



04/09/2015 07:01



# Ploché střešní pláště navrhování skladeb

Marek Novotný

[marek.novotny.izolace@email.cz](mailto:marek.novotny.izolace@email.cz)

[www.izolace.cz](http://www.izolace.cz), [www.awal.cz](http://www.awal.cz)

**+420724258500**





# Navrhování střech základní ustanovení

ČSN 73 1901 – Navrhování střech  
platí od 10.2020



# Šikmá střecha s asfaltovými pasy jako krytinou (krytina je tam namalovaná)





# Šikmá střecha s fólií mPVC





# Šikmá střecha s fólií mPVC



# Šikmé střechy v horské oblasti







MATEŘSKÁ ŠKOLA V BYTOVKÁCH

V PRAZE - UHŘÍNĚVSI

STUDIE 2019

VESELÝ ● HAJNÝ

ŘEZ B-B' 1:200



ŘEZ C-C' 1:200



VESELÝ • HAJNÝ



Projekt MATEŘSKÁ ŠKOLA V BYTOVÁCH

Období PRŮCH REZY	1:200	29/08/2019
Období	návrh	datum



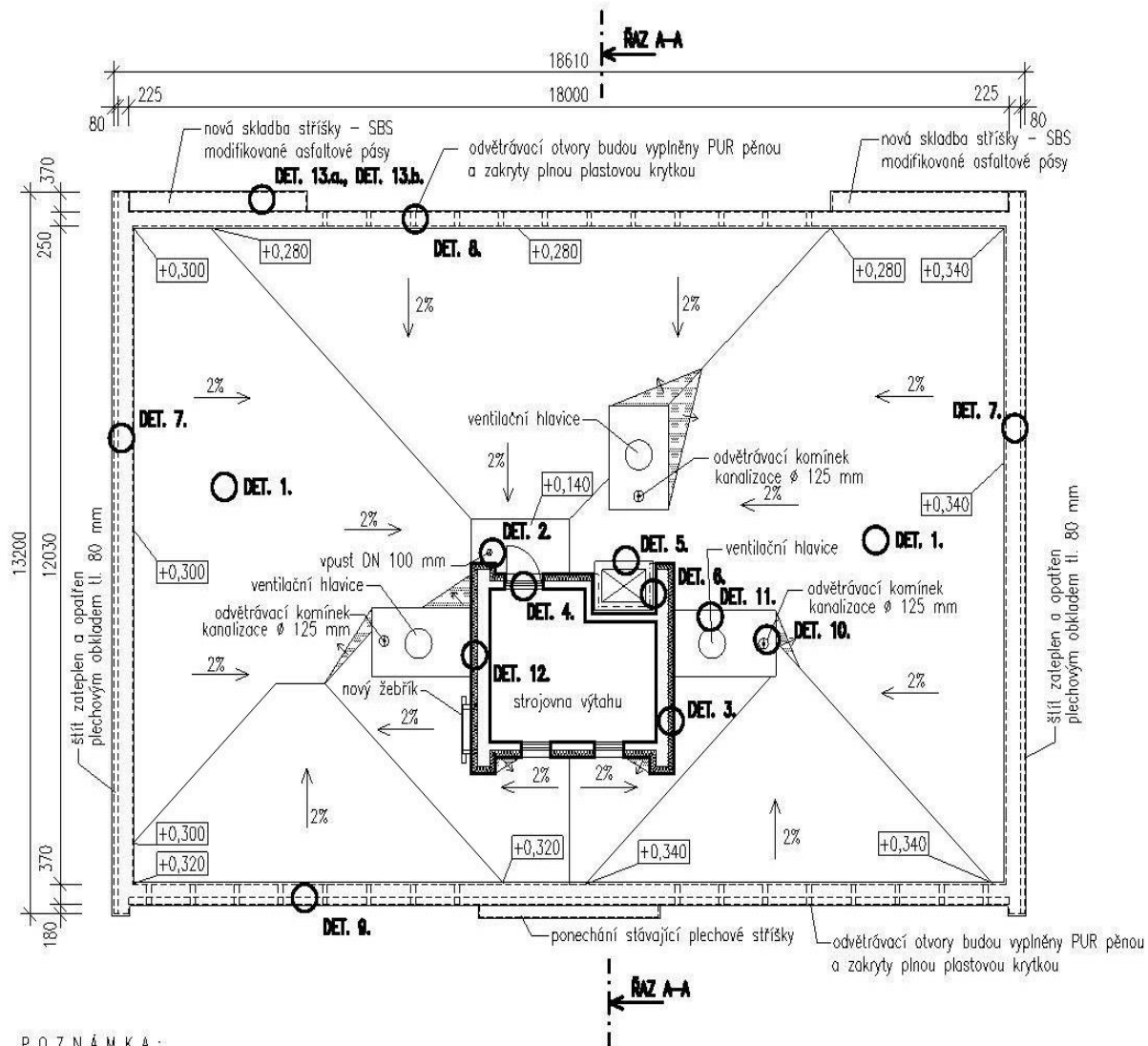
VSTUPNÍ SCHODIŠTĚ



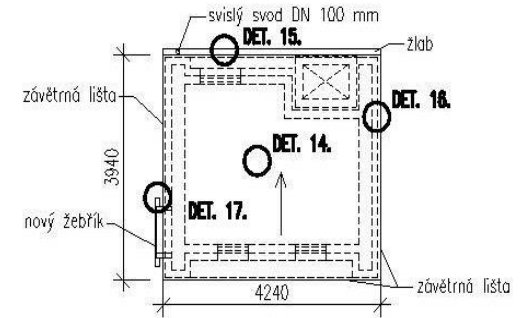
# Řešení skladeb a konstrukčních detailů plochých střešních pláštů



Kreslení střešních pláštů,  
půdorysy, řezy, detaily.



## PŮDORYS STŘECHY STROJOVNY



### LEGENDA :

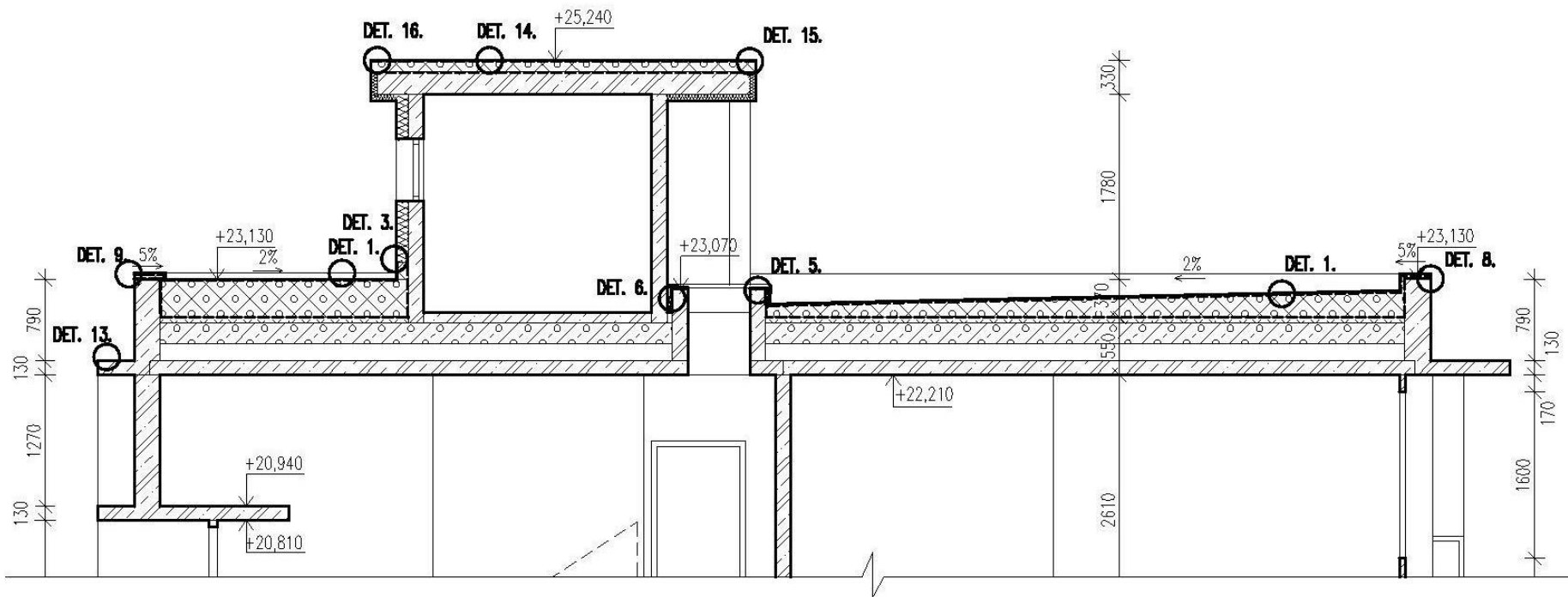
- DET. X označení detailů
- +0,140 výškové kóty označující celkovou tloušťku tepelné izolace v metrech
- lokální přespádování vrstvením oxidovaných asfaltových pásů
- navrhované spádování



### P O Z N Á M K A :

Stávající skladba bude v celé ploše střešního pláště i v detailech etapově stržena až na vrstvu litého asfaltu s pískem. Práce musí být naplánovány po etapách tak, aby vždy došlo k pokrytí příslušné etapy a bylo tak vyloučeno zatečení do interiéru. Konstrukce budou vyrovnány pomocí roztavení asfaltových oxidovaných pásů nebo suchou asfaltoperlitovou směsí. Vysrovaný povrch bude opatřen modifikovaným asfaltovým penetračním nátěrem, do kterého bude navařena parozábrana – asfaltový SBS modifikovaný pás s hliníkovou vložkou. Tepelná izolace bude vytvořena z desek a ze spádových klínů z EPS 100 S Stabil (spád 2%). Upozorňujeme na nutnost doplnění kladečích plánů desek tepelné izolace po výběru konkrétního dodavatele. Uvedený spád v navrhovaném stavu je spád spádových klínů z EPS. Výsledný spád je součtem spádů stávajícího a spádových klínů. Předběžné schéma kladečích plánů viz výkres 3. Navrhované lokální přespádování lze dle potřeby upravit podle skutečných výškových a odtokových poměrů, je možné jej provést pomocí spádových klínů z EPS, suchou asfaltoperlitovou směsí, příp. roztavenými asfaltovými pásy. Vzniklé výškové rozdíly u spádových desek v místě vpustí a u lokálního přespádování pomocí tepelné izolace budou zmírněny zbrusením tak, aby docházelo k plynulým návaznostem. Odvětrávací otvory na fasádě budou vyplněny PUR pěnou a překryty plnou plastovou krytkou. Stávající oplechování na strojovně výtahu, atikách, nástavbách odvětrání VZT bude odstraněno. Stávající plechové stříšky lodžii na jižní fasádě budou odstraněny. Strojovna výtahu bude zateplena ETICS s tepelným izolantem z minerálních vláken tl. 120 mm. Na stěnu strojovny bude nově osazen žebřík. Držáky antén a telekomunikačních zařízení budou demontovány a přesazeny na zateplené stěny strojovny.









**P O Z N Á M K A :**

Stávající skladba bude v celé ploše střešního pláště i v detailech etapově stržena až na vrstvu litého asfaltu s pískem. Práce musí být naplánovány po etapách tak, aby vždy došlo k zakrytí příslušné etapy a bylo tak vyloučeno zatečení do interiéru. Konstrukce budou vyrovnány pomocí raztavení asfaltových oxidovaných pásů nebo suchou asfaltoperlitovou směsí. Vyspravený povrch bude opatřen modifikovaným asfaltovým penetračním nátěrem, do kterého bude navařena parozábrana – asfaltový SBS modifikovaný pás s hliníkovou vložkou. Tepelná izolace bude vytvořena z desek a ze spádových klínů z EPS 100 S Stabil (spád 2%). Upozorňujeme na nutnost dopřesnit kladecí plán desek tepelné izolace po výběru konkrétního dodavatele. Uvedený spád v navrhovaném stavu je spád spádových klínů z EPS. Výsledný spád je součtem spádů stávajícího a spádových klínů. Předběžné schéma kladecího plánu viz výkres 3. Navrhované lokální přespádování lze dle potřeby upravit podle skutečných výškových a odtokových poměrů, je možné jej provést pomocí spádových klínů z EPS, suchou asfaltoperlitovou směsí, příp. roztavenými asfaltovými pásy. Vzniklé výškové rozdíly u spádových desek v místě vpustí a u lokálního přespádování pomocí tepelné izolace budou zmírněny zbrúšením tak, aby docházelo k plynulým návaznostem. Odvětrávací otvory na fasádě budou vypěněny PUR pěnou a překryty plnou plastovou krytkou. Stávající oplechování na strojovně výtahu, atikách, nástavbách odvětrání VZT bude odstraněno. Stávající plechové stříšky lodžii na jižní fasádě budou odstraněny. Strojovna výtahu bude zateplena ETICS s tepelným izolantem z minerálních vláken tl. 120 mm. Na stěnu strojovny bude nově osazen zebrník. Držáky antén a telekomunikačních zařízení budou demontovány a přesazeny na zateplené stěny strojovny.

**LEGENDA:**

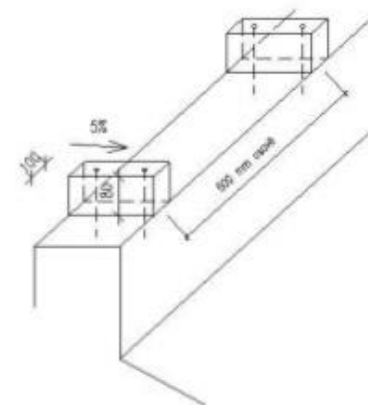
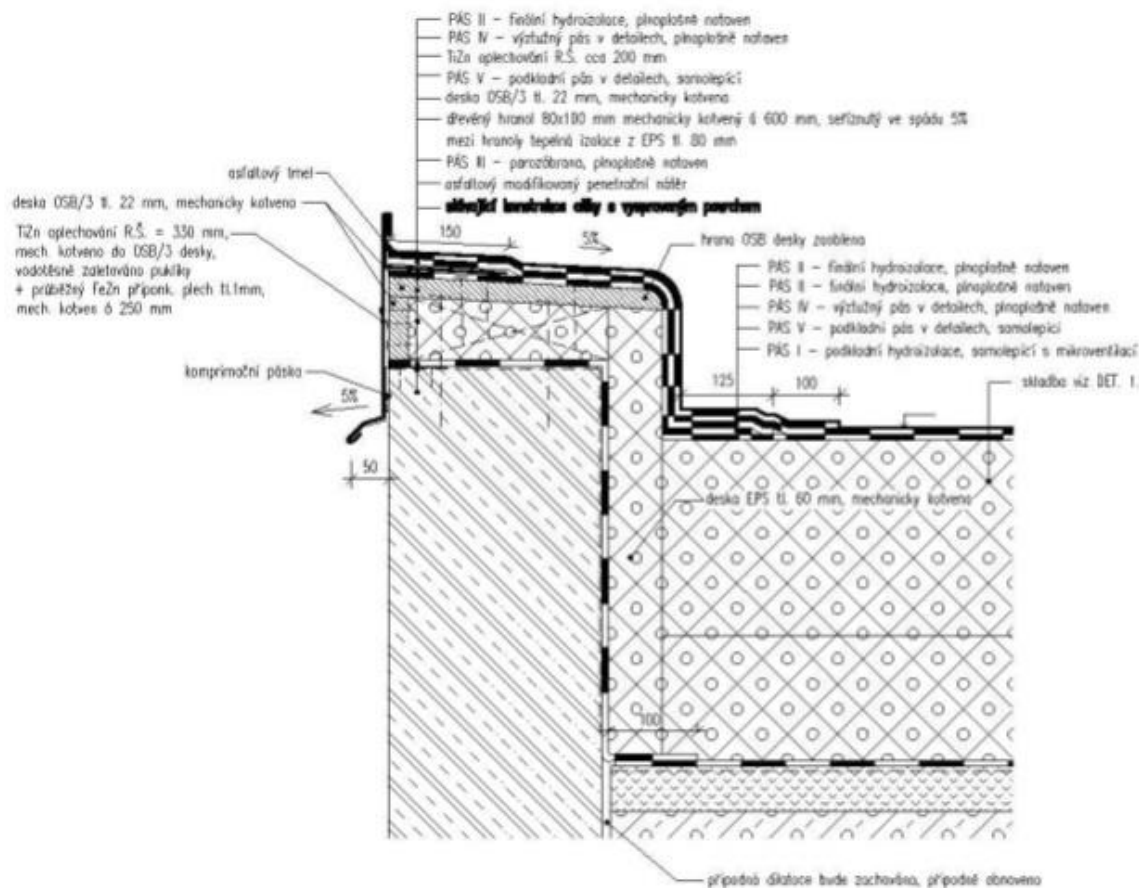
- DET. X. označení detailů
- navrhované spádování

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

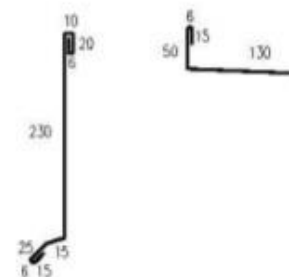
-  železobeton
- 
- 
- 

# PRINCIP UKONČENÍ HYDROIZOLACE U ATIKY PRŮČELÍ (JIŽNÍ STĚNA)

## M 1:5



dvojitá Tlžn zohětná tlžta R.Š. cca 330 mm + 200 mm  
připřeva na budoucí zoteplení



### P D Z N Á M K A

Původní hydroizolace a oplechování bude z atiky strženo.

Budou odštěněny stávající náhěrově klíny a podklad bude vyrovnán rozstavením asfaltovými oxidovanými pásy nebo suchou asfaltpeřitovou směsí.

Před kotvením do dilatačního panelu je nutno provést kontrolu jeho stavu (po demontáži oplechování a stržení hydroizolace).

Bude skontrolována a případně obnovena dilatační spára mezi konstrukcí střechy a svídnými obvodovými dílci.

Dřevěné hranoly budou tlakově impregnovány proti vlhkosti a biologickým vlivům a k podkladu budou mech. kotveny.

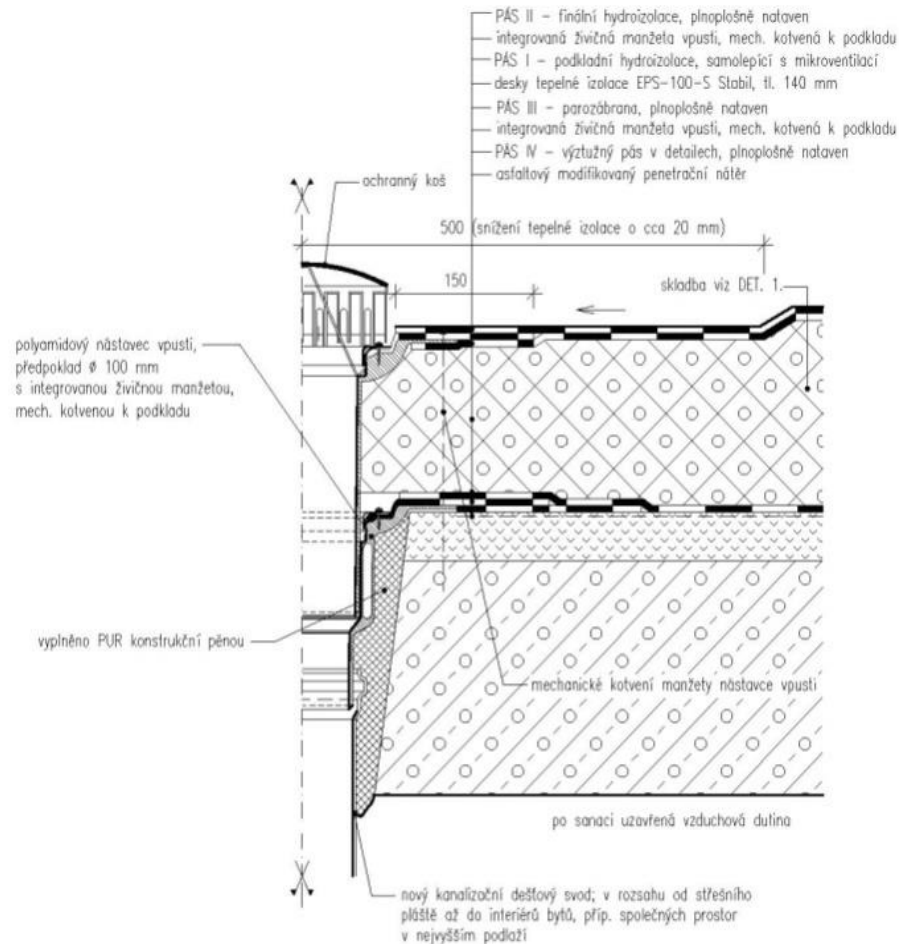
V oplechování nutno dodržet dilatace dle ČSN nebo dle výrobce. Klempřské prvky budou splňovat podmínky ČSN 73 3610-1 - Navrhování klempřských konstrukcí.

V popisu detailu jsou silně vyznačeny původní, stávající konstrukce.



# PRINCIP ŘEŠENÍ HYDROIZOLACE U VPUSTI

M 1:5



## P O Z N Á M K A :

Stávající vpustí bude demontována, provede se nová systémová dvouúrovňová vpustí s integrovanou živičnou manžetou. Prostor mezi plynosilikátovým panelem a nově osazenou vpustí bude vyplněn PUR konstrukční pěnou. Průměr vpusti bude přizpůsoben stávajícímu dešťovému svodu, předpoklad DN 100 mm (bude upřesněno po odkrytí). Bude realizováno nově svislé potrubí v rozsahu od střešního pláště až do interiéru bytů, příp. společných prostor v nejvyšším podlaží. Prostup svodného potrubí a spodního dílu vpusti budou dotěsněny PUR konstrukční pěnou. Sítěšní plášť je v místě vpusti snížen tak, aby vpustí byla v nejnižším místě. V popisu detailu jsou silně vyznačeny původní, stávající konstrukce.

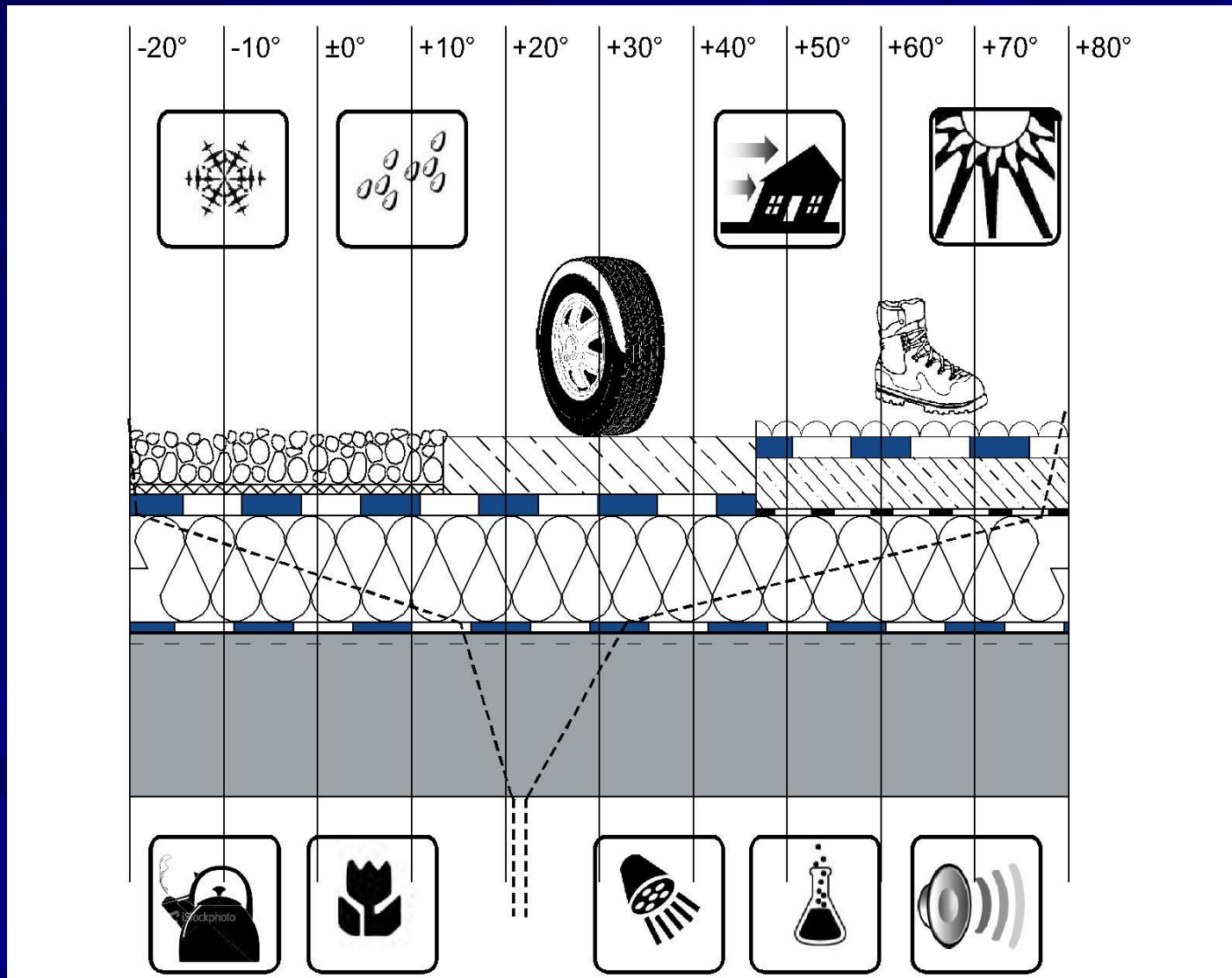
Střešní plášť  
se skládá  
z  
běžné plochy  
(skladby  
střešního pláště)  
a  
konstrukčních detailů



# Střešní plášť musí vyhovovat:

- Z hlediska statiky a zatížení (únosnosti a sání větru);
- Z hlediska vodotěsnosti a odvodnění (výpočet - [prutoky-vpusti-topwet-s-prepocetm-na-m2-cz.pdf](#));
- Z hlediska stavební fyziky – akustického, stavebně tepelného a vlhkostního;
- Z požárního hlediska;
- Z hlediska provozu a údržby (nepochozí, pochozí, pojízdný, vegetační);

# Namáhání střešních pláštů





# Vstupní údaje - objektivní

- vnější zatížení:  $t_e$  – teplota exteriéru,  $e$  – relativní vlhkost exteriéru, agresivita vnějšího prostředí<sup>2</sup>, rychlost větru, déšť, sníh a led, požární zatížení, akustické zatížení;
- zatížení lidskou činností, údržba (omezeně pochozí), pochůznost, pojízdnost (přistávání vrtulníků), zelená střecha (střešní zahrada, pochůznost);
- vnitřní zatížení:  $t_i$  – teplota interiéru,  $\varphi_i$  – relativní vlhkost interiéru, agresivita vnitřního prostředí, rychlost proudění vnitřního vzduchu, dilatační pohyby podkladních konstrukcí, nosných konstrukcí a materiálů, požární zatížení, výbušné prostředí, akustické zatížení.

