



VEGETAČNÍ STŘECHY

Výhody | Výběr | Řešení | Montážní návod

OBSAH

| | | | |
|---|-------------------------|----|---------------------|
| 3 | ISOVER A ZELENÉ STŘECHY | 16 | PROJEKT |
| 4 | PROČ ZELENOU STŘECHU | 27 | KONSTRUKČNÍ DETAILY |
| 6 | VÝHODY ZELENÝCH STŘECH | 28 | MONTÁŽNÍ NÁVOD |
| 8 | VÝBĚR ZELENÉ STŘECHY | 30 | HYDROFILNÍ VLNA |
| 9 | ŘEŠENÍ ISOVER | 34 | REFERENCE |



MISE SAINT-GOBAIN

Chceme naši planetě „vrátit, co jsme si vzali“, a proto máme stanovené velkorysé a jasné cíle v oblasti snižování emisí CO₂, cirkularity, vody a transparentnosti výrobků. Zavázali jsme se, že do roku 2050 dosáhneme uhlíkové neutrality. To pro naši skupinu Saint-Gobain působící na světových trzích již od roku 1665 znamená produkovat méně emisí CO₂, než kolik budeme schopni zachytit nebo integrovat do našich výrobků. Tento proces a další vytyčené cíle se nám daří plnit díky našim zkušenostem a schopnostem neustále inovovat své produkty. Díky tomu jsme světovým lídrem na trzích udržitelného bydlení a v oblasti stavebnictví. Navrhujeme, vyrábíme a distribuujeme vysoce výkonné stavební materiály, které poskytují inovativní řešení energetické efektivity a ochrany životního prostředí.



"Dock IN TWO" - centrála Saint-Gobain Praha 8 - Libeň



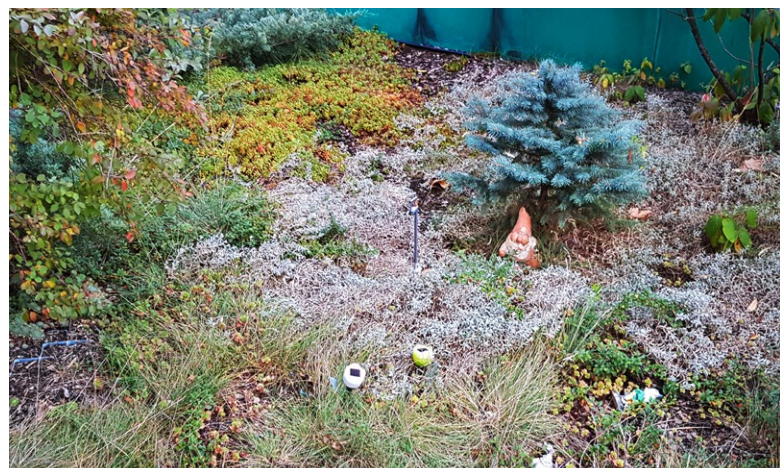
Terezín, zdroj: www.dnesnivylet.cz

ZELENÉ STŘECHY V HISTORII

Zelené střechy doprovázejí stavební činnost člověka od pradávna. Můžeme jí vysledovat v přízemních obydlích krytých zeminou nebo jako jeden ze sedmi divů starověkého světa - Visuté zahrady Semiramidy v Babylóně. V novověkých dějinách si vypomáhali zelenými střechami například stavitelé opevňovacích staveb v období baroka. Moderní stavitelství přináší kouzlo zelených střech v pěti tezech moderní architektury definované věhlasným švýcarským architektem Le Corbusierem na počátku 20. století. Teprve dnes začínáme objevovat, jak byly tyto teze nadčasové a jakým způsobem předběhly svou dobu. Zelené střechy se stávají jedním z nástrojů, jak řešit přehřívání měst a razantní úbytek vody.

HISTORIE ZELENÝCH STŘECH V ISOVERU

Moderní zelenostřečářské řemeslo se začalo rodit na počátku 70. let minulého století. Zároveň jsou z této doby dohledatelné snahy o používání hydrofilní minerální vlny pro tento segment. Historicky a geograficky blíže je nám použití tohoto materiálu v roce 1995 v Brně při Vysokém učení technickém za spolupráce s firmou Orsil (nyní Isover). Z této doby pochází nejstarší a stále fungující zelené střechy s hydrofilní minerální vlnou, které vznikaly pod vedením pana docenta Ivana Moudrého. V posledních letech se nám daří úspěšně navázat na tento odkaz a plně objevujeme pozitivní dopady používání hydrofilní minerální vlny, nejenom do zelených střech.



Nejstarší zelená střecha Isover, foto podzim 2021 (založena 1995)

