólie s perforací na horním povrchu, drenážní a hydroakumulační vrstva
	4	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
	5	DEKPLAN 77	1,5	hydroizolační fólie z PVC-P určená pro vegetační střechy
	6	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
	7	DEKPERIMETR	80	perimetrové desky z EPS s uzavřenou povrchovou strukturou
	8	EPS 100 S	min. 60	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
	9	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstvou s vyšší účinností
	10	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
	11	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)
--	---------------

TLOUŠŤKA TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

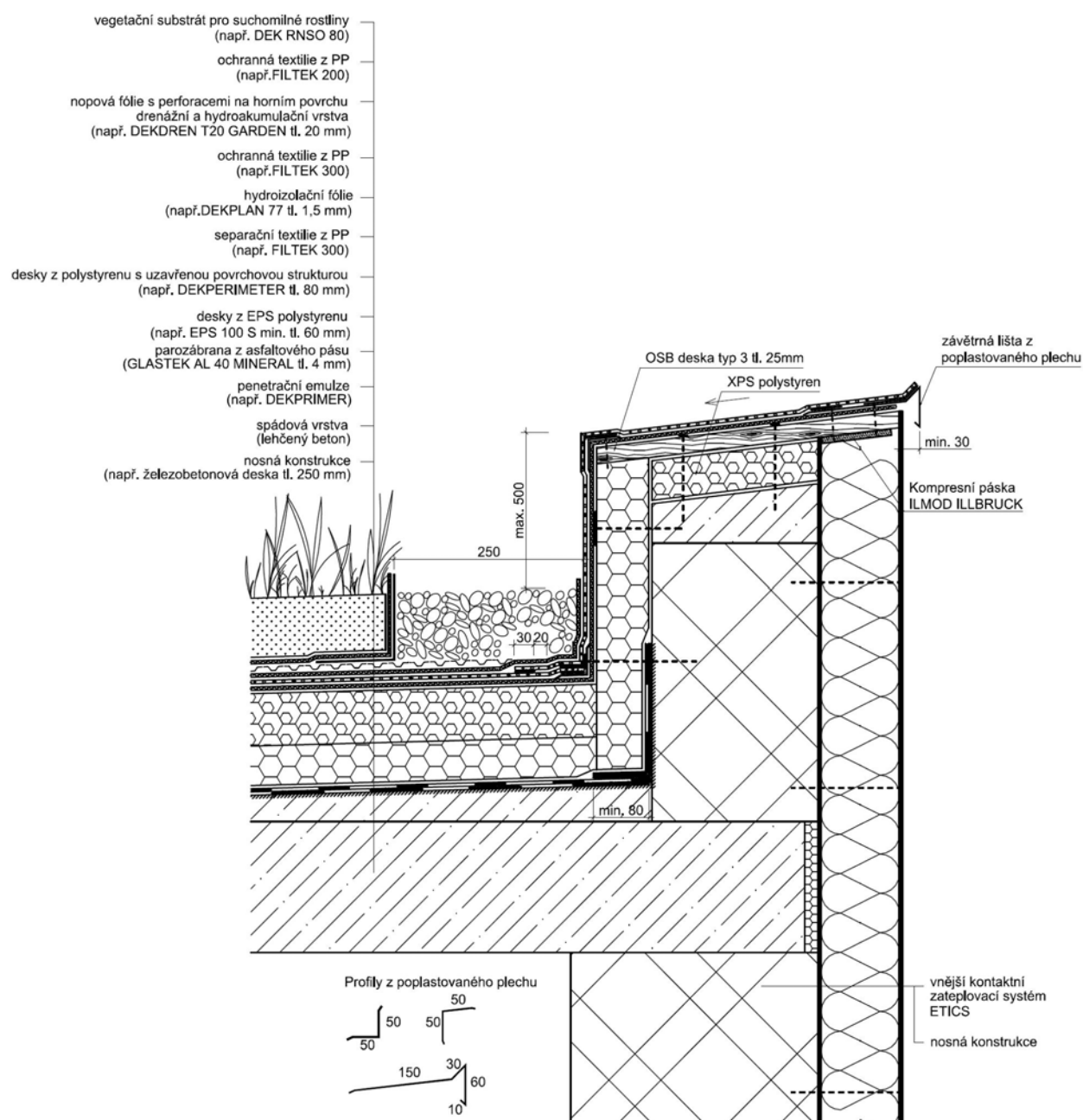
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	60 (EPS) + 80 (DEKPERIMETR) mm
	doporučená hodnota	130 (EPS) + 80 (DEKPERIMETR) mm
	doporučené hodnoty pro pasivní domy	150 – 260 (EPS) + 80 (DEKPERIMETR) mm

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

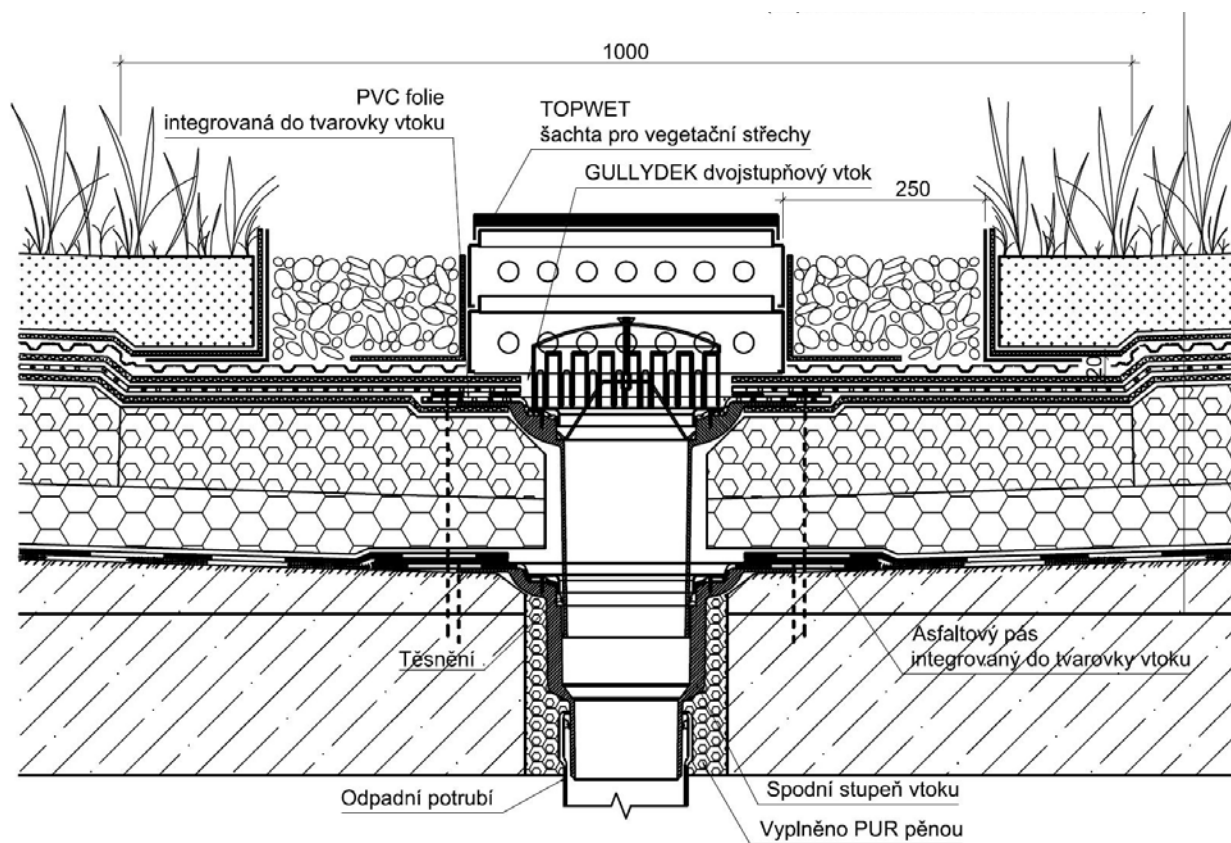
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

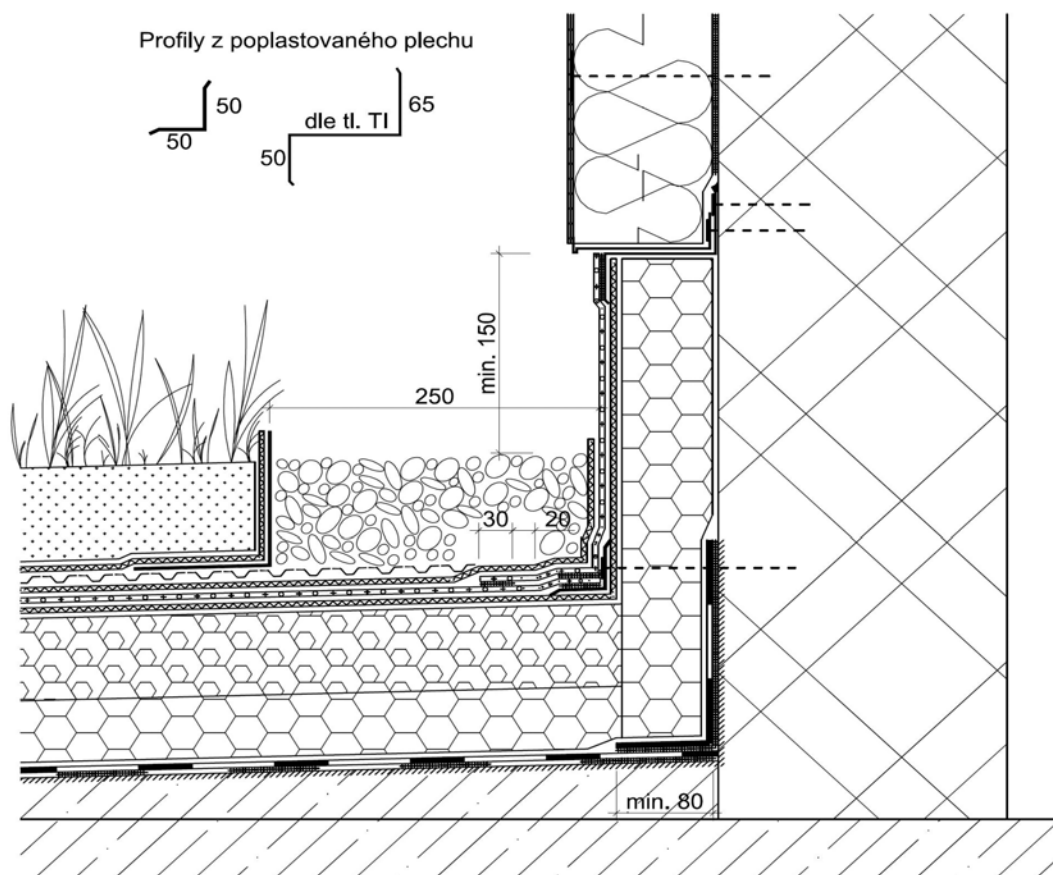
Spád lze vytvořit i monolitickou spádovou vrstvou (beton, lehký beton) na vodorovné nosné konstrukci. Doporučený sklon povrchu povlakové vodotěsnicí vrstvy střechy činí 3%. Spoje hlavní vodotěsnicí vrstvy z hydroizolační fólie DEKPLAN 77 je nutné opatřit zálivkou. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově, v případě odvodnění a zajištění spolehlivého odtoku vody (například vložením drenážní rohože DEKDREN P900) může plnit i funkci pojistné vodotěsnicí vrstvy. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Dimenze vegetačního substrátu jako stabilizační vrstvy musí být navržena tak, aby odolala účinkům sání větru dle požadavků ČSN EN 1991-1-4. Návrh stabilizace vůči účinkům sání větru provádí technici Ateliéru DEK. Vhodné typy vegetace lze nalézt v publikaci Kutnar, Vegetační střechy a střešní zahrady, skladby a detaily.



Obr. 49 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 09-A)



Obr. 50 - Detail u střešního vtoku (skladba DEKROOF 09A)



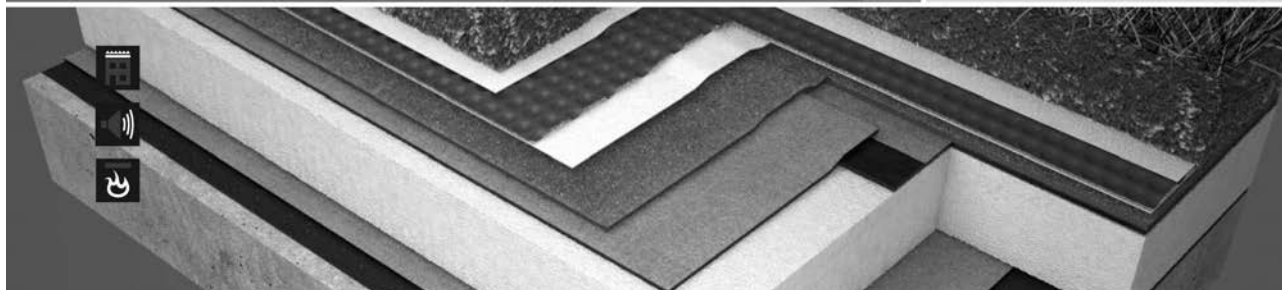
Obr. 51 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 09-A)

DEKROOF 09-B

OBVYKLÉ POUŽITÍ

RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ VEGETAČNÍ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY S EXTENZIVNÍ ZELENÍ, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU ZE SOUVRSTVÍ ASFALTOVÝCH PÁSŮ, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA PODKLADNÍ MONOLITICKOU SILIKÁTOVOU KONSTRUKCÍ

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Tloušťky tepelnéizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2

požadovaná hodnota	140 mm
doporučená hodnota	210 mm
doporučené hodnoty pro pasivní domy	220 – 330 mm

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	DEK RNSO 80	-	vegetační substrát pro suchomilné rostliny
2	FILTEK 200	-	filtrační textilie ze 100% PP
3	DEKDREN T20 GARDEN	20	nopová fólie s perforacemi na horním povrchu, drenážní a hydroakumulační vrstva
4	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
5	ELASTEK 50 GARDEN	5,2	pás z SBS modifikovaného asfaltu s aditivem proti prorůstání kořenek
6	GLASTEK 30 STICKER PLUS	3,0	samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu
7	EPS 150 S	min. 140	tepelnéizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách
8	PUK (Insta-stik)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
9	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstvou s vyšší účinností
10	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
11	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

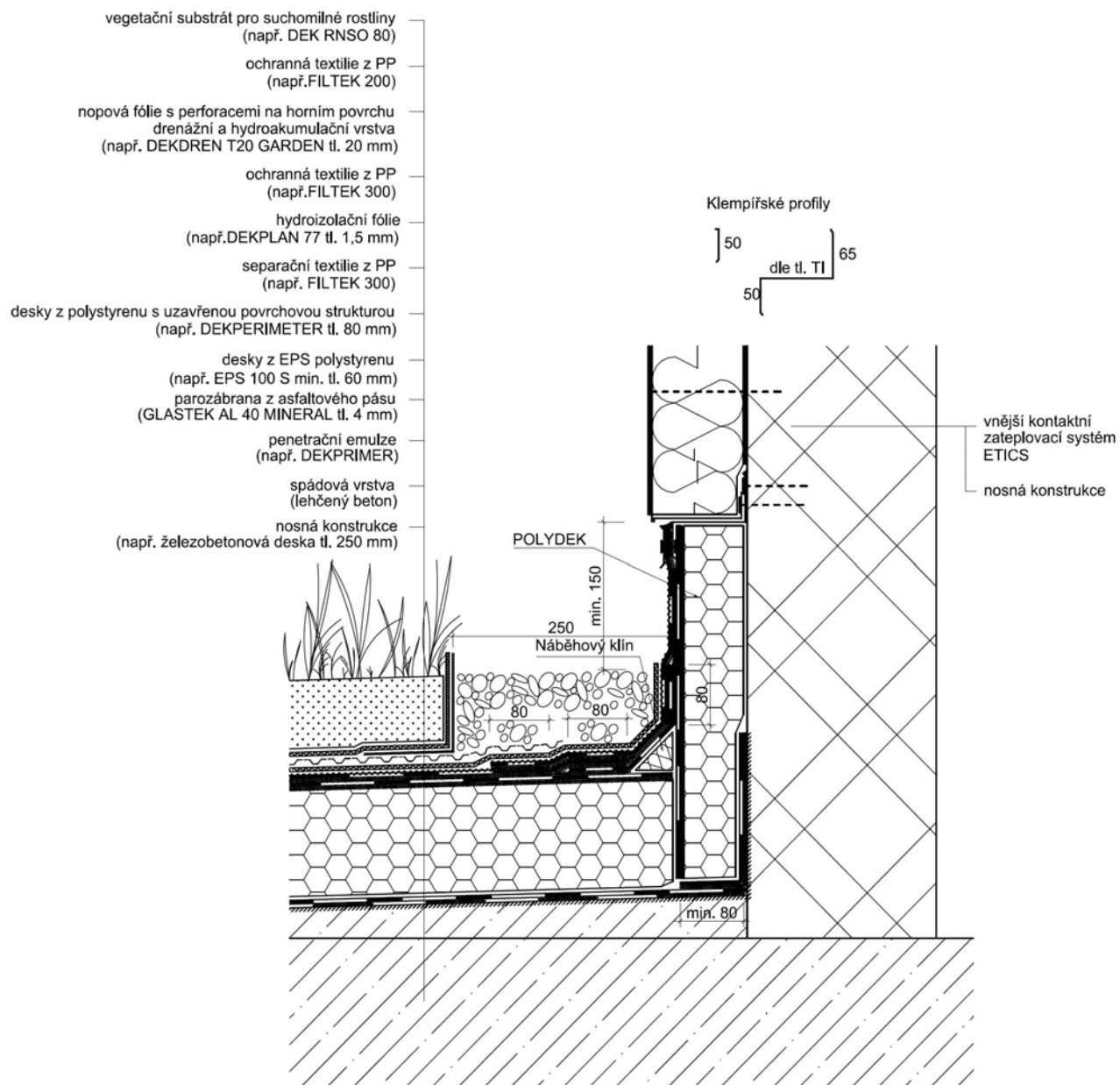
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)
--	---------------

POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY

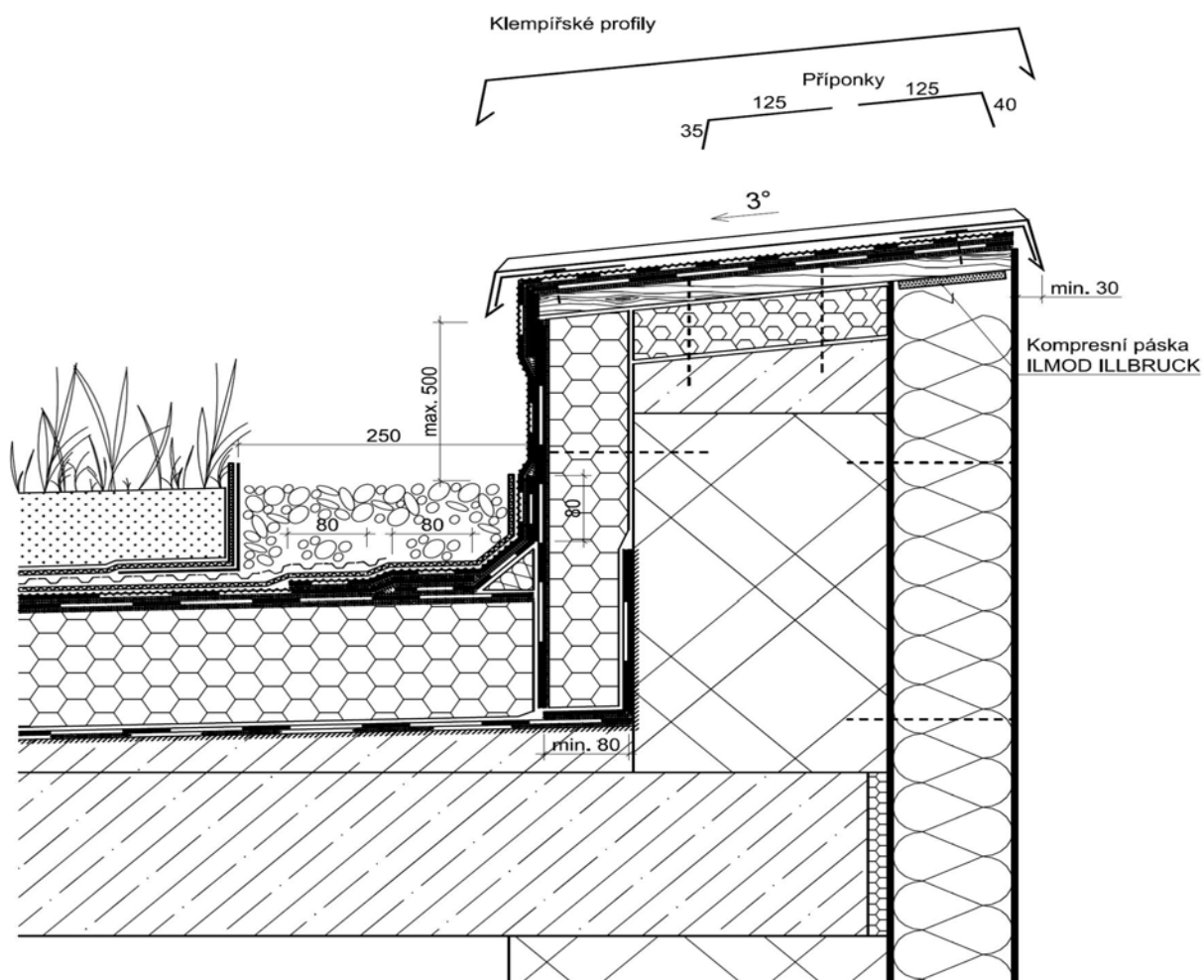
Tepelnétechnické parametry použitých tepelnéizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnétechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členitější domy (např. rodinné domy).

POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY

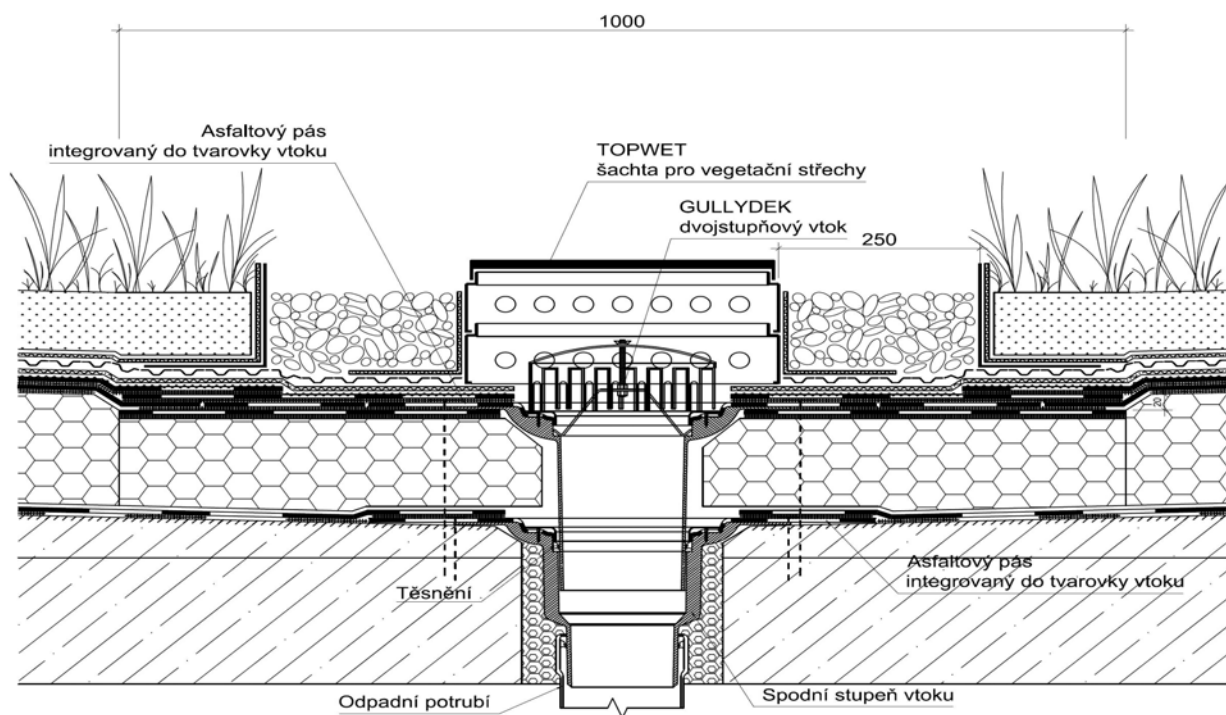
Spád lze vytvořit i monolitickou spádovou vrstvou (beton, lehký beton) na vodorovné nosné konstrukci. Doporučený sklon povrchu povlakové vodotěsnicí vrstvy střechy činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově, v případě odvodnění a zajištění spolehlivého odtoku vody (například vložení drenážní rohože DEKDREN P900) může plnit i funkci pojistné vodotěsnicí vrstvy. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladbu nutno z technologického hlediska stabilizovat variantně lepením polyuretanovými lepidly (PUK nebo Insta-stik), popřípadě systémem mechanického kotvení. V případě stabilizace tepelné izolace lepením je při použití více vrstev tuto nutno lepit nejen k podkladu, ale i jednotlivé vrstvy tepelné izolace mezi sebou. V případě stabilizace mechanickým kotvením je pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu nutné provedení výtahových zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provedení výtahových zkoušek na stavbě. Dimenze stabilizace i vegetačního substrátu musí být navržena tak, aby odolala účinkům sání větru dle požadavků ČSN EN 1991-1-4. Návrh stabilizace vůči účinkům sání větru provádí technici Ateliéru DEK. Vhodné typy vegetace lze nalézt v publikaci Kutnar, Vegetační střechy a střešní zahrady, skladby a detaily.



Obr. 52 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 09-B)



Obr. 53 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 09-B)

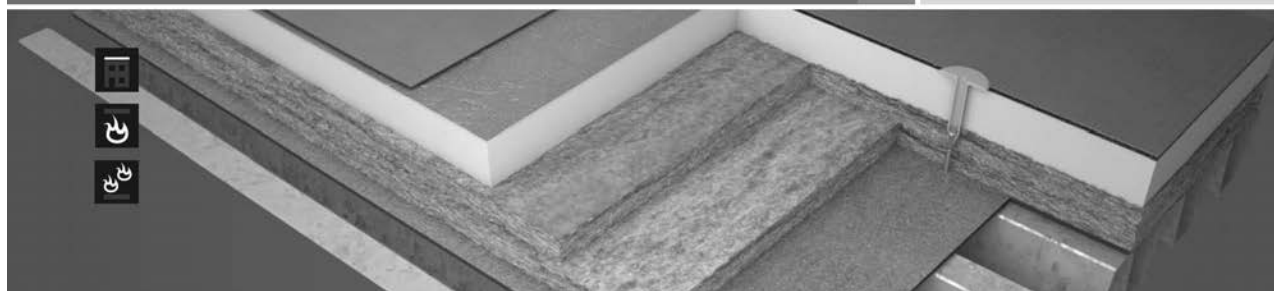


Obr. 54 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 09-B)

DEKROOF 12-A

OBVYKLÉ POUŽITÍ
VÝROBNÍ HALY | PRŮMYSL OVÉ OBJEKTY | NÁKUPNÍ CENTRA

DEKROOF®



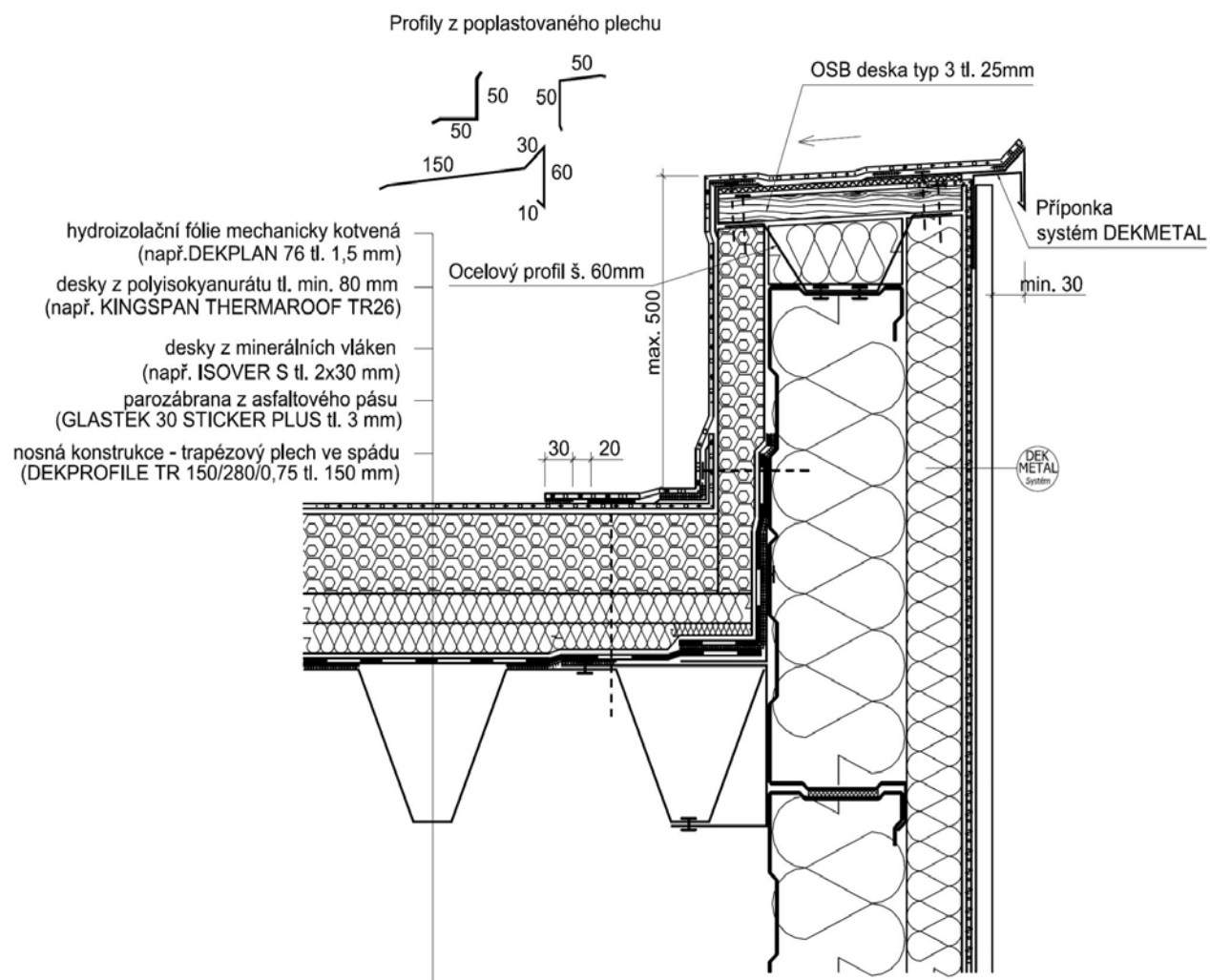
JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S TEPELNOU IZOLACÍ TVOŘENOU KOMBINACÍ PIR DESEK A PODKLADNÍCH DESEK Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNÝM TRAPÉZOVÝM PLECHEM

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

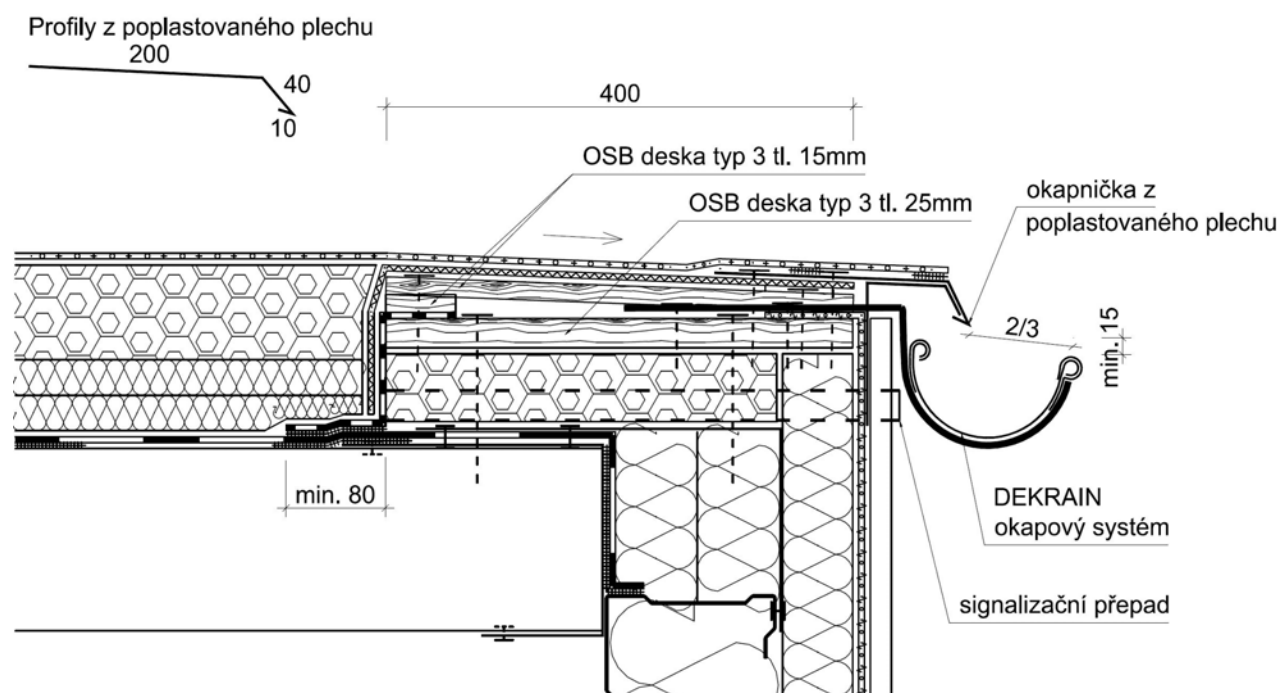
PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 45 DP3 NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3) SPOLEHLIVOU VZDUCHOTĚSNOST A PAROTĚSNOST SKLADBY				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
	2	KINGSPAN THERMAROOF TR 26	min. 80	tepelněizolační desky na bázi polyisokyanurátu (PIR, $\lambda_D = 0,022$)
	3	desky z minerálních vláken	60	tepelná izolace z desek z minerálních vláken, 2×tl. 30 mm; min. 125 kg/m ³
	4	GLASTEK 30 STICKER PLUS	3,0	samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva s vyšší účinností
	5	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	nosný trapézový plech ve spádu
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		0,24 (W/m ² .K)		

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	2×30 (minerální vlákna) + 80 (PIR) mm
	doporučená hodnota	2×30 (minerální vlákna) + 120 (PIR) mm

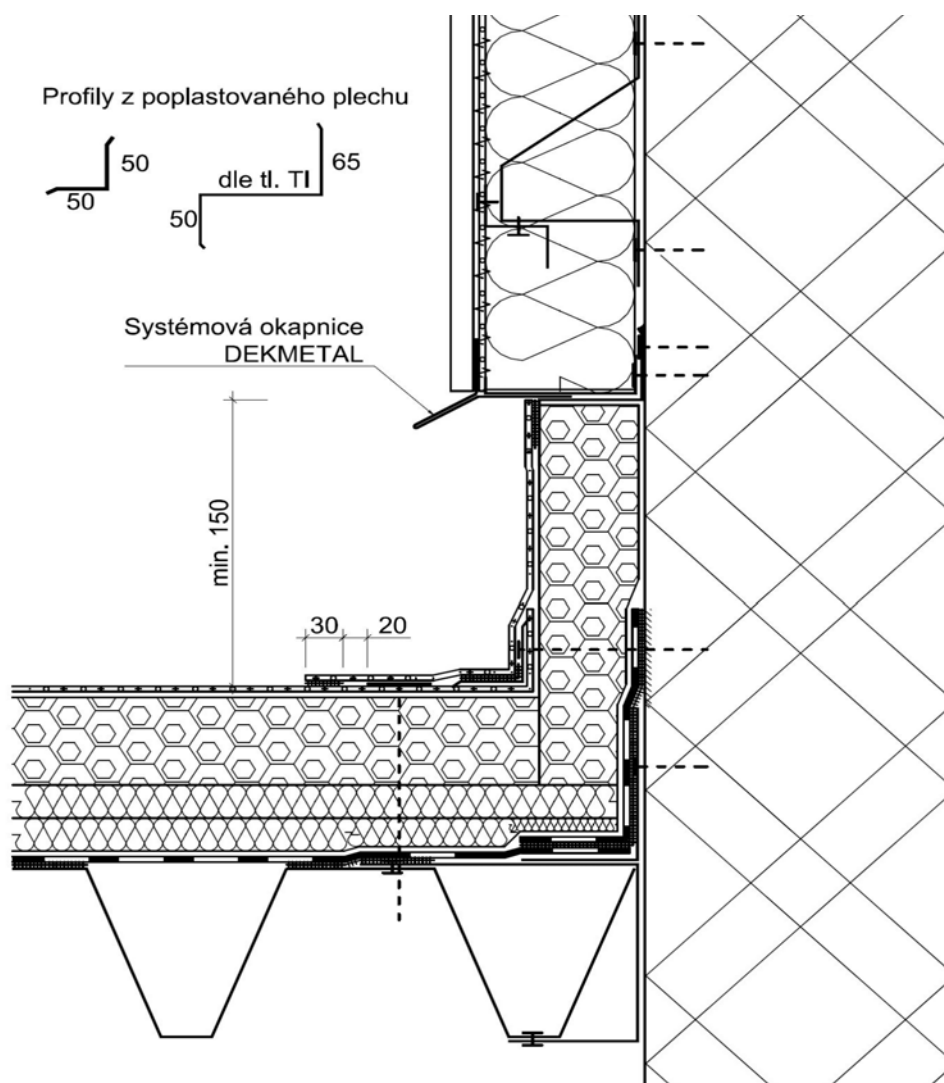
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY	
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiérů, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY	
Minimální doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. U zaprášených, mastných a zaoilovaných podkladů je nutné očistění a penetrace podkladu (DEKPRIMER). Samolepicí parotěsnicí, vzduchotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se aplikuje na trapézový plech rovnoběžně s vlnou trapézu. Tepelná izolace se klade ve všech vrstvách současně (pro zajištění dostatečné pevnosti proti proslápnutí) se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Tepelná izolace z PIR desek Kingspan THERMAROOF TR 26 se kotví samostatně, při rozměru desky 1,2 x 2,4 m je minimum 6ks kotev na desku. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Řady kotvení PVC folie mají být orientovány kolmo k vlnám trapézového plechu. Pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtahových zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahových zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtahových zkoušek provádí technici Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY	
Uvedená klasifikace požární odolnosti skladby pro obvyklé použití platí za předpokladu: • maximální sklon střešní roviny do 10° • z pohledu statiky je konstrukce spojitý nosník se dvěma a více poli • za mimořádné situace (požár) nejsou překročeny ohybové momenty a posouvající síly vyvolané při zkoušce vlastní tíhou skladby a přidaným zatížením 0,63 kN/m² na rozponu 4000 mm: max ohybový moment pod podporami < 1,831 kNm; max ohybový moment nad podporami < 1,030 kNm; maximální příčná síla Omax < 2,288 kN Tyto statické podmínky se vztahují k tloušťkám tepelné izolace uvedené ve skladbě pro obvyklé použití. Použití jiných tloušťek tepelné izolace, popřípadě jiného zatížení skladby je nutno zohlednit ve statickém posouzení, popřípadě konzultovat s požárním specialistou. Maximální tloušťka tepelné izolace z PIR desek z hlediska klasifikace B_{ROOF}(t3) je 240 mm.	