# Vstupní údaje - subjektivní

- investiční prostředky;
- rekonstrukce nebo novostavba;
- systém odvodnění (základní, pojistný);
- účel, k němuž má střešní plášť sloužit, a způsob, jak má být využíván;
- záměry architekta (požadavky úřadů dotčených ve stavebním řízení);
- statika stavebních nosných konstrukcí.



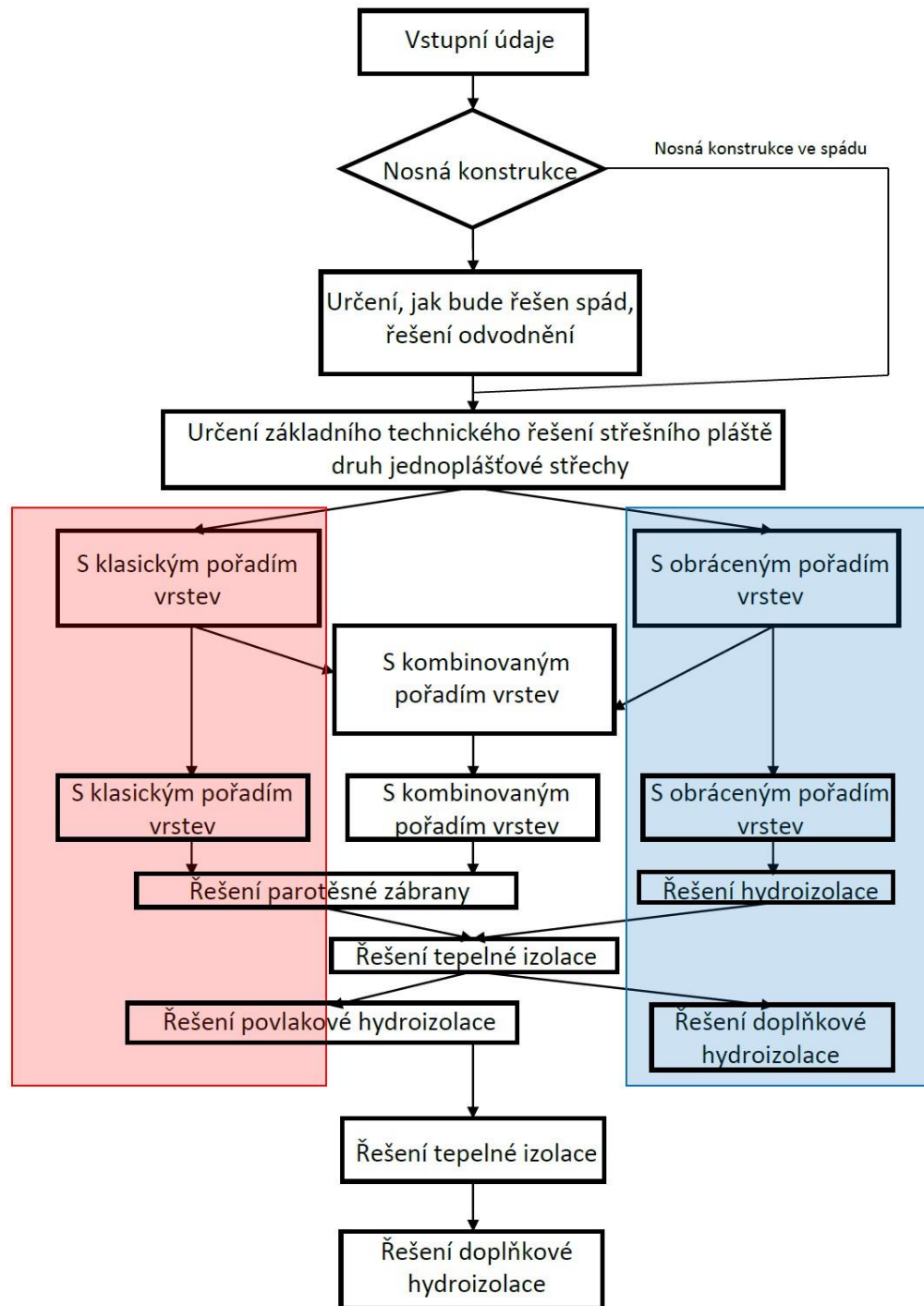
# Vstupní údaje - subjektivní

- slučitelnost jednotlivých materiálů a výrobků;
- technická proveditelnost a proveditelnost z hlediska daných klimatických podmínek;
- princip úměrnosti (volba materiálů, které mají podobné technické a užitkové vlastnosti a jsou úměrně drahé. Například nekombinovat nejdražší materiál pro klempířské detaily s nejlevnějším materiálem pro hydroizolace a naopak).

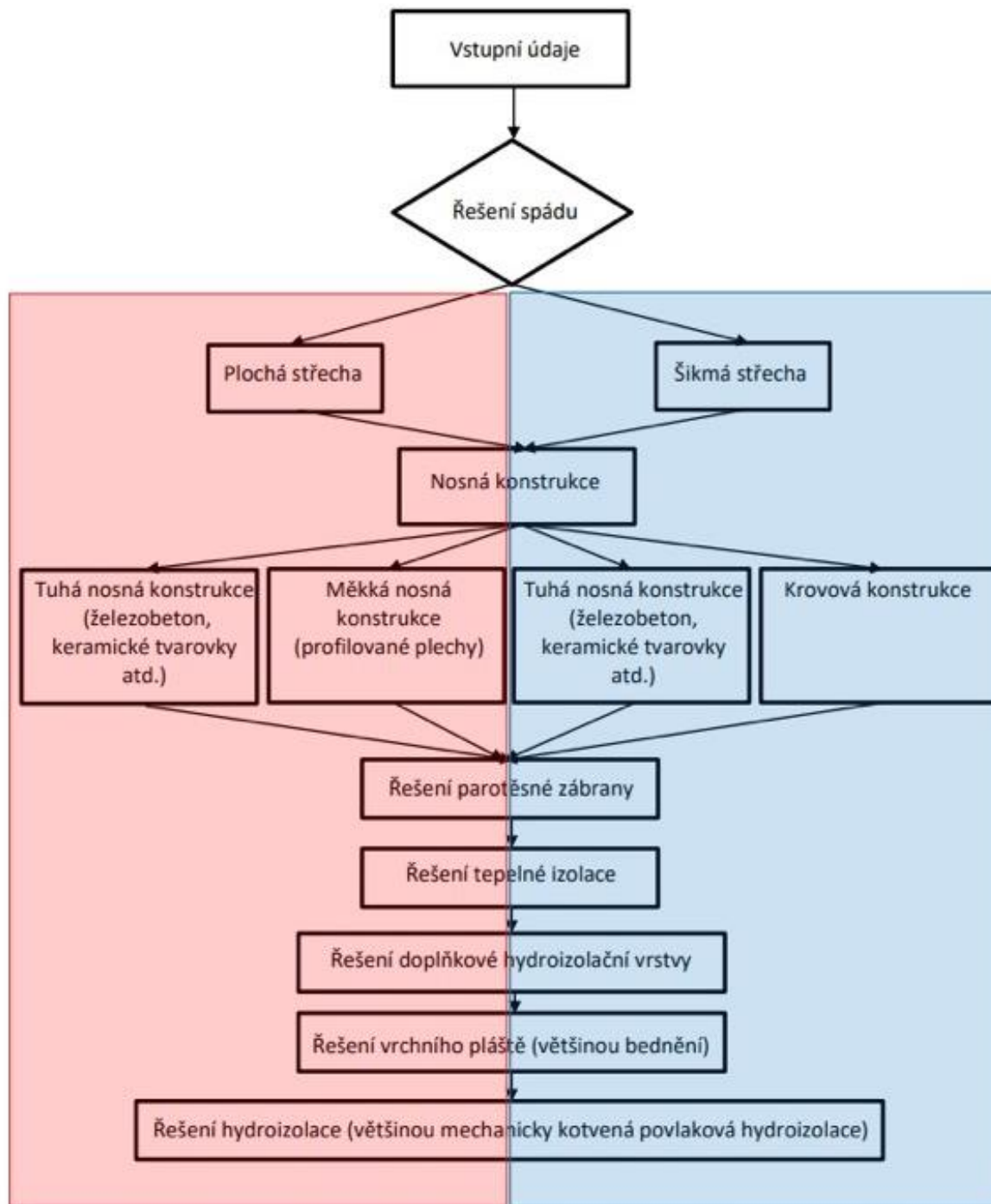
# Řešení skladeb plochých střešních pláštů



# Základní vývojový diagram řešení střešních pláštů s povlakovými izolacemi







# Z hlediska tepelné techniky

Popis konstrukce		Součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		
		Požadované hodnoty U N,20	Doporučené hodnoty U rec,20	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy U pas,20
Stěna vnější	lehká	0,30	0,20	0,18 až 0,12
	těžká		0,25	
Střecha strmá se sklonem nad 45°		0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°včetně		0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem		0,24	0,16	0,15 až 0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině		0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému		0,75	0,50	0,38 až 0,25

# Z hlediska statiky a zatížení

- Střešní plášť musí odolávat sání větru. Tato odolnost je zajištěna jednak vzájemnou soudržností jednotlivých vrstev (navařování, mechanické kotvení), a dále gravitací – zatížením násypem nebo použitím provozních vrstev.
- Při navrhování a provádění střešních plášťů s mechanickým kotvením je vždy nutné mít spočítané množství kotvicích prvků a znát jejich rozmístění po ploše, což se dělá pomocí tzv. kotevního plánu.
- Je nutno si uvědomit, že paleta asfaltového hydroizolačního materiálu má hmotnost asi 1 t, že tedy jde o výrazné zatížení, se kterým je nutno počítat již při návrhu střešního pláště.



# Z hlediska vodotěsnosti a odvodnění - možnosti

- Gravitační
- Podtlakový (využívá celý průměr odvodňovacího potrubí)
- Chrliče (pojistné přepady)
- Monzunové vpusti

# Z hlediska vodotěsnosti a odvodnění

- Při návrhu konstrukčního řešení musí být odvodnění střešního pláště vyřešeno jako jeden z prvních kroků. Je několik zásad, které je vhodné dodržovat:
- Každá odvodňovaná plocha by měla být osazena min. dvěma odtokovými místy. To samozřejmě neplatí u střešní pláště odvodňovaných do podstřešních žlabů. Obecně platí, čím lepší odvodnění (Čím více vpustí/čím menší vzdálenosti/ čím větší dimenzování) střešního pláště, tím lépe;
- Minimální průměr vtoku by měl být větší než 100 mm. Vtoky s menším průměrem se snadno ucpávají;
- Je nutné, aby střešní pláště, které jsou odvodňovány pouze vnitřními vpustmi, byly doplněny možností pojistného odvodnění “chrličí” v atikách nebo jiných svislých konstrukcích obklopujících střešní plášť. U střešních pláštů s obráceným pořadím vrstev je to nezbytné;
- Vpusti musí být opatřeny košíky proti splaveninám;

# Z hlediska vodotěsnosti a odvodnění

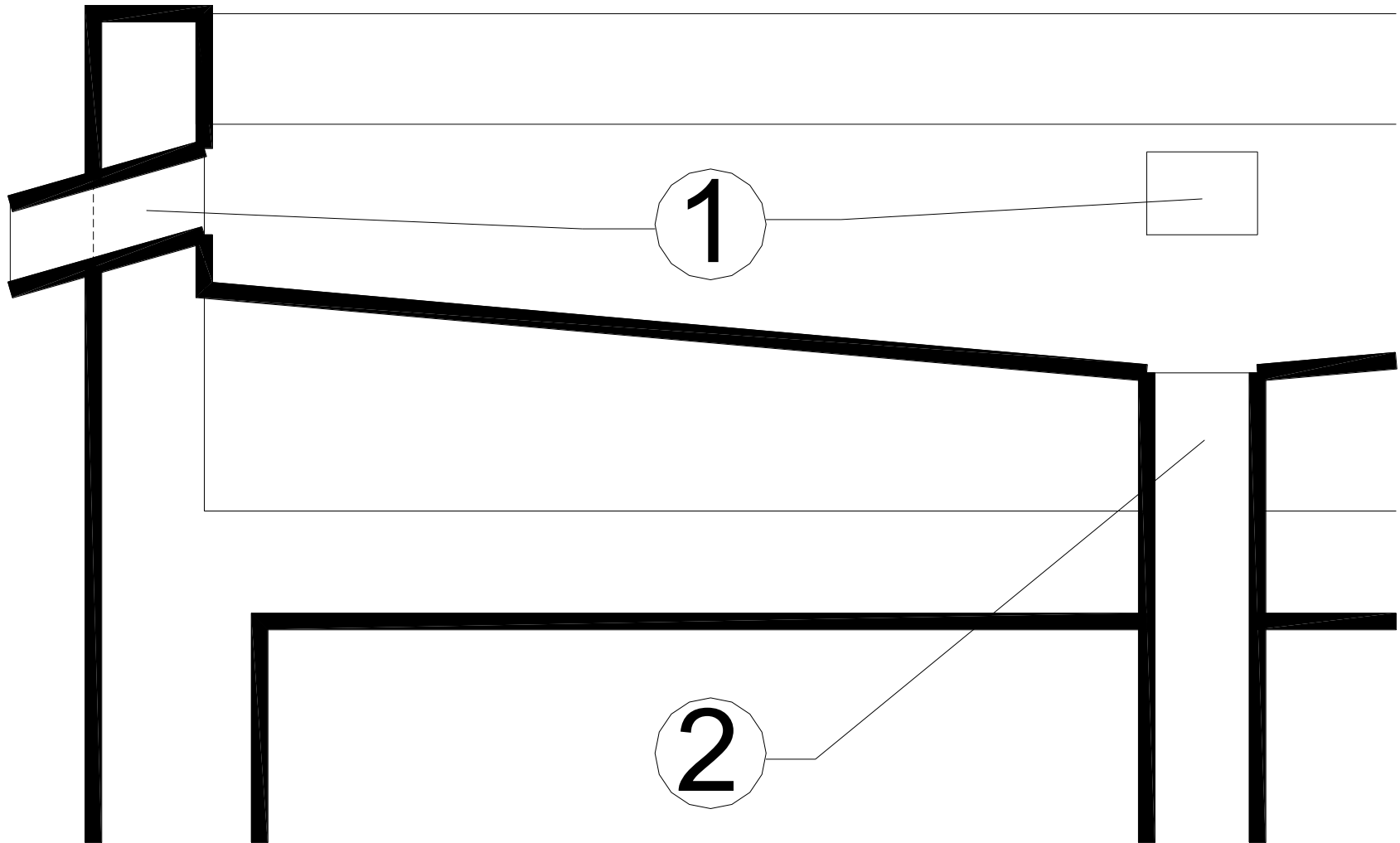
- Maximální vzdálenost vtoků od atik a od rozvodí střešních ploch by neměla překročit 15 m;
- Vtoky by se měly umisťovat min. 1 m od konstrukcí vyčnívajících nad střešní rovinu (atiky, střešní nástavby, komíny atd.). V opačném případě se zanášejí nečistotami nebo sněhem, a to zvláště, jsou-li tyto vtoky umístěny na návětrné části vyčnívající konstrukce. Technické řešení se zaatikovými žlaby není optimální, a použije-li se, je nutno jej bohatě dimenzovat, tak, aby nedocházelo k uvedeným negativním jevům;
- Vtoky musí být umístěny a řešeny tak, aby nenarušily dispoziční řešení podlaží pod střešním pláštěm;
- Výšková úroveň horního líce vtoku musí být niž než přilehlá úroveň střešní roviny a zároveň musí být v nejnižším místě příslušné odvodňované plochy, oblast vpustí musí být zapuštěna min. 5 mm pod sousední plochu střešního pláště;
- Při použití parotěsné zábrany je nutno osazovat dvoustupňové vpusti, tak aby byla odvodněna i parotěsná zábrana;



# Z hlediska vodotěsnosti a odvodnění

- V případě nebezpečí zamrznání vtoků nebo žlabů lze tyto prvky vyhřívat. Zásadně se používá napětí 24 V – u kterého nehrozí úraz el. proudem
- V případě umístění vpusti do provozních střeš je vhodné tyto vpusti opatřit zápachovými uzávěry.
- V průběhu provozu musí být vpusti řádně udržovány, to znamená zejména čištěny tak, aby se zachovala jejich plná funkčnost.
- Základním principem použití monzumových v pustí je co nejrychleji odvést vodu ze střešních plášťů a to zejména v případě přívalových dešťů. Používají se u velkých střešních plášťů, kde hrozí statické problémy vzhledem k zatížení, které může být vyvolané množstvím srážkové vody.
- U střešních plášťů s obráceným pořadím vrstev je nebezpečí, že při ucpaném odvodňovacím systému a nastoupaní vody v izolačním systému dojde k jeho vyplavání. Je nutné evidovat Archimedův zákon.

# Pojistné odvodnění - přepady

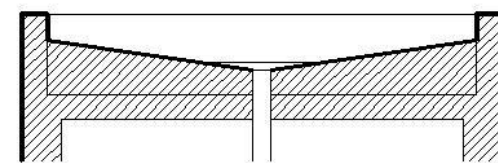
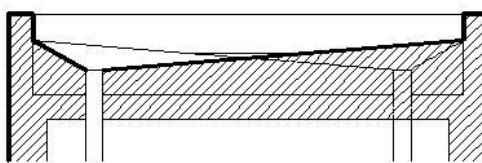
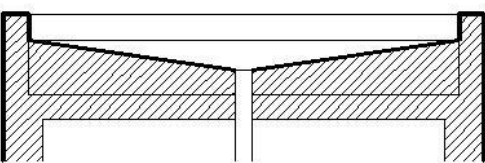
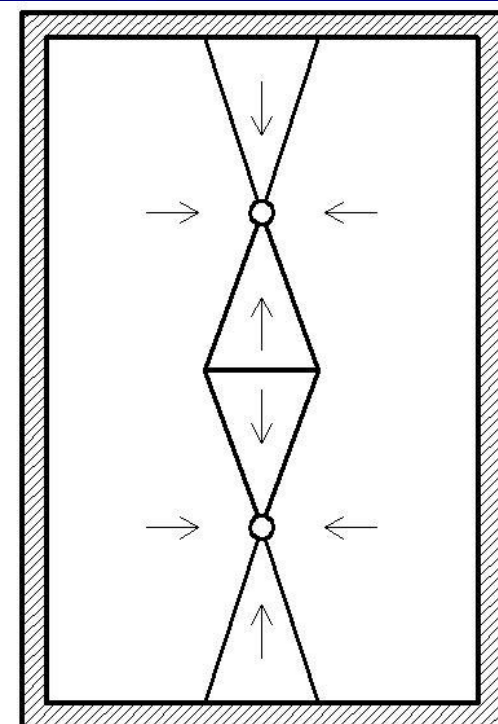
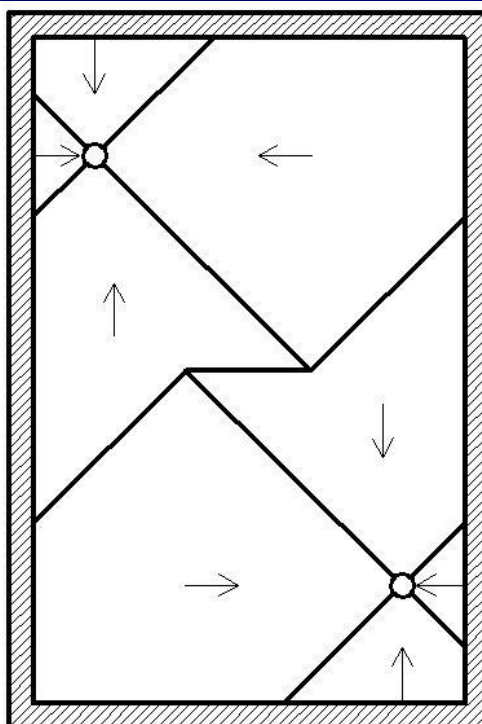
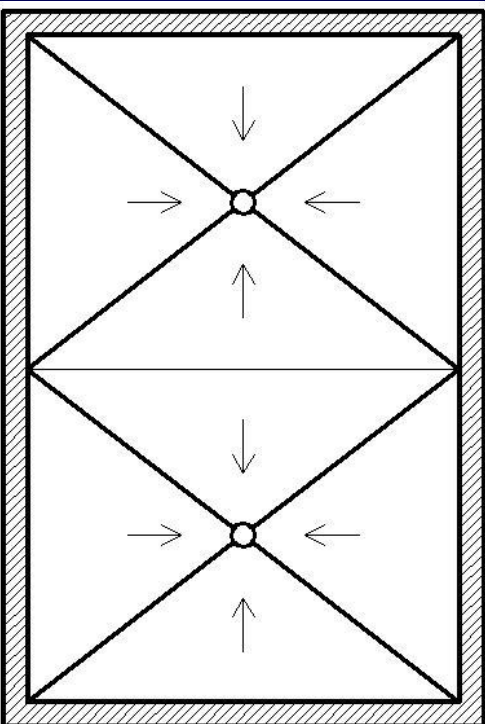


# Korektně zapuštěná vpust

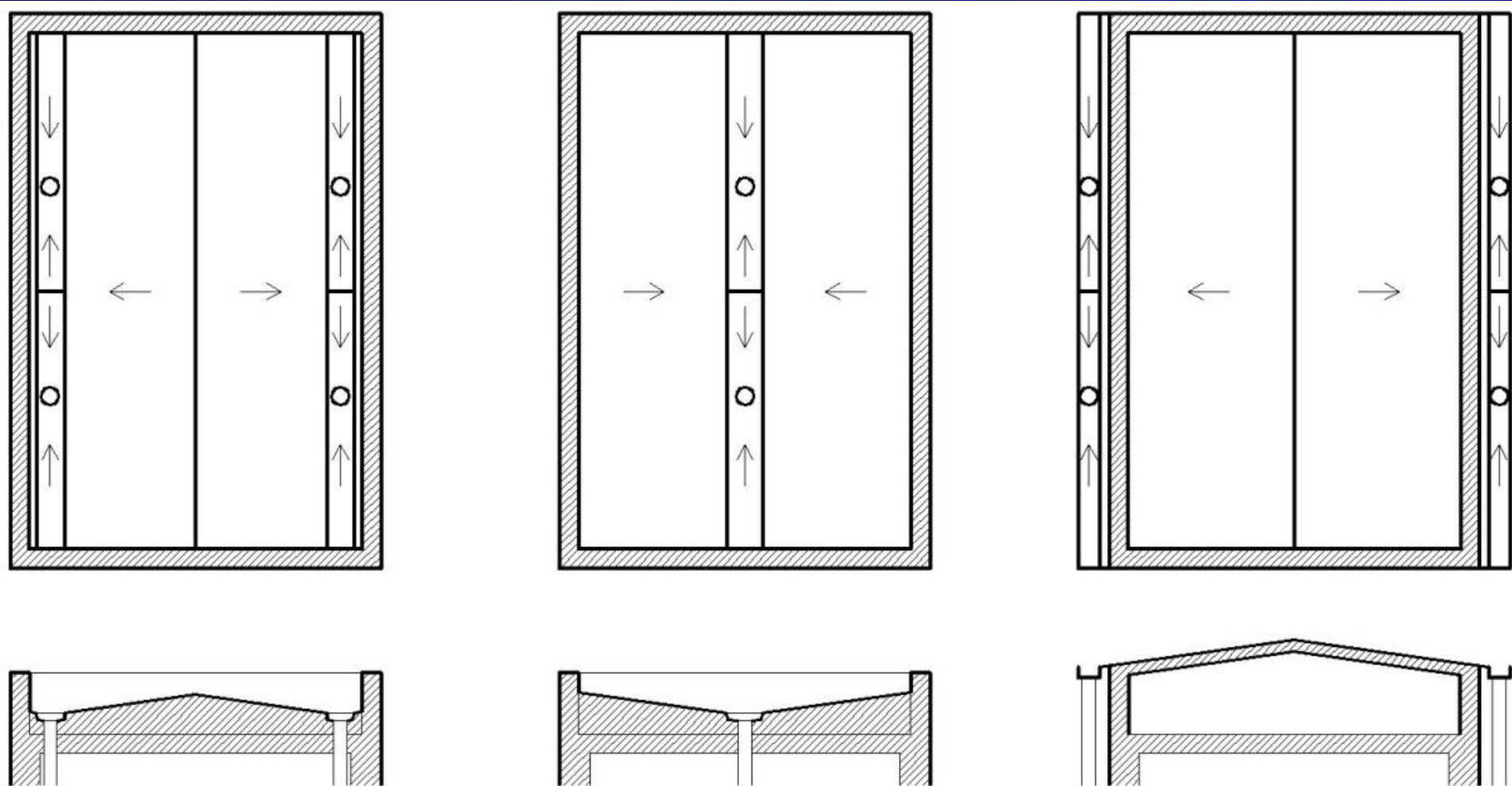




# Vyspádované do vpustí



# Vyspádované do zaatikových žlabů

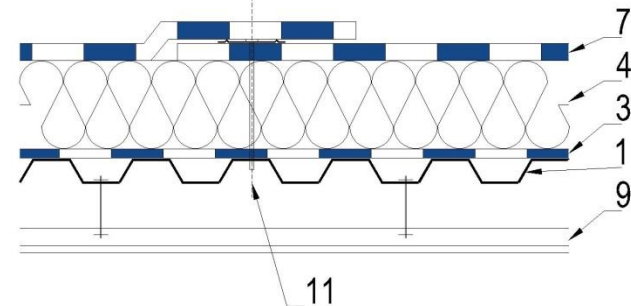
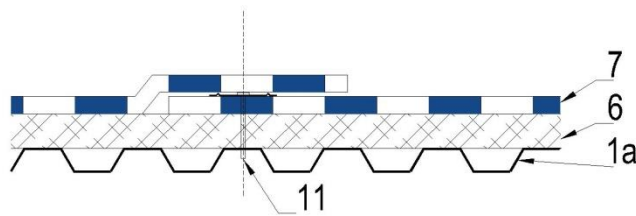
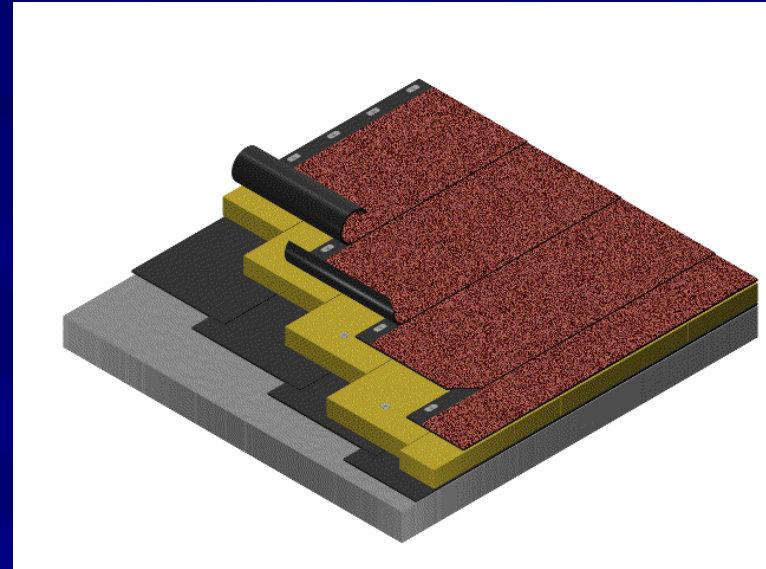