Proč zelenou střechu

Najděte si to svoje



Zlepšuje tepelné izolační parametry střešní konstrukce



Příjemnější pohled do zeleně než na běžnou krytinu



Pestrá skladba rostlin



Prostor pro odpočinek a relax, grilování nebo oslavy



Osvěžuje a zvlhčuje vzduch



Snižuje náklady na klimatizaci v letním období



Zeleň zachytává prachové částice z ovzduší



Podporuje biodiverzitu - vhodné prostředí pro mnoho živočichů



ARCHITEKTONICKÁ HODNOTA



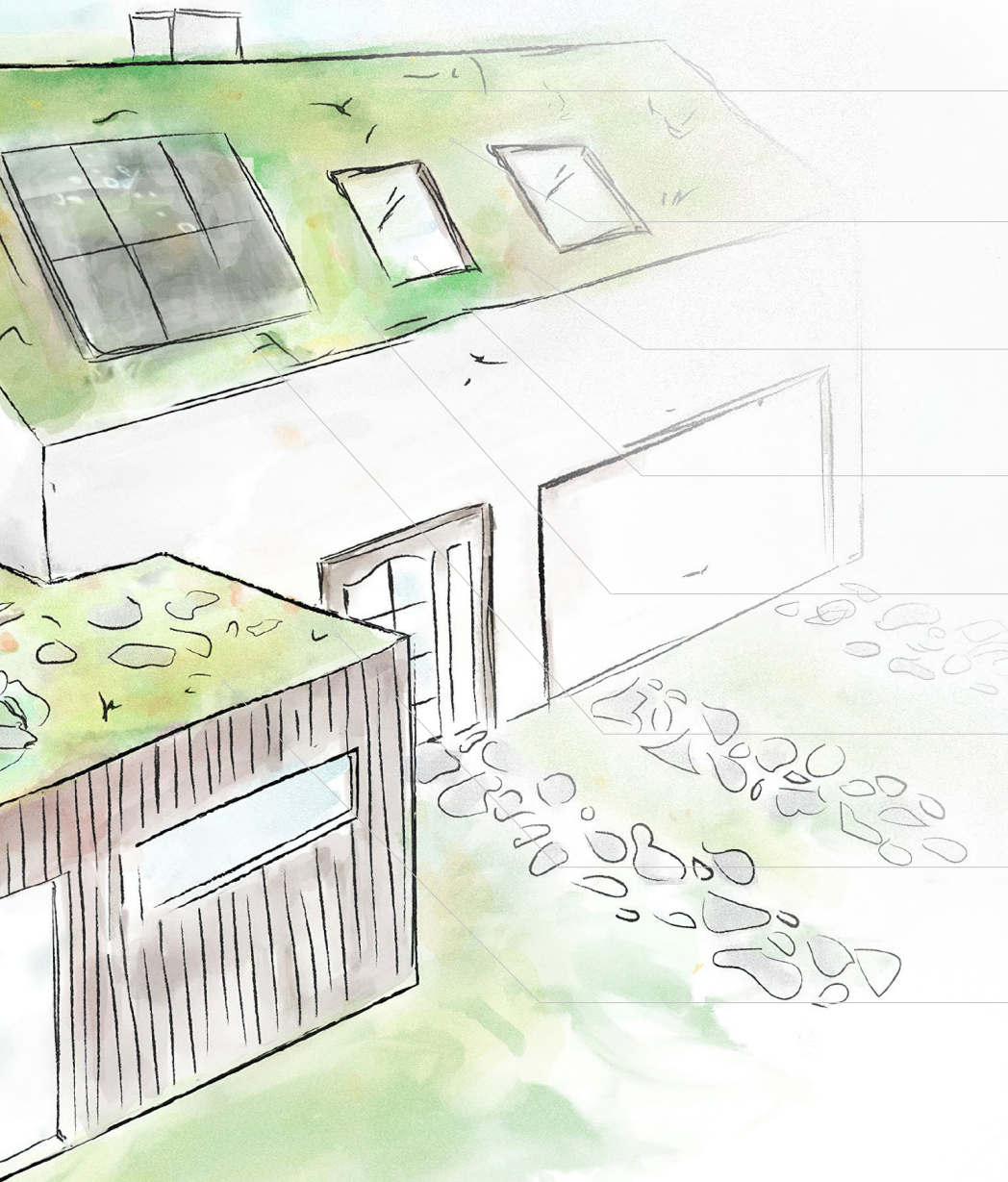
SOCIÁLNÍ INTERAKCE



SCHOPNOST TLUMIT HLUK



ZLEPŠENÍ MIKROKLIMATU UVNITŘ BUDOVY



Snížení povrchové teploty
na střeše až o 40 °C



Zadržuje až 50 l/m²
dešťové vody



Téměř o polovinu snižuje
pocit hluku z okolí



Zlepšení tepelného komfortu
v interiéru



Na zelených částech rostlin
probíhá fotosyntéza (přeměna
oxidu uhličitého na kyslík)



Zvyšuje účinnost
fotovoltaických panelů



Má pozitivní vliv na psychiku,
snižuje napětí a stres



Zvyšuje hodnotu nemovitosti



 REDUKCE TEPELNÉHO
OSTROVA

 ZLEPŠENÍ ŽIVOTNÍHO
PROSTŘEDÍ

 NAKLÁDÁNÍ
S DEŠŤOVOU VODOU

 PROVOZNÍ
NÁKLADY

Výhody zelených střech

Na co všechno mají dopad

ZVÝŠENÁ ESTETICKÁ A ARCHITEKTONICKÁ HODNOTA



Vegetační střechy vrací zeleň do měst a kompenzují zábor půdy stavbami, dle jednoho z principů funkcionalismu definovaných v první polovině 20. století jedním z největších architektů, Le Corbusierem. Velmi pozitivně ovlivňují psychologický stav člověka. Řekněte si, jestli by vám byl příjemnější pohled na rozkvetlou střechu než na klasickou šedou střechu. Mnohé zahraniční výzkumy potvrdily, že zaměstnanci mající pohled na zelenou střechu, lépe zvládají stresové situace a jejich pracovní výkonnost je podstatně vyšší. Jsou-li zelené střechy zapojené do architektonické kompozice objektu, poskytují relaxační prostor s výjimečnými pohledy na město a jeho okolí mimo běžný ruch. Atraktivita takových staveb je zřejmá nejen u bytových domů, ale i u administrativních objektů, kde se vytváří společný prostor pro relaxaci a setkávání.

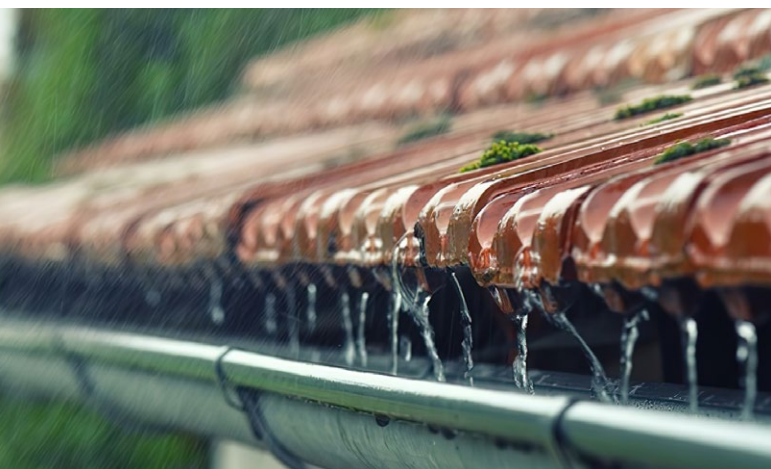


"Bosco Verticale", Miláno

NAKLÁDÁNÍ S DEŠŤOVOU VODOU



Jakožto jeden z prvků modrozelené infrastruktury napomáhají zelené střechy obnovovat přirozený koloběh vody v krajině, a to i městské. Zadržováním vody ve skladbách zelených střech zamezuje jejímu odtoku do kanalizace. Takto zadržovaná voda se lokálně odpařuje a ochlazuje své okolí. Vypařená voda se navrácí do malého vodního cyklu v krajině a vnímáme ji třeba v podobě rosy. Tím nám voda neodtéká pryč a výrazně se snižují dopady sucha. Na běžných střechách odtéká 95-100 % srážek. Extenzivní zelené střechy redukuje tento odtok na polovinu a s rostoucí výškou souvrství se odtok snižuje ještě více. Zkusme tuto životadárnou tekutinu zadržet v naší krajině co nejdéle.



ZLEPŠENÍ AKUSTIKY



Střešní zahrady poskytují rovněž odpočinek pro své uživatele od ruchu měst. Nejen že jejich výškové umístění napomáhá odclonit ruch ulice, ale zároveň dokážou pohlcovat a tlumit i další hluky z venkovního prostředí. Pro tyto případy jsou vhodné skladby vegetačních střech s hydrofilní minerální vlnou. Ta totiž působí nejenom jako tepelná izolace, ale její funkce je současně i akustická. Zlepšení vzduchové neprůzvučnosti Úspornou zelenou střechou oproti střeše bez ozelenění je skvělých 6 dB, což lze přirovnat k téměř třetinovému snížení hlasitosti hluku.

SNÍŽENÍ PROVOZNÍCH NÁKLADŮ



Střešní hydroizolace je vystavena obrovským tepelným extrémům, klimatickým a dokonce i mechanickým vlivům (létající předměty). Jakýkoliv extrém snižuje životnost i té nejkvalitnější hydroizolace. Zelená střecha poskytuje mechanickou ochranu před dopadajícími předměty na plochu střechy. Zároveň chrání před povětrnostními vlivy a negativními vlivy UV záření na hydroizolaci a snižuje tepelné výkyvy. To a další přispívá k výraznému zvýšení životnosti hydroizolace. Běžně se uvažuje o více jak dvojnásobném prodloužení životnosti.

ZLEPŠENÍ MIKROKLIMATU UVNITŘ BUDOV



Zelené střechy si můžeme představit jako další tepelnou izolaci. Během letních dní se běžné střechy rozpalují až na 70 °C. Na stejné střeše pokryté vegetačním souvrstvím však bude teplota dosahovat okolo 25 °C. Tím nejsou vnitřní prostory zatěžovány prostupem tepla z vnějšku. Snižují se teplotní výkyvy a s tím jsou spojeny například i úspory na klimatizaci vnitřních prostor. Zároveň zelená střecha akumuluje výrazně méně tepla během dne a tím přispívá k ochlazení budovy oproti běžným krytinám. Opačného efektu se můžeme dočkat v zimě, kdy dochází ke snížení tepelných ztrát.