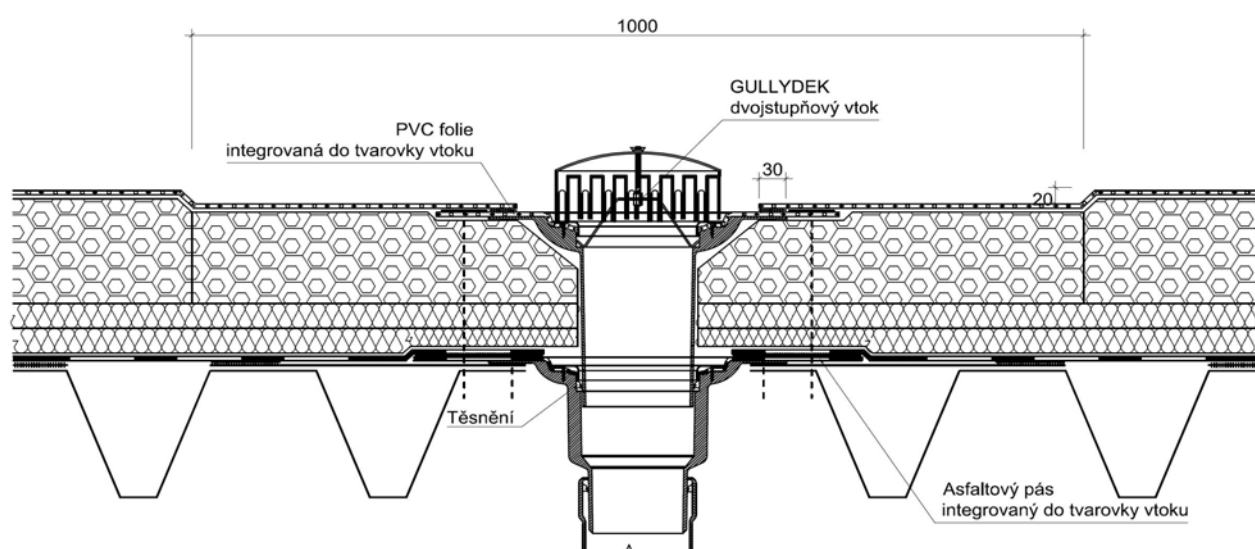
Obr. 55 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 12-A)



Obr. 56 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 12-A)



Obr. 57 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 12-A)



Obr. 58 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 12-A)

DEKROOF 12-B

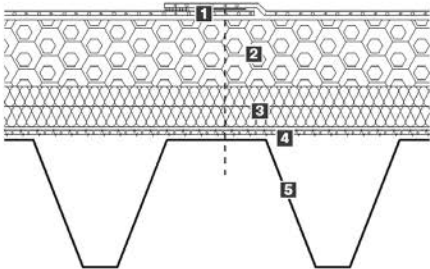
OBVYKLÉ POUŽITÍ
SKLADY

DEKROOF®



JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNIČÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S TEPELNOU IZOLACÍ TVOŘENOU KOMBINACÍ PIR DESEK A PODKLADNÍCH DESEK Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNÝM TRAPÉZOVÝM PLECHEM

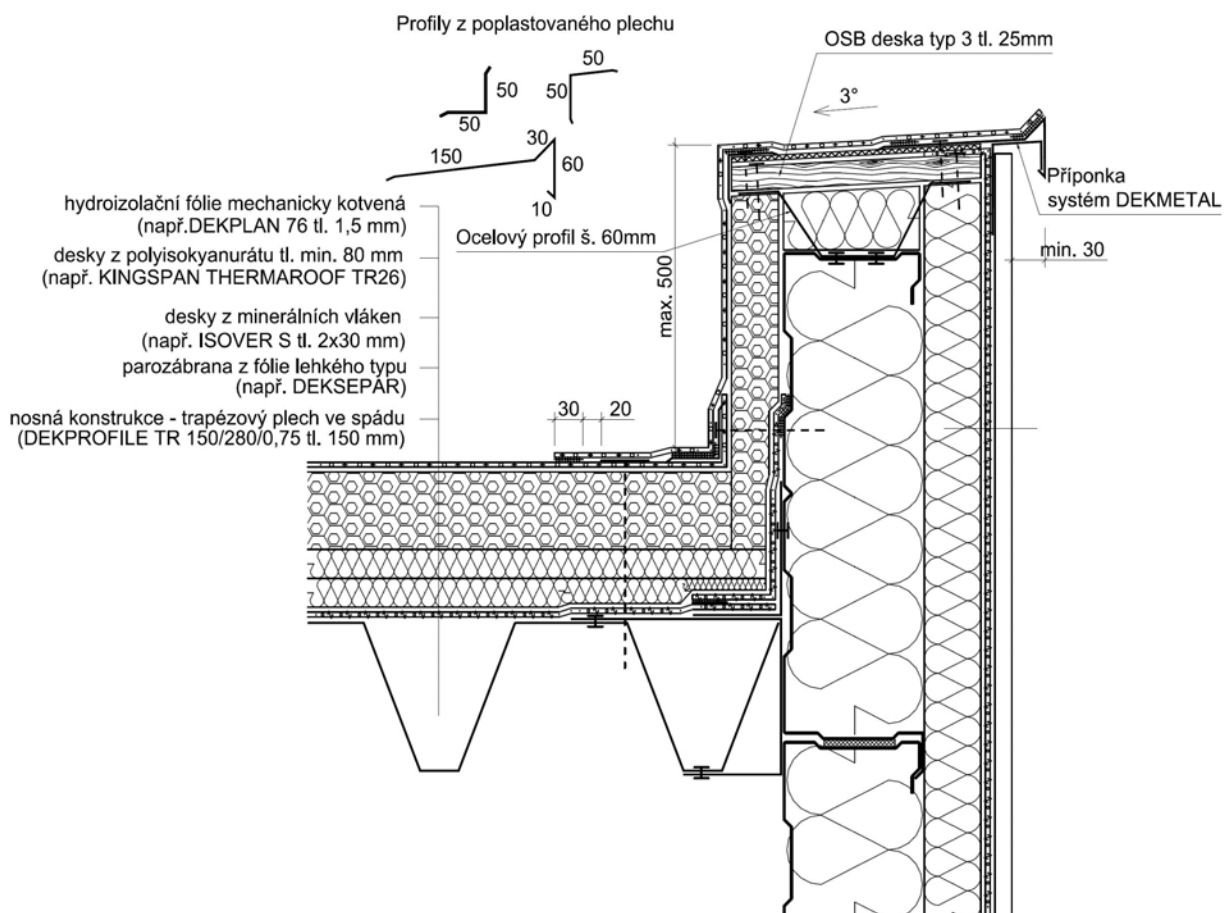
PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 45 DP3 NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3)				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
	2	KINGSPAN THERMAROOF TR 26	min. 80	tepelněizolační desky na bázi polyisokyanurátu (PIR, λ ₀ = 0,022)
	3	desky z minerálních vláken	60	tepelná izolace z desek z minerálních vláken, 2x tl. 30 mm; min. 125 kg/m³
	4	DEKSEPAR	-	parotěsnicí fólie lehkého typu z LDPE
	5	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	nosný trapézový plech ve spádu

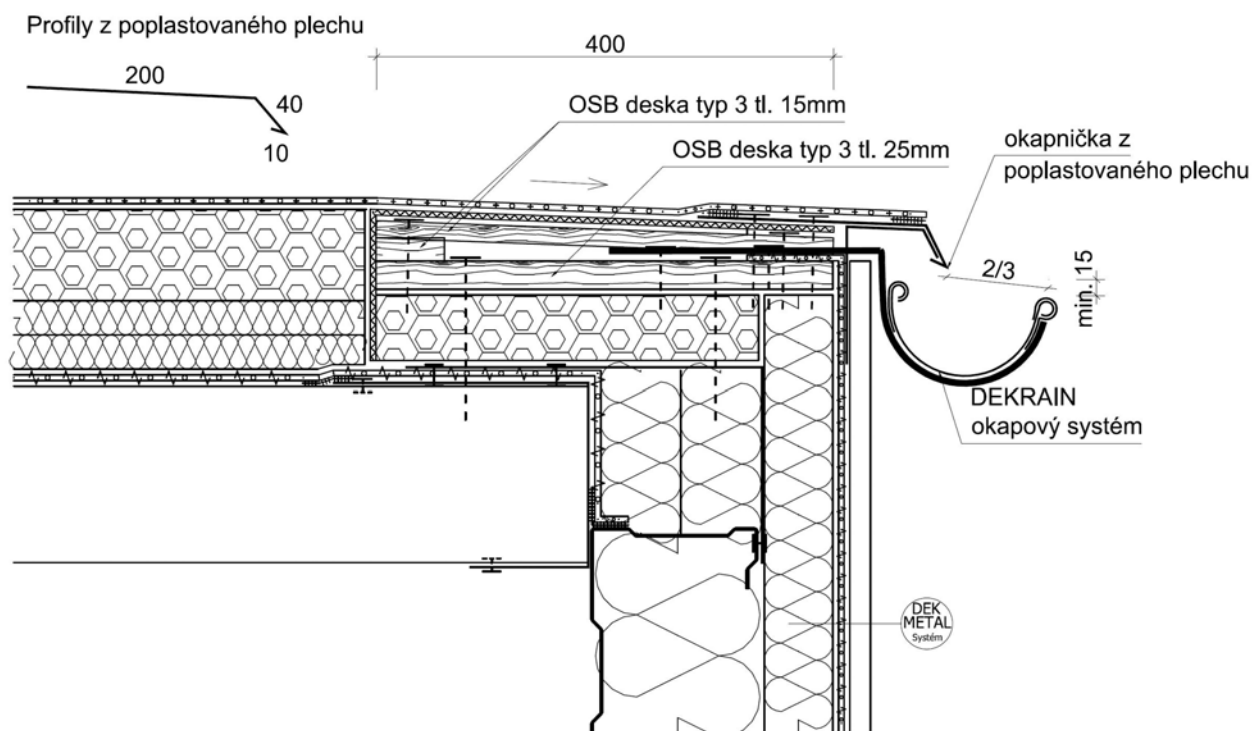
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ	
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	2x30 (minerální vlákna) + 80 (PIR) mm
	doporučená hodnota	2x30 (minerální vlákna) + 120 (PIR) mm

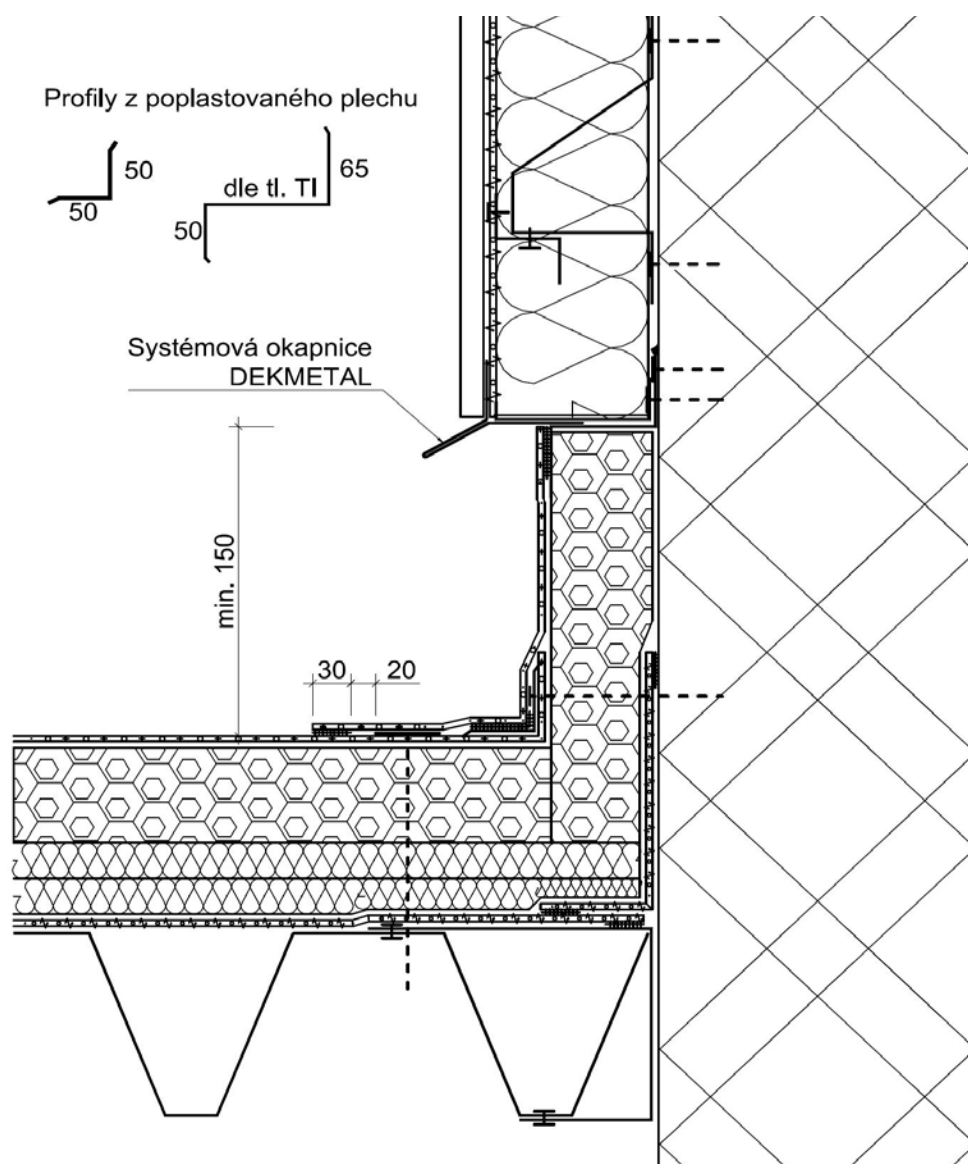
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY	
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vypočtena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY	
Minimální doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Fólie lehkého typu DEKSEPAR (variantně DEKSEPAR PLUS) se vzájemně spojuje oboustranně lepicí butylkaučukovou páskou DEKTAPE SP1. Předpokladem správné funkce skladby je kvalitní provedení parotěsnicí fólie, zejména těsné provedení spojů a těsné napojení na prostupující a ohraničující konstrukce. Tepelná izolace se klade ve všech vrstvách současně (pro zajištění dostatečné pevnosti proti proslápnutí) se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Tepelná izolace z PIR desek Kingspan THERMAROOF TR 26 se kotví samostatně, při rozměru desky 1,2 x 2,4 m je minimum 6ks kotev na desku. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Rady kotvení PVC folie mají být orientovány kolmo k vlnám trapézového plechu. Pro volbu vhodného kotevního systému a ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtazňých zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtazňých zkoušek na stavebních. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtazňých zkoušek provádí technici Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY	
Uvedená klasifikace požární odolnosti skladby pro obvyklé použití platí za předpokladu: - maximální sklon střešní roviny do 10° - z pohledu statiky je konstrukce spojitý nosník se dvěma a více poli - za mimořádné situace (požár) nejsou překročeny ohybové momenty a posouvající síly vyvolané při zkoušce vlastní tíhou skladby a přidáním zatížením 0,63 kN/m² na rozponu 4000 mm; max ohybový moment nad podporami < 1,831 kNm; max ohybový moment nad podporami < 1,090 kNm; maximální příčná síla Q_{max} < 2,288 kN Tyto statické podmínky se vztahují k tloušťkám tepelné izolace uvedené ve skladbě pro obvyklé použití. Použití jiných tloušťek tepelné izolace, popřípadě jiného zatížení skladby je nutno zohlednit ve statickém posouzení, popřípadě konzultovat s požárním specialistou. Maximální tloušťka tepelné izolace z PIR desek z hlediska klasifikace B _{ROOF} (t3) je 240 mm. Skladba je klasifikována dle ČSN 73 0810:2009; (změna Z1:2012). Při požadavku na konstrukce druhu DP1 kontaktujte technika Ateliéru DEK.	