# Příklady skladeb plochých střešních pláštů

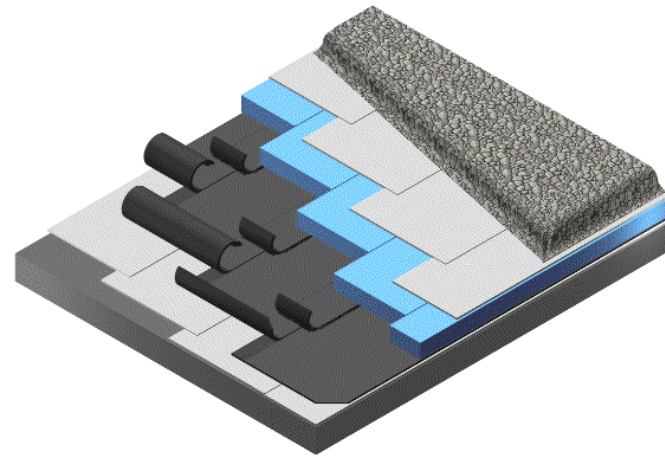


# Typy střešních pláštíů

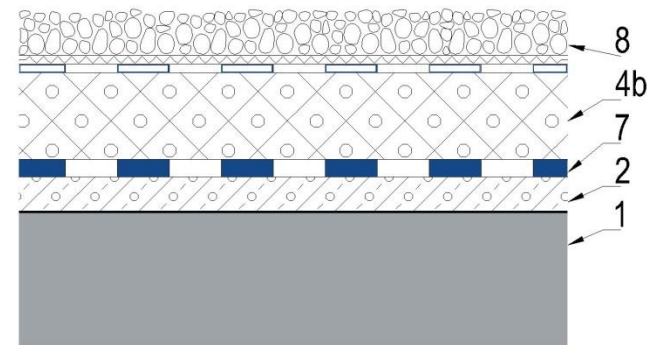
- Plochá jednoplášťová střecha s klasickým pořadím vrstev



# Typy střešních pláštů

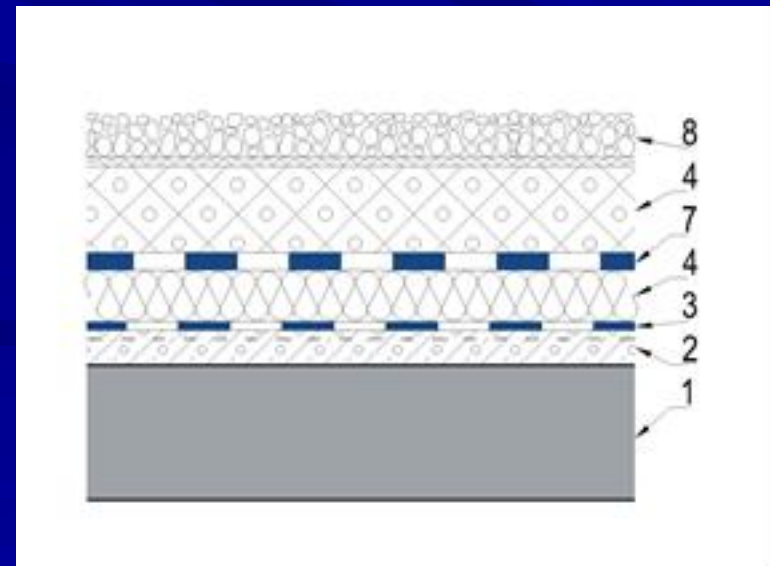
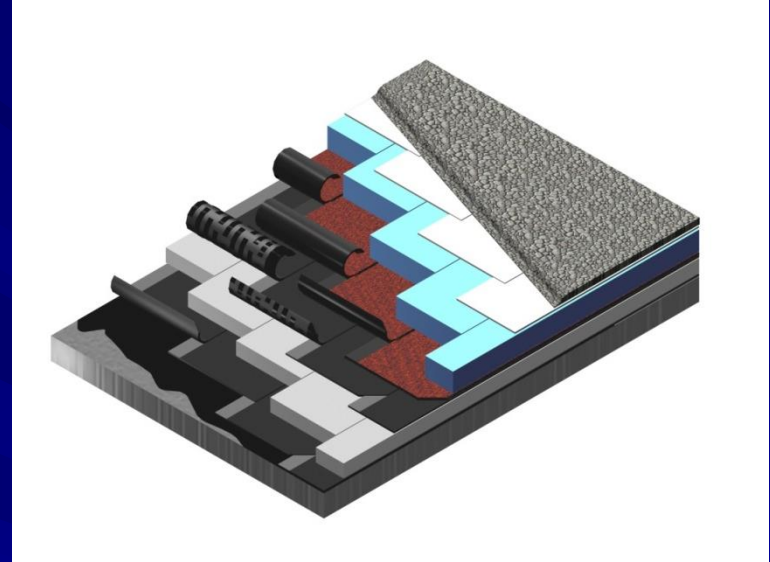


- Plochá jednoplášťová střecha s obráceným pořadím vrstev



# Typy střešních pláštů

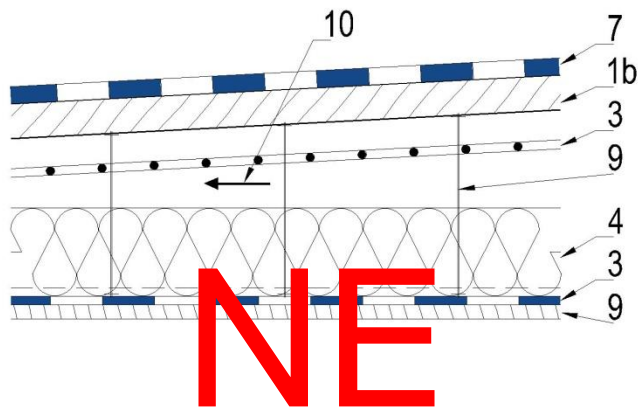
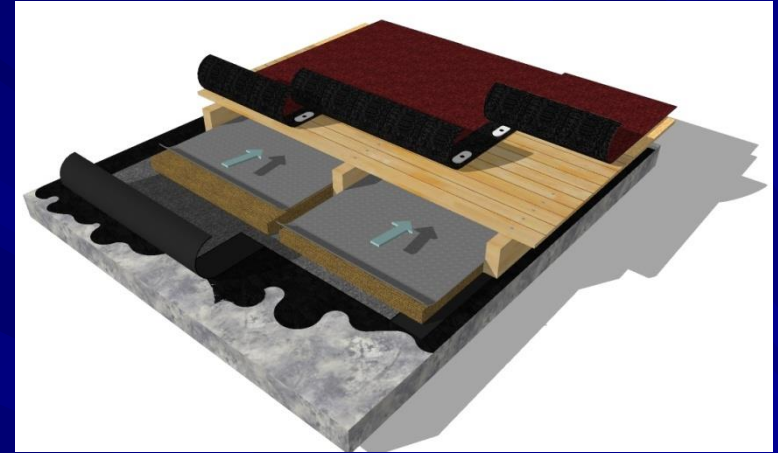
- Plochá jednoplášťová střecha s kombinovaným pořadím vrstev, klasickým i obráceným



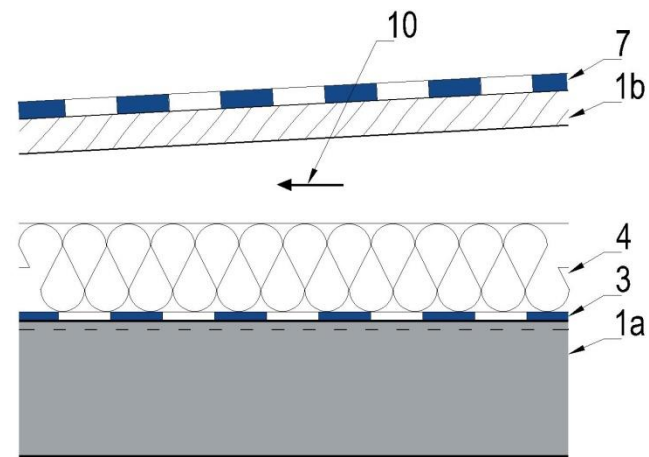


# Typy střešních pláštů

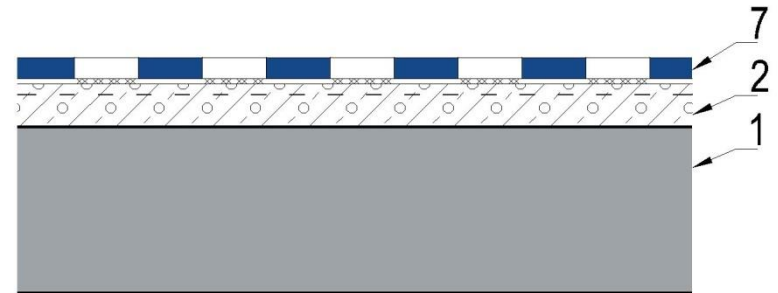
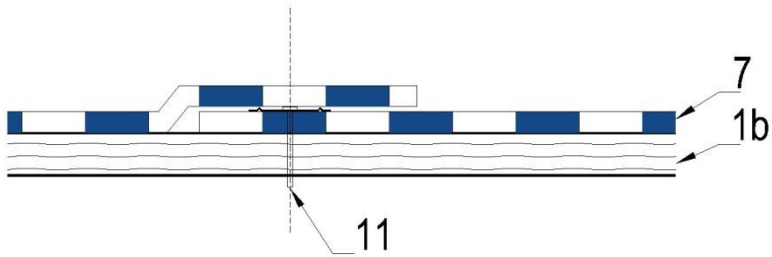
- Plochá dvouplášťová střecha



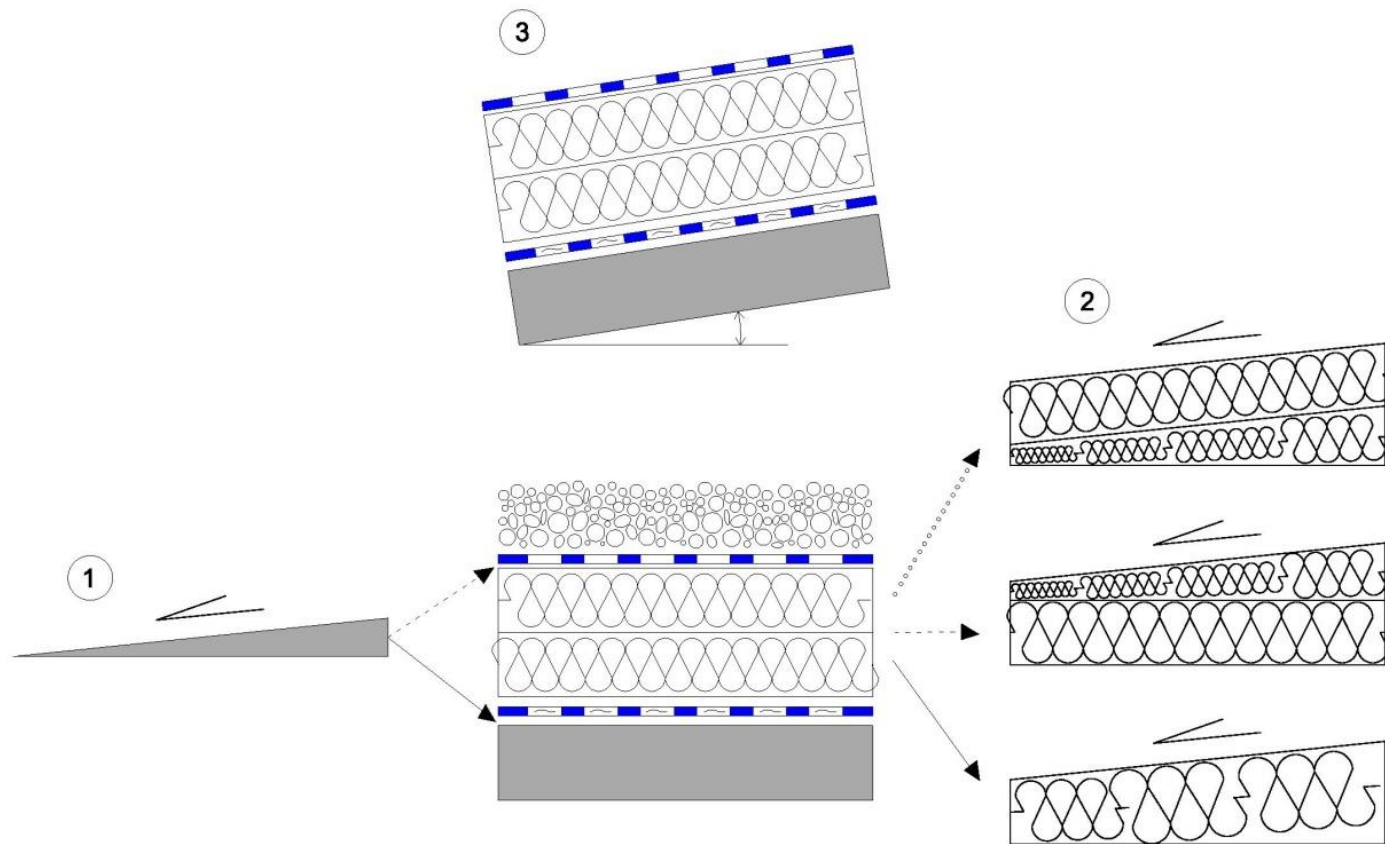
NE



# Nosná konstrukce stabilní/nestabilní



# Umístění spádové vrstvy (řešení spádování)





# Hezký příklad provádění spádové vrstvy





# Provádění spádových betonů



26.05.2005 09:18



# Provádění spádových betonů





# Spádové klíny (hydroizolace fólie mPVC)



# Spádové klíny z EPS

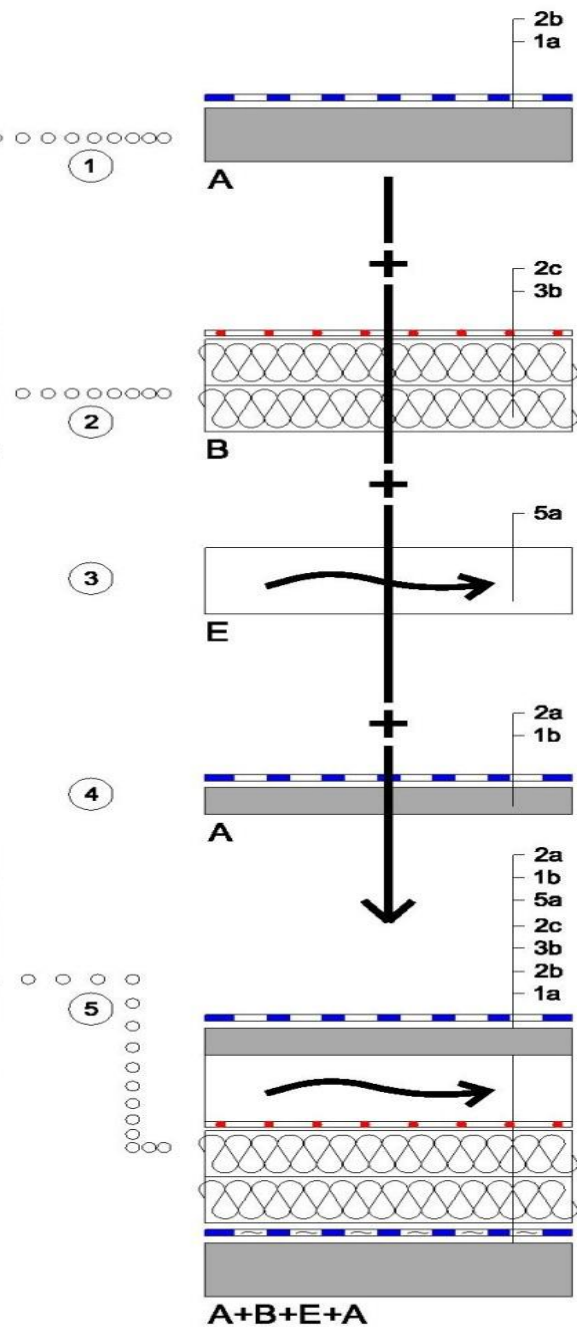
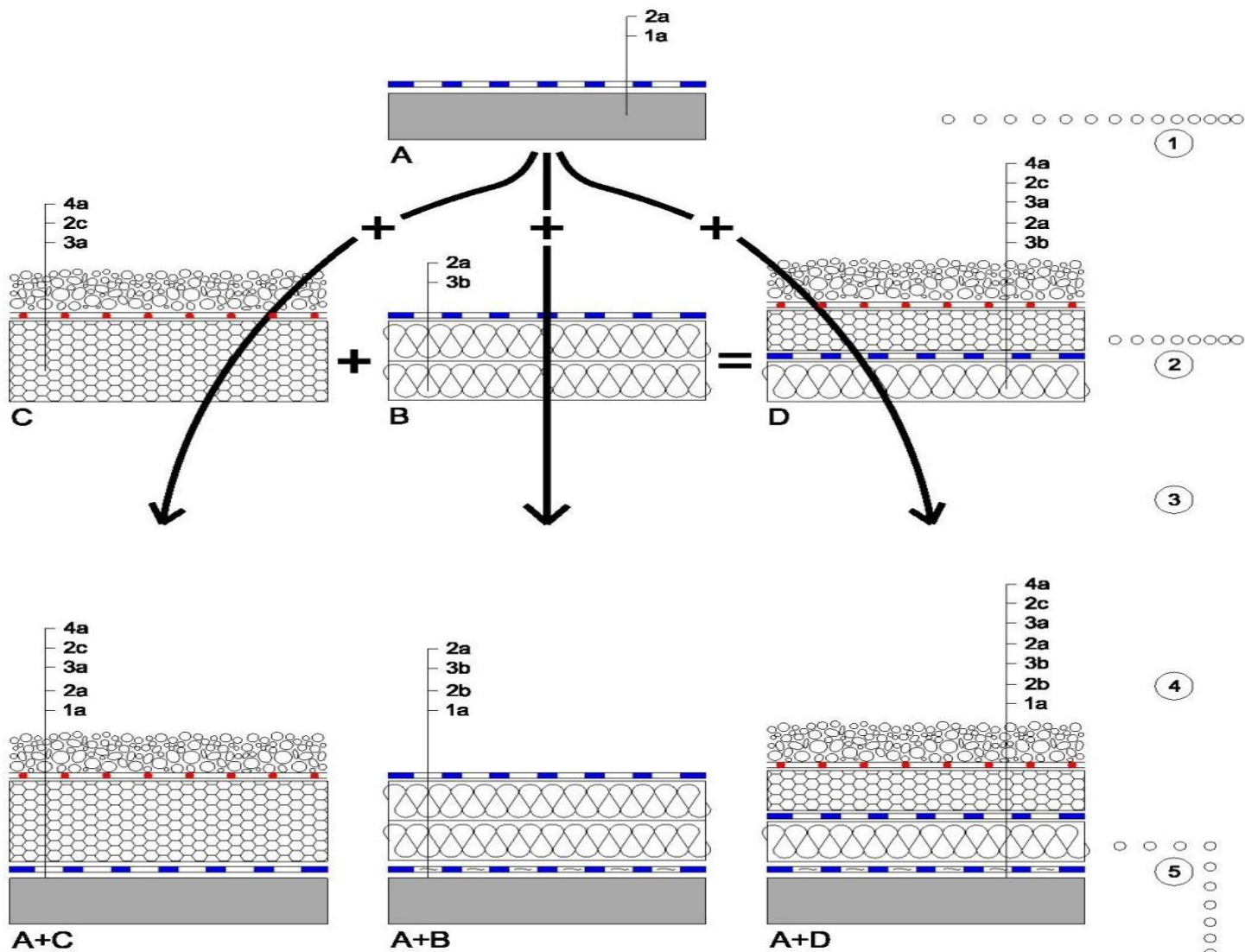


# Provádění tepelné izolace





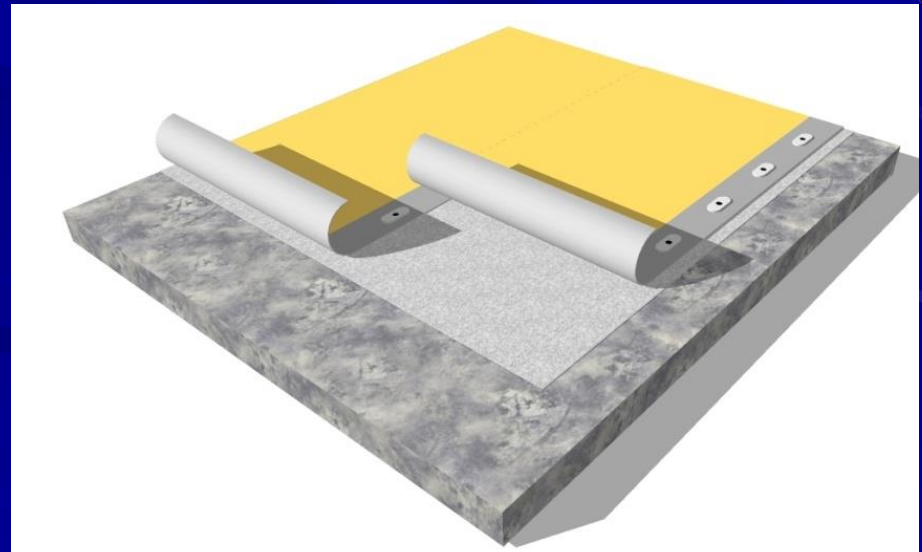
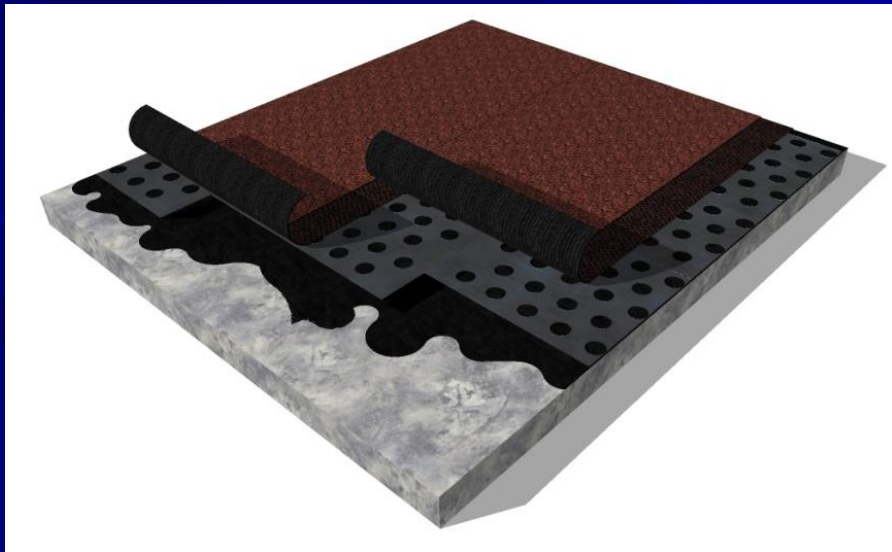
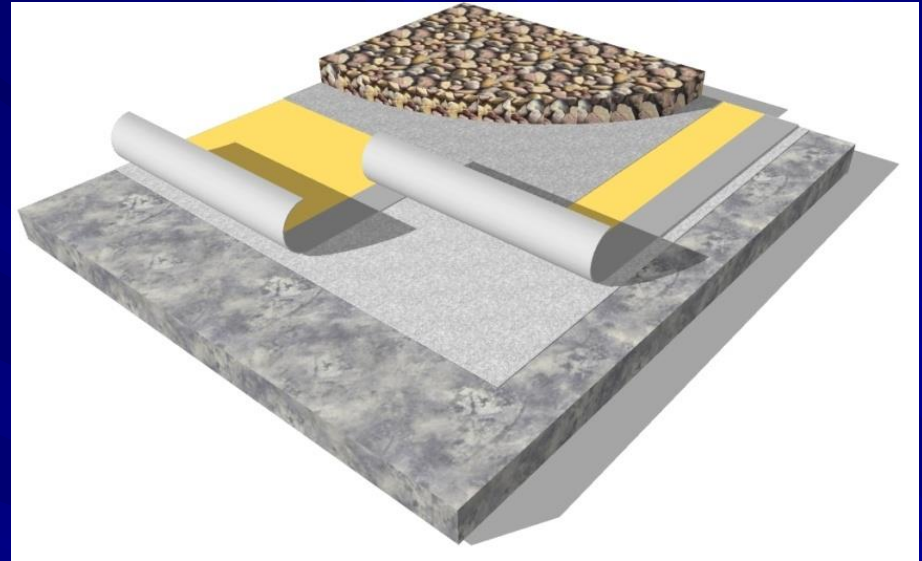
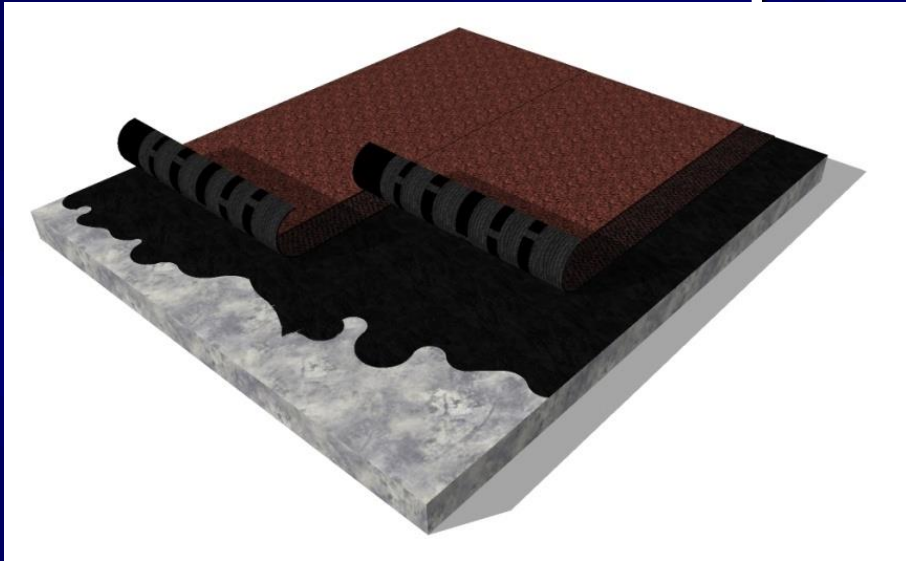
Základní principy řešení  
skladeb  
plochých střešních pláštů