1. místo kategorie Zelená střecha na rodinném domě 2019
(foto: ACRE)



Střešní zahrada s výhledem do okolní krajiny

REDUKCE TEPELNÉHO OSTROVA



Klima v městské zástavbě vykazuje znatelně vyšší teploty než nezastavěná okolní krajina. Budovy, betonové a asfaltové povrchy ulic absorbují přes den obrovské množství tepla ze slunce, které následně vyzařují do okolí. Teplota v centru měst je díky tomuto efektu o 1-3 °C vyšší oproti venkovské krajině. Ve večerních hodinách to může být až o 10 °C. Městské tepelné ostrovy mají negativní vliv na lidi, kteří v nich žijí, zvyšují ale také náklady na chlazení budov a vířící prach navíc poškozuje lidské zdraví.

SOCIÁLNÍ INTERAKCE



Střešní terasa s pohledovou zelení může být doplněna i o skutečnou funkční zahradu. Co můžeme dělat v parteru města, můžeme přesunout i na střechu objektu. Jednou z možností je využívat střechu jako pěstební a chovnou plochu. Užitek může mít každý individuálně nebo celá komunita z pěstování ovoce, zeleniny a bylinek nebo chov drobného ptactva. Vzniká tak jedinečný místní ekosystém. Druhou možností je využít střešní zahradu jako místo pro setkávání a pro pořádání nejrůznějších akcí a setkání. Grilování s unikátním výhledem na okolí od ruchu města a přitom doma. Schůzky s klienty pod korunami stromů a přitom stále v práci a blízko do kanceláře. A samotným oslavám střecha propůjčuje punc ojedinelého zážitku s výhledem na zapadající slunce nad střechami domů.

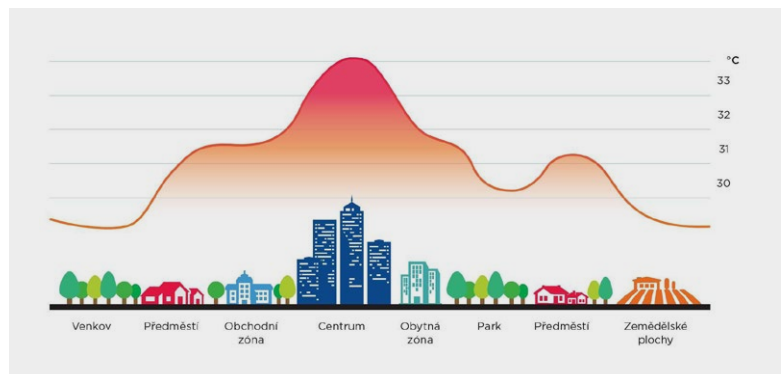


Schéma tepelného ostrova



ZLEPŠENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Oproti lesnímu ekosystému je ve městech 10× vyšší koncentrace oxidu siřičitého (SO₂), 20× vyšší koncentrace oxidu uhličitého (CO₂) a 30× vyšší koncentrace oxidu uhelnatého (CO) a prachu. Zeleň na střechách pomáhá výrazně redukovat znečištění vzduchu městského prostředí. Fotosyntézou rostliny spotřebovávají oxid uhličitý a zpět vrací čistý kyslík. Na listech ulpívá prach a ten je následně smýván do substrátu deštěm, tím zeleň na střeše vzduch čistí. To vše je odvislé od typu rostlin a jejich listové plochy. Čím více, tím lépe.

Výběr zelené střechy



ÚSPORNÁ STŘECHA ISOVER

extenzivní zelená střecha

- Výška vegetačního souvrství: 60–150 mm.
- Hydrofilní vlna Isover v tl. 30 nebo 50 mm a 30–100 mm minerálního substrátu.



Rozmanitost rostlin

Skladba rostlin není druhově pestrá, nejčastěji se doporučují rozchodníky a netřesky.



Náročnost údržby

Střecha nevyžaduje neustálou péči. Doporučujeme pravidelné kontroly 1–2x ročně.



Požadavky na nosnou konstrukci

Vegetační souvrství výrazně nepřetěžuje nosnou konstrukci. Tento typ zelené střechy je vhodný i na rekonstrukce.

Vhodné pro:

- rodinné domy
- bytové domy
- výrobní a skladové haly
- administrativní budovy, školy
- přístřešky, pergoly, altány
- garáže

Cena za materiál:

- Varianta s řízky rozchodníků: 500–700 Kč/m²
- Varianta s předpěstovanými rozchodníkovými koberci: 1 000–1 200 Kč/m²



STŘEŠNÍ LOUKA ISOVER

polointenzivní zelená střecha

- Výška vegetačního souvrství: 150–300 mm.
- Hydrofilní vlna Isover v tl. 50 nebo 100 mm a 100–200 mm minerálního substrátu.



Rozmanitost rostlin

Tato zelená střecha umožňuje realizovat pestřejší skladbu rostlin, nejčastěji suchomilné traviny a byliny.



Náročnost údržby

Střecha vyžaduje pravidelnou péči dle ročního období. Náročnost údržby závisí na typu zeleně.



Požadavky na nosnou konstrukci

Hmotnost souvrství je vyšší. Návrh střechy doporučujeme konzultovat se statikem. Vhodné pro novostavby a některé rekonstrukce.

Vhodné pro:

- rodinné domy
- bytové domy
- administrativní budovy
- garáže

Cena za materiál:

- od 1 000 Kč/m²



STŘEŠNÍ ZAHRADA ISOVER

intenzivní zelená střecha

- Výška vegetačního souvrství: 300–1 000 mm.
- Hydrofilní vlna Isover v tl. 50 nebo 100 mm a 200 mm a více minerálního substrátu.



Rozmanitost rostlin

Typ ozelenění závisí na preferencích investora. Na této střeše je možné realizovat trávník, vysadit keře i stromy.



Náročnost údržby

Náročnost údržby této střechy je srovnatelná s běžnou zahradou. Pro údržbu je důležitý dobrý přístup na střechu.



Požadavky na nosnou konstrukci

Tento typ zelené střechy výrazně zatěžuje nosnou konstrukci. Vhodné pro novostavby, vždy doporučujeme konzultovat se statikem.

Vhodné pro:

- bytové domy
- administrativní budovy
- podzemní garáže
- střechy v úrovni terénu

Cena za materiál:

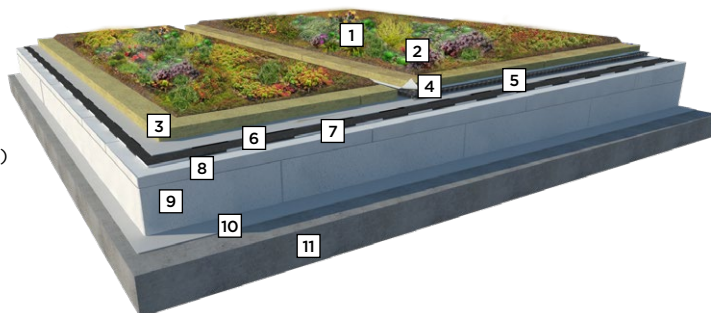
- od 2 000 Kč/m²

Ceny platné k 01/2023.