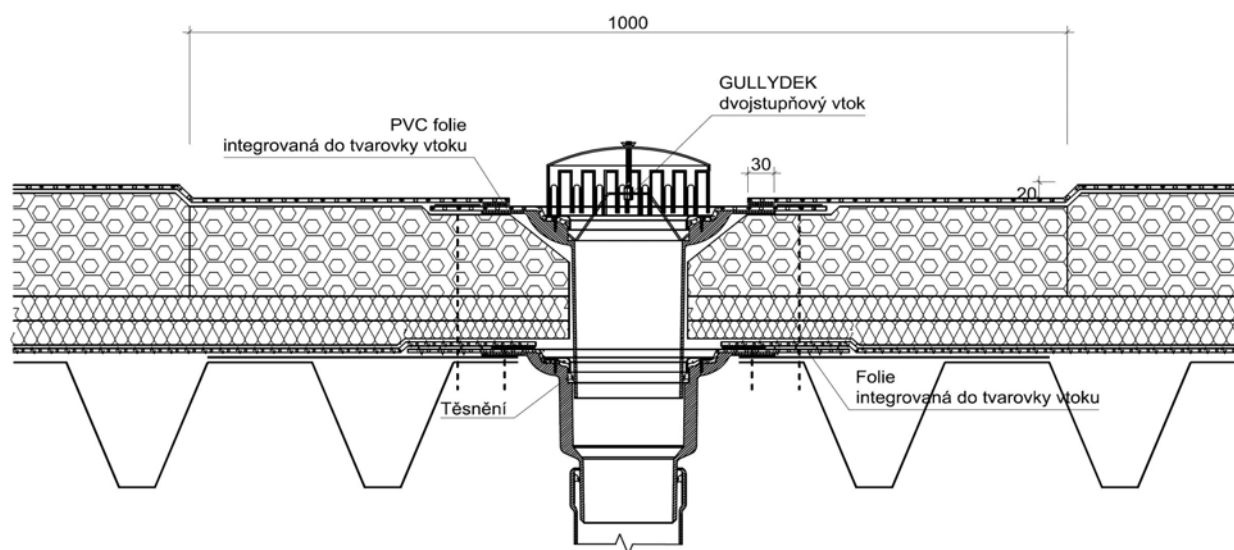
Obr. 59 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 12-B)



Obr. 60 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 12-B)



Obr. 61 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 12-B)

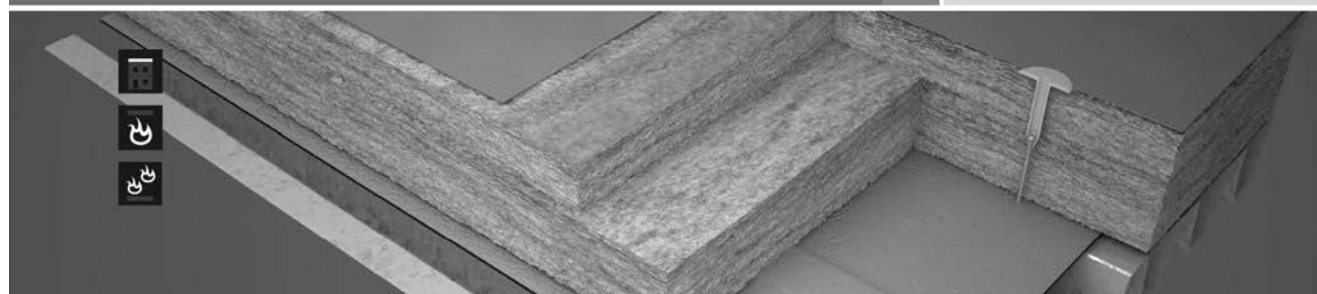


Obr. 62 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 12-B)

DEKROOF 13-A

OBVYKLÉ POUŽITÍ
VÝROBNÍ HALY | PRŮMYSLÉ OBJEKTY | NÁKUPNÍ CENTRA

DEKROOF®



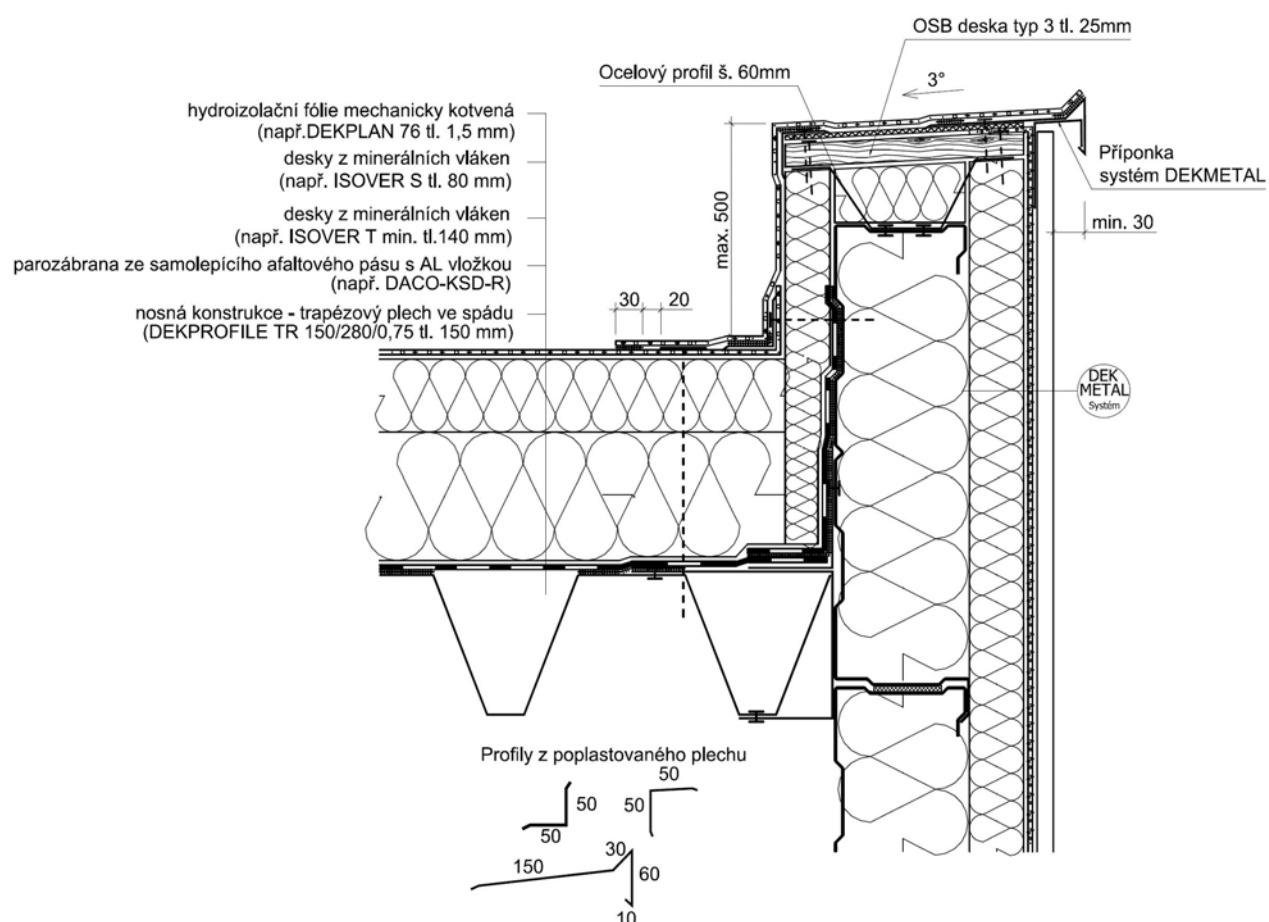
JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S TEPELNOU IZOLACÍ TVOŘENOU KOMBINACÍ DESEK Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNÝM TRAPÉZOVÝM PLECHEM

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

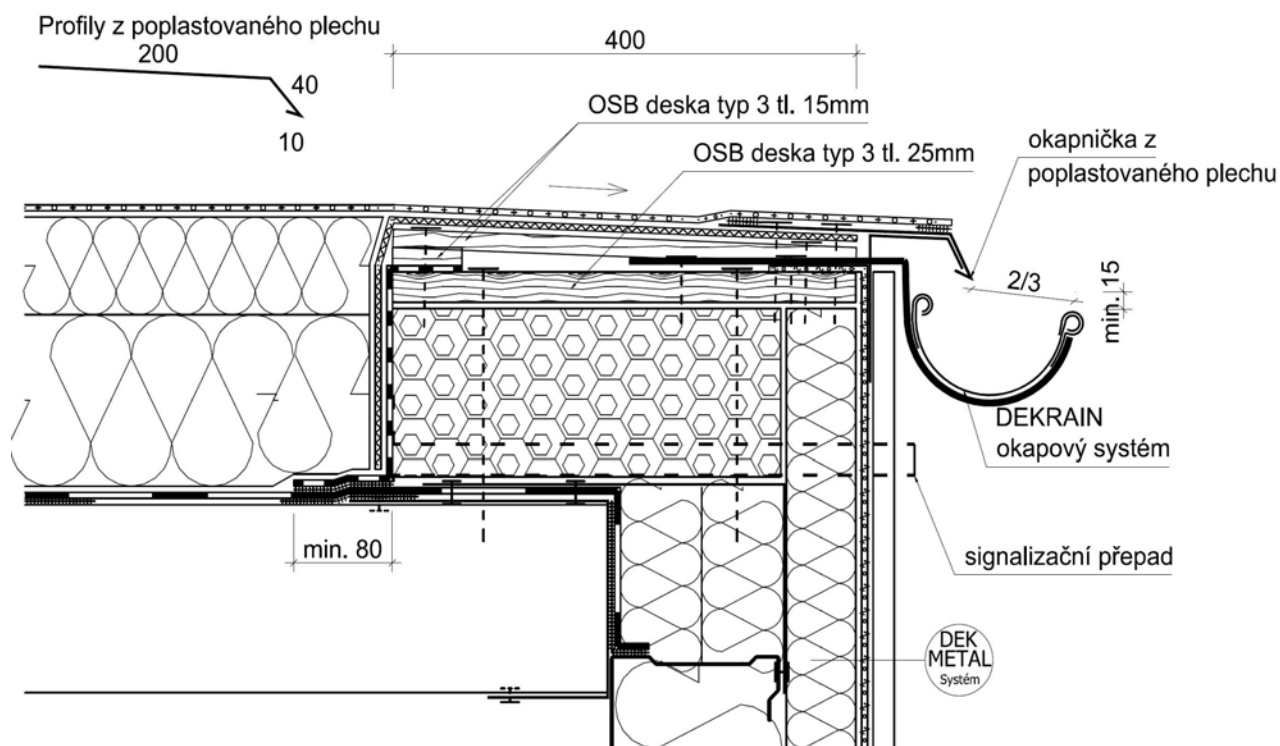
PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 60 DP1 NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3) SPOLEHLIVOU VZDUCHOTĚSNOST A PAROTĚSNOST SKLADBY				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
	2	ISOVER S	80	tepelněizolační desky z minerální vlny, min. 154 kg/m³
	3	ISOVER T	min. 140	tepelněizolační desky z minerální vlny, min. 136 kg/m³
	4	DACO-KSD-R	-	samolepicí parozábrana s Al vložkou a nízkou požární zátěží, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva
	5	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	nosný trapézový plech ve spádu
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		0,24 (W/m².K)		

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelněizolačních vrstev pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	140 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm
	doporučená hodnota	240 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm

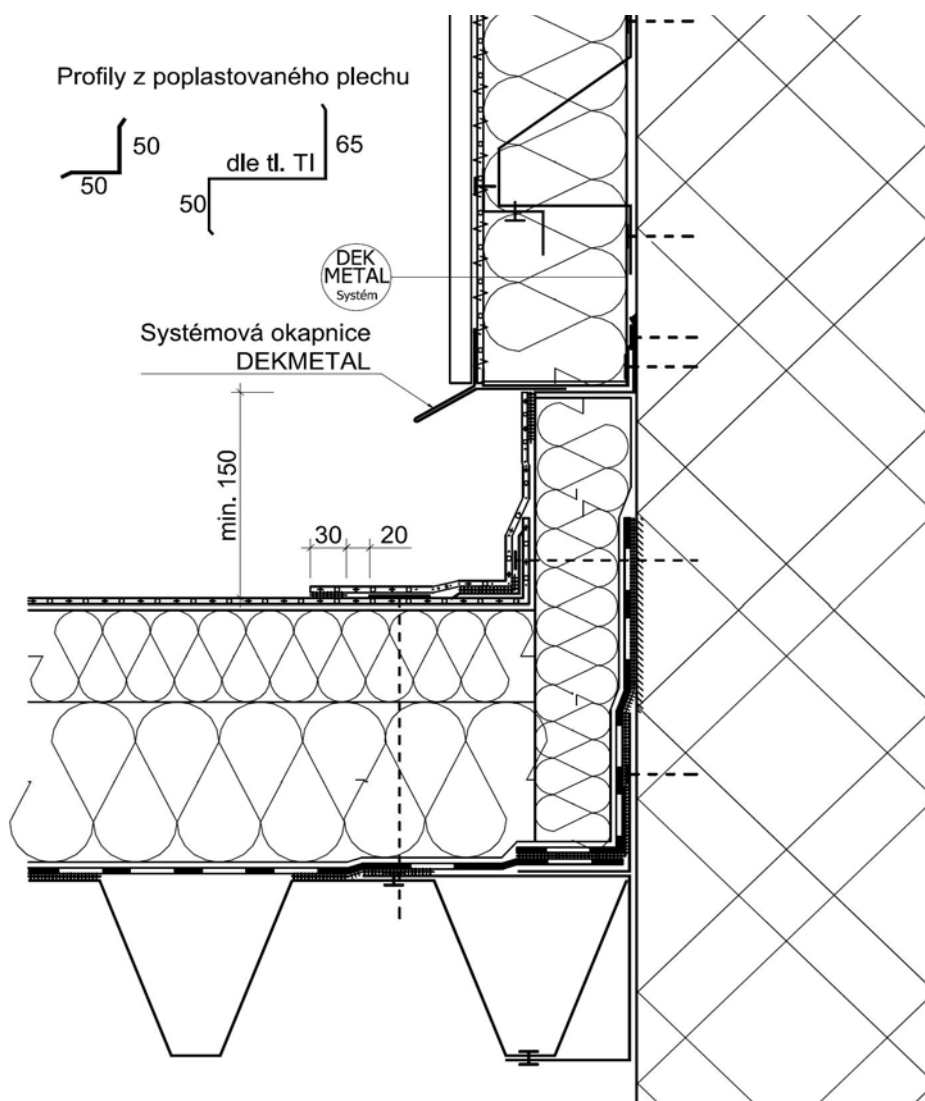
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY	
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotvě 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY	
Minimální doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. U zaprášených, mastných a zaoilovaných podkladů je nutné očistění a penetrace podkladu (DEKPRIMER). Samolepicí parotěsnicí, vzduchotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se aplikuje na trapézový plech rovnoběžně s vlnou trapézu. Tepelná izolace se klade se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Řady kotvení PVC folie mají být orientovány kolmo k vlnám trapézového plechu. Pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtahových zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahových zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtahových zkoušek provádí technik Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY	
Zkušební protokoly jsou majetkem společnosti ISOVER. Při splnění materiálového složení vystaví ISOVER ujištění o požární bezpečnosti. Uvedená klasifikace požární odolnosti skladby pro obvyklé použití platí za předpokladu: - maximální sklon střešní roviny do 10° - z pohledu statiky je konstrukce spojitý nosník se dvěma a více poli - za mimořádné situace (požár) nejsou překročeny ohybové momenty a posouvající síly vyvolané při zkoušce vlastní tíhou skladby a přidáním zatížením 0,38kN/m² na rozponu 4000mm: max ohybový moment nad podporami < 1,732kNm; max ohybový moment nad podporami < 0,970kNm; maximální příčná síla Q_{max} < 2,165kN Tyto statické podmínky se vztahují k tloušťkám tepelné izolace uvedené ve skladbě pro obvyklé použití. Použití jiných tloušťek tepelné izolace, popřípadě jiného zatížení skladby je nutno zohlednit ve statickém posouzení, popřípadě konzultovat s požárním specialistou. Skladba je klasifikována dle ČSN 73 0810:2009; (změna Z1:2012).	



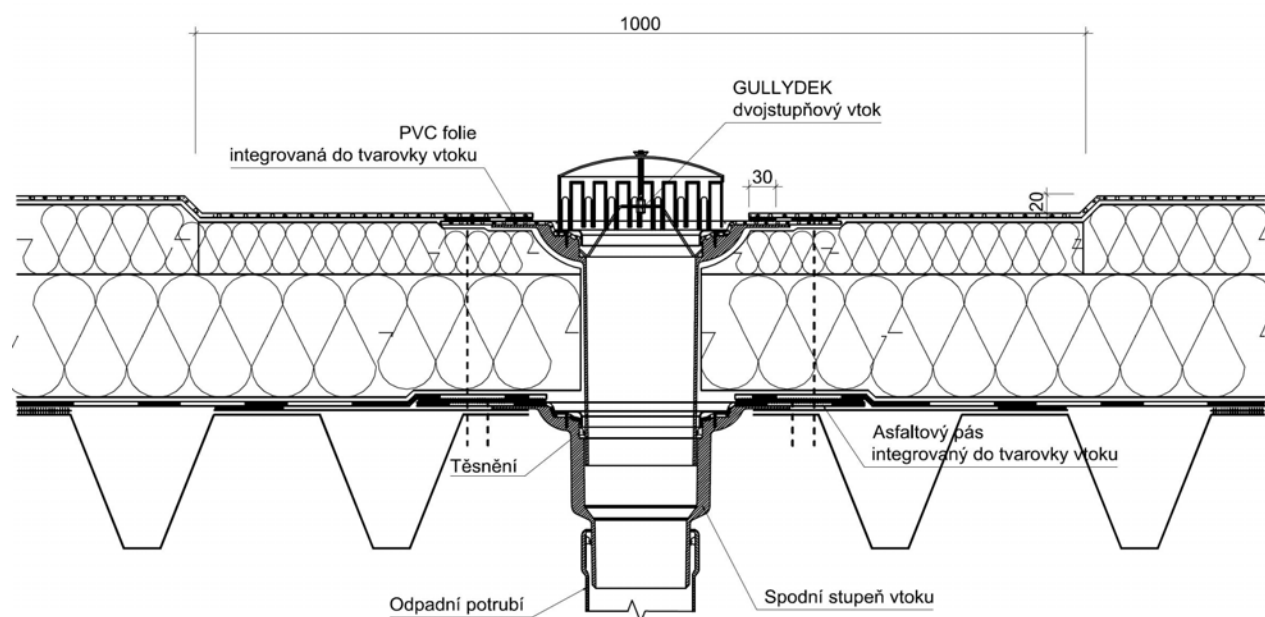
Obr. 63 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 13-A)



Obr. 64 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 13-A)



Obr. 65 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 13-A)



Obr. 66 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 13-A)

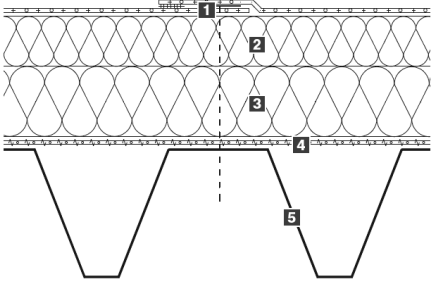
DEKROOF 13-B

OBVYKLÉ POUŽITÍ
SKLADBY

DEKROOF®

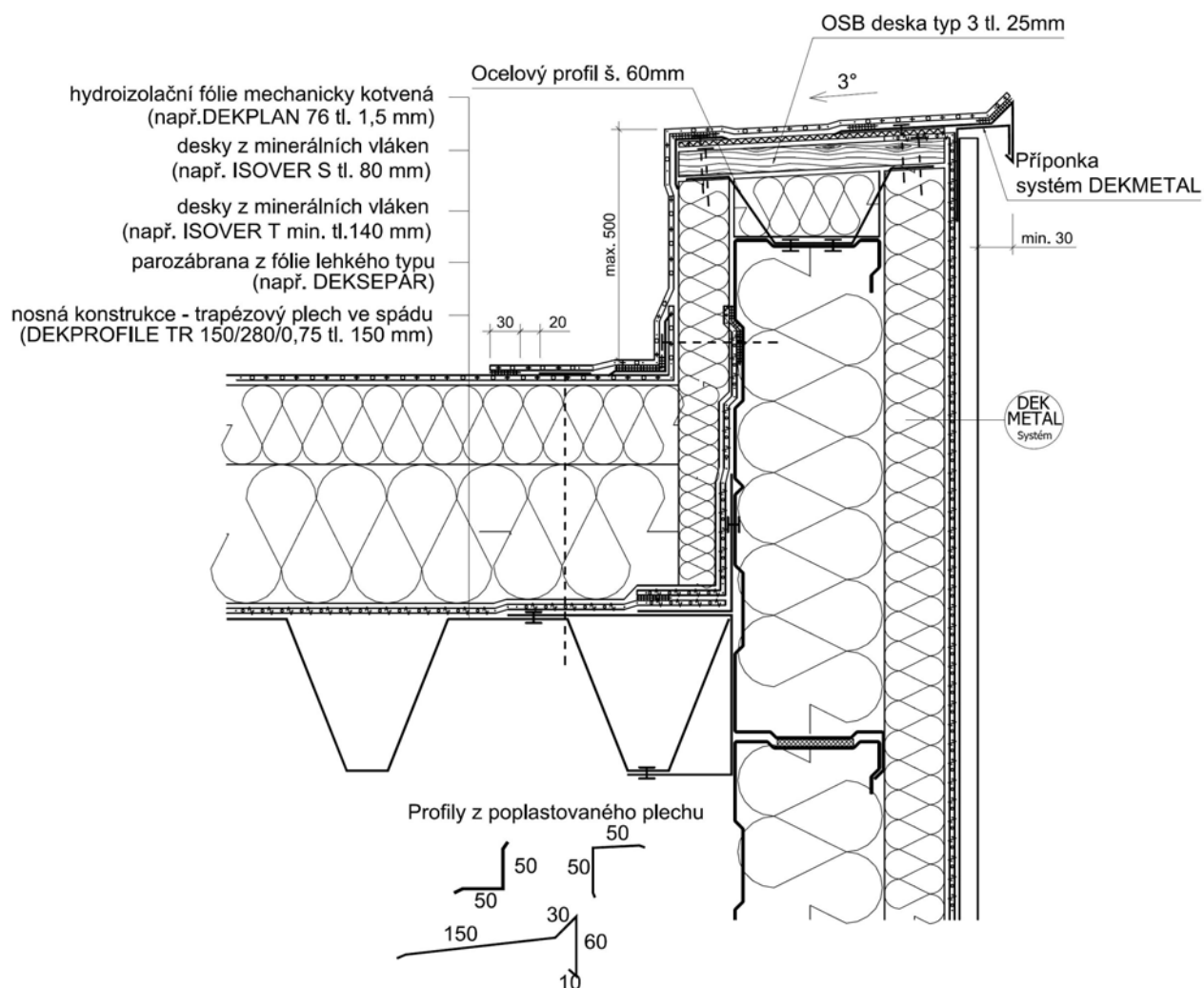
JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S TEPELNOU IZOLACÍ TVOŘENOU KOMBINACÍ DESEK Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNÝM TRAPÉZOVÝM PLECHEM