Příklady skladeb  
plochých střešních pláštů  
(v současné době  
nejfrekventovanější, jinak je  
výběr daleko širší)



# Plochý střešní plášť bez tepelné izolace



# Provádění dvouvrstevného asfaltového hydroizolačního systému





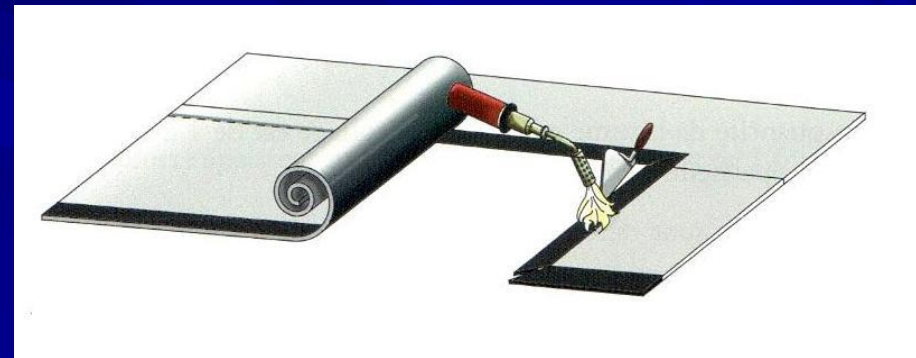
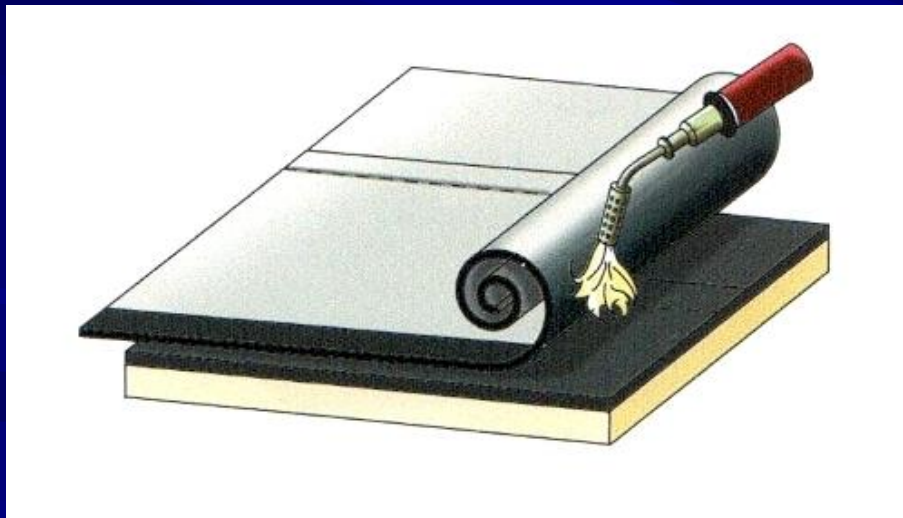
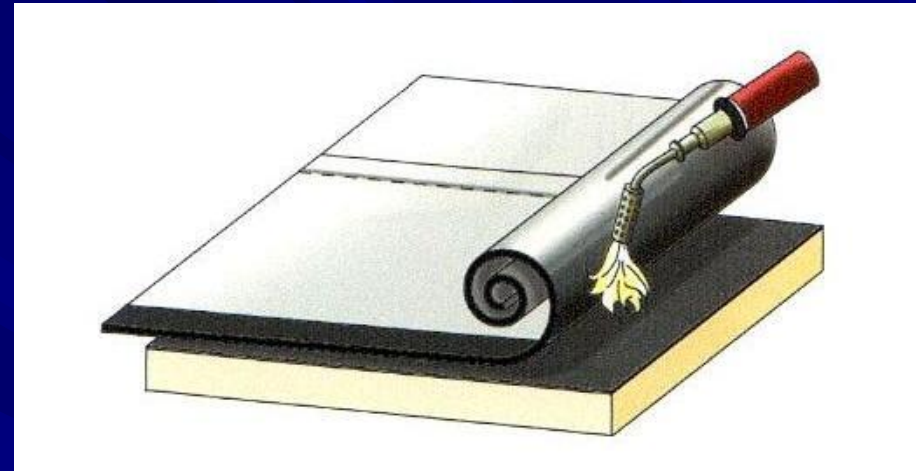
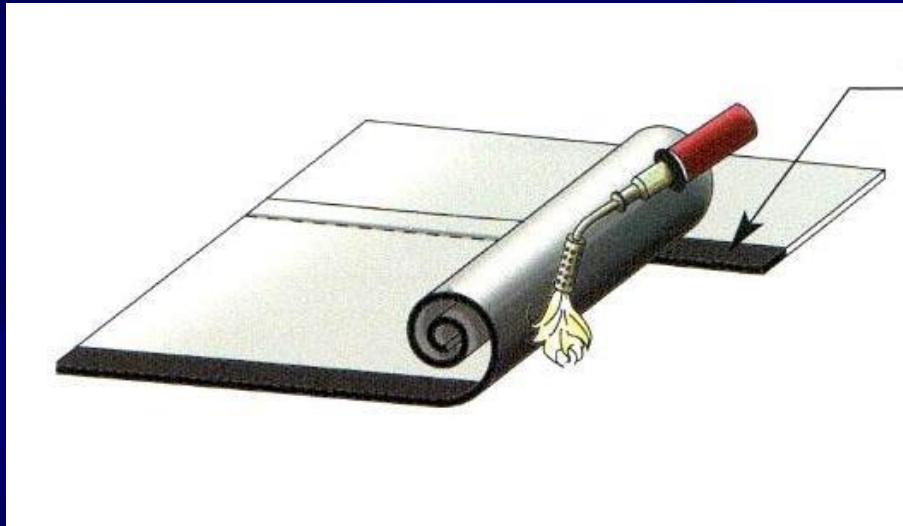




# Svařování asfaltových hydroizolačních materiálů



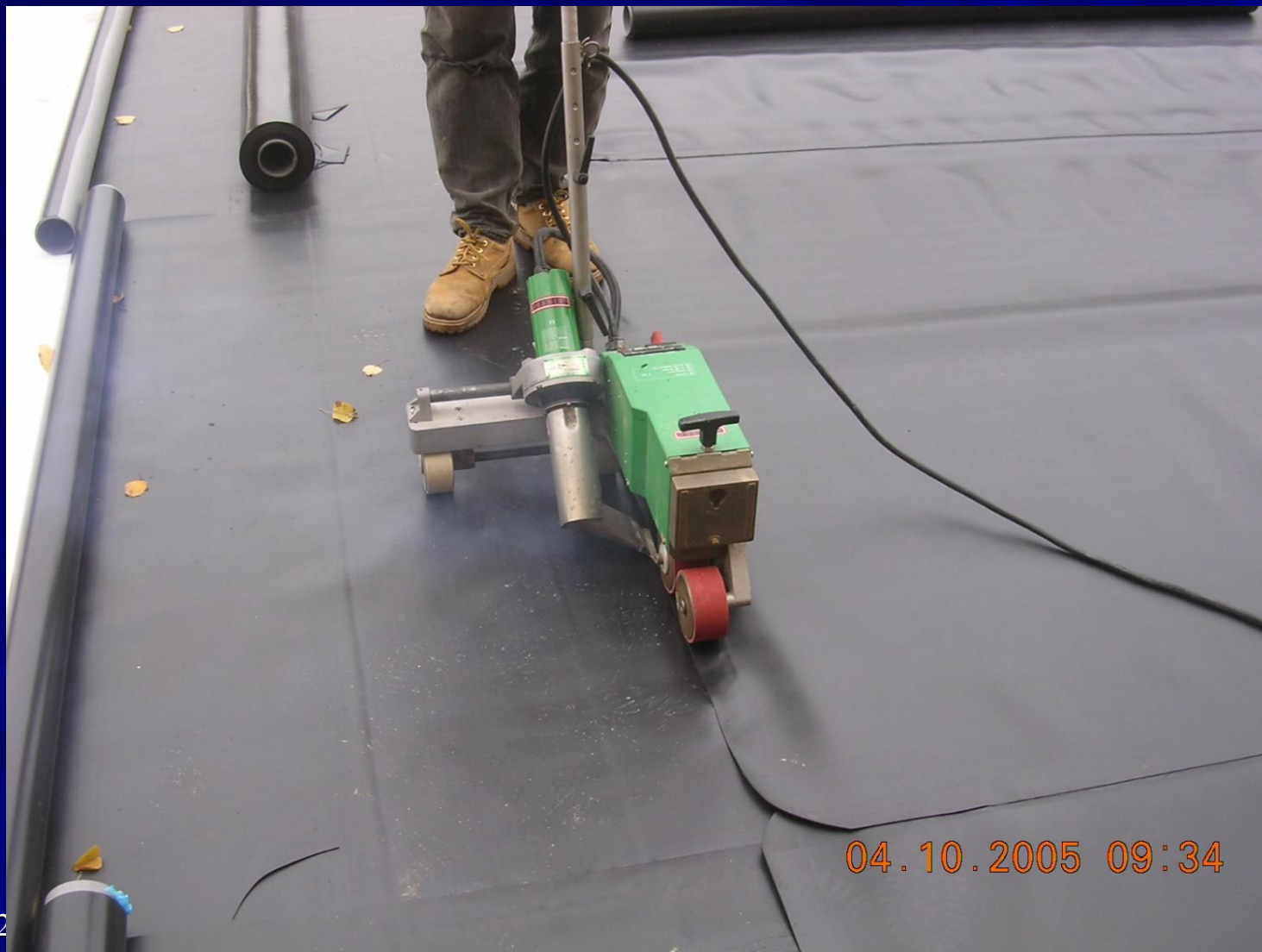
# Technologie (svařování PB)







# Svařování automatem



04.10.2005 09:34

# Svařování fóliových hydroizolačních materiálů

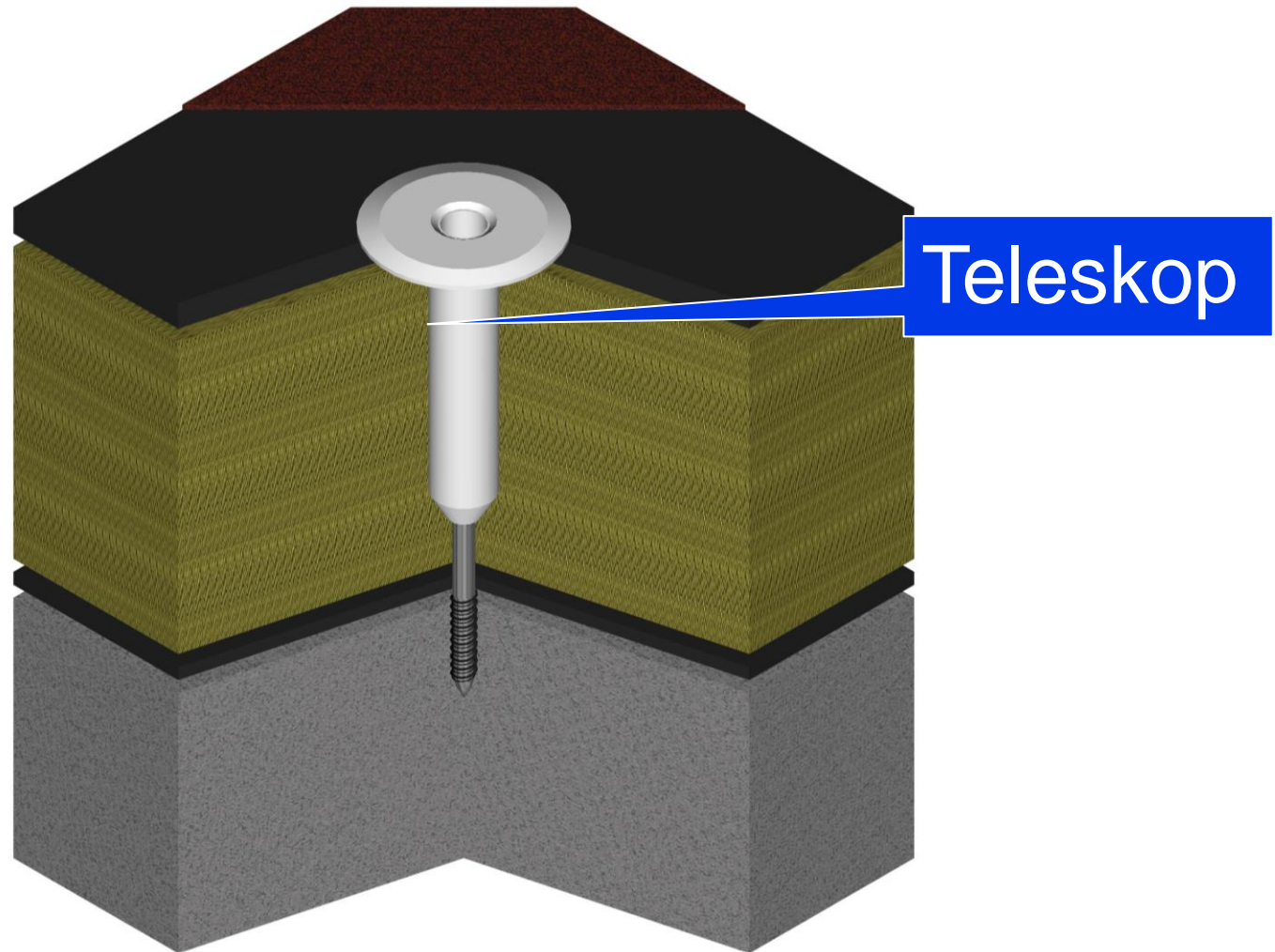


# Mechanické kotvení

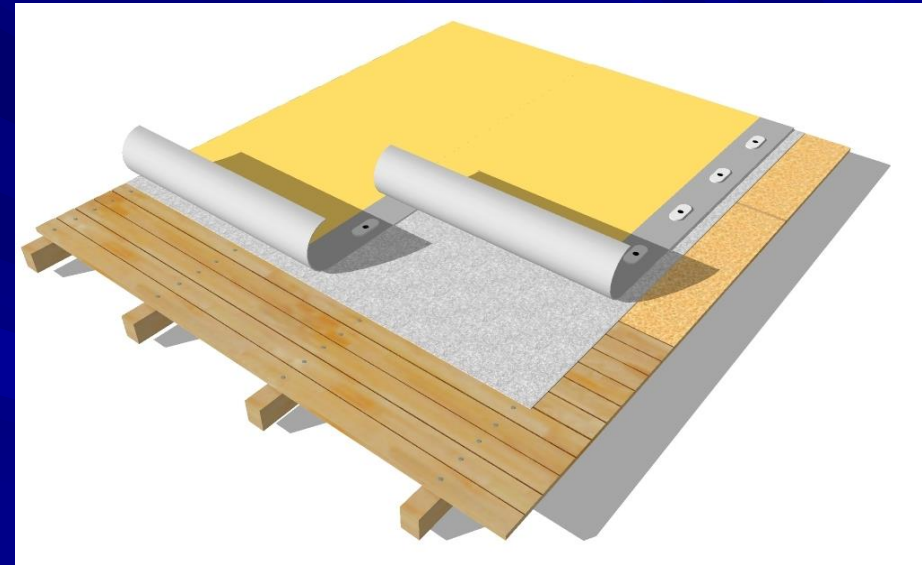
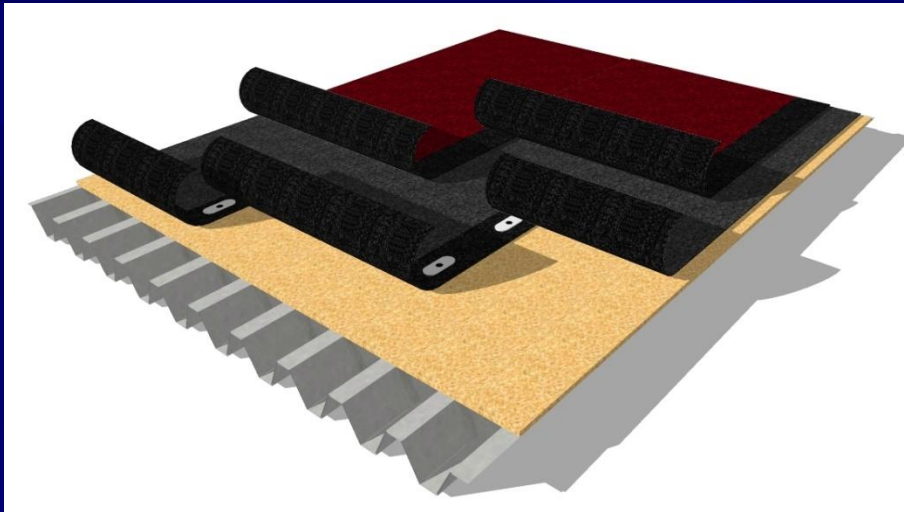




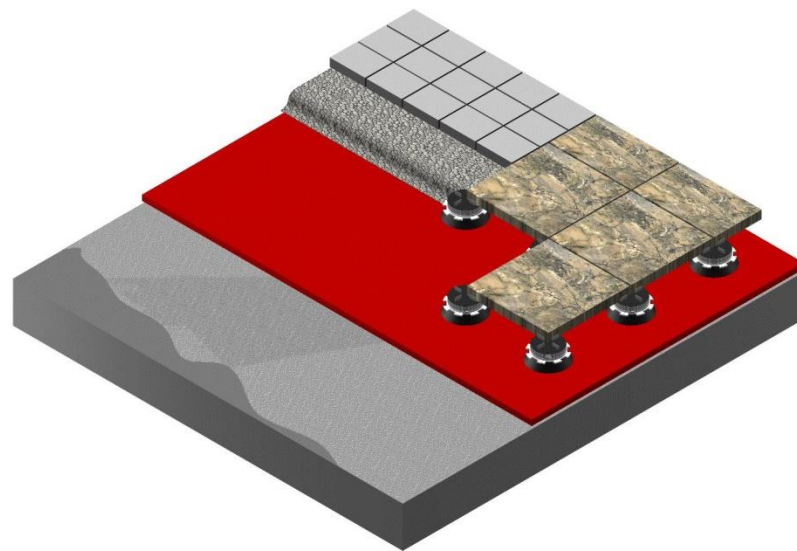
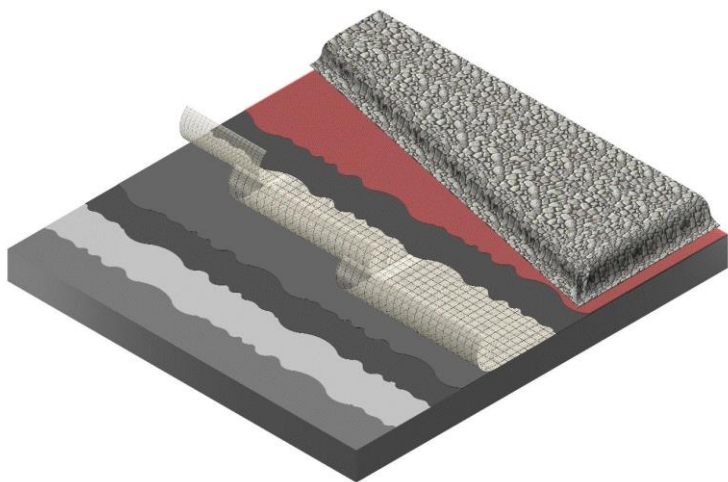
# Mechanické kotvení (s tepelnou izolací)