Úsporná střecha Isover

Extenzivní zelená střecha

- 1 Suchomilná vegetace - rozchodníky, netřesky, sukulenty
- 2 Extenzivní minerální substrát, tl. 30-100 mm
- 3 Hydrofilní desky Isover Flora, tl. 30 nebo 50 mm
- 4 Filtrační textilie, 120 g/m² (používá se pouze s nopovou fólií)
- 5 Drenážní nopová fólie (použití závisí na výpočtu drenážní kapacity)
- 6 Ochranné geotextilie, 300 g/m²
- 7 Hydroizolace odolná proti prorůstání kořínků
- 8 Tepelná izolace spádové klíny Isover EPS 150
- 9 Tepelná izolace Isover EPS 100
- 10 Parozábrana
- 11 Nosná střešní konstrukce



- + Zadržování dešťové vody
- + Cenově nejdostupnější
- + Snadná realizace
- + Nenáročná údržba
- + Nízká hmotnost
- Omezený výběr vegetace
- Trvale nepochozí

Nejčastějším typem ozeleněných střech jsou právě tyto skladby s nízkou suchomilnou vegetací. Jsou nenáročné na údržbu a také jsou cenově nejdostupnější. Mezi doporučené rostliny patří rozchodníky, netřesky a další rostliny, které se zvládnou vypořádat s extrémními podmínkami na střeších. Vzhled a barva rozchodníků se v průběhu roku mění. Tento typ zelené střechy zadrží více vody než střecha bez ozelenění. Zároveň je lehká a vhodná tedy i na rekonstrukce rodinných domů, pergoly, ...



Cena



Náročnost údržby



Rozmanitost rostlin



Zatížení konstrukce

VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ (pouze vrstvy nad hydroizolací)

| | |
|-----------------------|--|
| Výška souvrství | 60-150 mm |
| Hmotnost za sucha | 30-105 kg/m ² |
| Hmotnost za vlhka | 70-190 kg/m ² |
| Akumulace vody | 40-85 l/m ² |
| Odtokový součinitel | 0,25 |
| Nutnost umělé závlahy | ne |
| Pochůznost | ne (pouze pro údržbu ano) |
| Doporučené rostliny | rozchodníky, netřesky, mrazuvzdorné sukulenty, ... |
| Výška rostlin | 50-100 mm |

Požární certifikace B_{ROOF} (t3)

- Isover nabízí extenzivní zelenou střechu s požární klasifikací B_{ROOF} (t3). Požadavky certifikace splňuje plochá střecha s hydrofilní vlnou Isover Flora v tl. 30 nebo 50 mm.
- Specifikace skladby vegetačního souvrství splňující požární klasifikaci B_{ROOF} (t3). Požadavky na údržbu a další informace jsou uvedené v samostatném prospektu, který je ke stažení na webu.



Potřebujete zjistit více?



Více o extenzivních střeších Isover

www.isover.cz/aplikace/modrozelenareseni/zelenastrecha/usporna-strecha-isover



Více o modrozelených řešeních

www.isover.cz/aplikace/modro-zelena-reseni



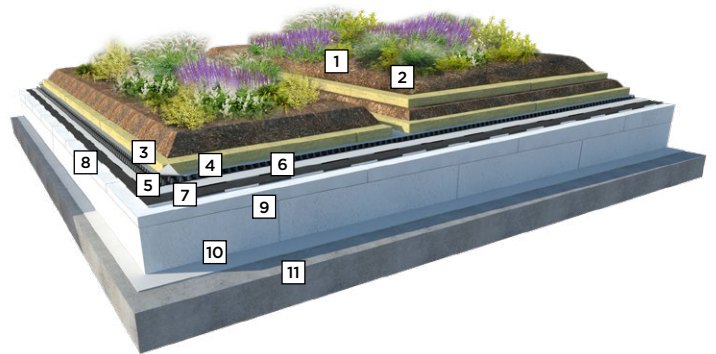
Technické podklady

Konstrukční detaily a skladby ve formátu .pdf a .dwg si můžete stáhnout na webu www.isover.cz/konstrukcni-detaily

Střešní louka Isover

Polointenzivní zelená střecha

- 1 Sázené nebo seté rostliny
- 2 Extenzivní nebo intenzivní minerální substrát, tl. 100–200 mm
- 3 Hydrofilní desky Isover Flora nebo Isover Intense, tl. 50 nebo 100 mm
- 4 Filtrační textilie, 120 g/m² (používá se pouze s nopovou fólií)
- 5 Drenážní nopová fólie (použití závisí na výpočtu drenážní kapacity)
- 6 Ochranné geotextilie, 300 g/m²
- 7 Hydroizolace odolná proti prorůstání kořínků
- 8 Tepelná izolace spádové klíny Isover EPS 150
- 9 Tepelná izolace Isover EPS 150
- 10 Parozábrana
- 11 Nosná střešní konstrukce



- + Pestřejší skladba rostlin (traviny, byliny)
- + Trvale pochozí
- + Lze kombinovat s užitkovou funkcí (pěstování zeleniny, bylinek)
- Náročnější údržba
- Větší hmotnost vegetačního souvrství

Vegetace polointenzivní zelené střechy je tvořena suchomilnými travinami a bylinami, které jsou stále ještě nenáročné na údržbu. Vegetace může vyžadovat občasné dodatečné zavlažování. Skladba je kvůli vyššímu přetížení konstrukce vhodná především na novostavby. Po ověření statické únosnosti lze navrhnout i na rekonstrukce. Hydrofilní desky se zasypávají substrátem ve výšce minimálně 100 mm, podle náročnosti rostlin a architektonického řešení. Desky lze vrstvit se substrátem v min. tloušťkách 50 + 50 mm.



Cena



Náročnost údržby



Rozmanitost rostlin



Zatížení konstrukce

VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ (pouze vrstvy nad hydroizolací)

| | |
|-----------------------|--|
| Výška souvrství | 150–300 mm |
| Hmotnost za sucha | 105–210 kg/m ² |
| Hmotnost za vlhka | 190–380 kg/m ² |
| Akumulace vody | 85 - 170 l/m ² |
| Odtokový součinitel | ≤ 0,25 |
| Nutnost umělé závlahy | ne, dodatečné zavlažování je dle náročnosti vegetace |
| Pochůznost | částečná |
| Doporučené rostliny | byliny, suchomilné traviny, trvalky |
| Výška rostlin | 150–500 mm |

Odtokový součinitel C

- Na Fakultě stavební VUT Brno jsme realizovali zkoušky měření součinitele odtoku různých variant skladeb.
- Výsledky měření lze použít při návrhu opatření pro retenci a zadržování dešťové vody a zároveň i pro dimenzování odvodu dešťové vody do kanalizace dle vyhlášky č. 244/2021 Sb.



Potřebujete zjistit více?



Více o polointenzivních střeších Isover

www.isover.cz/aplikace/modrozelenareseni/zelenastrecha/stresni-louka-isover



Více o modrozelených řešeních

www.isover.cz/aplikace/modrozelenareseni



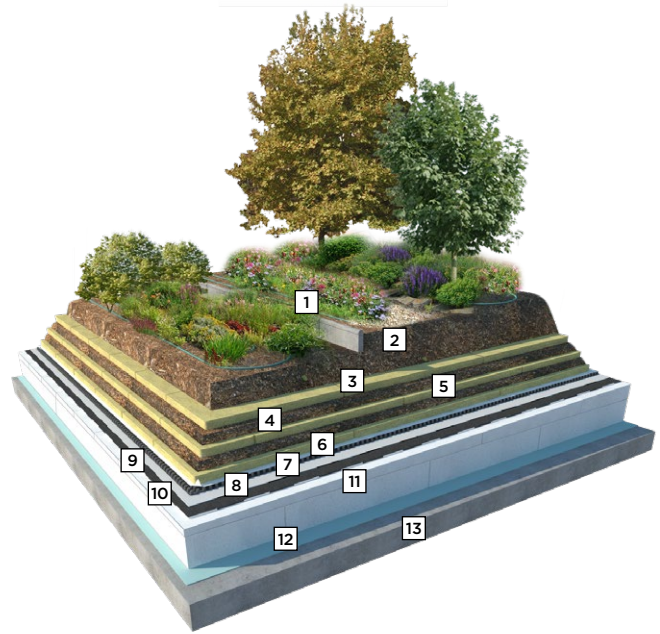
Technické podklady

Konstrukční detaily a skladby ve formátu .pdf a .dwg si můžete stáhnout na webu www.isover.cz/konstrukcni-detaily