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

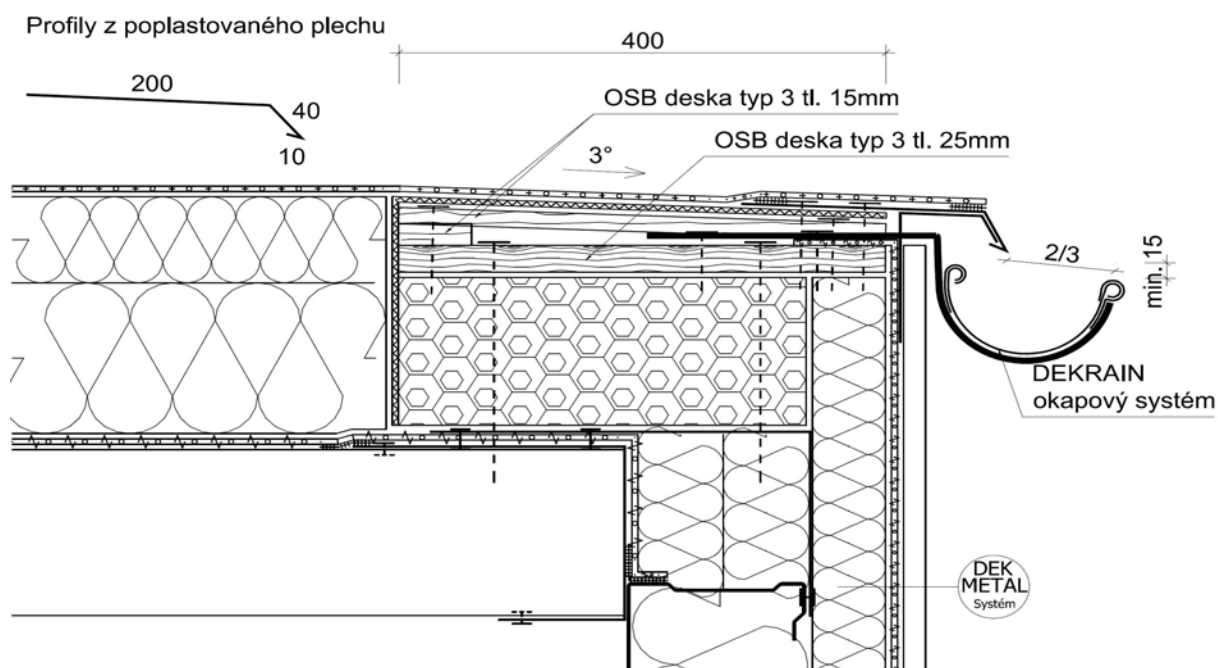
PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 60 DP1 NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3)				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
	2	ISOVER S	80	tepelněizolační desky z minerální vlny, min. 154 kg/m ³
	3	ISOVER T	min. 140	tepelněizolační desky z minerální vlny, min. 136 kg/m ³
	4	DEKSEPAR	-	parotěsnicí fólie lehkého typu z LDPE
	5	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	nosný trapézový plech ve spádu
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		0,24 (W/m ² .K)		

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelněizolačních vrstev pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	140 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm
	doporučená hodnota	240 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm

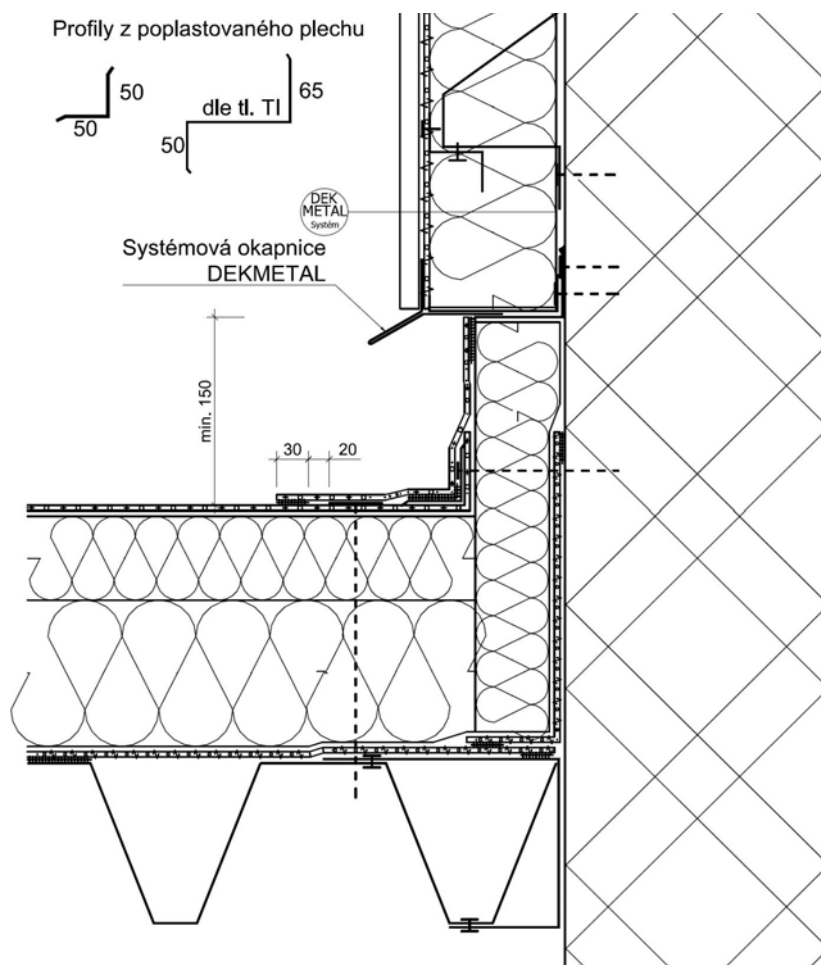
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m ² .K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vypočítána pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK.
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY
Minimální doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Fólie lehkého typu DEKSEPAR (variantně DEKSEPAR PLUS) se vzájemně spojuje oboustranně lepící butylkaučukovou páskou DEKTAPE SP1. Předpokladem správné funkce sklady je kvalitní provedení parotěsnicí fólie, zejména těsné provedení spojů a těsné napojení na prostupující a ohraničující konstrukce. Tepelná izolace se klade se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Rady kotvení PVC folie mají být orientovány kolmo k vlnám trapézového plechu. Pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtazných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtazných zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtazných zkoušek provádí technici Ateliéru DEK.
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY
Zkušební protokoly jsou majetkem společnosti Isover. Při splnění materiálového složení vystaví Isover ujištění o požární bezpečnosti. Uvedená klasifikace požární odolnosti sklady pro obvyklé použití platí za předpokladu: - maximální sklon střešní roviny do 10° - z pohledu statiky je konstrukce spojitý nosník se dvěma a více poli - za mimořádné situace (požár) nejsou překročeny ohybové momenty a posouvající síly vyvolané při zkoušce vlastní tíhou sklady a přidáním zatížením 0,38kN/m² na rozponu 4000mm: max ohybový moment pod podporami < 1,732kNm; max ohybový moment nad podporami < 0,970kNm; maximální příčná síla Q_{max} < 2,165kN Tyto statické podmínky se vztahují k tloušťkám tepelné izolace uvedené ve skladbě pro obvyklé použití. Použití jiných tloušťek tepelné izolace, popřípadě jiného zatížení sklady je nutno zohlednit ve statickém posouzení, popřípadě konzultovat s požárním specialistou. Skladba je klasifikována dle ČSN 73 0810:2009; (změna Z1:2012).



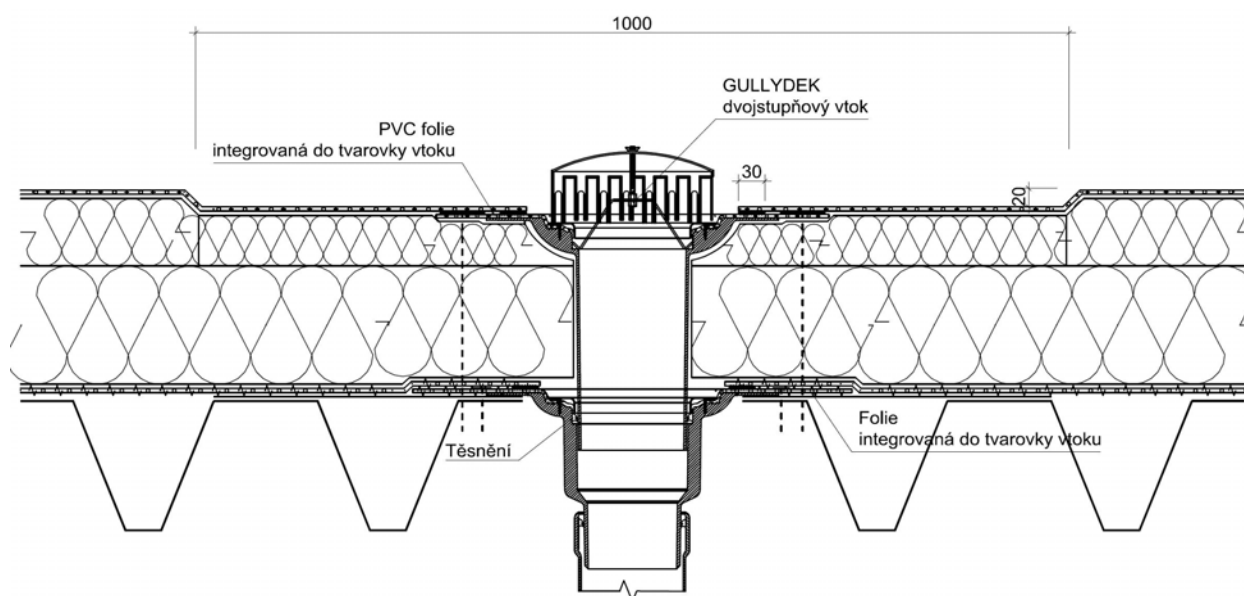
Obr. 67 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 13-B)



Obr. 68 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 13-B)



Obr. 69 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 13-B)

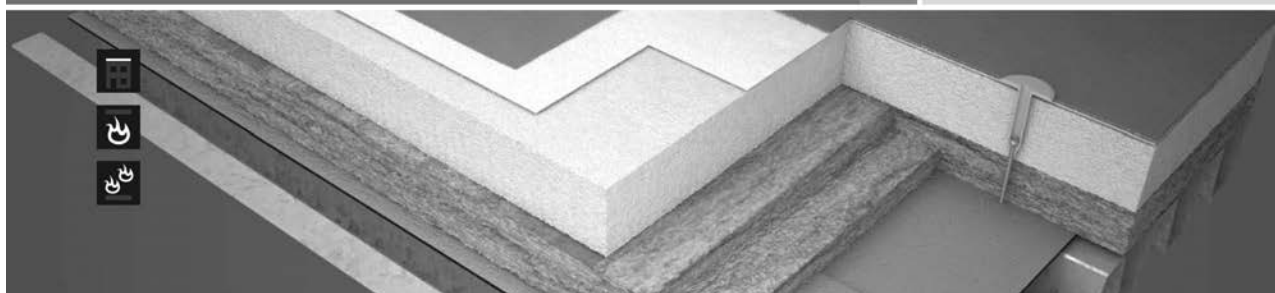


Obr. 70 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 13-B)

DEKROOF 14-A

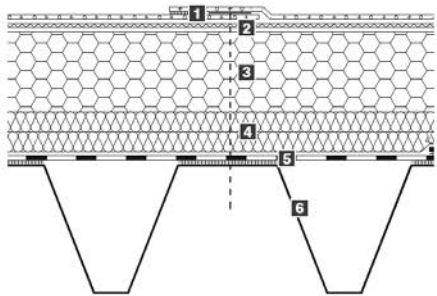
OBVYKLÉ POUŽITÍ
VÝROBNÍ HALY | PRŮMYSLÉ OBJEKTY | NÁKUPNÍ CENTRA

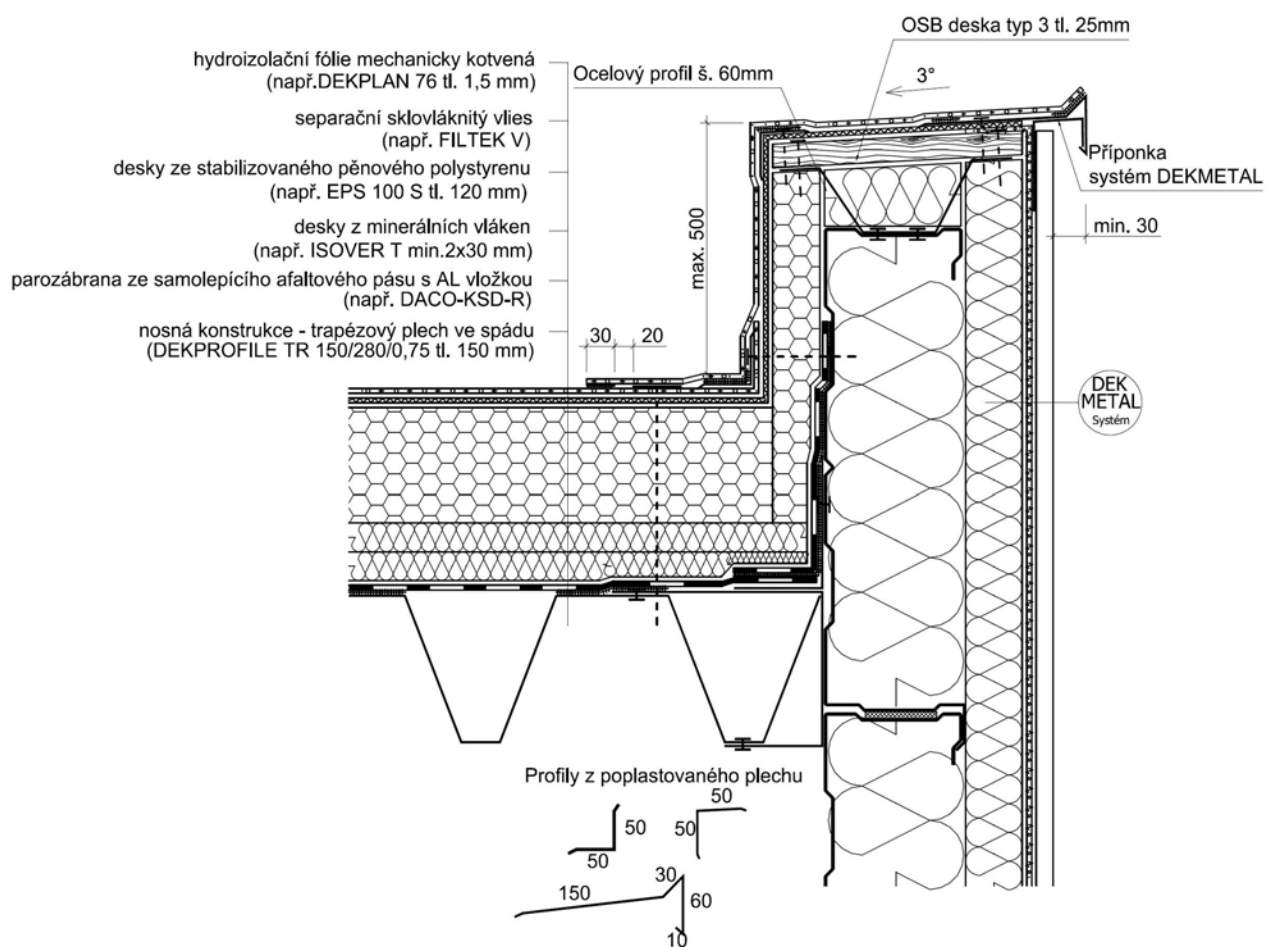
DEKROOF®



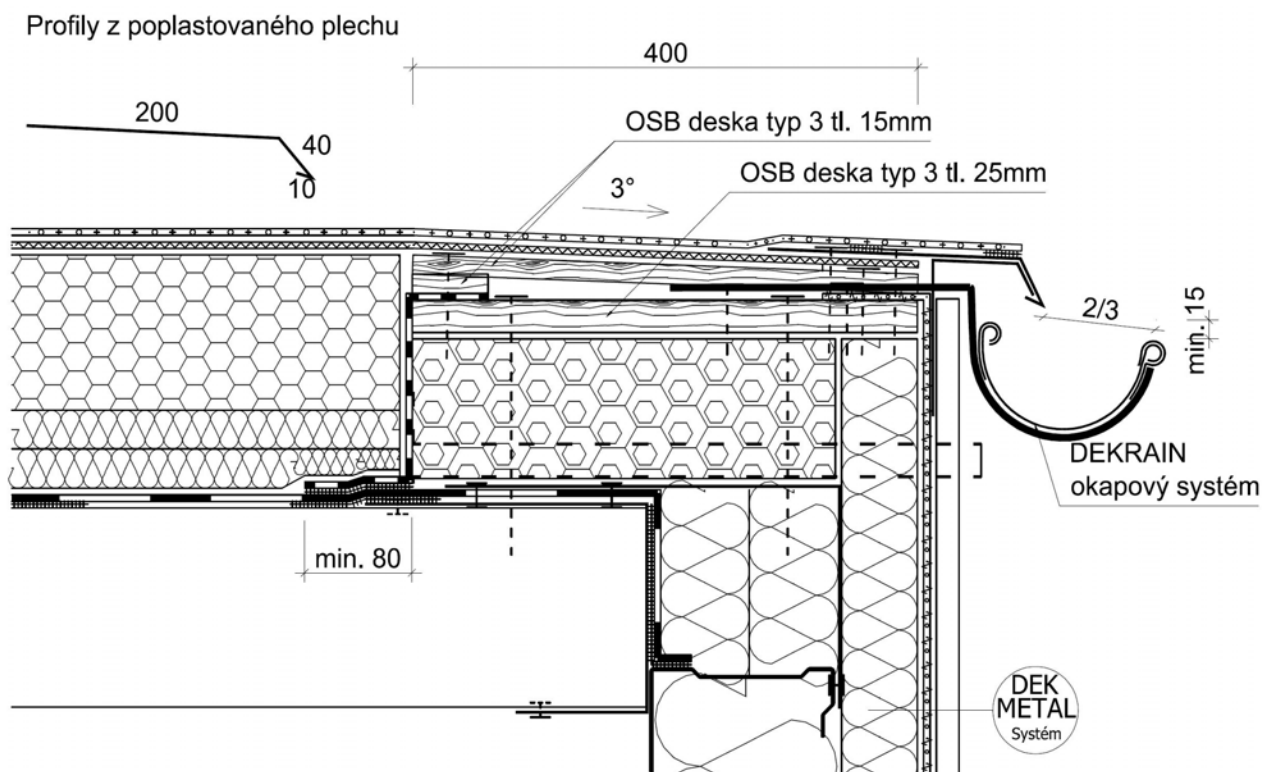
JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S TEPELNOU IZOLACÍ TVOŘENOU KOMBINACÍ DESEK Z EPS A PODKLADNÍCH DESEK Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNÝM TRAPÉZOVÝM PLECHEM