# Plochý střešní plášť bez tepelné izolace

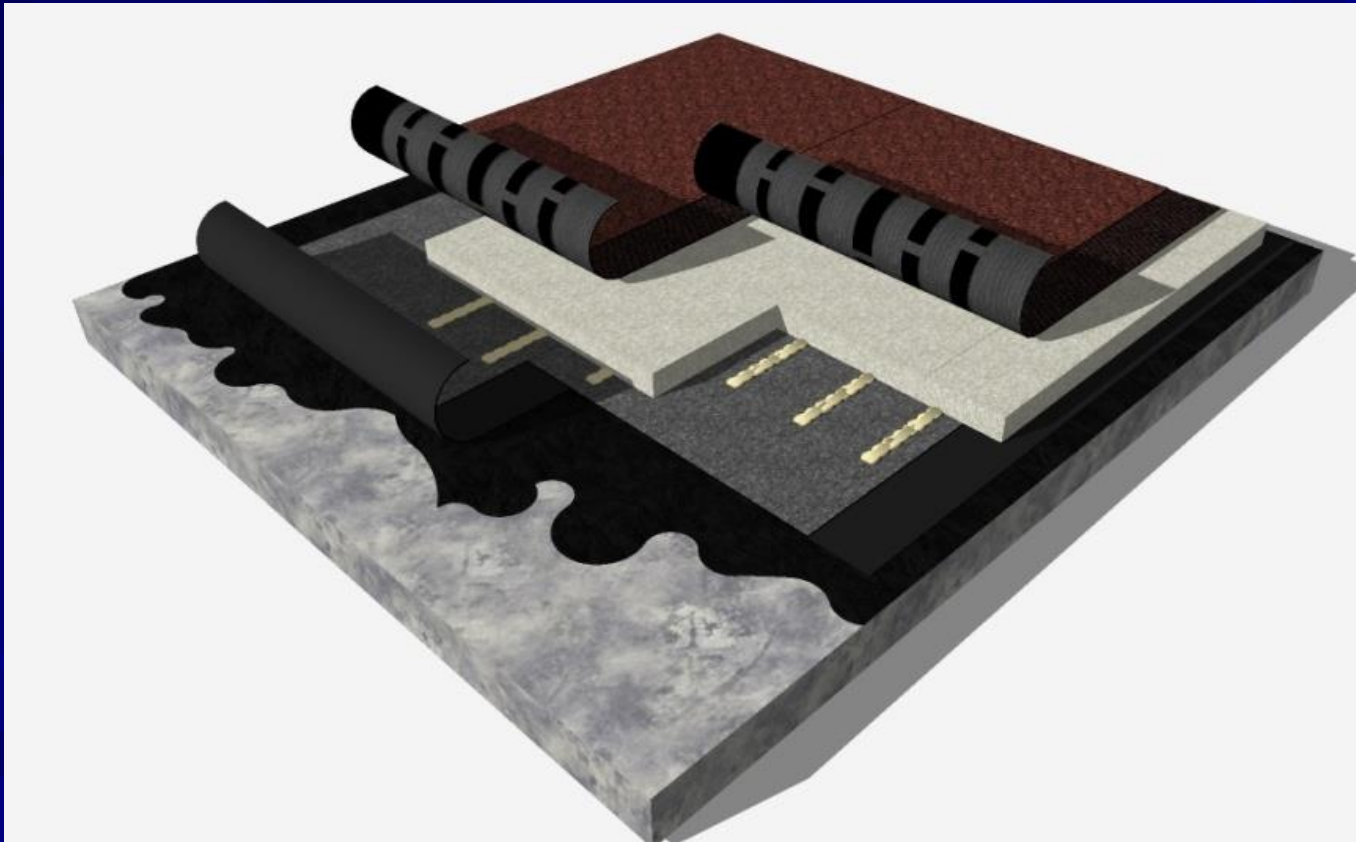


# Plochý střešní plášť bez tepelné izolace hydroizolace na bázi stěrek

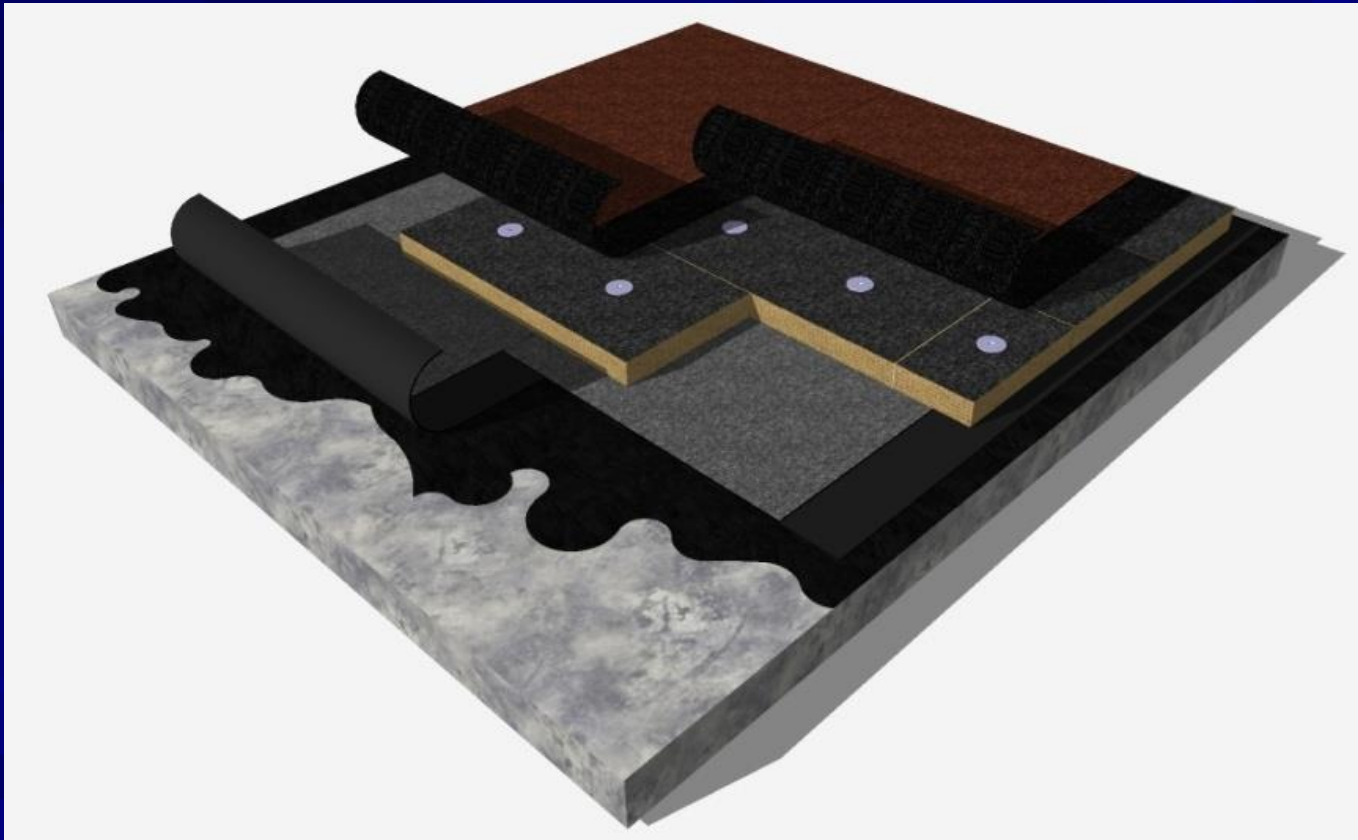




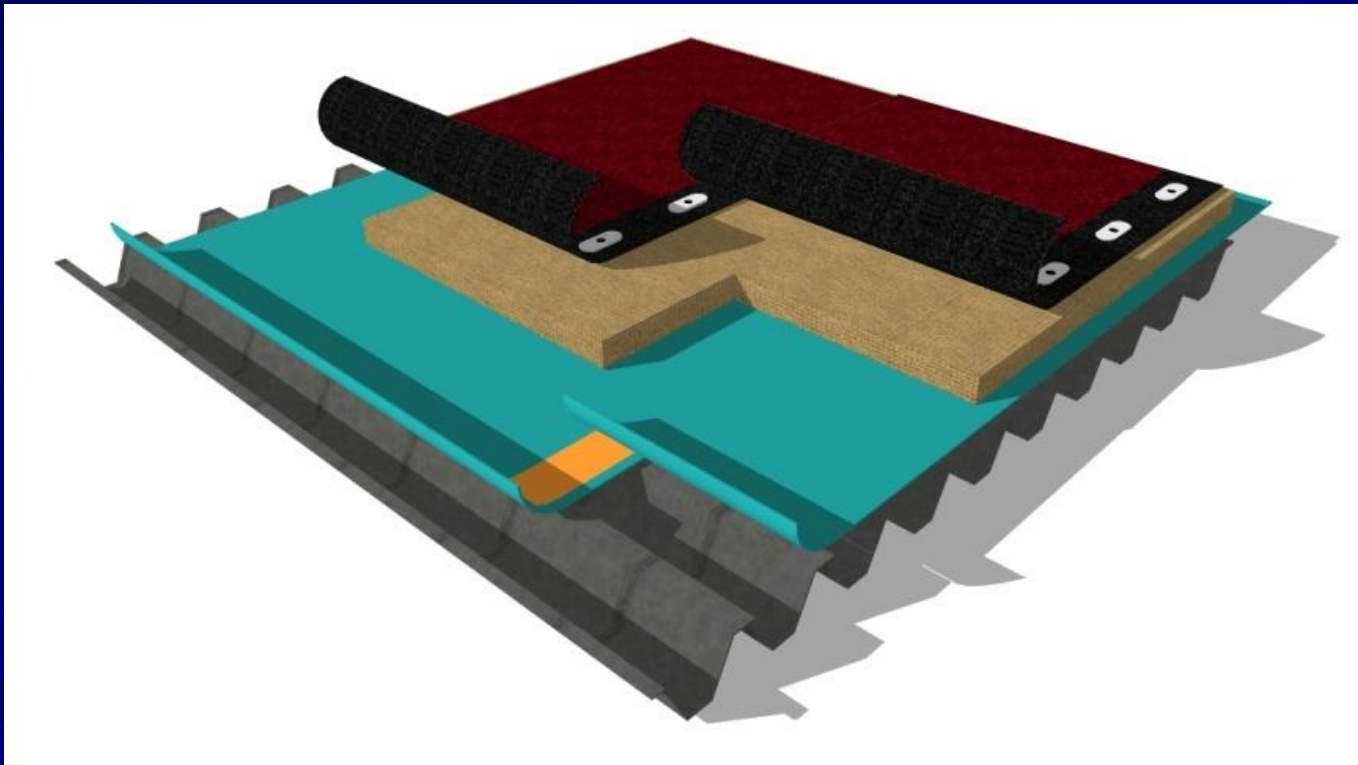
# Plochý střešní plášť s tepelnou izolací z pěnového plastu



# Plochý střešní plášť s tepelnou izolací z minerálních vláken

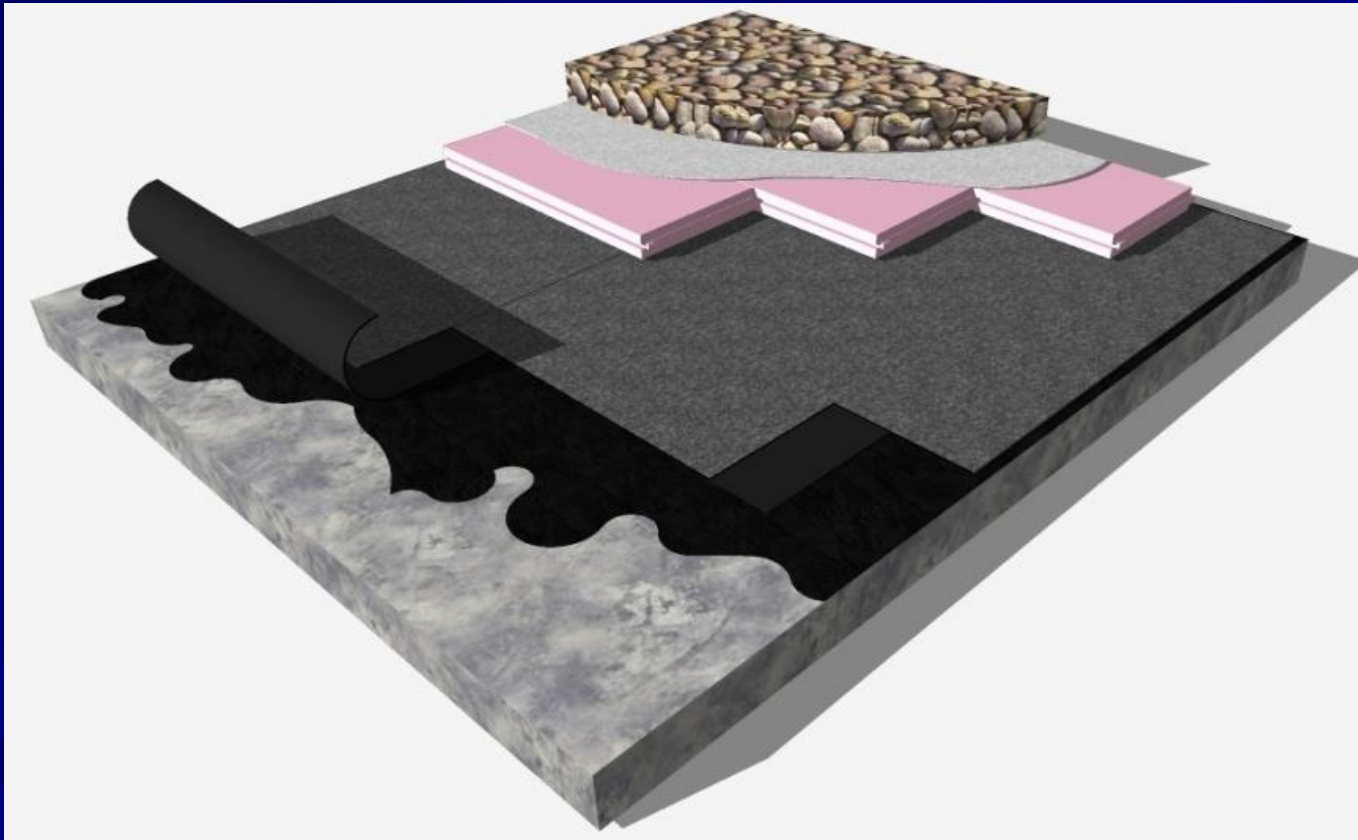


# Zateplený plochý střešní plášť s nosnou konstrukcí z profilovaného plechu



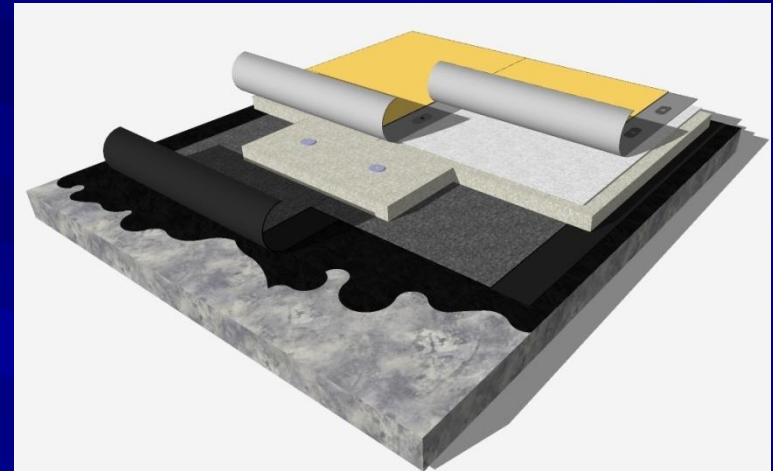
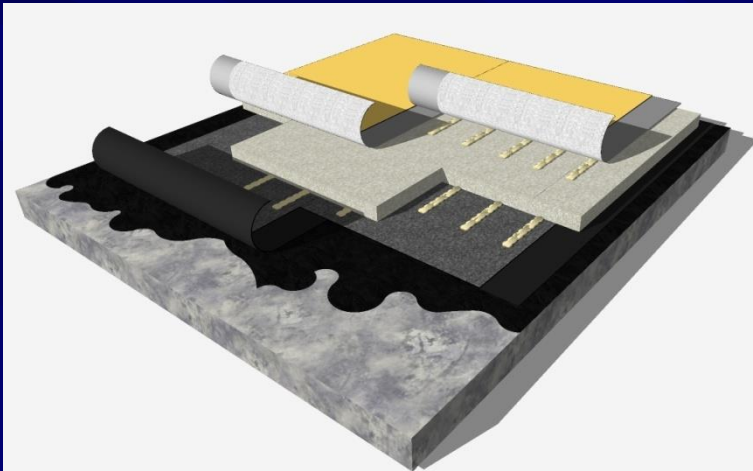


# Plochá střecha s obráceným pořadím vrstev



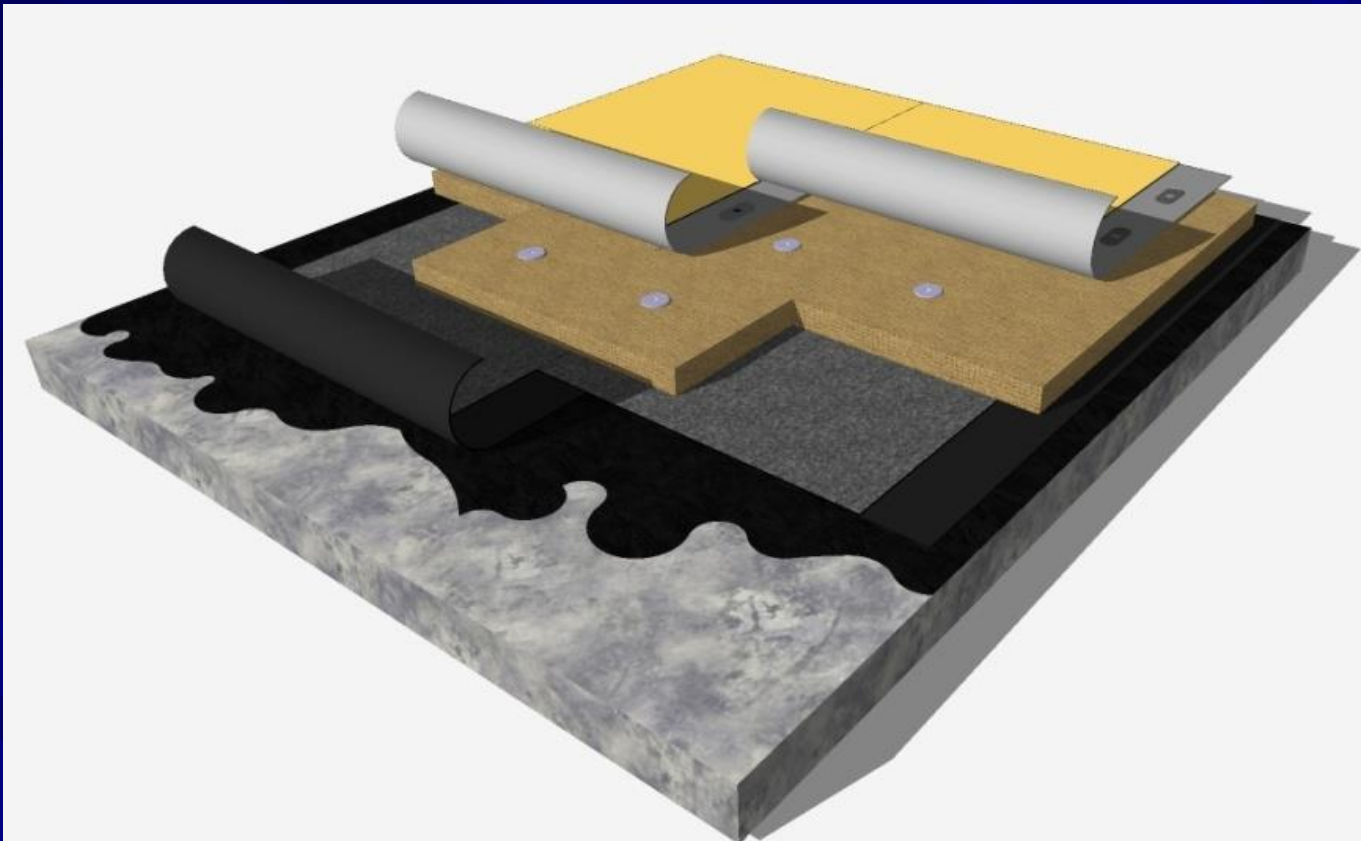


# Plochý střešní plášť s tepelnou izolací z pěnového plastu

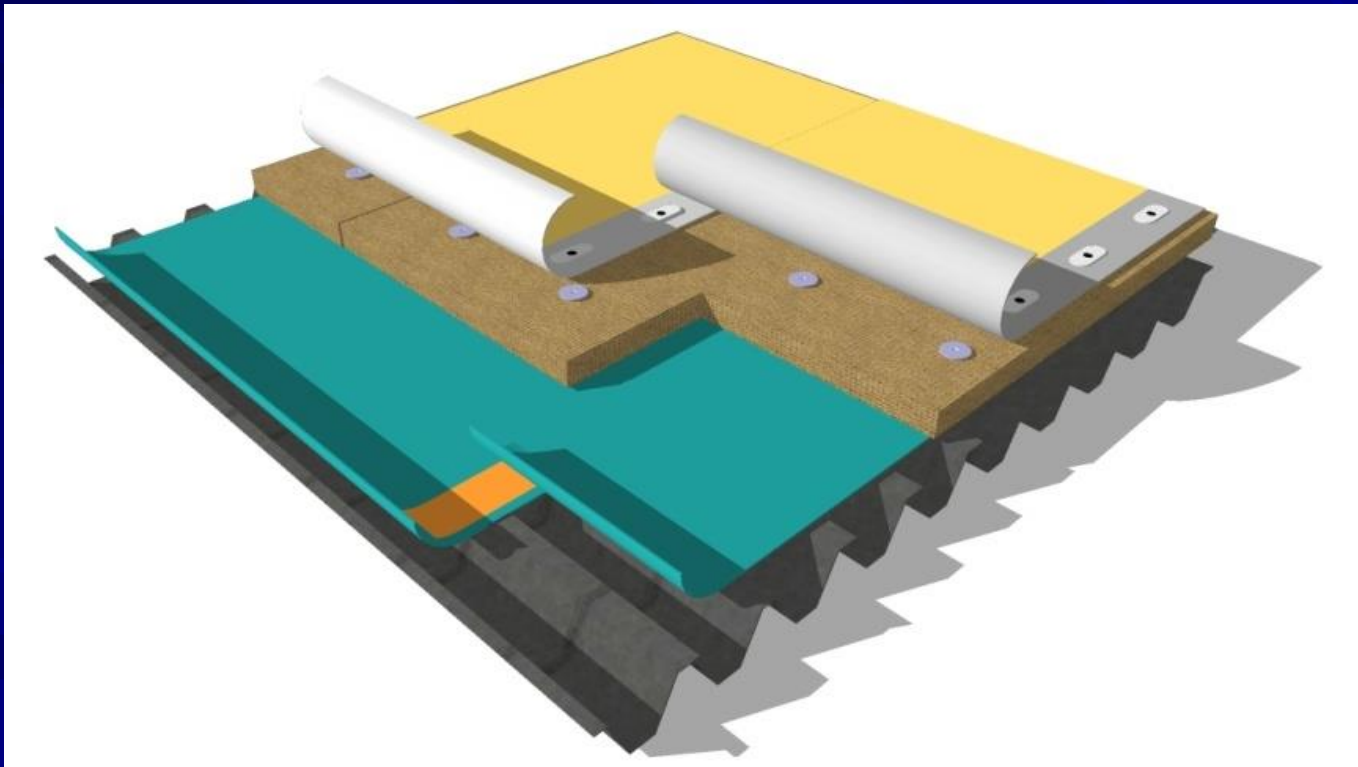




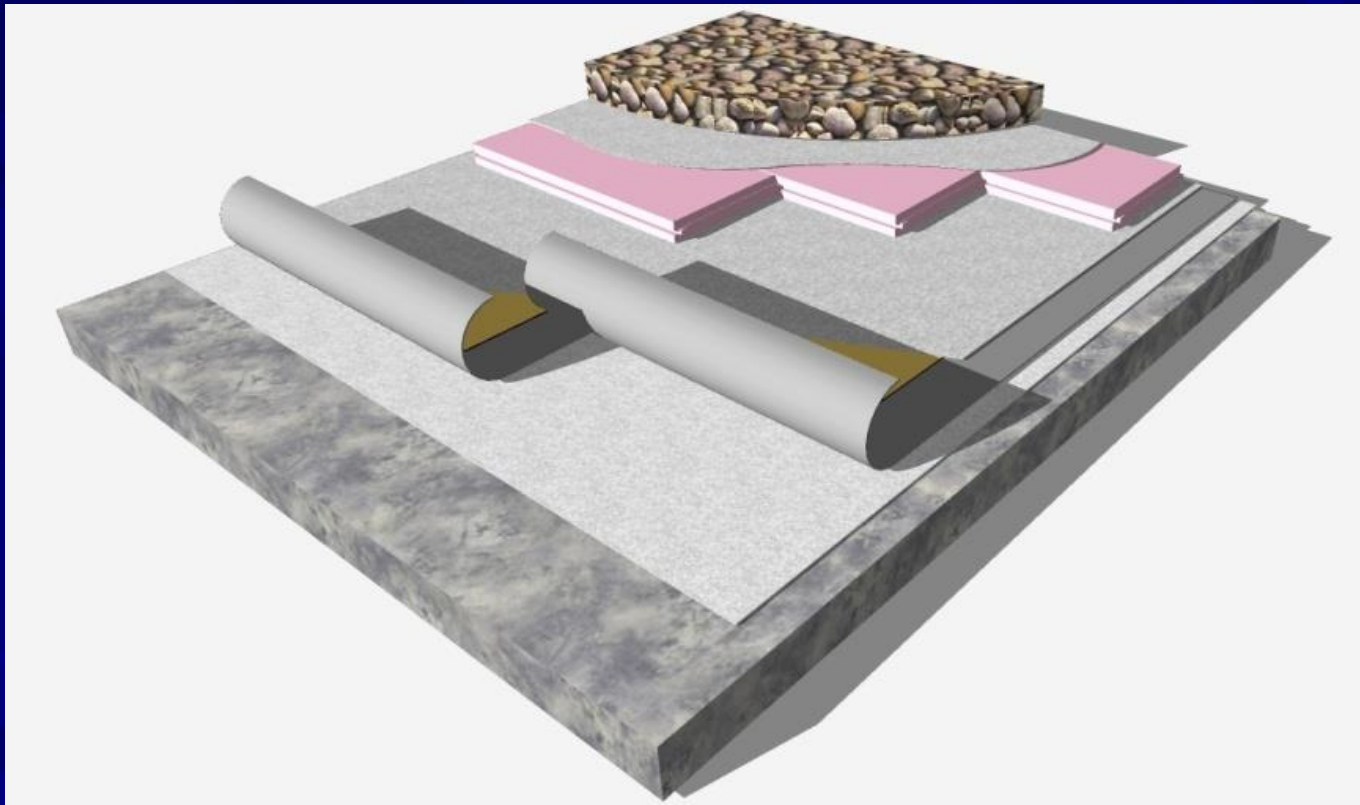
# Plochý střešní plášť s tepelnou izolací z minerálních vláken