Střešní zahrada Isover

Intenzivní zelená střecha

- 1 Sázené rostliny
- 2 Intenzivní minerální substrát, tl. 300–400 mm
- 3 Hydrofilní desky Isover Intense, tl. 50 nebo 100 mm
- 4 Intenzivní minerální substrát, tl. min. 50 mm
- 5 Hydrofilní desky Isover Intense, tl. 50 nebo 100 mm
- 6 Filtrační textilie, min. 120 g/m²
- 7 Drenážní nopová fólie (typ závisí na výpočtu drenážní kapacity)
- 8 Ochranné geotextilie, min. 500 g/m²
- 9 Hydroizolace odolná proti prorůstání kořenek
- 10 Tepelná izolace spádové klíny Isover EPS 200
- 11 Tepelná izolace Isover EPS 200
- 12 Parozábrana
- 13 Nosná střešní konstrukce



- + Vysoká rozmanitost rostlin (trávník, keře, stromy)
- + Významná estetická a architektonická hodnota
- + Prostor pro odpočinek a setkávání
- Velmi náročná údržba
- Vysoké nároky na nosné prvky konstrukce
- Finančně náročnější

Výška souvrství intenzivní zelené střechy závisí na navržené skladbě zeleně. Obvykle se pohybuje od 300 mm pro trávník, 500 mm pro keře až po 1000 mm pro vzrostlé stromy. Desky Isover Intense částečně nahrazují substrát a zvyšují hydroakumulační schopnosti souvrství. Intenzivní zeleň vyžaduje stálou péči a údržbu s automatickou závlahou. Náročnost údržby je srovnatelná s údržbou zahrady na terénu. Plánování intenzivního ozelenění by mělo být v souladu s širší návazností na projekt budovy. Vysoké rostliny mají vliv kromě statiky také na oslunění a údržbu navazujících prostor. Nejsou zpravidla vhodné pro rekonstrukce.



Cena



Náročnost údržby



Rozmanitost rostlin



Zatížení konstrukce

VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ (pouze vrstvy nad hydroizolací)

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Výška souvrství | 300-1 000 mm |
| Hmotnost za sucha | 210-850 kg/m ² |
| Hmotnost za vlhka | 420-1 500 kg/m ² |
| Akumulace vody | 210-650 l/m ² |
| Odtokový součinitel | ≤ 0,10 |
| Nutnost umělé závlahy | ano, intenzita dle typu zeleně |
| Pochůznost | ano |
| Doporučené rostliny | trávník, keře, stromy |
| Výška rostlin | dle typu zeleně |

Potřebujete zjistit více?



Více o intenzivních střeších Isover
www.isover.cz/aplikace/modrozelená-reseni/zelená-strecha/stresni-zahrada-isover



Více o modrozelených řešeních
www.isover.cz/aplikace/modro-zelena-reseni



Technické podklady

Konstrukční detaily a skladby ve formátu .pdf a .dwg si můžete stáhnout na webu www.isover.cz/konstrukcni-detaily

Biodiverzní střecha Isover

Biodiverzní zelená střecha

- 1 Extenzivní a polointenzivní zeleň
- 2 Extenzivní minerální substrát, tl. 30–150 mm
- 3 Hydrofilní desky Isover Flora, tl. 50 nebo 100 mm
- 4 Ochranné geotextilie, 300 g/m²
- 5 Hydroizolace odolná proti prorůstání kořinek
- 6 Tepelná izolace spádové klíny Isover EPS 150
- 7 Tepelná izolace Isover EPS 100
- 8 Parozábrana
- 9 Nosná střešní konstrukce



- + Úzké propojení s přírodou
- + Rozmanité prostředí vhodné pro mnoho rostlin a živočichů
- + Nenáročná údržba
- + Nízké náklady na realizaci
- Lokálně vyšší zatížení konstrukce
- Pochozí pouze částečně

Biodiverzní zelená střecha funguje v maximální harmonii s okolní faunou a flórou, zajišťuje druhovou pestrost pro drobné živočichy, hmyz a rostliny. Rozmanité prostředí, materiály a neživé prvky vytváří pestrá stanoviště pro různé druhy. Biodiverzní střecha je nenáročná na údržbu a přináší výrazné ekologické benefity. Skladba je díky nízkému přetížení konstrukce určená pro novostavby i rekonstrukce. Vhodná pro rodinné a bytové domy, administrativní a veřejné stavby. Desky z hydrofilní vlny Isover Flora zvyšují hydroakumulační schopnosti souvrství, skladbu vylehčují a umožňují modelaci terénu. Použití drenážní nopové folie a filtrační textilie je odvislé od výpočtu drenážní kapacity.



Cena



Náročnost údržby



Rozmanitost rostlin



Zatížení konstrukce

VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ (pouze vrstvy nad hydroizolací)

| | |
|-----------------------|---|
| Výška souvrství | 80–250 mm |
| Hmotnost za sucha | 35–160 kg/m ² |
| Hmotnost za vlhka | 90–310 kg/m ² |
| Akumulace vody | 55–150 l/m ² |
| Odtokový součinitel | 0,25 |
| Nutnost umělé závlahy | ne |
| Pochůznost | částečná, dle typu rostlin |
| Doporučené rostliny | rozchodníky, netřesky, suchomilné traviny, byliny |
| Výška rostlin | 50–500 mm |

Potřebujete zjistit více?



Více o biodiverzních střechách Isover
www.isover.cz/aplikace/modrozelená-reseni/zelená-strecha/biodiverzni-strecha-isover

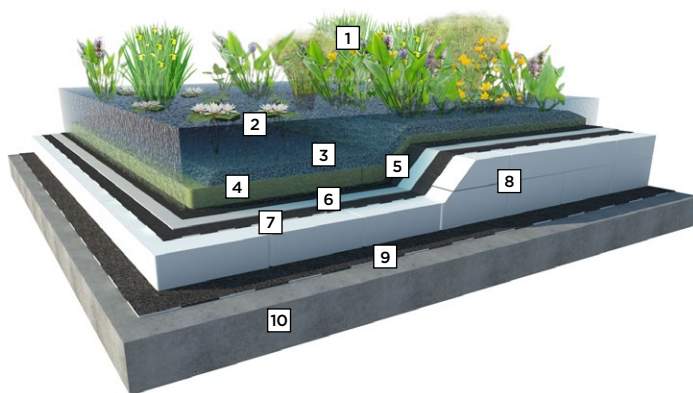


Více o modrozelených řešeních
www.isover.cz/aplikace/modro-zelena-reseni

Střešní jezírko Isover

Střešní jezírko

- 1 Vodní rostliny
- 2 Voda, 100-1 000 mm
- 3 Kačírek, frakce 2/16, tl. 50 mm
- 4 Hydrofilní desky Isover Flora nebo Isover Intense, tl. 50 mm
- 5 Jezírková fólie
- 6 Ochranné geotextilie, 300 g/m²
- 7 Hydroizolace odolná proti prorůstání kořínků
- 8 Tepelná izolace Isover EPS 150
- 9 Parozábrana s vysokým difuzním odporem
- 10 Nosná střešní konstrukce



- + Výrazný architektonický prvek
- + Zadržování vody
- + Biodiverzní prostředí – druhová rozmanitost rostlin a živočichů
- Vysoké nároky na realizaci
- Náročná údržba

Kombinace zelené střechy se střešním jezírkem nabízí mnoho variant pro funkční využití střechy a architektonické návrhy. Realizace jezírka není tak náročná a nákladná, jak by se mohlo na první pohled zdát. Jezírka se dle hloubky rozdělují na tři základní typy. S hloubkou do 200 mm se jedná o bažinná jezírka, která mohou občasně i vysychat. Mělkovodní jsou do hloubky 400 mm, ty již mají stálou vodní hladinu. Hlubší jezírka mohou být využívána k pěstování lekninů a dalších vodních rostlin, případně je lze využívat i ke koupání.