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

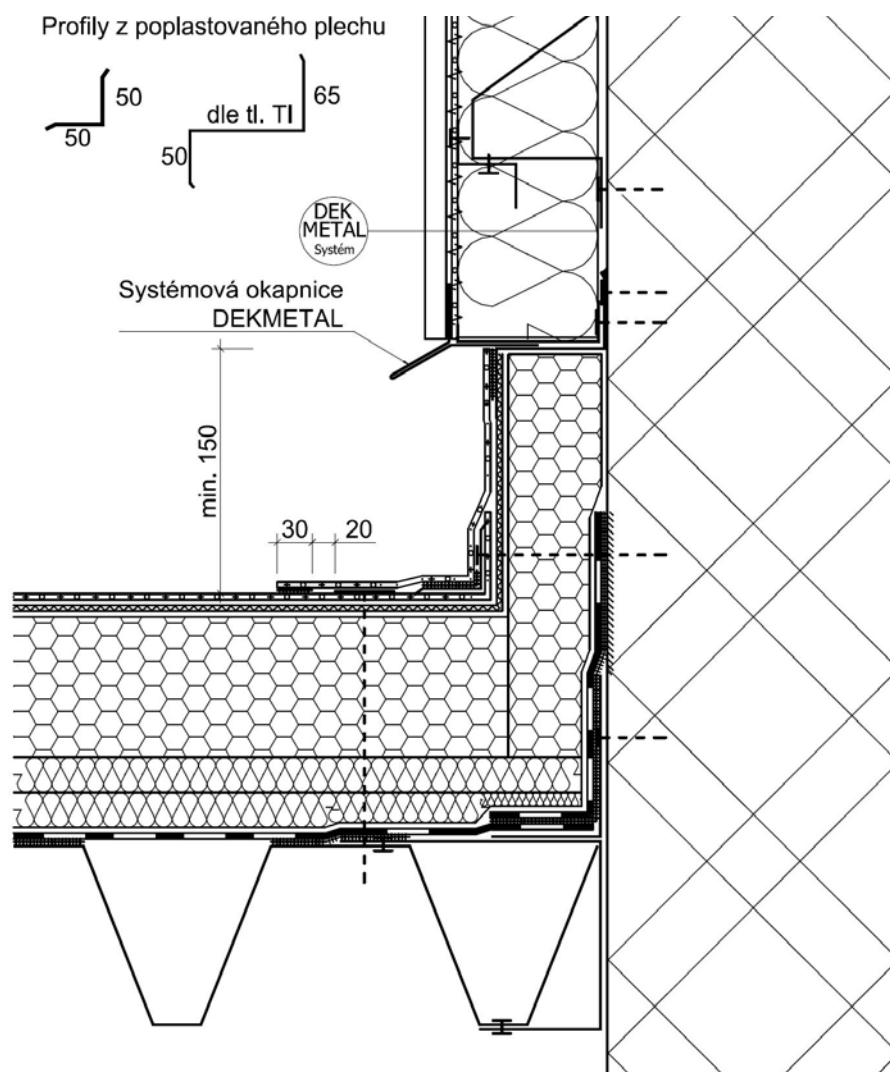
PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 15 DP1, REI 30 DP3 NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3) SPOLEHLIVOU VZDUCHOTĚSNOST A PAROTĚSNOST SKLADBY				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
	2	FILTEK V	-	separační sklovláknitý vlies
	3	EPS 100 S	min. 120	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
	4	desky z minerálních vláken	60	tepelná izolace z desek z minerálních vláken, 2 x tl. 30mm; min. 125 kg/m³
	5	DACO-KSD-R	-	samolepící parozábrana s Al vložkou a nízkou požární zátěží, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva
	6	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	nosný trapézový plech ve spádu
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		0,24 (W/m².K)		
TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Tloušťky tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	2×30 (minerální vlákna) + 120 (EPS) mm		
	doporučená hodnota	2×30 (minerální vlákna) + 200 (EPS) mm		
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY				
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiérů, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK.				
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY				
Minimální doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. U zaprášených, mastných a zaoilovaných podkladů je nutné očistění a penetrace podkladu (DEKPRIMER). Samolepící parotěsnicí, vzduchotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se aplikuje na trapézový plech rovnoběžně s vlnou trapézu. Tepelná izolace se klade ve všech vrstvách současně (pro zajištění dostatečné pevnosti proti proslápnutí) se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Rady kotvení PVC folie mají být orientovány kolmo k vlnám trapézového plechu. Pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtahných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtahných zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtahných zkoušek provádí technici Ateliéru DEK.				
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY				
Uvedená klasifikace požární odolnosti skladby pro obvyklé použití platí za předpokladu: • maximální sklon střešní roviny do 10° • z pohledu statiky je konstrukce spojitý nosník se dvěma a více poli • za mimořádné situace (požár) nejsou překročeny ohybové momenty a posouvající síly vyvolané při zkoušce vlastní tíhou skladby a přidaným zatížením 0,34kN/m² na rozponu 6000mm: max ohybový moment < 3,091 kNm; max posouvající síla < 2,576kN; max napětí v horních vláknech TR: 58,2 MPa; max napětí v dolních vláknech TR: 72,7 Mpa; poměr max. napětí v průřezu k mezi kluzu použité Oceli: 0,26 Tyto statické podmínky se vztahují k tloušťkám tepelné izolace uvedené ve skladbě pro obvyklé použití. Použití jiných tloušťek tepelné izolace, popřípadě jiného zatížení skladby je nutno zohlednit ve statickém posouzení, popřípadě konzultovat s požárním specialistou. Maximální tloušťka tepelné izolace z EPS 100 S z hlediska klasifikace B _{ROOF} (t3) je 400mm. Skladba je klasifikována dle ČSN 73 0810:2009; (změna Z1:2012).				



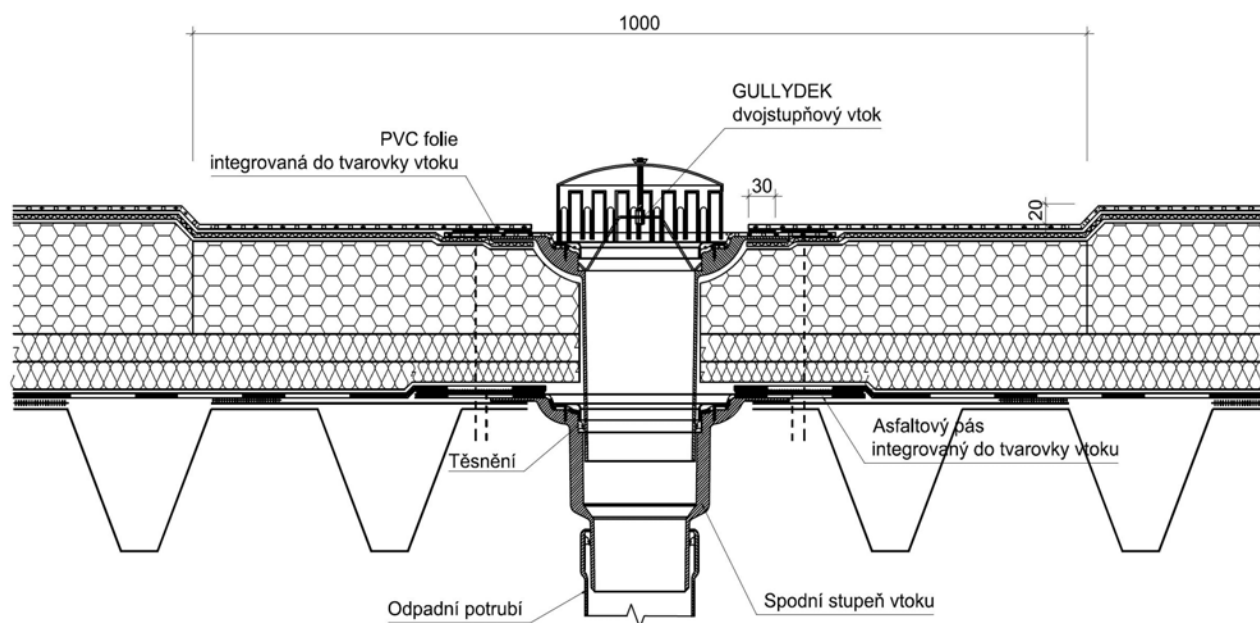
Obr. 71 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 14-A)



Obr. 72 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 14-A)



Obr. 73 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 14-A)



Obr. 74 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 14-A)

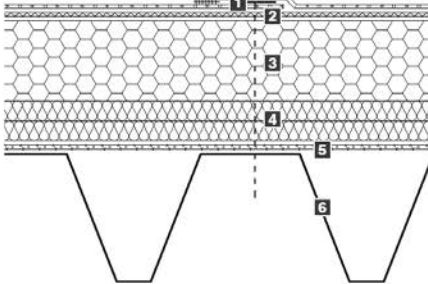
DEKROOF 14-B

OBVYKLÉ POUŽITÍ
SKLADY

DEKROOF®

JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNIČÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S TEPELNOU IZOLACÍ TVOŘENOU KOMBINACÍ DESEK Z EPS A PODKLADNÍCH DESEK Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNÝM TRAPÉZOVÝM PLECHEM

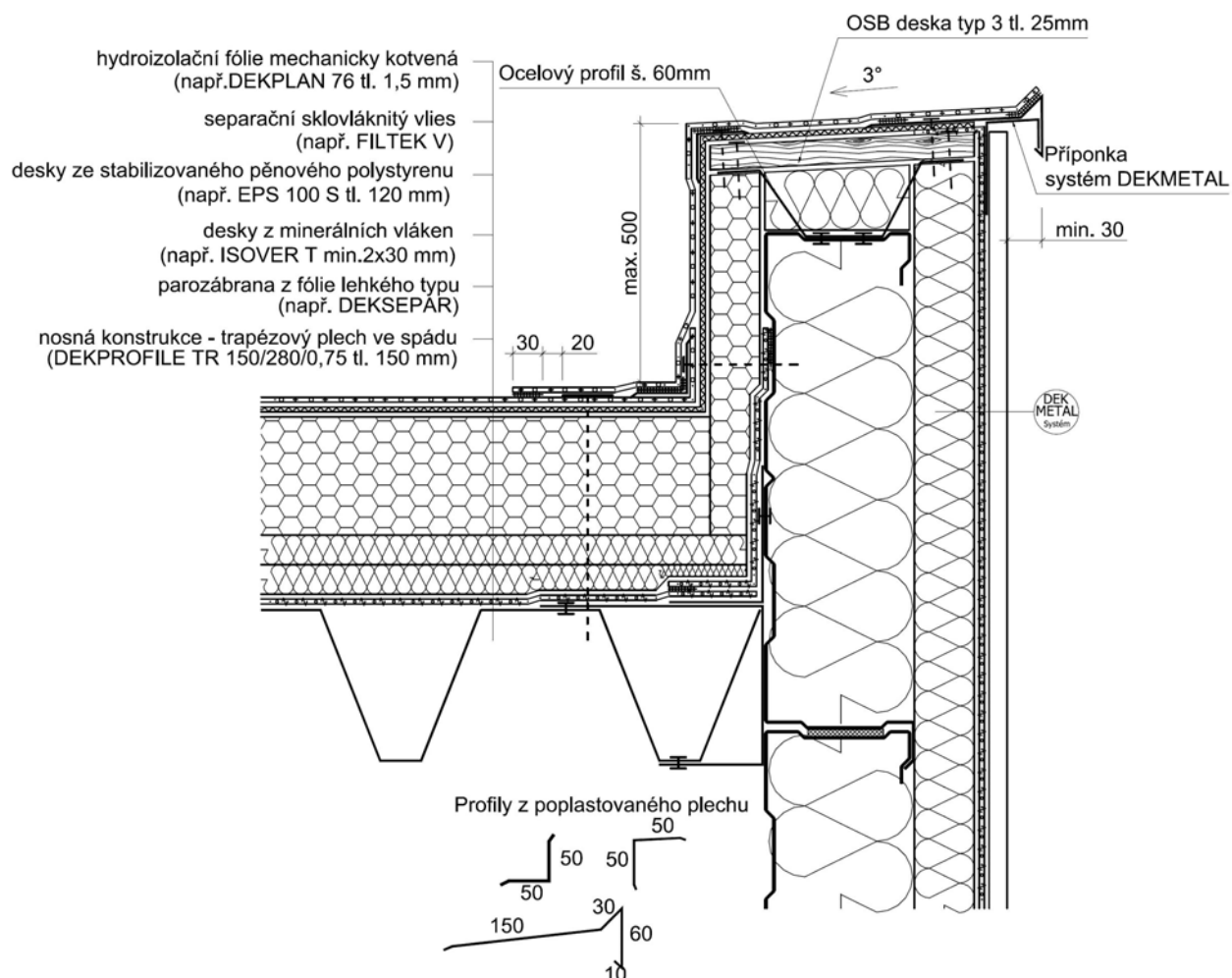
PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY			
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 15 DP1, REI 30 DP3 NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3)			
SPECIFIKACE SKLADBY			
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8
	2	FILTEK V	-
	3	EPS 100 S	min. 120
	4	desky z minerálních vláken	60
	5	DEKSEPAR	-
	6	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150
	POPIS		
		hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení	
		separační sklovláknitý vlies	
		tepelnéizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu	
		tepelná izolace z desek z minerálních vláken, 2×tl. 30mm; min. 125 kg/m³	
		parotěsnicí fólie lehkého typu z LDPE	
		nosný trapézový plech ve spádu	

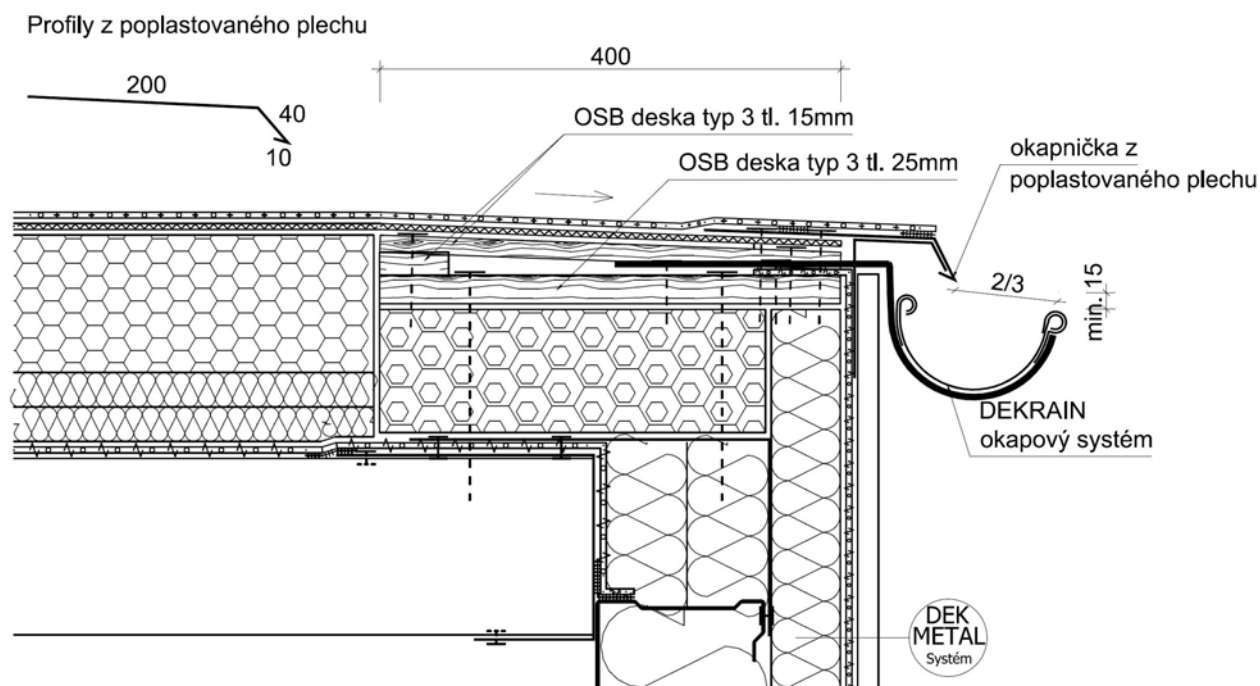
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ	
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2	0,24 (W/m².K)

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelnéizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	60 (minerální vlákna) + 120 (EPS) mm
	doporučená hodnota	60 (minerální vlákna) + 200 (EPS) mm