# Zateplený plochý střešní plášť s nosnou konstrukcí z profilovaného plechu

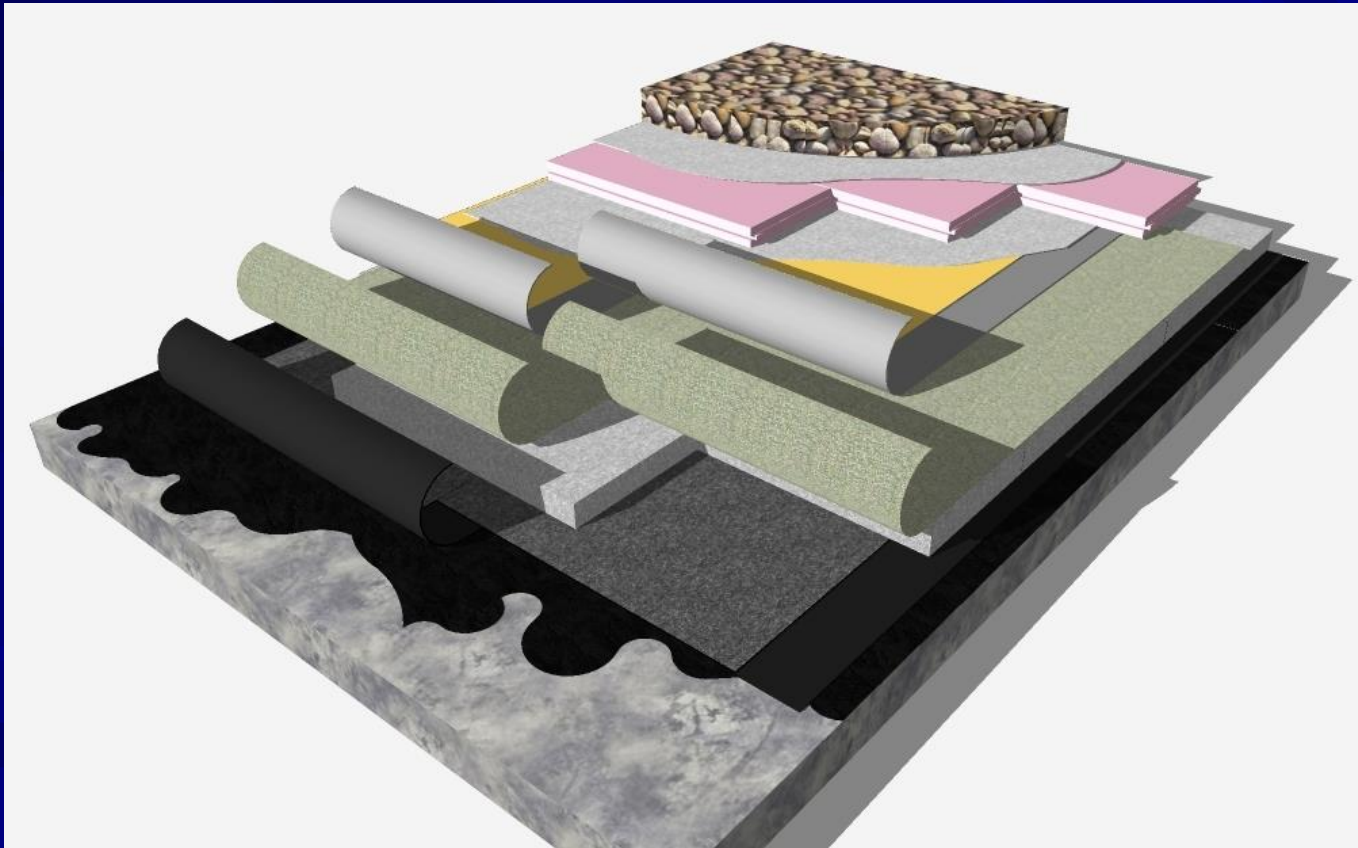


# Plochá střecha s obráceným pořadím vrstev





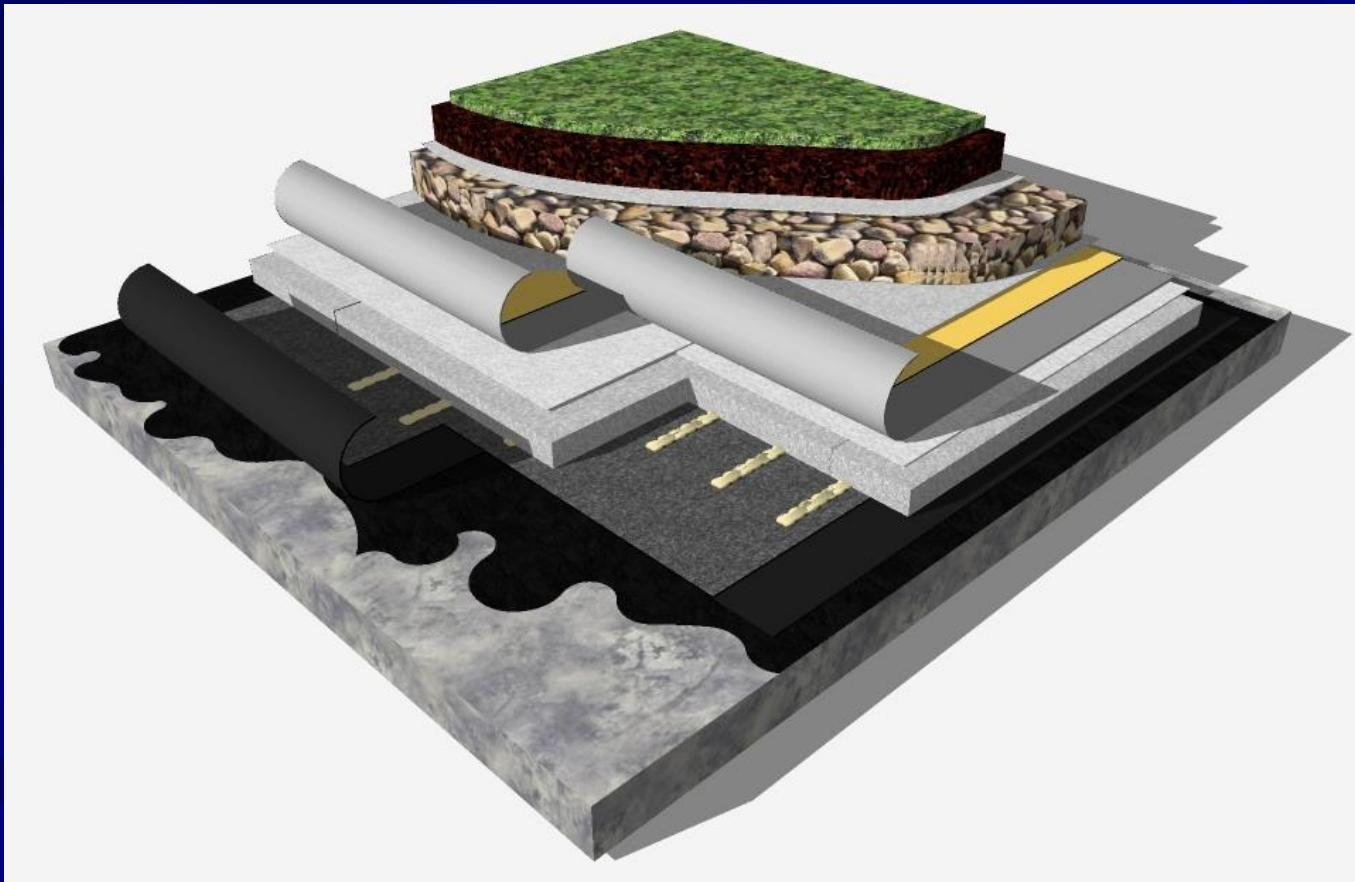
# Plochá střecha s kombinovaným pořadím vrstev



# Ploché střechy s provozními vrstvami

- Pochozí
- Pojízdné
- Vegetační (zelené)
  - Extenzivní, intenzivní

# Příklad skladby ploché střechy s vegetačními vrstvami

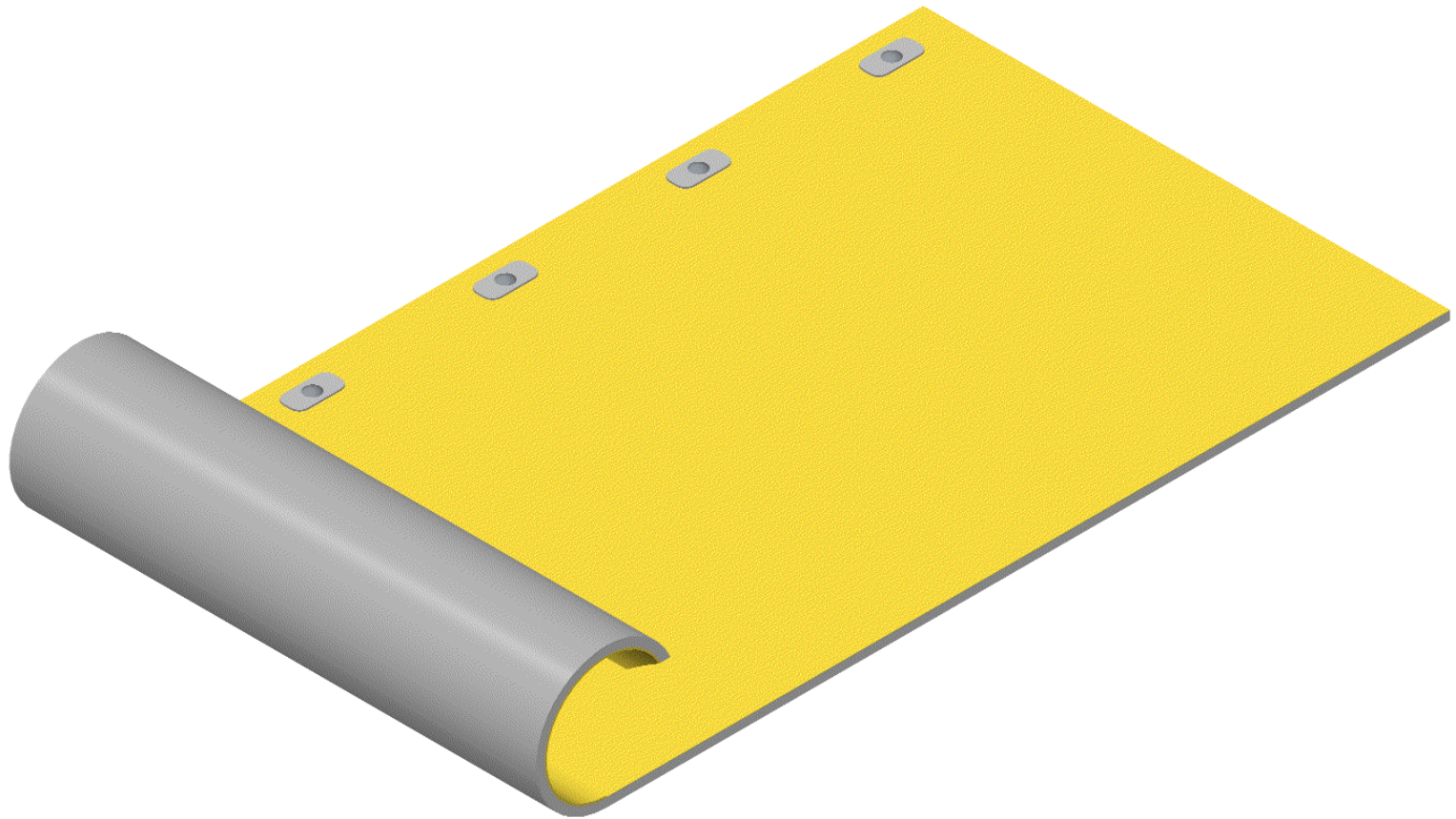




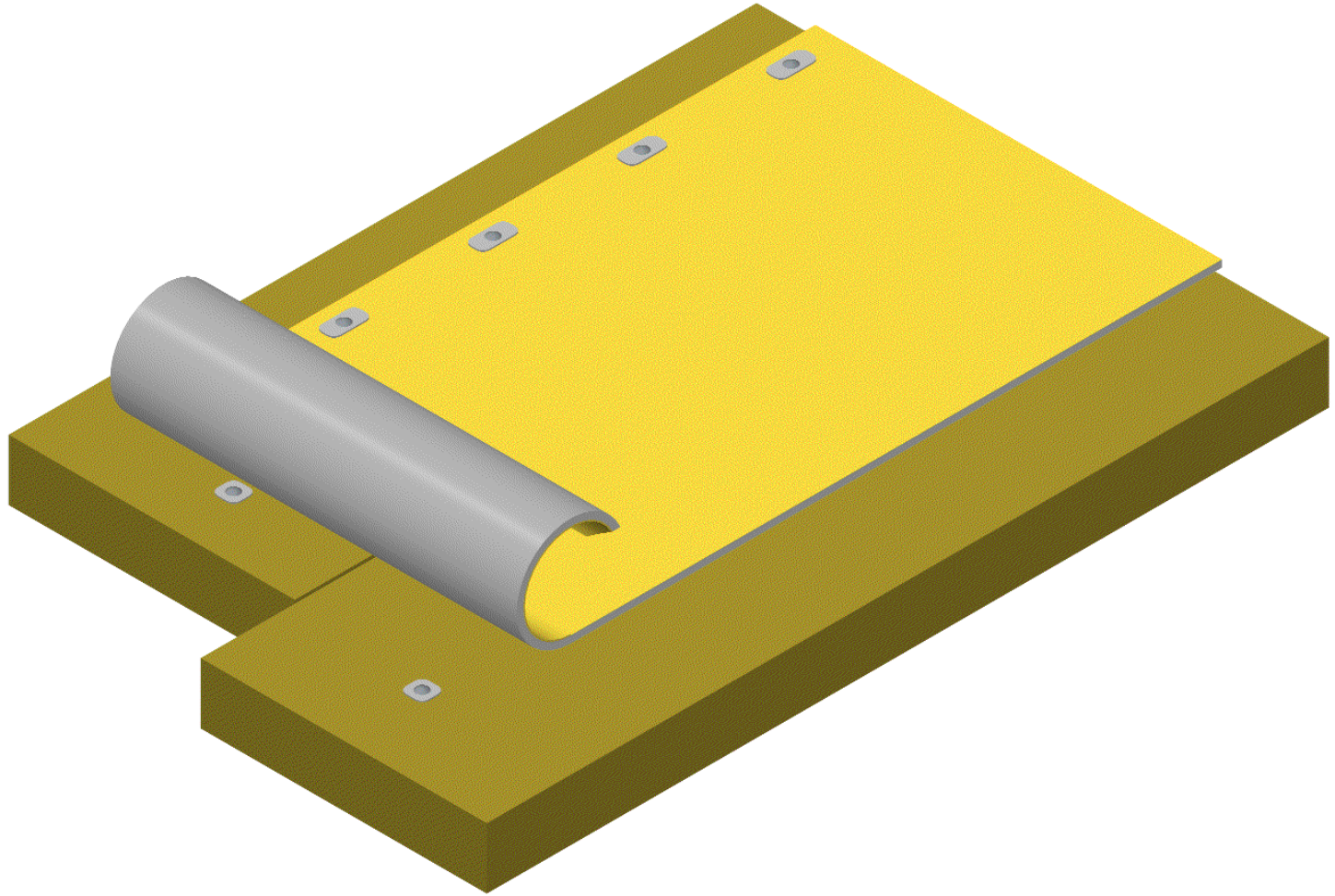


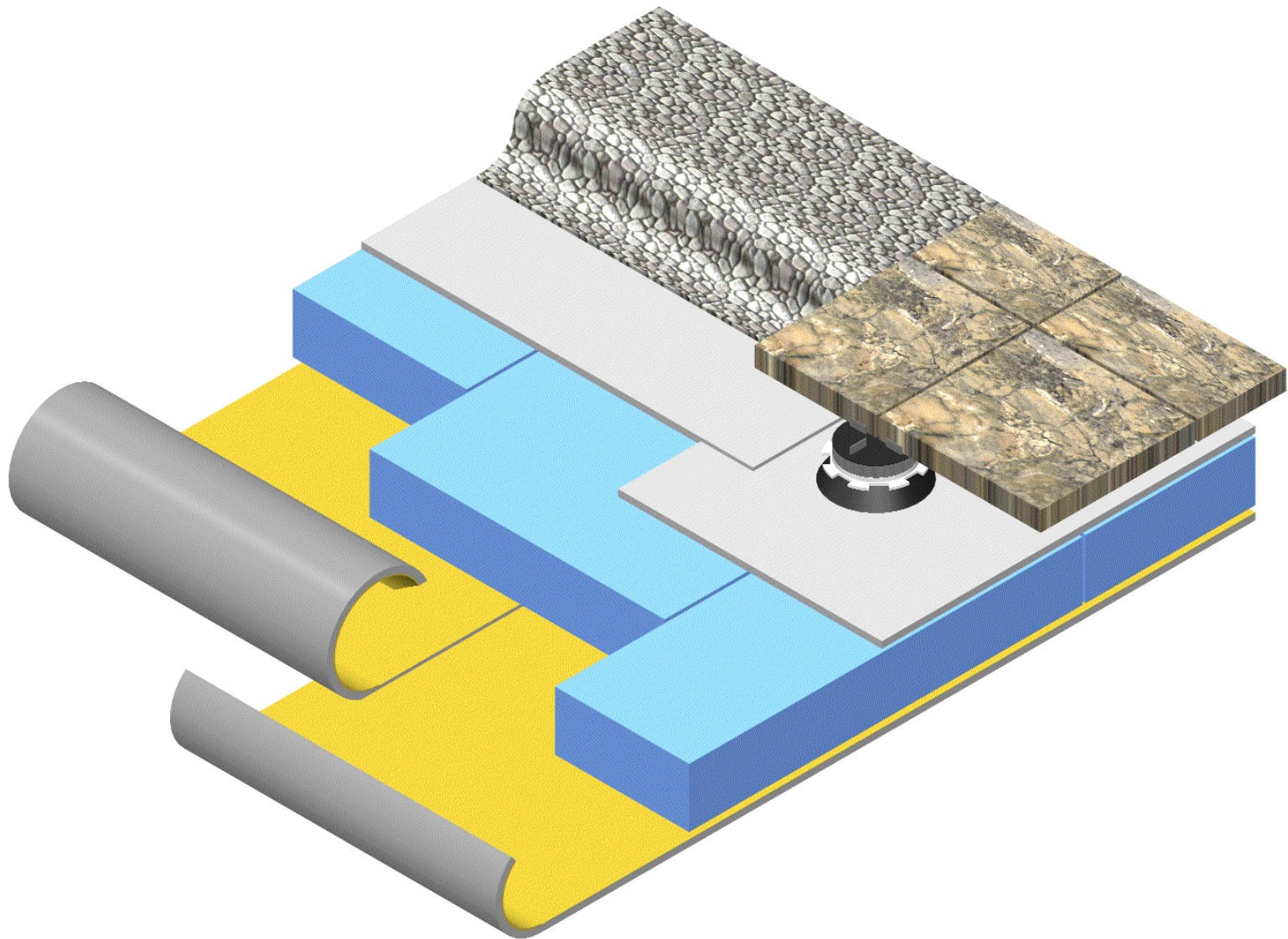
# Technologie provádění vodotěsných izolací

- Mechanické kotvení;
- Navařování (plnoplošné, částečné přes perforovanou vložku);
- Samolepení (plnoplošné lepení);
- Volné pokládání;
- Lepení do lepidel (PUR, asfaltové);
- Stěrkování.