Cena



Náročnost údržby



Rozmanitost rostlin



Zatížení konstrukce

VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ (pouze vrstvy nad hydroizolací)

| | |
|-------------------------|---|
| Výška pevného souvrství | 100 mm |
| Výška vody | 100-1 000 mm |
| Hmotnost | 300-1 100 kg/m ² |
| Akumulace vody | - |
| Odtokový součinitel | - |
| Nutnost umělé závlahy | dle typu jezírka |
| Pochůznost | ne |
| Doporučené rostliny | orobinec, leknín, blatouch, pomněnka, kosatec |
| Výška rostlin | 400-800 mm |

Potřebujete zjistit více?



Více o střešním jezírku Isover

www.isovert.cz/aplikace/modrozelenazareseni/zelenastrecha/stresni-zahrada-isovert/jezirko-ve-stresni-zahrade-isovert



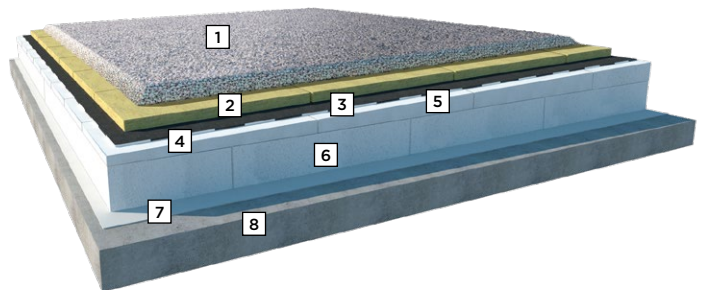
Více o modrozelených řešeních

www.isovert.cz/aplikace/modrozelenazareseni

Modrá střecha Isover

Modrá střecha

- 1 Kačírek, frakce 16/32, tl. 50-100 mm
- 2 Hydrofilní desky Isover Flora, tl. 50 nebo 100 mm
- 3 Ochranné geotextilie, 300 g/m²
- 4 Hydroizolace
- 5 Tepelná izolace spádové klíny Isover EPS 150
- 6 Tepelná izolace Isover EPS 100
- 7 Parozábrana
- 8 Nosná střešní konstrukce



- + Schopnost zadržet dešťovou vodu
- + Cenově dostupné řešení
- + Téměř bezúdržbové řešení
- Neplní estetickou a ekologickou funkci
- Bez některých výhod zelených střech

Primární funkcí modré střechy je zadržování dešťové vody, hospodaření s ní a její lokální využívání. Zabraňuje nadměrnému využívání dešťové kanalizace a vzniku lokálních povodní. Řešení je nenáročné na údržbu. Skladba je díky nízkému přitížení konstrukce určena pro novostavby i rekonstrukce. Je vhodná pro rodinné a bytové domy, administrativní a veřejné stavby. Desky z hydrofilní vlny Isover Flora zvyšují hydroakumulační schopnosti souvrství. Kačírek plní stabilizační funkci, zvyšuje odolnost proti sání větru a chrání minerální vlnu před vnějšími povětrnostními vlivy. Modrá střecha je alternativou k jiným způsobům retence dešťové vody a je cenově dostupná.



Cena



Náročnost údržby



Rozmanitost rostlin



Zatížení konstrukce

VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ (pouze vrstvy nad hydroizolací)

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Výška souvrství | 100-200 mm |
| Hmotnost za sucha | 80-160 kg/m ² |
| Hmotnost za vlhka | 125-250 kg/m ² |
| Akumulace vody | 45-90 l/m ² |
| Odtokový součinitel | ≤ 0,25 |
| Nutnost umělé závlahy | ne |
| Pochůznost | ne (pouze pro údržbu ano) |
| Doporučené rostliny | - |
| Výška rostlin | - |

Odtokový součinitel C

- Na Fakultě stavební VUT Brno jsme realizovali zkoušky měření součinitele odtoku různých variant skladeb.
- Výsledky měření lze použít při návrhu opatření pro retenci a zasakování dešťové vody a zároveň i pro dimenzování odvodu dešťové vody do kanalizace dle vyhlášky č. 244/2021 Sb.



Potřebujete zjistit více?



Více o modrých střechách Isover

www.isover.cz/aplikace/modrozelená-reseni/zelená-strecha/modra-strecha-isover



Více o modrozelených řešeních

www.isover.cz/aplikace/modro-zelena-reseni

Projekt

Podklady pro návrh

Úspěšné realizaci vegetační střechy předchází kvalitní projekt. Oporu dnes poskytují normy pro navrhování střech a Vegetační souvrství zelených střech Standardy pro navrhování, provádění a údržbu vegetačních souvrství zelených střech, které vydala sekce Zelené střechy při Svazu zakládání a údržby zeleně, jehož je Isover členem. Tato kapitola katalogu se zabývá podrobnou adaptací obecných požadavků na vegetační střechy, při použití hydrofilní vlny jako částečné náhrady substrátu.

POŽADAVKY NA KONSTRUKCI STŘECHY

Únosnost

Základním parametrem, který brání ozelenění zvláště u rekonstrukcí, je únosnost nosné konstrukce. Hybridní skladby s hydrofilní vlnou mají nespornou výhodu, že jsou výrazně lehčí než standardní skladby, které se používají pro realizaci vegetačních střech. Při návrhu musíme uvažovat vždy se zatížením od plně nasycených vrstev a nezapomínat na zatížení od rostlin. Zatížení od nasycení je nutné uvažovat se součinitelem pro nahodilé zatížení. U obytných střech se musí počítat i se zatížením užitným.

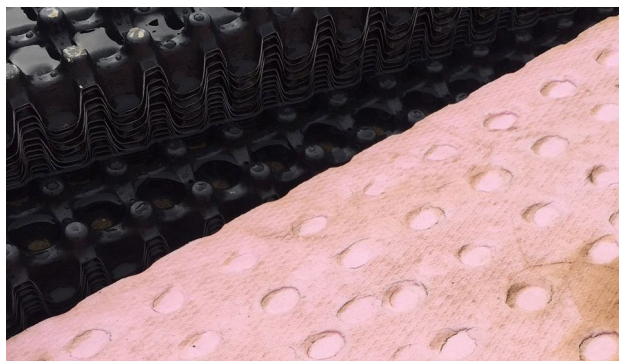
| | Charakteristické plošné zatížení [kg/m ²] | |
|-------------------------|---|---------------|
| | Za sucha | Max. nasycení |
| Standardní skladba | 55 | 110 |
| Hybridní skladba Isover | 25 | 90 |

Kromě únosnosti konstrukce střechy se nesmí zapomínat na únosnost tepelných izolací. Skladby s izolací tvořenou pěnovým polystyrenem jsou výrazně pevnější než skladby s minerální vlnou. Vždy je nutné počítat s tzv. trvalou zatížitelností – napětí v tlaku při 2% deformaci pro dlouhodobé zatížení tlakem.