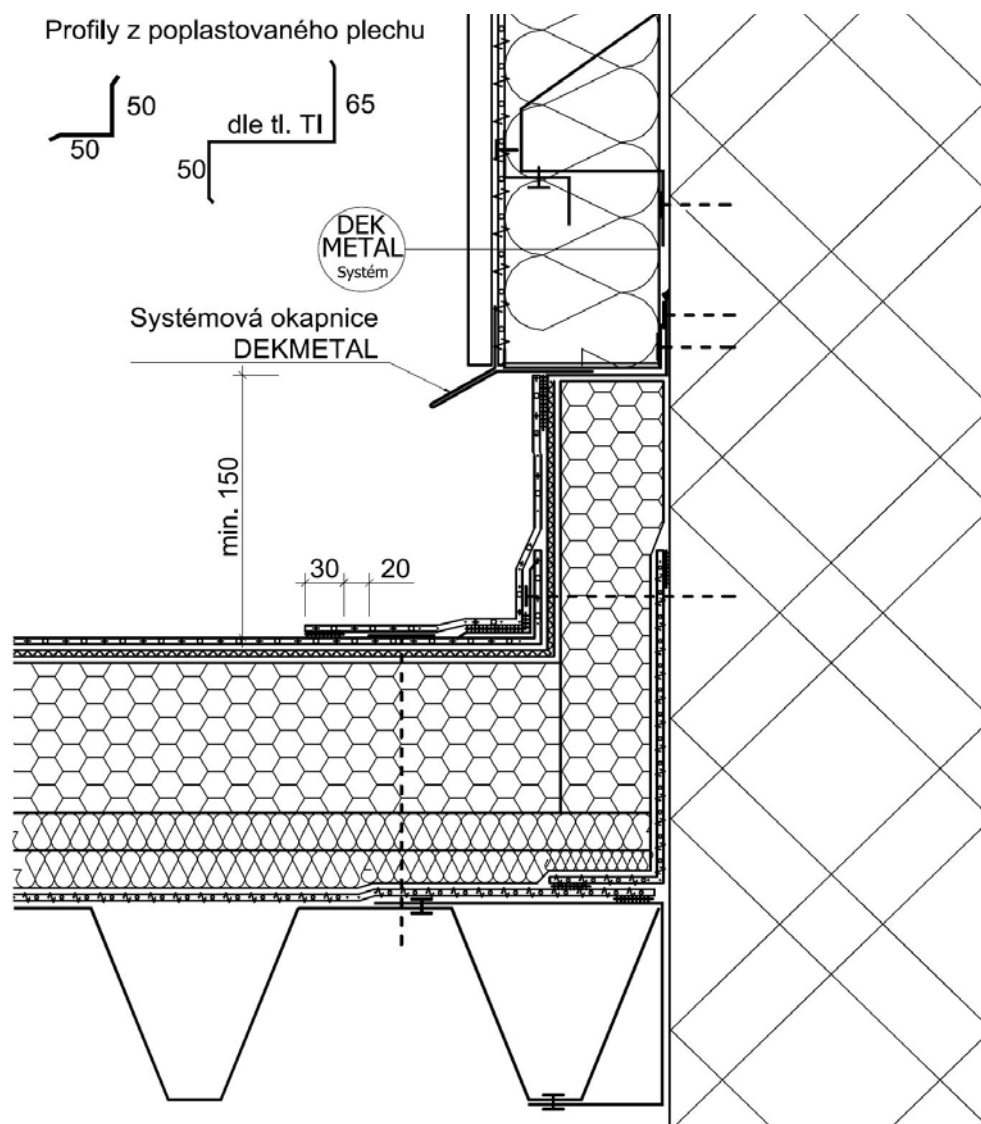
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY	
Tepelnétechnické parametry použitých tepelnéizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnétechnickým posouzením. Rozdělení interiéru, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliero DEK.	
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY	
Minimální doporučený sklon povrchu střechy činí 3%. Fólie lehkého typu DEKSEPAR (variantně DEKSEPAR PLUS) se vzájemně spojuje oboustranně lepicí butylkaučukovou páskou DEKTAPE SP1. Předpokladem správné funkce skladby je kvalitní provedení parotěsnicí fólie, zejména těsné provedení spojů a těsné napojení na prostupující a ohraničující konstrukce. Tepelná izolace se klade ve všech vrstvách současně (pro zajištění dostatečné pevnosti proti proslápnutí) se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Rady kotvení PVC folie mají být orientovány kolmo k vláknům trapézového plechu. Pro volbu vhodného kotevního systému a ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtazných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtazných zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtazných zkoušek provádí technici Ateliero DEK.	
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY	
Uvedená klasifikace požární odolnosti skladby pro obvyklé použití platí za předpokladu: • maximální sklon střešní roviny do 10° • z pohledu statiky je konstrukce spojitý nosník se dvěma a více poli • za mimořádné situace (požár) nejsou překročeny ohybové momenty a posouvající síly vyvolané při zkoušce vlastní tíhou skladby a přidáním zatížením 0,34 kN/m² na rozponu 6000mm: max ohybový moment < 3,091 kNm; max posouvající síla < 2,576 kN; max napětí v horních vláknech TR: 58,2 MPa; max napětí v dolních vláknech TR: 72,7 MPa, poměr max. napětí v průřezu k mezi kluzu použité Oceli: 0,26 Tyto statické podmínky se vztahují k tloušťkám tepelné izolace uvedené ve skladbě pro obvyklé použití. Použití jiných tloušťek tepelné izolace, popřípadě jiného zatížení skladby je nutno zohlednit ve statickém posouzení, popřípadě konzultovat s požárním specialistou. Maximální tloušťka tepelné izolace z EPS 100 S z hlediska klasifikace B_{ROOF}(t3) je 400mm. Skladba je klasifikována dle ČSN 73 0810:2009; (změna Z1:2012).	



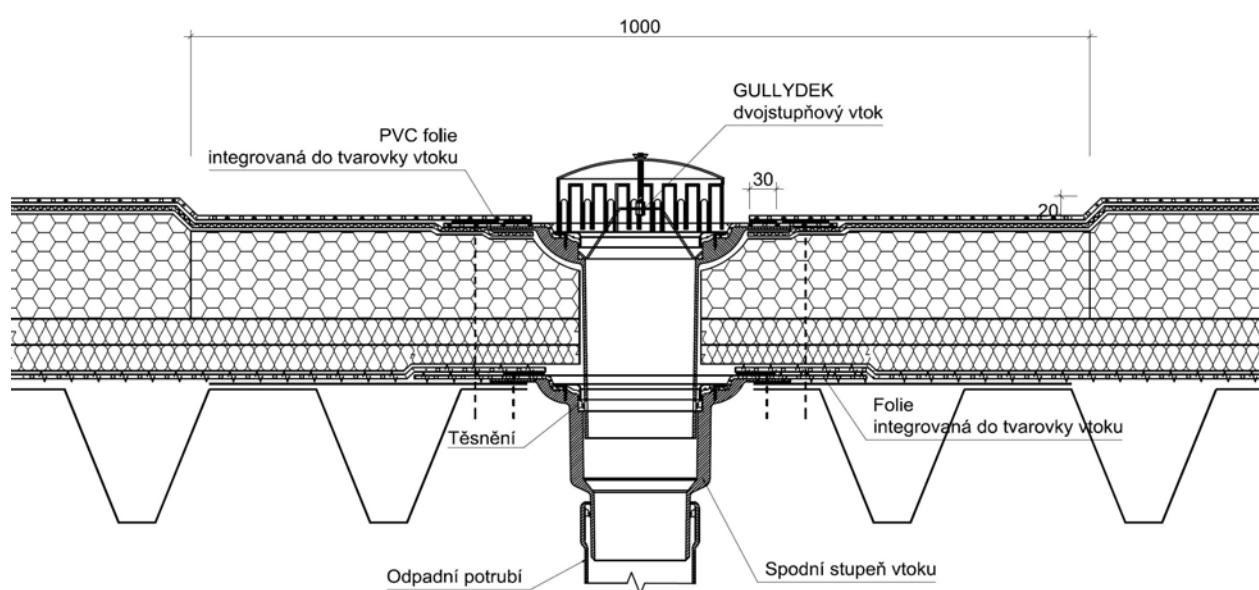
Obr. 75 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 14-B)



Obr. 76 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 14-B)



Obr. 77 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 14-B)

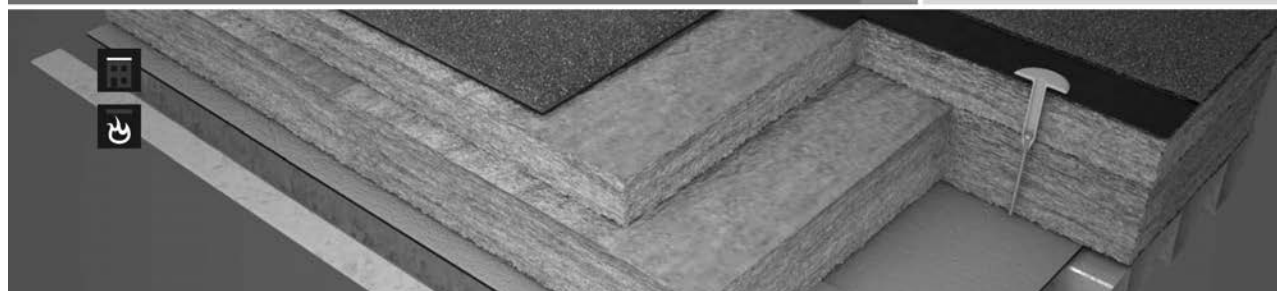


Obr. 78 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 14-B)

DEKROOF 15

OBVYKLÉ POUŽITÍ
VÝROBNÍ HALY | PRŮMYSL OVÉ OBJEKTY | NÁKUPNÍ CENTRA

DEKROOF®



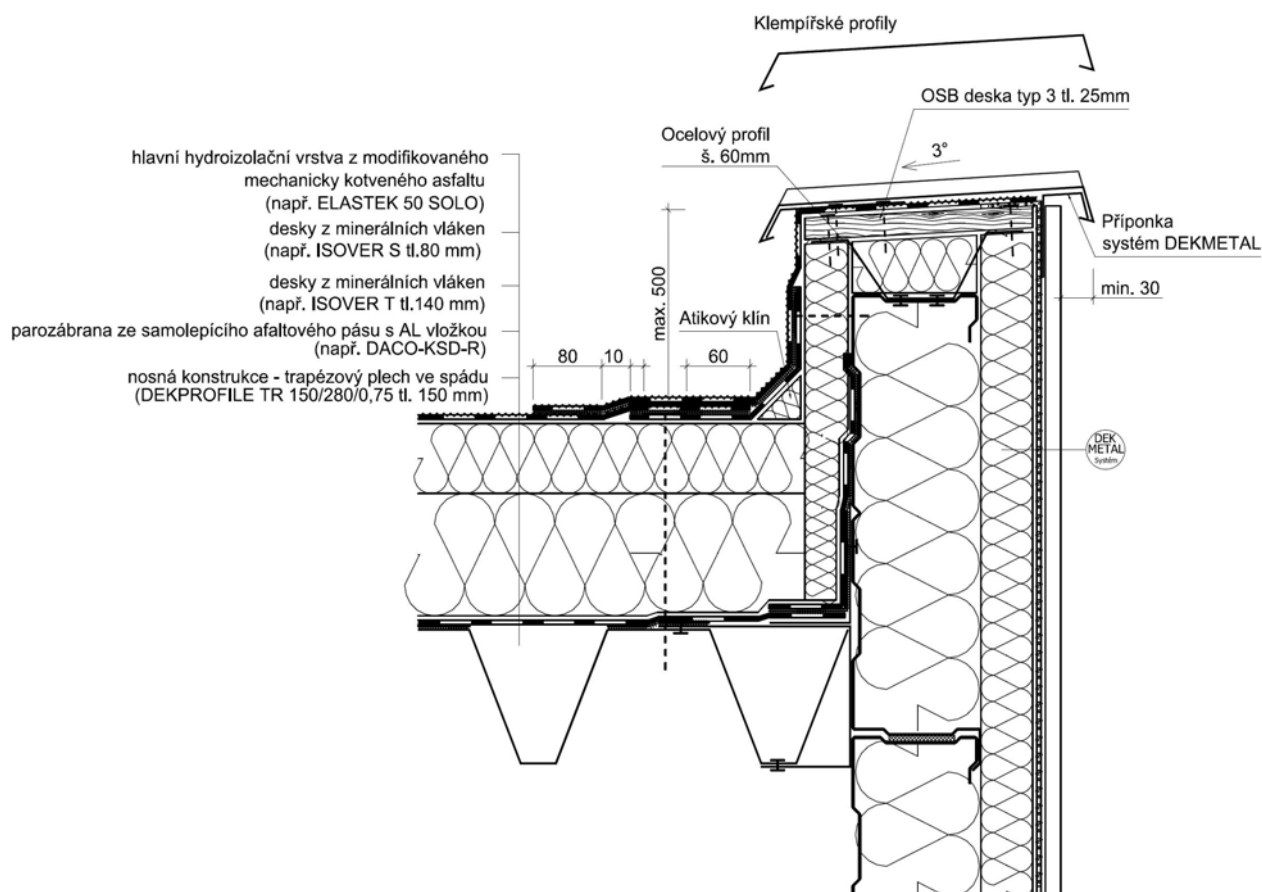
JEDNOPLÁŠŤOVÁ MECHANICKY KOTVENÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY BEZ PROVOZU, S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z JEDNOVRSTVÉHO ASFALTOVÉHO PÁSU, S TEPELNOU IZOLACÍ TVOŘENOU KOMBINACÍ DESEK Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA NOSNÝM TRAPÉZOVÝM PLECHEM

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

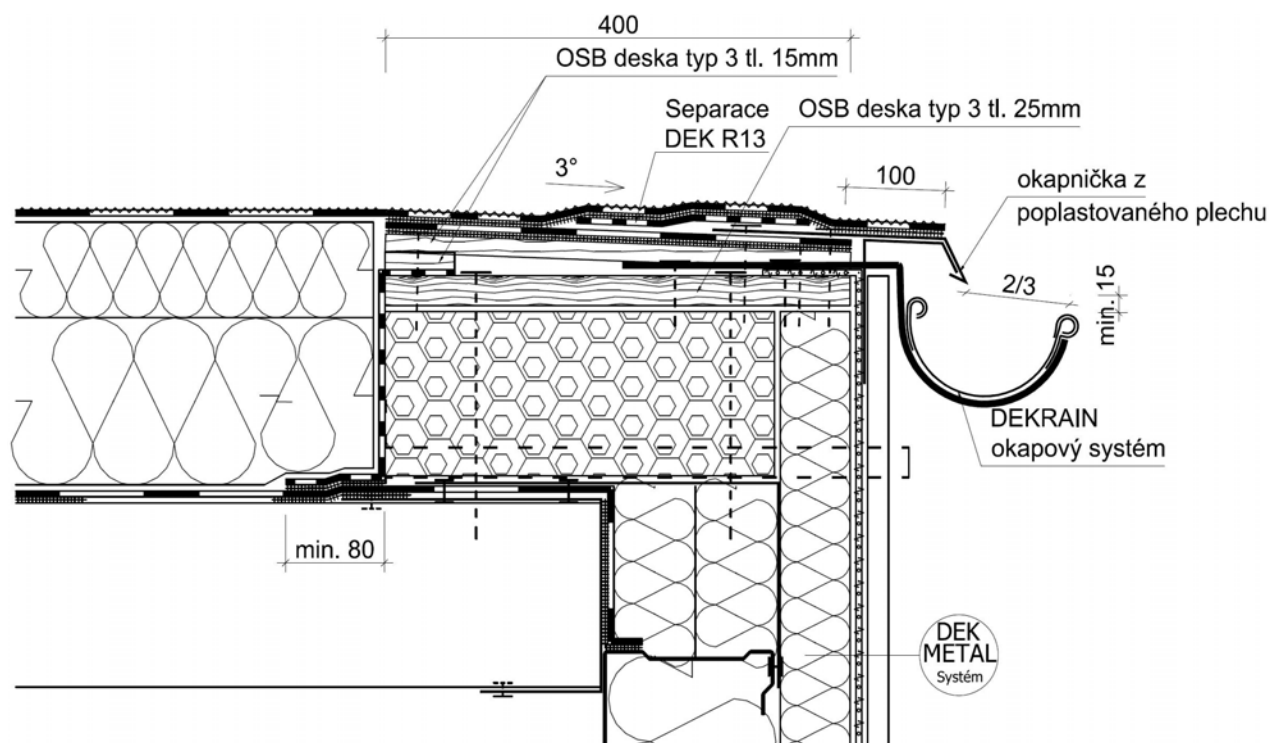
PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 60 DP3				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	ELASTEK 50 SOLO	5,2	jednovrstvý mechanicky kotvený pás z modifikovaného asfaltu
	2	ISOVER S	80	desky z minerální vlny, vrchní vrstva, min. 154 kg/m³
	3	ISOVER T	min. 140	desky z minerální vlny, spodní vrstva, min. 136 kg/m³
	4	DACO KSD R	-	samolepící parozábrana s Al vložkou a nízkou požární zátěží, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva
	5	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	trapézový plech ve spádu min. 3°
VYBRANÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ				
Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		0,24 (W/m².K)		

TLOUŠŤKA TEPELNÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ		
Tloušťky tepelnéizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2	požadovaná hodnota	140 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm
	doporučená hodnota	240 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm