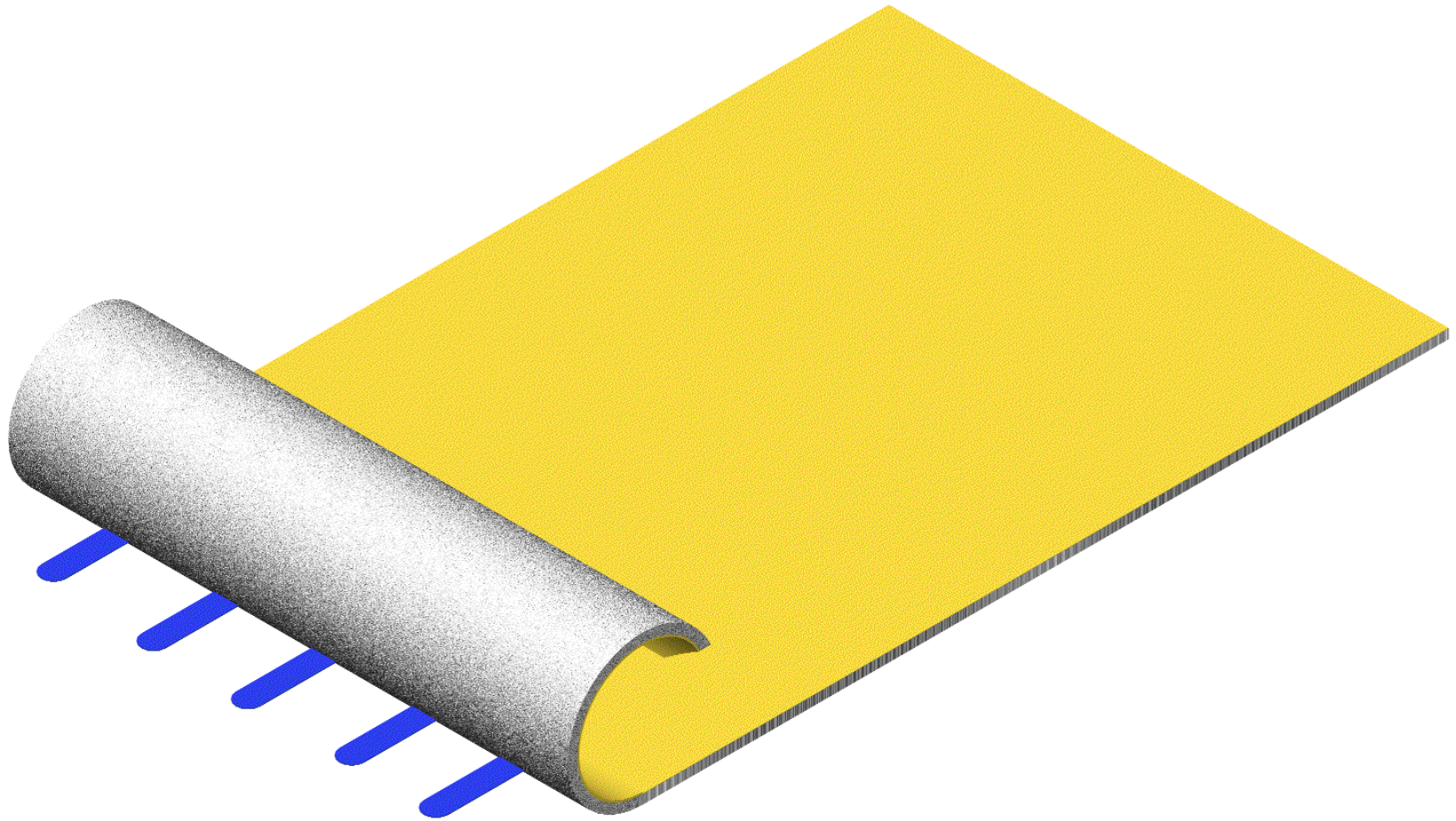




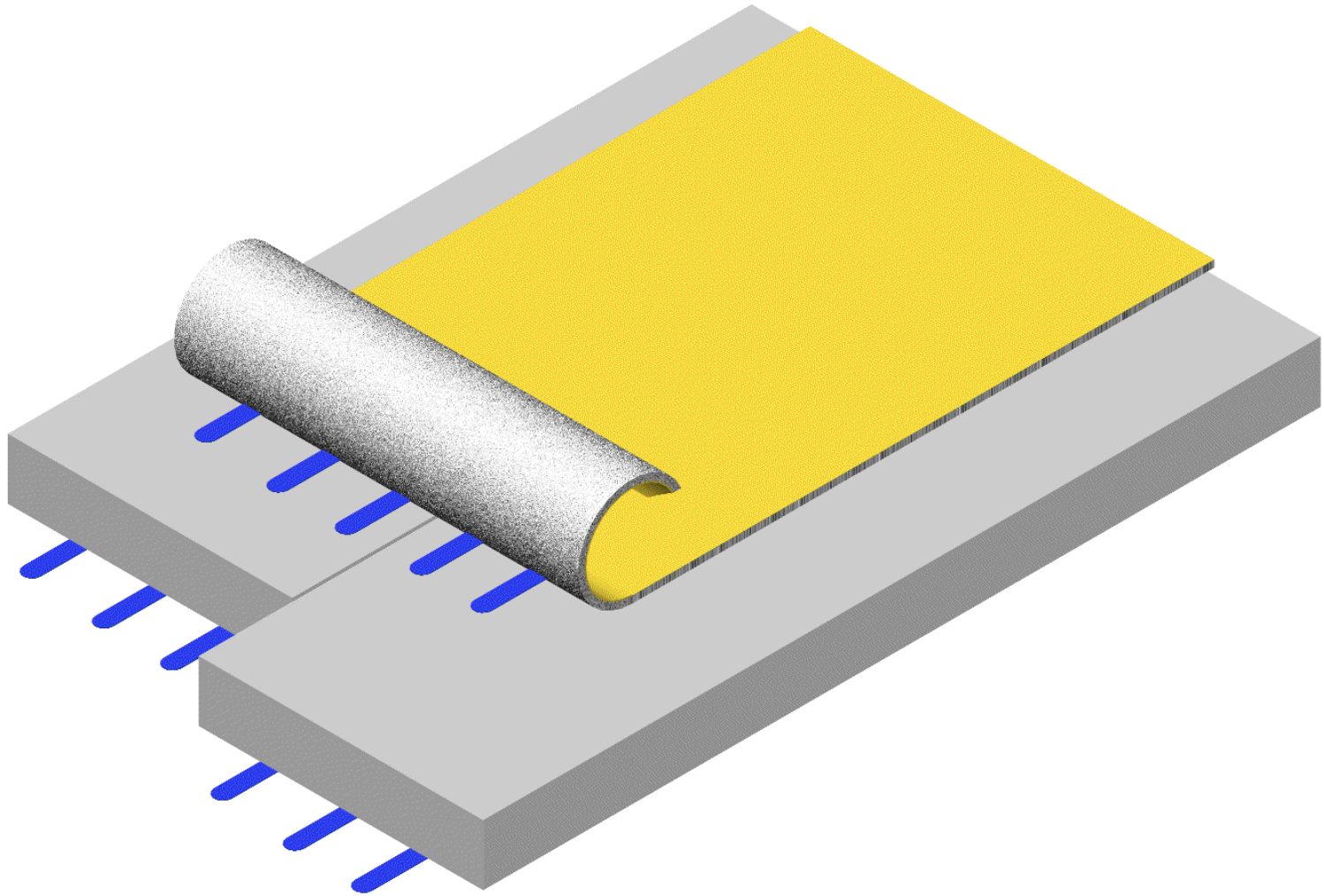


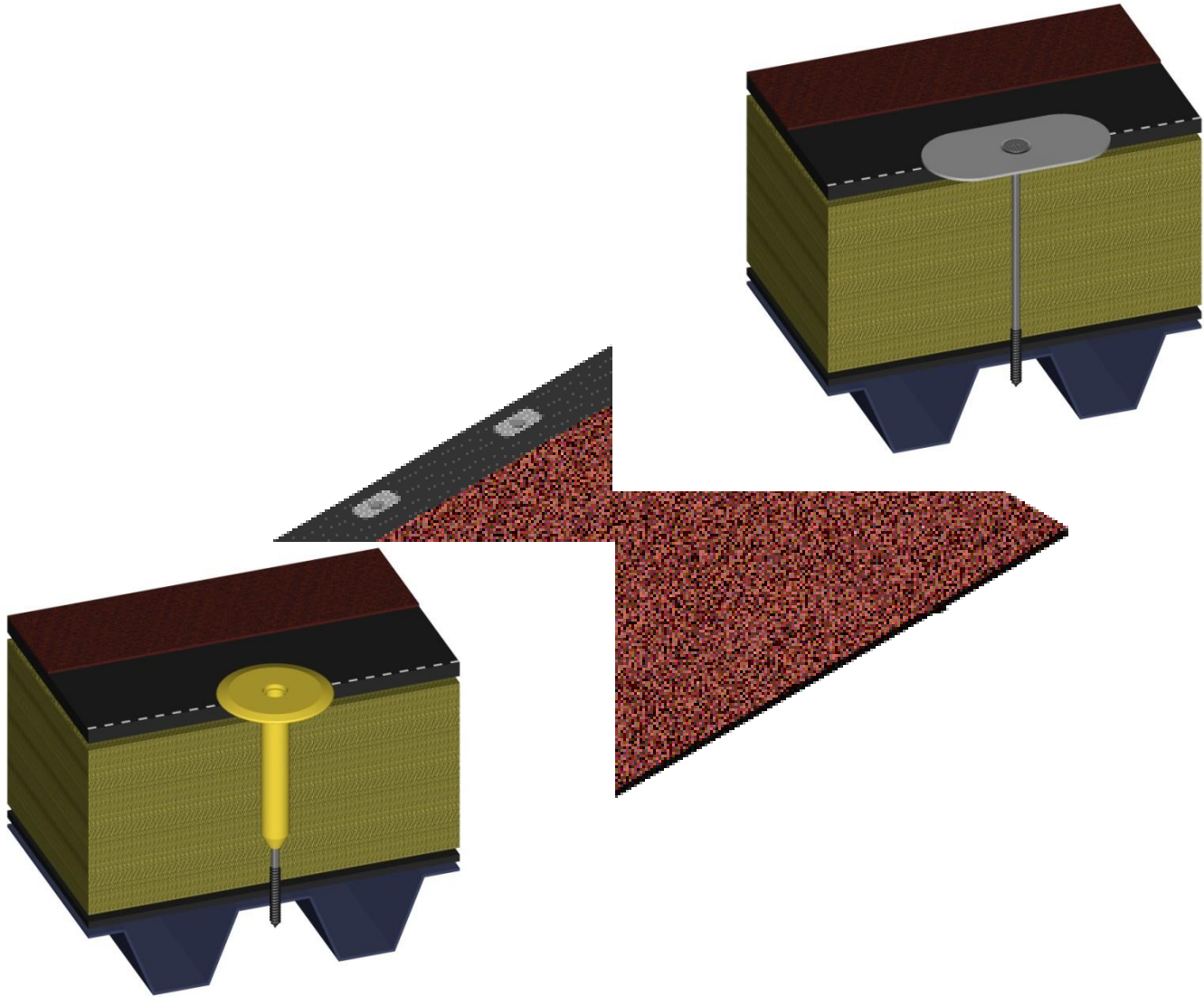


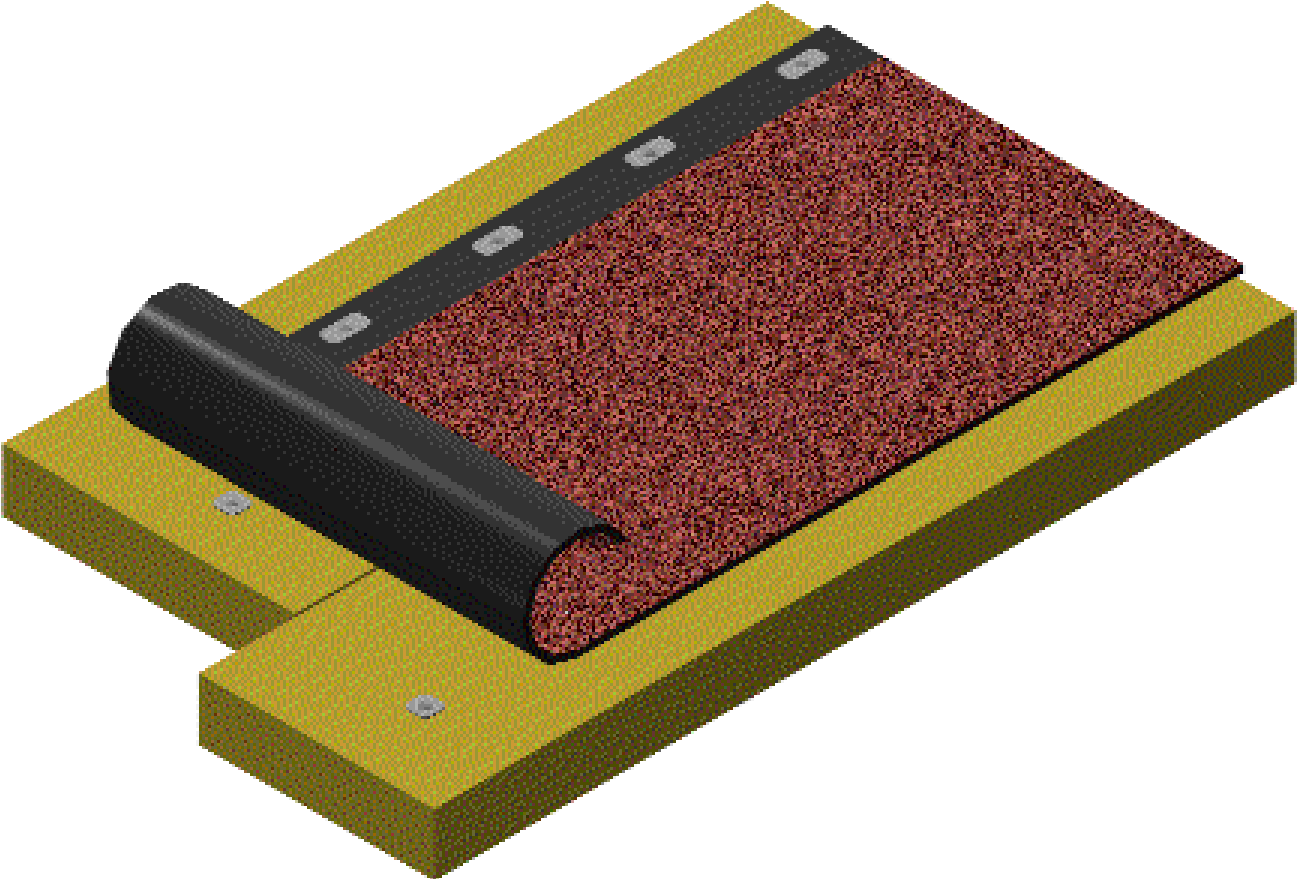




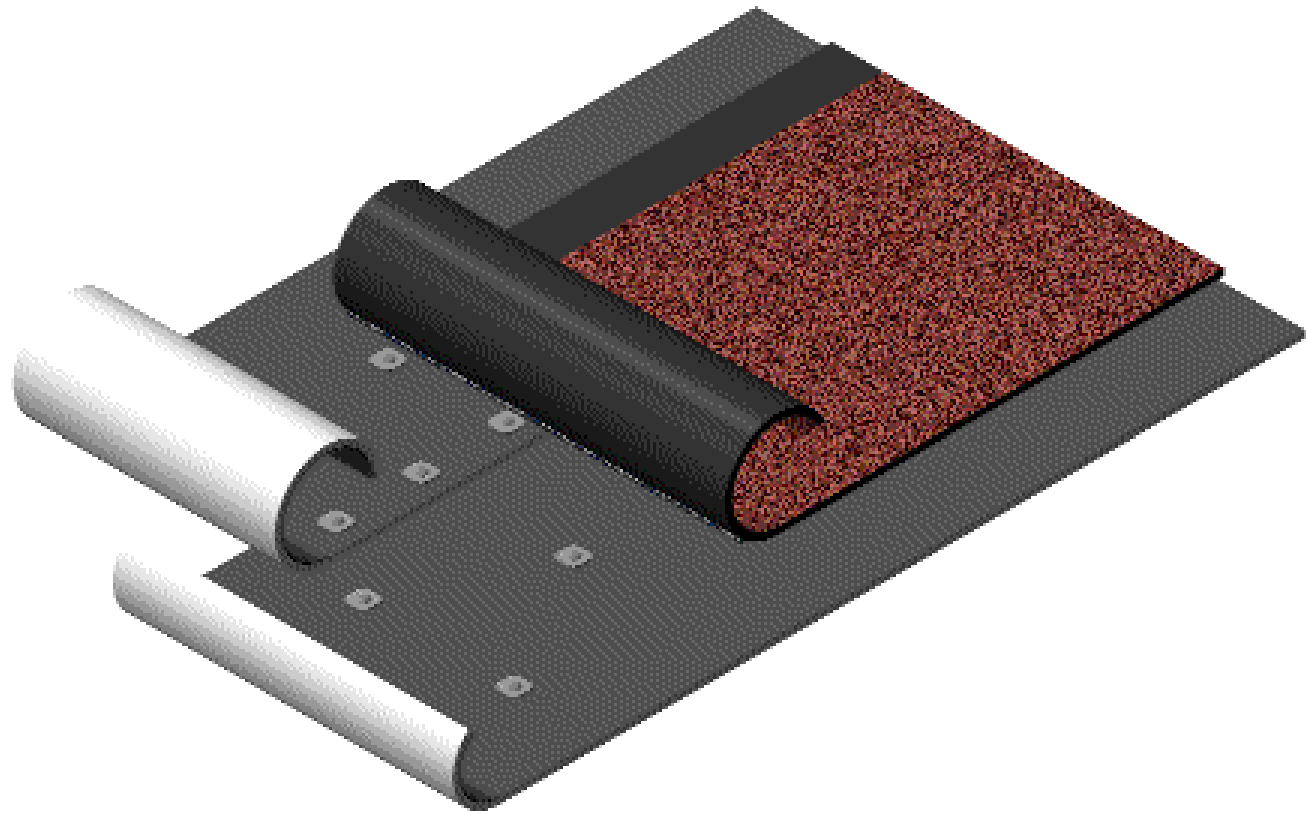


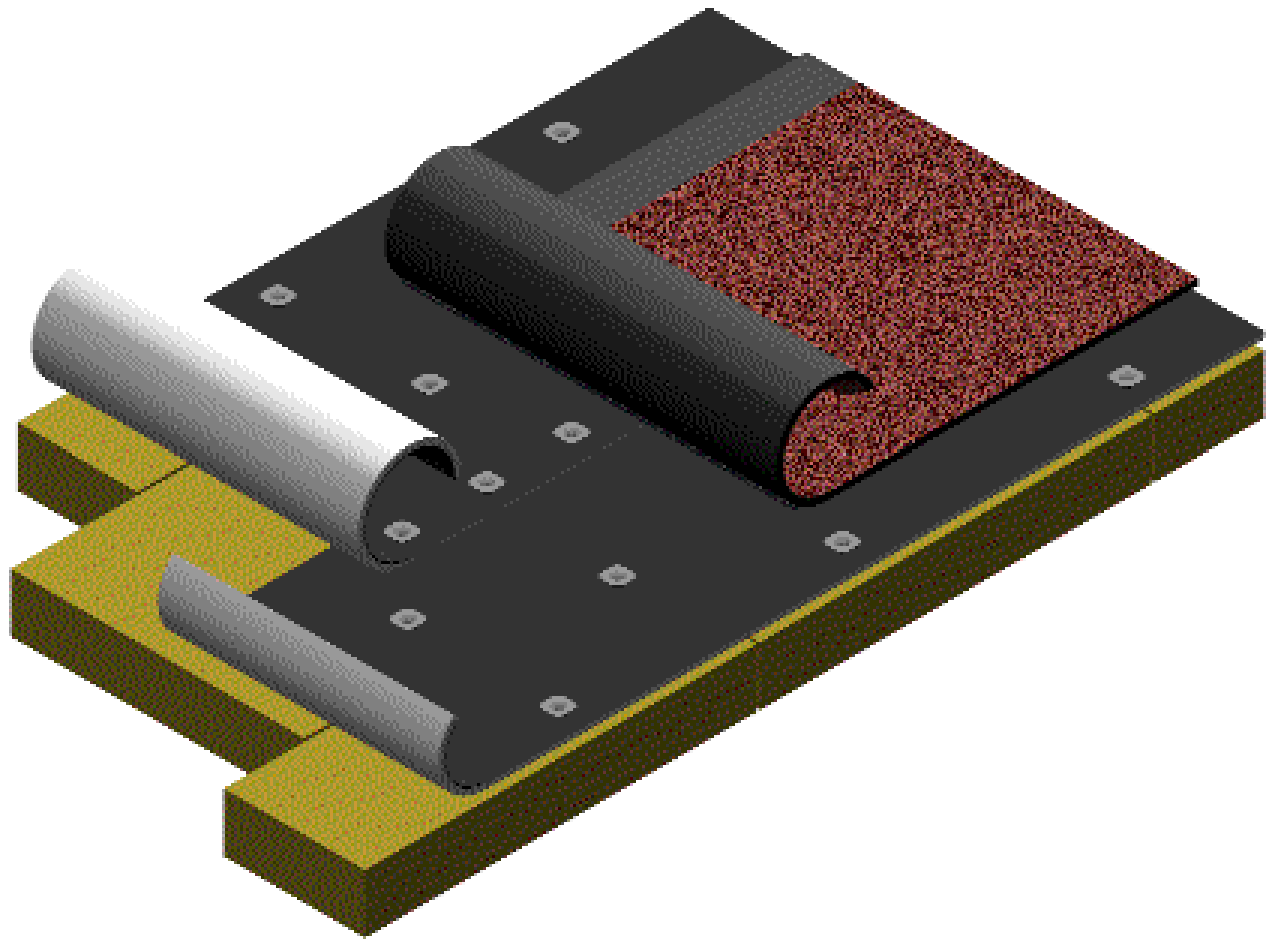


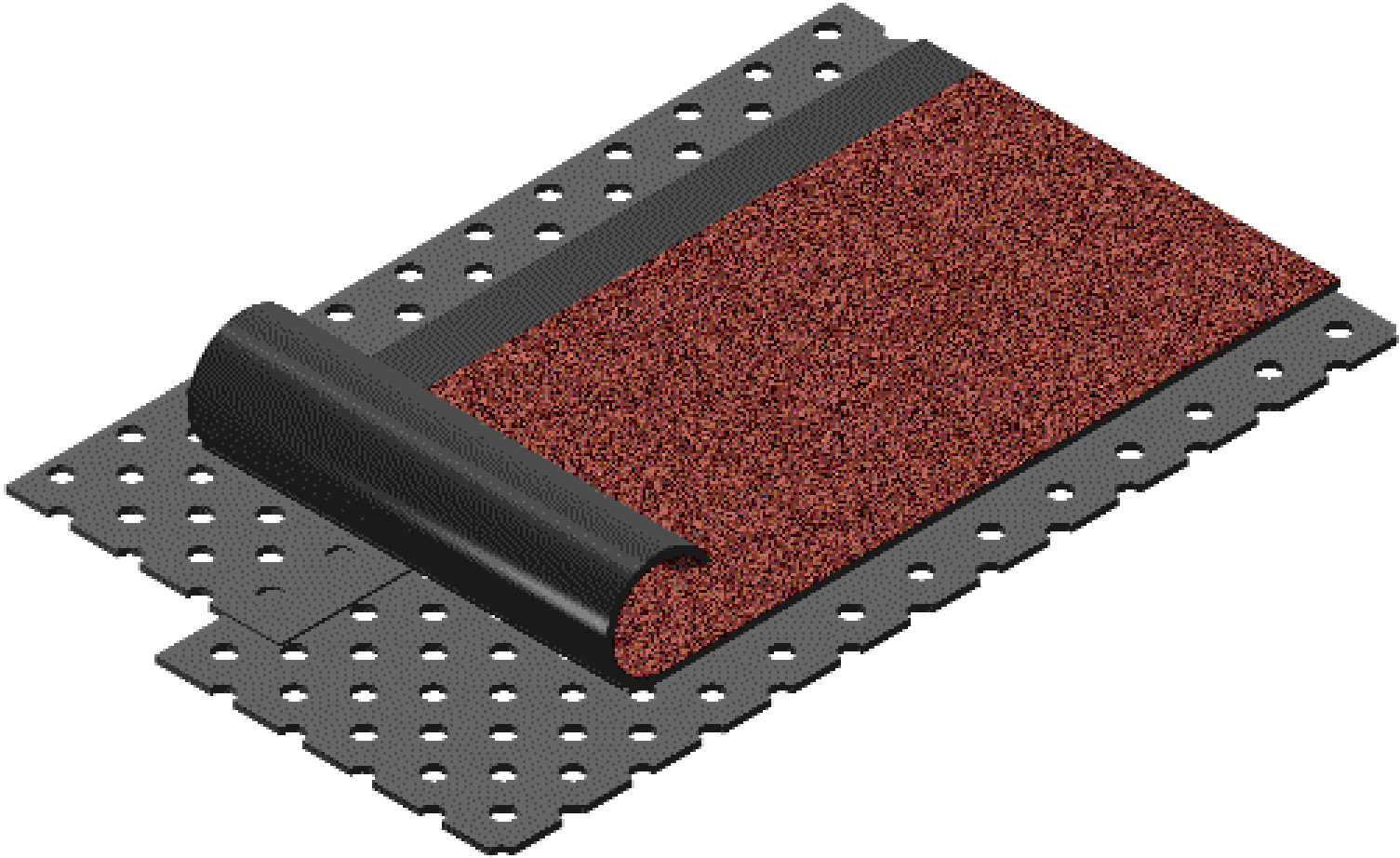




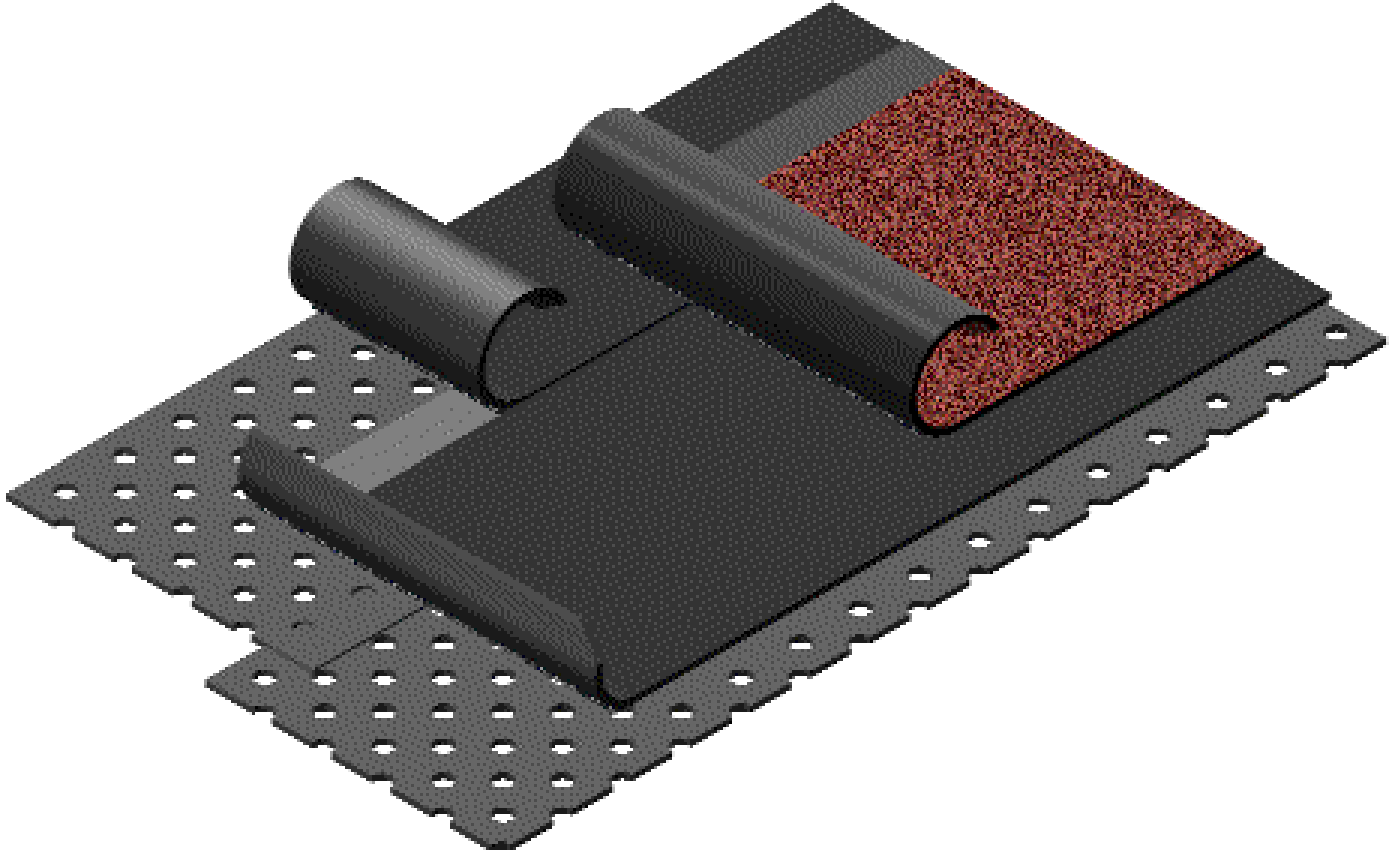


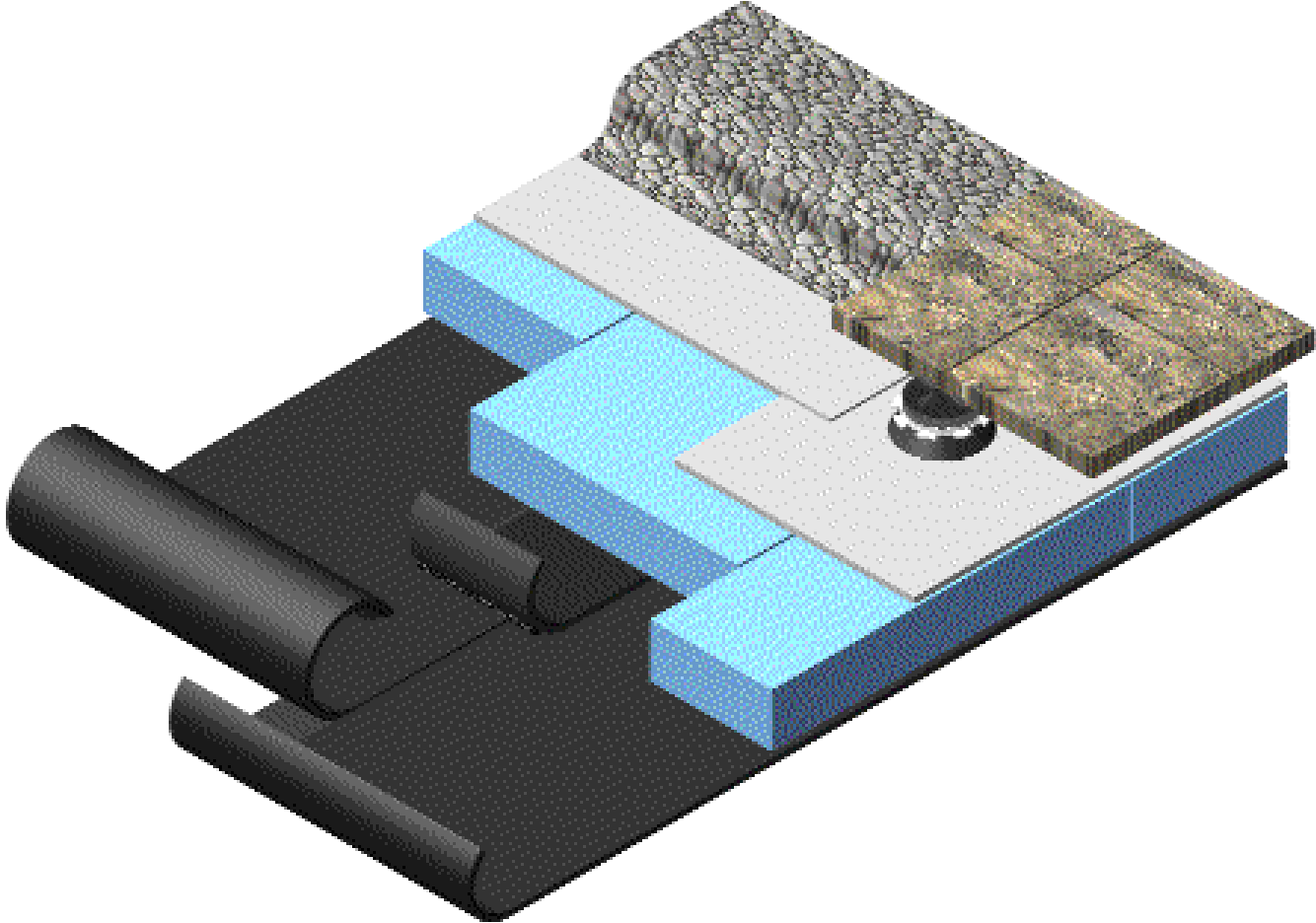


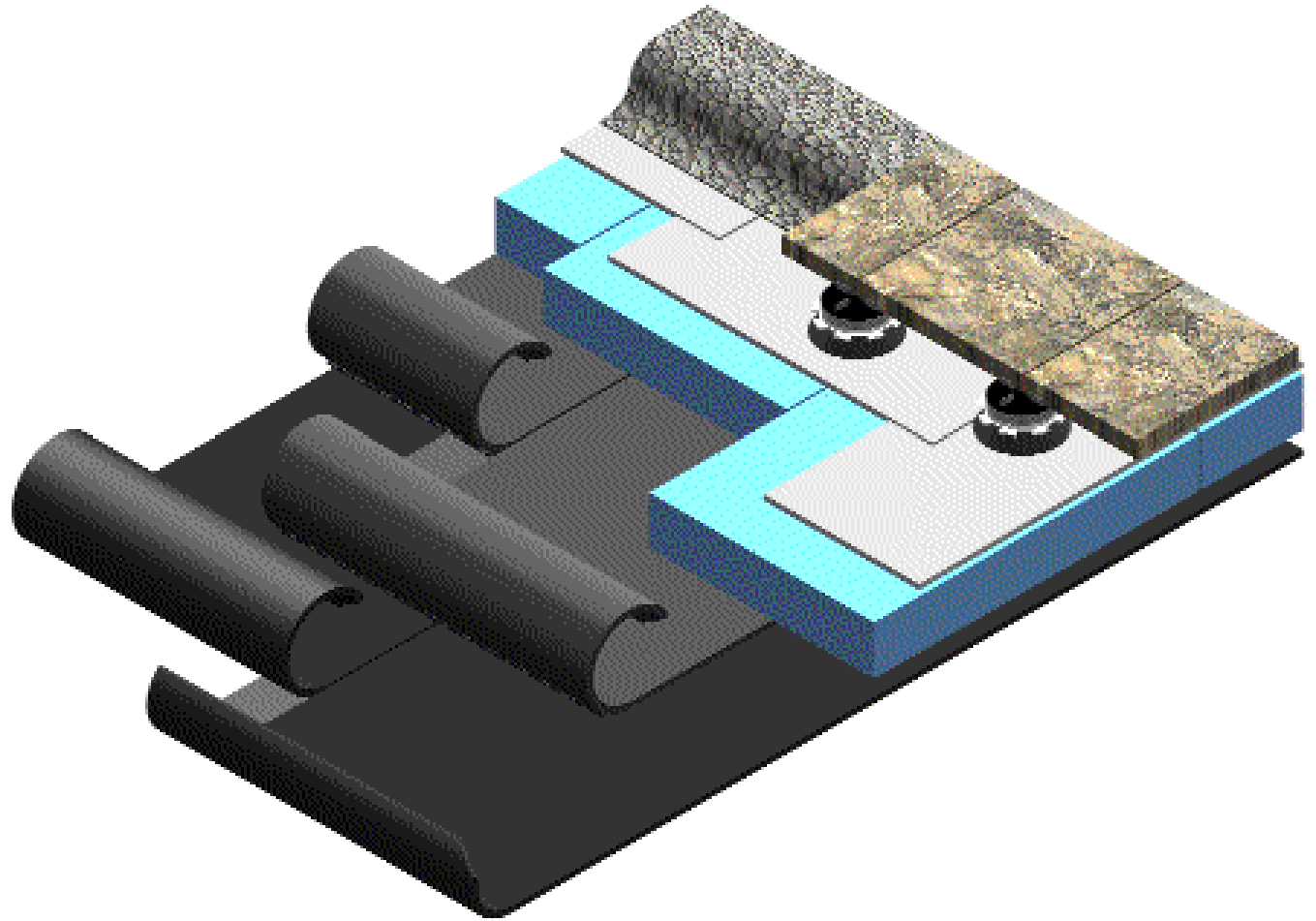




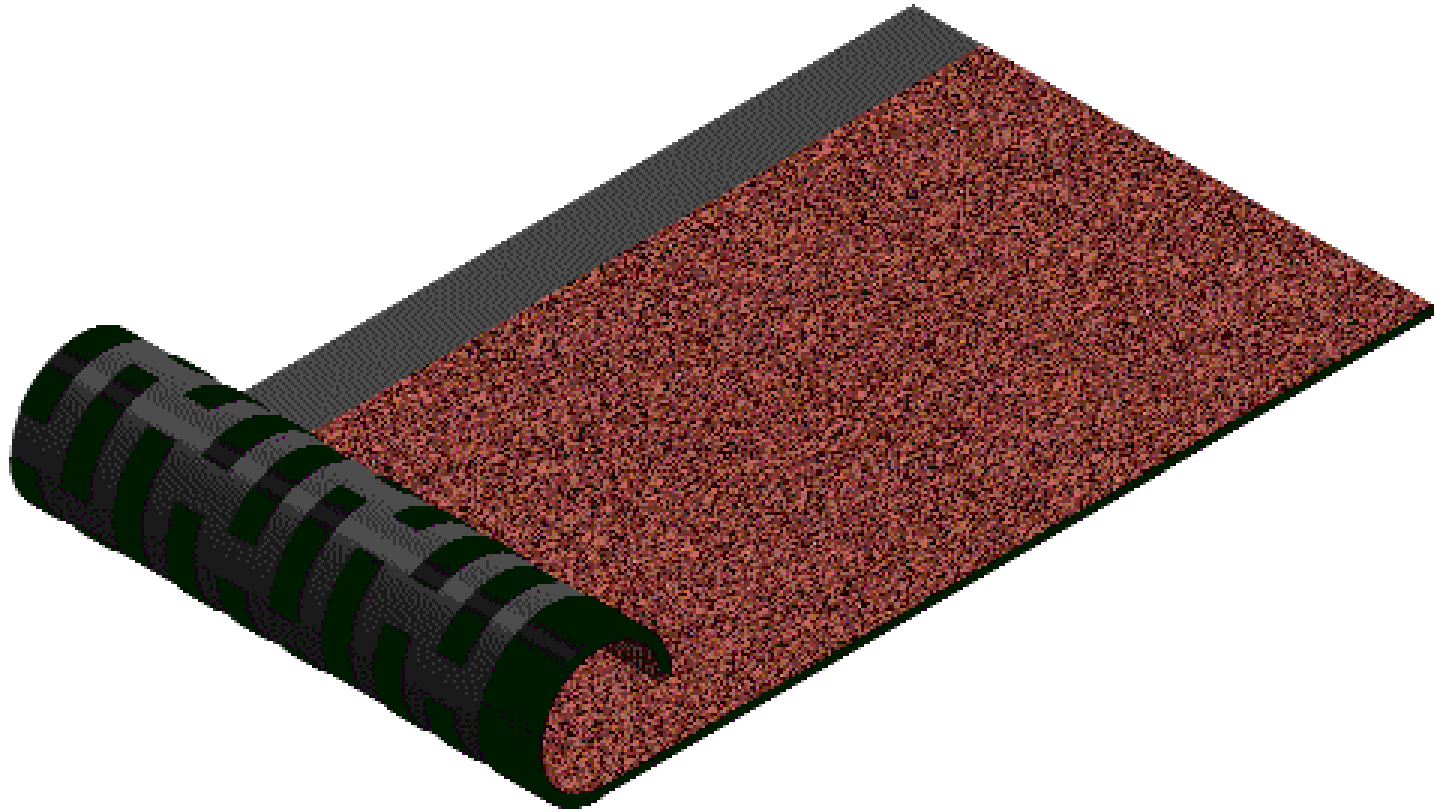


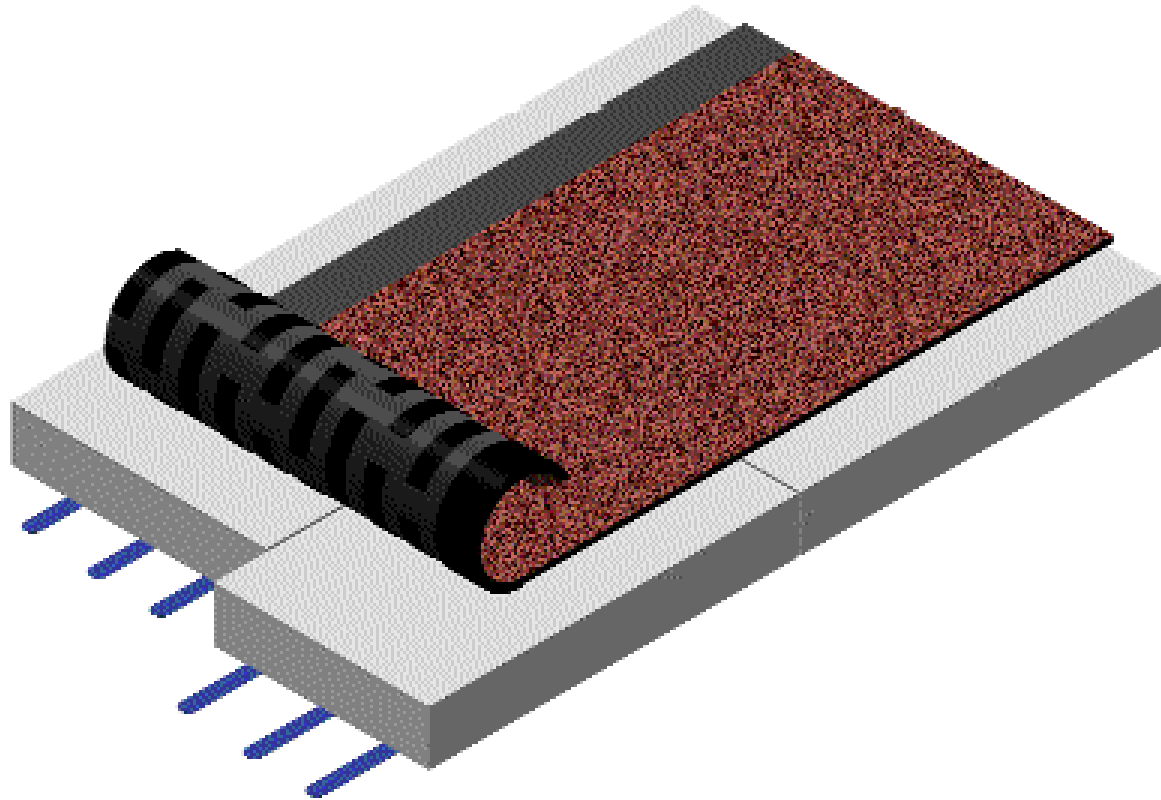


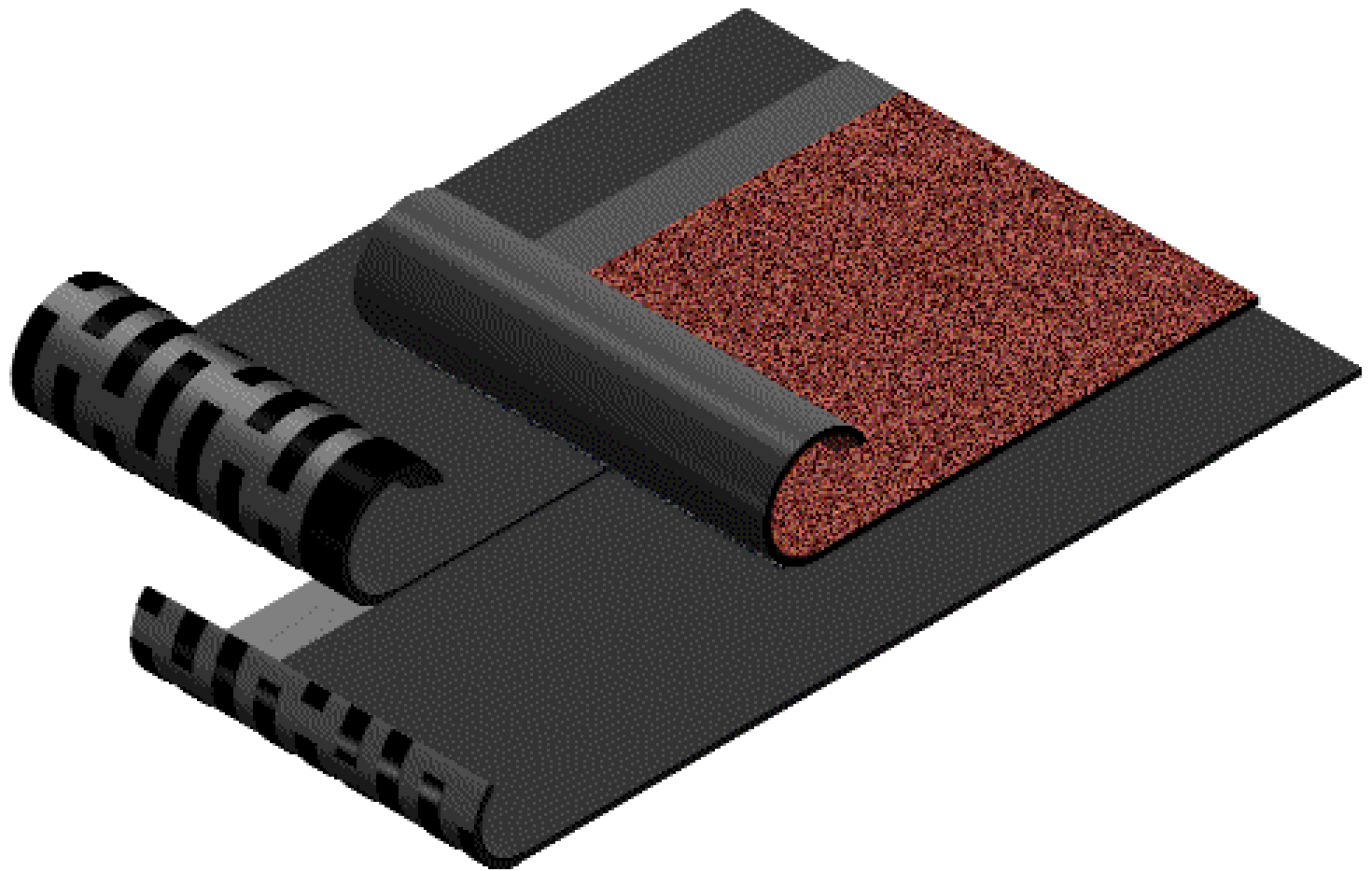


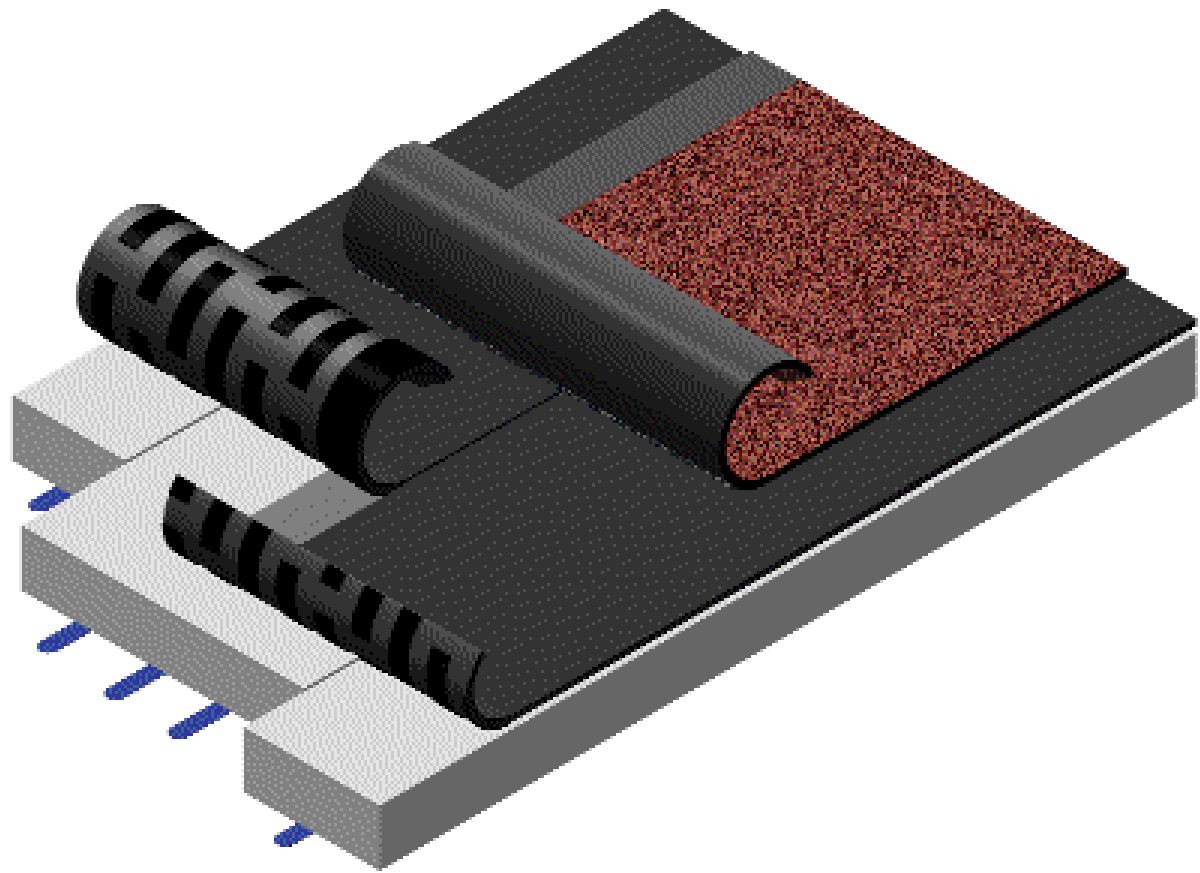