Pevnost tepelného izolantu je nezbytné řešit s ohledem na bodové zatížení od nopových fólií a doplňkových lokálně zatěžujících prvků, např. fotovoltaické panely atd. Pro nejvyšší mocnosti vegetačních střech je často nutné volit XPS nebo dokonce pěnové sklo.



Rozprostření substrátu při realizaci, nutno počítat i s takovýmto dočasným lokálním přitížením, foto: ACRE



Chyba při realizaci - protlačení nopů do tepelné izolace

| Tepelné izolanty Isover | Pevnost v tlaku při 10% stlačení [kPa] | Trvalá zatížitelnost při stlačení ≤ 2% [kPa] |
|-------------------------|--|--|
| T, LAM 50 | 50 | 5 |
| S, LAM 70 | 70 | 7 |
| XH | 100 | 10 |
| EPS 100, GREY 100 | 100 | 20 |
| EPS 150, GREY 100 | 150 | 30 |
| EPS 200 | 200 | 36 |

Spádování

Spádová vrstva zajišťuje sklon střešního pláště a tím je zajištěn odvod vody ze střechy. Obecně doporučovaný minimální sklon je v České republice 3 %. Při nižším sklonu je nezbytné vyloučit vznik kaluží, které mohou být limitující pro správný růst suchomilné vegetace. Bezsklonné střechy se realizují především u vegetačních střech s cílenou zvýšenou hladinou vody jako rezervoár. K tomu je nutno přihlídnout při návrhu nosné konstrukce a hydroizolační obálky střechy. Se spádováním souvisí i odvodňovací prvky. Dimenze jsou odvozovány od typu vegetačního souvrství. Prvky odvodnění musí být snadno revidovatelné. Okolí střešních prvků, jako jsou vpusti a odvodňovací žlaby, musí být bez vegetace, tedy obsypané kačirkem frakce 16/32 s min. šíří 250 mm.

| | Sklon v procentech | Sklon ve stupních |
|--------------------------|--------------------|-------------------|
| Plochá střecha | 2-8 % | 1,15-4,57° |
| Pultová střecha | 8-25 % | 4,57-14,04° |
| Šikmá střecha mírná | 25-40 % | 14,04-21,80° |
| Šikmá střecha | 40-100 % | 21,80-45° |
| Strmá střecha (až stěna) | nad 100 % | 45-90° |

Sklon může být zajištěn několika způsoby:

- Konstrukcí – vazníky, krov
- „Mokrý“ varianta – lehčené nebo prosté betony
- „Suchá“ varianta – spádové klíny z minerální vlny nebo EPS



Spádování ploché střechy pomocí klínů z minerální vlny

Stabilizace šikmé střechy

U střech vyššího sklonu je nutné stabilizovat substrát proti sesuvu. Sklon, od kterého se substrát stabilizuje, záleží na jeho struktuře a úhlu vnitřního tření. Obecně se stabilizace doporučuje od 15° při používání ostrohraných substrátů. Substráty s oblémi zrny, např.: nedrcený keramzit, vyžadují stabilizaci již v nižších skloních. Stabilizační prvky musí hlavně odolávat biodegradujícímu prostředí a UV záření. Proto se volí především plastové ekorastry nebo geobuňky. Ty se kladou většinou volně, pokud výpočet nestanoví jinak.

Hydrofilní minerální vlna Isover, která je položena pod substrátem, se stabilizovat běžně nemusí. Po založení šikmé zelené střechy se může vyskytnout povrchová vodní eroze. Erozi lze limitovat použitím předpěstované vegetační části skladby nebo v případě realizace na stavbě použitím plošné biodegradující sítě, např. z juty nebo z mořských řas. Ty stabilizují povrch, než dojde k prokořenění a následně se rozloží. Celé souvrství se stabilizuje následně opřením do okapové hrany nebo zavěšením do hřebene. Technologicky náročnější je plošná stabilizace navrhovanými "L" profily na hydroizolaci.



Stabilizace šikmé střechy geobuňkami

Přístup na střechu

Vyhláška č. 268/2009 Sb. požaduje, aby na vegetační střechu byl umožněn bezpečný přístup nejenom během realizace, ale i pro následnou údržbu, protože žádná střecha není bezúdržbová. V případě intenzivních střech se umísťuje vodovodní i elektrická přípojka. Pochozí plochy jsou utvářeny například plochými kameny nebo dřevěnými palubkami.

Pochozí vegetační střechy a terasy, na které má přístup veřejnost nebo jejich uživatelé, musí být vybaveny souvislým zábradlím podél všech volných okrajů. Výšku zábradlí určuje ČSN 74 3305 na základě volného prostoru pod obývanou plochou. Ostatní plochy, které budou přístupné jen za účelem údržby, je nutné opatřit záchytným systémem. Ten je tvořen soustavou kotvicích bodů a ty bývají často propojeny nerezovým lanem zajišťující plynulý pohyb po střeše. Tyto prvky mají stanovené předepsané kontroly.



Kotvicí bod s ocelovým drátem propojující jímací soustavu

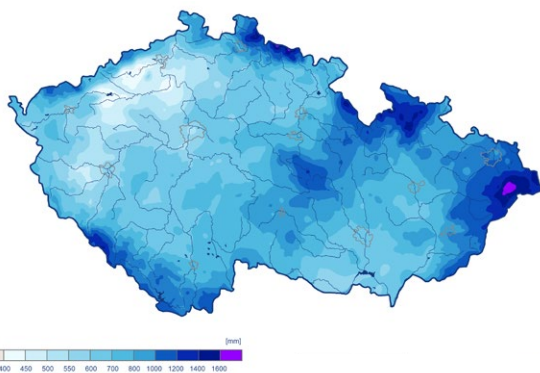
Ochrana proti blesku

Obrana proti zásahu bleskem by měla být samozřejmostí i pro vegetační střechy, obzvláště v kombinaci s fotovoltaikou. Norma pro ochranu před bleskem ČSN EN 62305-3 předepisuje řešení jímací soustavy a třídu ochrany. Obecně doporučujeme vedení vodiče uložené nad vegetační vrstvou. Je lépe kontrolovatelné, riziko koroze a doutnavého vzplanutí od zásahu bleskem je nižší. Běžně se nezávisle na výšce budovy realizuje na střeše mřížová jímací soustava s velikostí ok od 5 x 5 m (třída ochrany I) až do velikosti ok 15 x 15 m (třída ochrany III). Mřížová jímací soustava se instaluje na celé ploše střechy. Napojují se k ní kovové atiky a další kovové prvky střechy, které případně slouží jako náhodné jímáče. Jako materiál drátu pro jímací soustavy na vegetačních střechách se osvědčila korozivzdorná ocel.

Projekt

Hydroakumulace vs. drenáž

Zásadní část návrhu vegetační střechy je návrh souvrství, které má vyváženou hydroakumulaci a drenáž. K tomu je nezbytné vnímat pohyb vody v souvrství. Voda se do souvrství dostává přirozeně (déšť, kroupy, sníh, ...) nebo ji uměle doplňujeme závlahou.