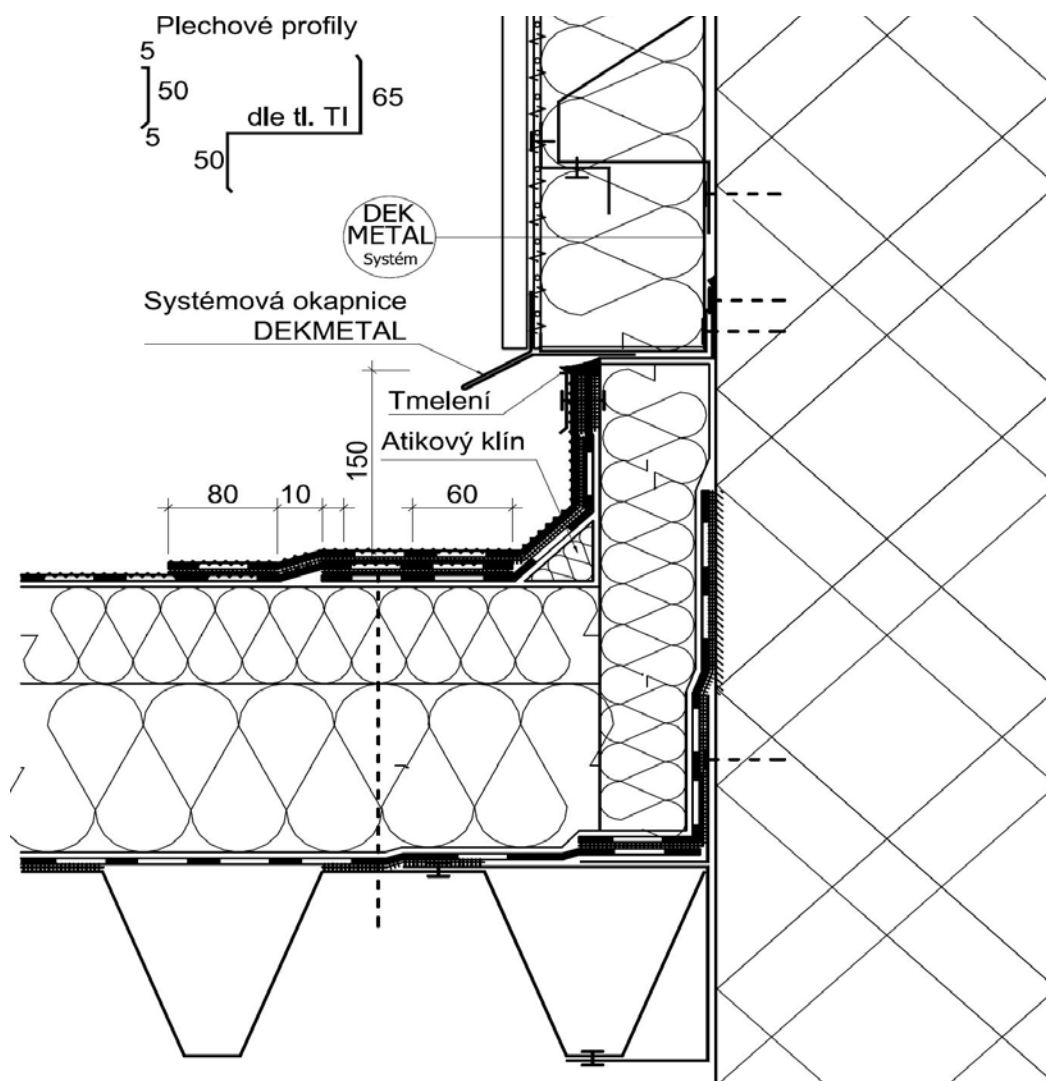
POZNÁMKY K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY	
Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Pro teplejší oblasti může být tloušťka tepelné izolace mírně nižší, pro chladnější oblasti naopak mírně vyšší. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiérů, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K TECHNOLOGII SKLADBY	
Minimální sklon povrchu střechy činí 5,25% (3°). U zaprášených, mastných a zaoilovaných podkladů je nutné očistění a penetrace podkladu (DEKPRIMER). Samolepící parotěsnicí, vzduchotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se aplikuje na trapézový plech rovnoběžně s vlnou trapézu. Tepelná izolace se klade se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladba je stabilizována systémem mechanického kotvení. Rady kotvení asfaltového pásu mají být orientovány kolmo k vlnám trapézového plechu. Pro volbu vhodného kotvení systému a ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtazných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtazných zkoušek na stavbě. Návrh stabilizace mechanickým kotvením včetně zajištění výtazných zkoušek provádí technici Ateliéru DEK.	
POZNÁMKY K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY	
Zkušební protokoly jsou majetkem společnosti Isover. Při splnění materiálového složení vystaví Isover ujednání o požární bezpečnosti. Uvedená klasifikace požární odolnosti skladby pro obvyklé použití platí za předpokladu: • maximální sklon střešní roviny do 25° v případě DP3, do 10° v případě klasifikace DP1 • z pohledu statiky je konstrukce spojitý nosník se dvěma a více poli • za mimořádné situace (požár) nejsou překročeny ohybové momenty a posouvající síly vyvolané při zkoušce vlastní tíhou skladby a přidáním zatížením 0,38 kN/m² na rozponu 4000 mm: max ohybový moment pod podporami < 1,732 kNm; max ohybový moment nad podporami < 0,970 kNm; maximální příčná síla Q_{max} < 2,165 kN Tyto statické podmínky se vztahují k tloušťkám tepelné izolace uvedené ve skladbě pro obvyklé použití. Použití jiných tloušťek tepelné izolace, popřípadě jiného zatížení skladby je nutno zohlednit ve statickém posouzení, popřípadě konzultovat s požárním specialistou. Při záměně asfaltového pásu ELASTEK 50 SOLO z a ELASTEK 50 SOLO FIRESTOP lze skladbu použít i do požárně nebezpečného prostoru – B_{ROOF} (t3). Maximální sklon střešního pláště pro zatřídění do B_{ROOF} (t3) je 10°. V takovém případě lze celkovou požární odolnost skladby střechy klasifikovat jako konstrukci druhu REI 60 DP1.	



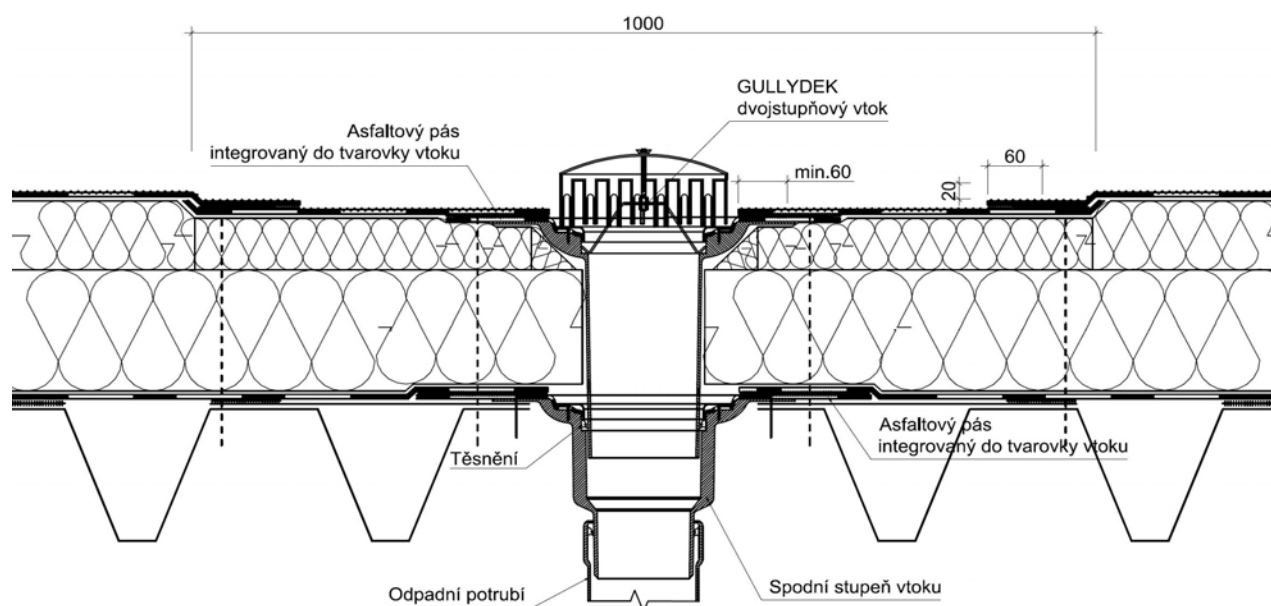
Obr. 79 - Detail ukončení hydroizolace na atice (skladba DEKROOF 15)



Obr. 80 - Detail ukončení hydroizolace u okapu (skladba DEKROOF 15)



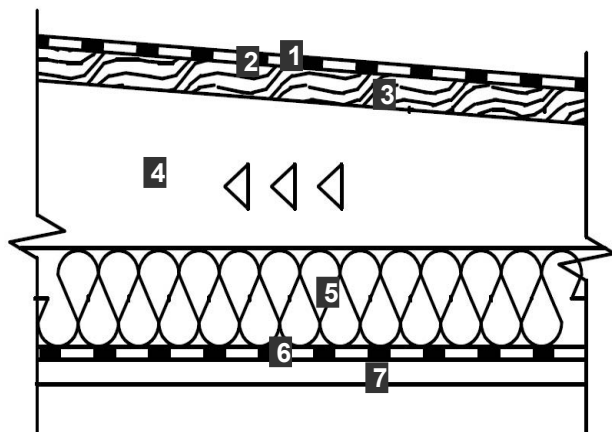
Obr. 81 - Detail ukončení hydroizolace na stěně (skladba DEKROOF 15)



Obr. 82 - Detail u vtoku (skladba DEKROOF 15)

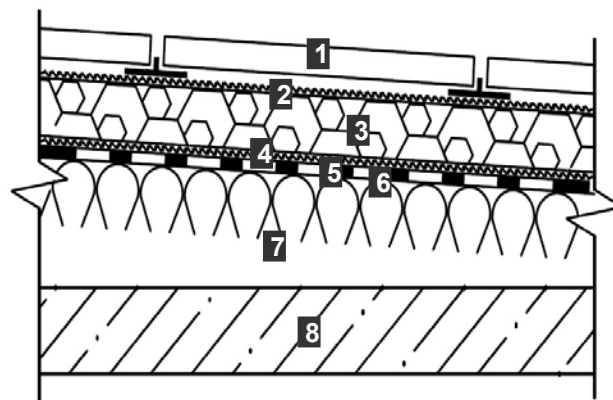
7 Vybrané skladby specifických plochých střech

Základní typy skladeb plochých střech jsou uvedeny v části DEKROOF. Ostatní typy skladeb jsou uvedeny níže. Tloušťky tepelných izolací jsou počítány pro použití skladby pro rodinné domy a součinitel prostupu tepla $U=0,24\text{W/m}^2\text{K}$.



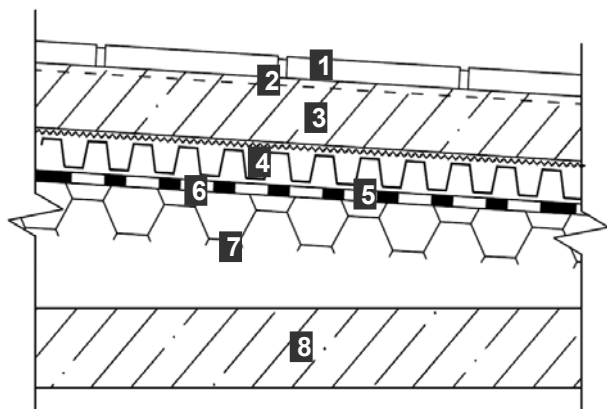
Obr. 83 - Dvouplášťová střecha lehká s parozábranou; skladba:

- 1 -hlavní vodotěsnící vrstva ze střešní PVC-P fólie (např. DEKPLAN 76 tl. 1,5 mm mechanicky kotvená do bednění)
- 2 -separační vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 300)
- 3 -nosná vrstva horního pláště (např. bednění z OSB/3 desek tl. 25 mm)
- 4 -větraná vzduchová vrstva
- 5 -tepelná izolace z minerálních vláken (např. ISOVER UNIROL PROFI tl. min. 220 mm)
- 6 -parotěsnící vrstva z fólie lehkého typu (např. DEKFOL N nebo DEKFOL N AL)
- 7 -podhledová vrstva (např. sádrokartonové desky tl. 12,5 mm kotvené samořeznými vruty do ocelového pozinkovaného roštu)



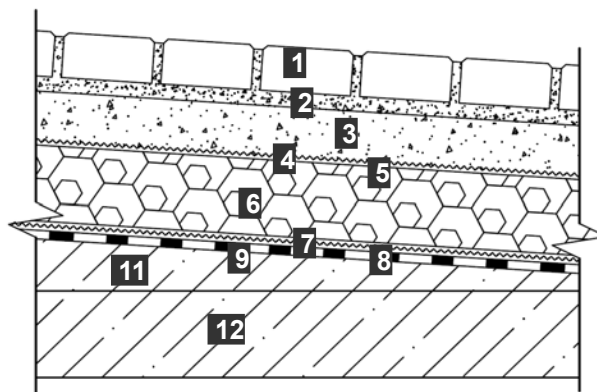
Obr. 84 - Jednoplášťová kombinovaná střecha (DUO) s pěším provozem; skladba:

- 1 -dlažba tl. 30 mm na podložkách
- 2 -drenážní vrstva
- 3 -tuhá tepelná izolace z XPS (např. STYRODUR 4000 tl. 80 mm)
- 4 -ochranná a separační vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 300)
- 5 -hlavní vodotěsnící vrstva ze střešní PVC-P fólie (např. DEKPLAN 76 tl. 1,5 mm)
- 6 -separační vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 300)
- 7 -tepelná izolace (např. spádové klíny z EPS 100 S průměrné tloušťky 80 mm)
- 8 -nosná konstrukce (např. monolitická železobetonová deska tl. 200 mm)



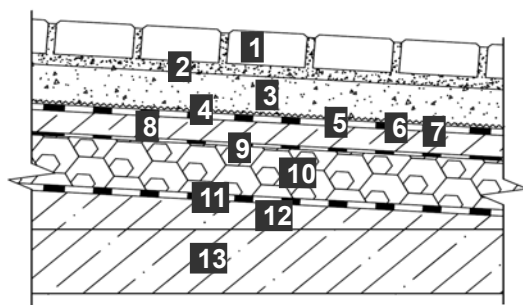
Obr. 85 - Jednoplášťová střecha s lepenou dlažbou; skladba:

- 1 -betonová dlažba tl. 30 mm lepená flexibilním lepidlem (např. MAPEI ADESILEX P9 EXPRESS)
- 2 -stěrková izolace (např. MAPEI MAPELASTIC)
- 3 -betonová deska tl. 100 mm
- 4 -drenážní vrstva s filtrační textilií (např. DEKDREN G8)
- 5 -hlavní vodotěsnicí vrstva ze střešní PVC-P fólie (např. DEKPLAN 77 tl. 1,5 mm)
- 6 -separační vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 300)
- 7 -tuhá tepelná izolace XPS tl. 160 mm (např. STYRODUR 4000)
- 8 -nosná konstrukce (např. železobetonová monolitická deska tl. 250 mm)



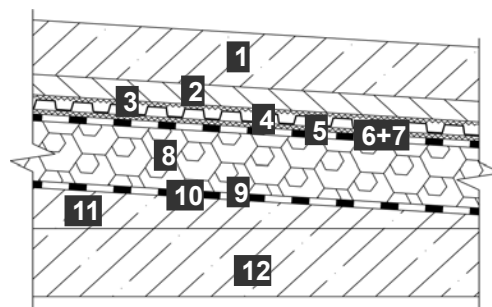
Obr. 86 - Jednoplášťová střecha s inverzní skladbou a dlažbou do hutněného násypu; skladba:

- 1 -dlažba zámková tl. 60 mm
- 2 -podsyp z praného kameniva frakce 4-8 tl. 30 mm
- 3 -štěrkový násyp frakce 8-16 tl. 50-100 mm
- 4 -separační a ochranná vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 500)
- 5 -drenážní vrstva (např. DEKDREN P900)
- 6 -tuhá tepelná izolace z XPS tl. 160 mm (např. STYRODUR 4000)
- 7 -ochranná vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 300)
- 8 -hlavní vodotěsnicí vrstva z asfaltového pásu (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 9 -penetrační nátěr (např. DEKPRIMER)
- 10 -spádová vrstva (např. lehčený beton ve spádu)
- 11 -nosná konstrukce (např. monolitická železobetonová deska tl. 200 mm)
- 12 -nosná konstrukce (např. monolitická železobetonová deska tl. 200 mm)



Obr. 87 - Jednoplášťová střecha pojížděná; skladba:

- 1 -betonová dlažba tl. 80 mm
- 2 -pískové lože (např. frakce 4/8 tl. 30 mm)
- 3 -štěrkový násyp frakce 8-16 tl. min. 100 mm
- 4 -desky z drcené pryže tl. 20 mm
- 5 -ochranná vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 500)
- 6 -vysoce spolehlivá vodotěsnící vrstva (např. dvojité fóliový hydroizolační systém DUALDEK)
- 7 -ochranná vrstva z netkané textilie z PP (např. FILTEK 500)
- 8 -betonová deska tl. 100 mm
- 9 -separační vrstva z PE fólie (např. DEKSEPAR)
- 10 -tepelná izolace z XPS s potřebnou únosností (např. STYRODUR 5000 tl. 160 mm)
- 11 -parotěsnící vrstva z asfaltového pásu (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 12 -penetrační nátěr (např. DEKPRIMER)
- 13 -nosná konstrukce (např. železobetonová monolitická deska tl. 250 mm)



Obr. 88 - Monolitický beton na klasické skladbě s únosnými vrstvami; skladba:

- 1 -betonová deska tl. 100 mm
- 2 -ochranná betonová mazanina tl. 60 mm
- 3 -separační vrstva (např. FILTEK 500)
- 4 -drenážní vrstva (např. DEKDREN P400)
- 5 -separační vrstva (např. DEKSEPAR)
- 6 -hlavní hydroizolační vrstva (např. ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR)
- 7 -spodní pás hydroizolační vrstvy (GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 8 -tepelněizolační vrstva s vysokou pevností v tlaku - pěnosklo (např. FOAMGLASS T4 lepený AOSI 58/25 tl. 160 mm)
- 9 -parozábrana z asfaltového pásu (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- 10 -penetrační nátěr (např. DEKPRIMER)
- 11 -monolitická spádová vrstva (např. betonová mazanina ve spádu)
- 12 -nosná konstrukce (např. železobetonový předpjatý dutinový panel tloušťky 300 mm)

Pozn.: Parotěsnící vrstva může sloužit jako pojistná hydroizolace pouze v případě, že je ve spádu a odvodněna na viditelném místě (vývod přes atiku nebo průhledným potrubím dovnitř dispozice na vhodném místě).

8 Použitá literatura

Normy a předpisy:

1. ČSN P 73 0600. *Hydroizolace staveb – Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2000.
2. ČSN P 73 0606. *Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2000.
3. ČSN 73 1901. *Navrhování střech - Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
4. ČSN EN 1991-1-4 *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
5. EN 1991-1-3 *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
6. ČSN 73 0540. *Tepelná ochrana budov*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
7. ČSN 73 0802 *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: Český normalizační institut, 2009.
8. ČSN ISO 13788 *Tepelně vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody*. Praha: Český normalizační institut, 2002.

Odborné publikace:

9. BOHUSLÁVEK, Petr. *KUTNAR - Ploché střechy*. Praha: DEK, 2010, 128 s. ISBN 978-80-87215-06-7.
10. TOBOLKA, Zdeněk a Luboš SVOBODA. *Stavební izolace 1, 2: materiály*. Dot. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1996, 66 s. ISBN 80-01-00924-6.
11. Sborníky přednášek k seminářům DEKTRADE – KUTNAR 2000 - 2006
12. Předpis VDD – ABC der Bitumen-Bahnen - Technische Regeln 1991
13. BOHUSLÁVEK, Petr, Vladimír HORSKÝ a Štěpánka JAKOUBKOVÁ. *Vegetační střechy a střešní zahrady*. Vyd. 2. Praha: DEKTRADE, 2009, 71 s. ISBN 978-80-87215-05-0.
14. SOLAŘ, Jaroslav a Veronika JAROŠKOVÁ. *Pozemní stavitelství IV*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2008, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-248-1475-9.

Firemní materiály:

15. DEKTRADE – Montážní příručka HYDROIZOLACE STŘECH Fóliové systémy ALKORPLAN, ALKORFLEX, DEKPLAN
16. DEKTRADE – Mechanicky kotvené jednovrstvé systémy ELASTEK 50 SOLO + ALKOR F
17. DEKTRADE – POLYDEK – návod k použití
18. DEKTRADE – Asfaltové pásy Dektrade – návod k použití
19. EJOT – výrobní program a katalog
20. FOAMGLAS – Practical Guide to Flat Roofing
21. APP – systémy střešních zahrad
22. ZINCO – systémy střešních zahrad
23. PARAMO – asfaltové výrobky
24. NOBASIL – výrobní program a katalog
25. G+H ISOVER – Styrodur
26. BÖRNER – lepidlo PUK
27. MITOP – výrobní program a katalog



STŘEDNÍ
PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA
STAVEBNÍ
OPAVA

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato příručka vznikla na základě finanční podpory Evropského sociálního fondu a rozpočtu České republiky v rámci projektu Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost „Stavebnictví 21“, reg. č. CZ.1.07/1.1.24/01.0110.

Ing. Ctibor Hůlka, Ing. Radim Mařík, Ing. Lubomír Odehnal, Ing. Pavel Štajnrt
Ploché střechy

Vydala Střední průmyslová škola stavební, Opava, příspěvková organizace
1. vydání
Opava 2014

Tato příručka vznikla za finanční podpory
Evropského sociálního fondu
a rozpočtu České republiky
v rámci projektu OP VK „Stavebnictví 21“,
reg. č. CZ.1.07/1.1.24/01.0110.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



STŘEDNÍ
PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA
STAVEBNÍ
OPAVA

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