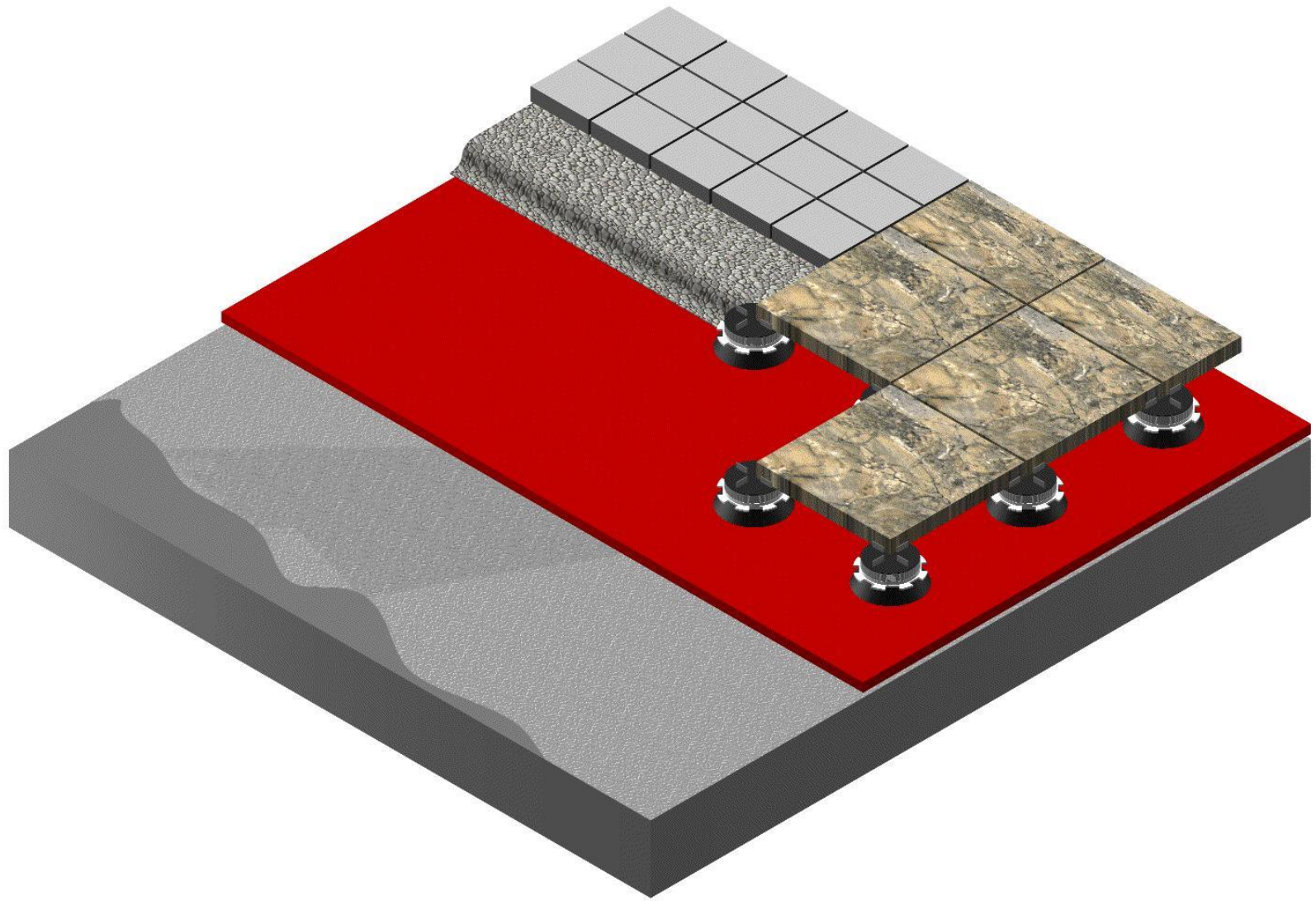








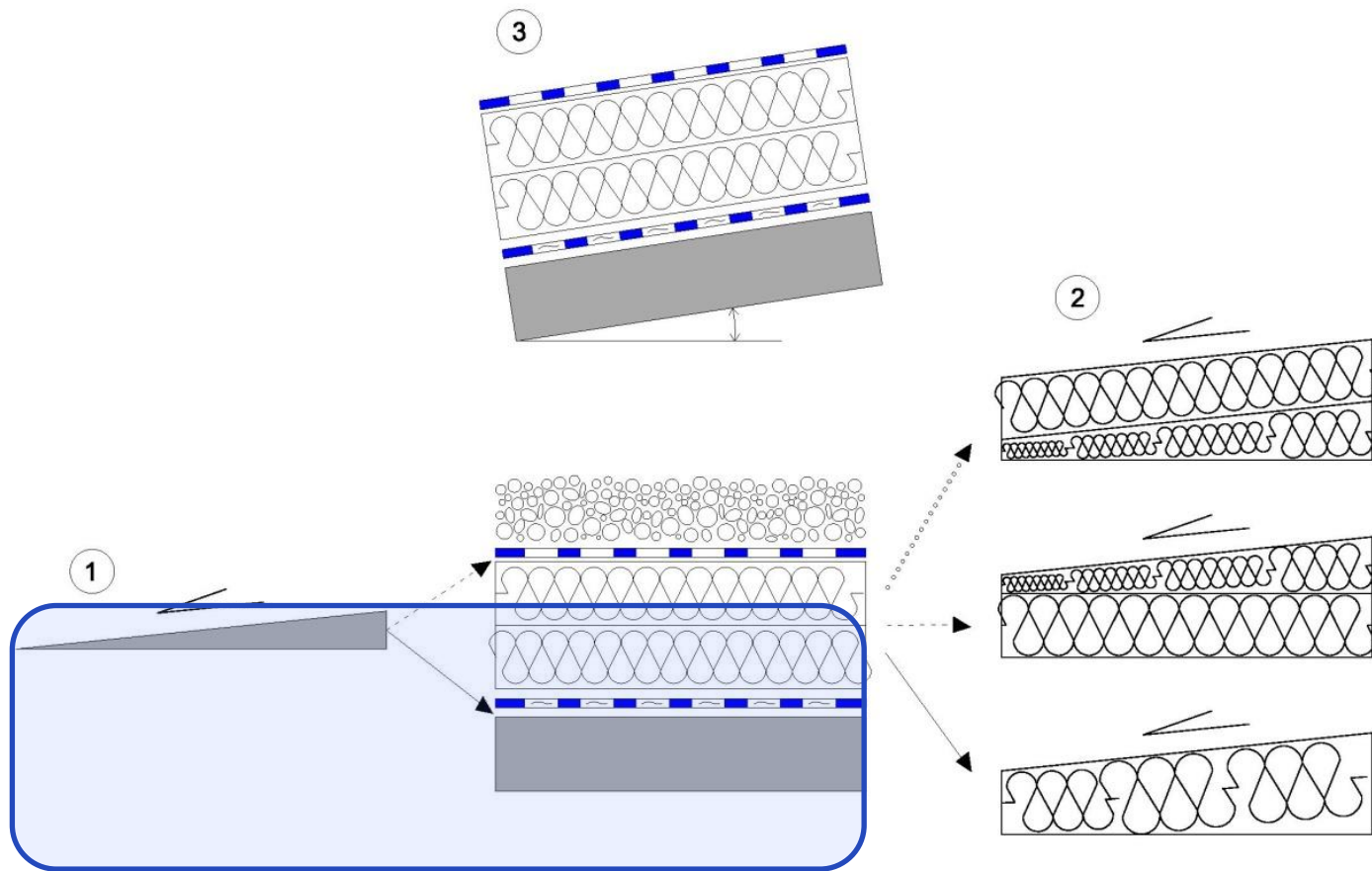




# Pojistná hydroizolace x parotěsná zábrana

- Parotěsná zábrana pouze brání pronikání vodní páry do izolačního systému;
- Pojistná hydroizolace musí být vodotěsná.
  - Musí být ve spádu;
  - Musí být odvodněna;
  - Musí být vodotěsně napojena na všechny detaily.

# Umístění spádové vrstvy (řešení spádování)

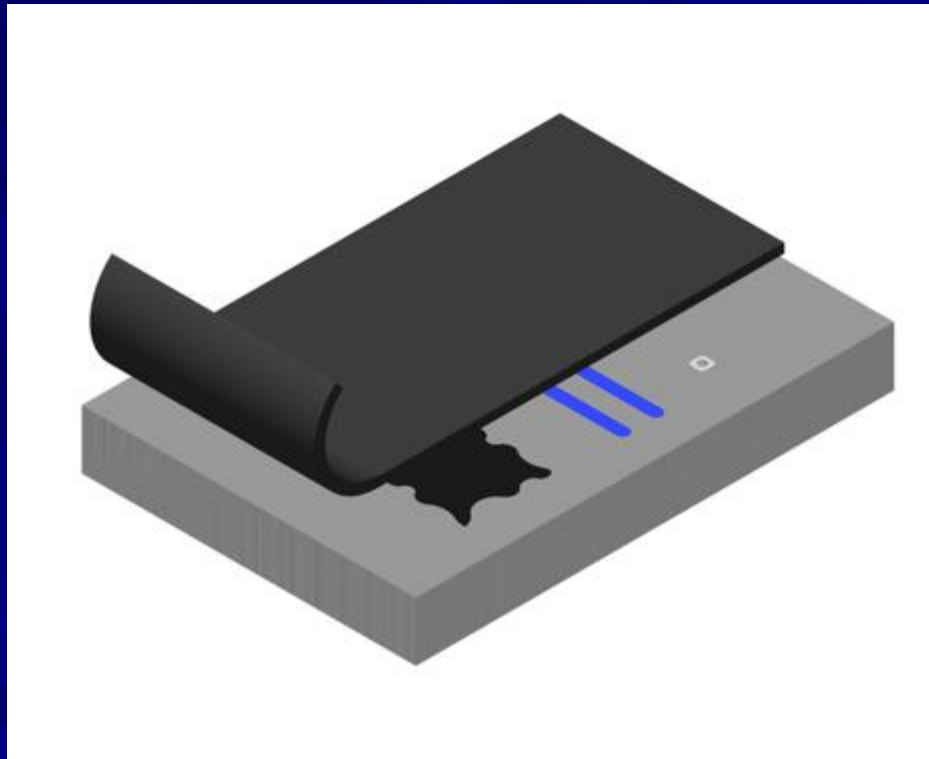


# Odvodnění hydroizolace, odvodnění pojistné hydroizolace





# Parotěsná zábrana na betonu



# Parotěsná zábrana na profilované plechu