Mapa dešťových srážek na území ČR

| Praha | Brno | Ostrava | Lysá hora |
|------------|------------|------------|-------------|
| 532 mm/rok | 548 mm/rok | 769 mm/rok | 1532 mm/rok |

Vyvážený poměr zaručuje, že přebytečná voda odtéká, nepřetěžuje konstrukci a negativně neovlivňuje růst rostlin. Zároveň vody je zadrženo takové množství, které vystačí na období bez srážek. Toto velmi elegantně řeší hydrofilní minerální vlna Isover.

| | Tloušťka | Vodní kapacita [l/m ²] | Drenážní schopnost [l/ms] |
|-------------------------------|----------|------------------------------------|---------------------------|
| Nopová fólie | 25 | 7,5 | 1,3 |
| Isover Flora | 50 | 45 | 1,48 |
| Extenzivní minerální substrát | 50 | 30 | - |

Důmyslnou kombinací hydrofilní vlny a substrátu vzniká kompozitní skladba poskytující rostlinám nejlepší možné podmínky k existenci na střeše. Celková vodní kapacita je pak u této skladby (50 mm Isover Flora + 30 mm substrát) 60 l/m². Tato kapacita dokáže pojmout přibližně celou průměrnou měsíční dešťovou srážku v České republice – cca 65 l/m².

V předchozí kapitole je popsáno i množství vody, které tyto střechy dokážou pojmout, a také informace o procentuálním odtoku vody (pomocí součinitelů odtoku). Střechy s hydrofilní vlnou Isover malého rozsahu (do 70 m²) obvykle nepotřebují dodatečné drenážní prvky, protože hydrofilní vlna dokáže vodu odvést. Pokud je rozsah střechy větší nebo je její tvar komplikovanější, doporučujeme vegetační souvrství doplnit o plošnou drenáž, obvykle z nopové fólie.



Výpočtem uvedeným níže posuzujeme, zda je drenážní schopnost vlny dostatečná či je nutné volit doplňkové drenážní prvky.

$$q' = \frac{A \cdot C \cdot q}{b} \quad [l \cdot s^{-1} \cdot m^{-1}]$$

Legenda:

- q' celkový odtok dešťové vody ze střechy [l·s⁻¹·m⁻¹],
- A odvodňovaná plocha [m²],
- C součinitel odtoku [-],
- b výpočtová odtoková šířka, tzn. volná šířka u vpusti nebo žlabu [m],
- q návrhový déšť [l·s⁻¹·m⁻¹].

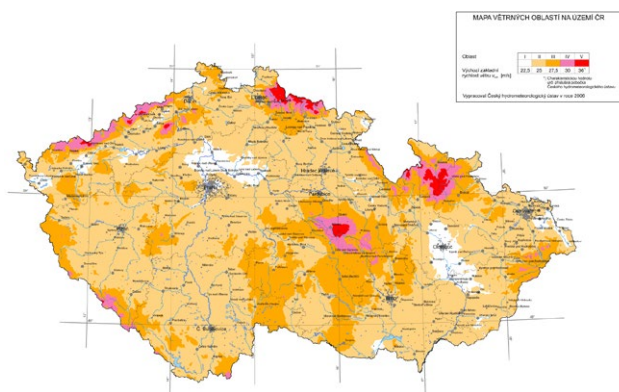
Čím větší je sklon střechy, tím menší je potřeba plošných odvodňovacích prvků. Od sklonu 8 % se nopové fólie a jiné drenážní prvky pro systémy vegetačních střech s vlnou Isover nenavrhují, jelikož jejich hydroakumulační efekt je minimální a drenáž nadbytečná. S rostoucím sklonem však roste potřeba drenážních zpomalovačů omezujících vliv gravitace na vodu v souvrství, obecně jako i v běžně navrhovaných střeších.

| | Vzdálenost mezi zpomalovači odtoku [mm] | |
|------------------------------------|---|----------------|
| | Isover Flora | Isover Intense |
| Plochá střecha 2-8 % | - | - |
| Pultová střecha 8-25 % | 600-1 800 | 900-2 400 |
| Šikmá střecha mírná 25-40 % | 450-600 | 600-900 |
| Šikmá střecha 40-100 % | 200-450 | 300-600 |
| Strmá střecha (až stěna) nad 100 % | 170-200 | 200-300 |

Drenážním zpomalovačem může být jakýkoliv vodonepropustný prvek, např. přířez hydroizolace vložený na výšku mezi dvě desky vlny. U šikmé vegetační střechy doporučujeme zvážit doplnění kapkové závlahy u hřebene. Je to dáno průmětem dešťového toku na střechu. S vyšším sklonem na střechu dopadá méně deště, proto je vhodné mít možnost vodu uměle doplnit.

OCHRANA PROTI SÁNÍ VĚTRU

Střechy musí odolávat zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4. Střešní plášť je proti sání větru kotven, lepen nebo přitěžován. V případě zelených střech je nutné s vegetačním souvrstvím, jako přitěžujícím prvkem, uvažovat v suchém stavu.



Mapa větrných oblastí na území ČR

Největší namáhání větrem na ploše střechy je po jejím obvodu, na okrajích a v rozích. Okraje střechy by měly být ukončeny atikou minimální výšky 300 mm. Vytvoří se tak zábrana, která bude pomáhat zatížení větrem snižovat. U vegetační střechy je možné uvažovat i s nižší atikou, případě řešením bez atiky. V těchto případech je nutné zohlednit maximální sílu namáhání větrem a navrhnout vhodná opatření.



Drenážní zpomalovače, foto: ACRE

Vegetační střechu je nutné po obvodě, v nejvíce namáhaných místech, obsypat praným kamenivem frakce 16/32 mm v šíři stanoveným výpočtem nebo obložit betonovými dlaždicemi. Pro velmi malé střechy přízemních budov v městské zástavbě (např. garáží) lze toto opatření redukovat.

Též důležité je volit při vysokém zatížení větru těžší minerální substráty s ostrohrannými zrny. V případě Úsporné střechy Isover je vhodné zakládat vegetaci formou předpěstovaných koberců. Alternativou je použití výsadby pomocí řízků a následně doplnění biodegradující stabilizační rohože. Pro celkovou stabilizaci souvrství lze doporučit certifikované geomříže s dlouhodobou životností v zeminovém prostředí (např. Adfors Vertex,...). Tyto sítě se umísťují mezi desku z hydrofilní vlny a substrát, případně pod rozchodníkovou rohož.

U šikmých vegetačních střech se vegetační souvrství stabilizuje pomocí geobuněk nebo ecorastrů. Tyto prvky se během realizace kladou na vrstvu hydrofilních desek a následně se zasypávají minerálním substrátem. Ecorastry je možné dodat také v předpěstované variantě včetně substrátu a rostlin.



Projekt

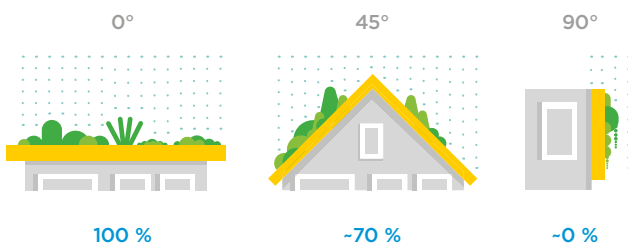
Další části střechy

Orientace a umístění střechy

Každá střecha je jiná. Její lokace a natočení ovlivňuje množství slunečního záření a tím rychlost vypařování vody. S výškou budovy roste i rychlost větru, který též urychluje vysychání. Proto na stejně založené střeše budou různá společenství rostlin na jižní a severní straně. To lze využít pro vytvoření různých stanovišť s rostlinami spíše stínomilnými nebo suchomilnými. Tím zvyšujeme biodiverzitivní hodnotu. Orientací a sklonem lze dosáhnout různého množství dopadu vodních srážek. Ty je v případě vyšších sklonů nutné doplňovat uměle. Zároveň negativně nám v tomto působí i gravitace stahující vodu do nejnižších poloh.

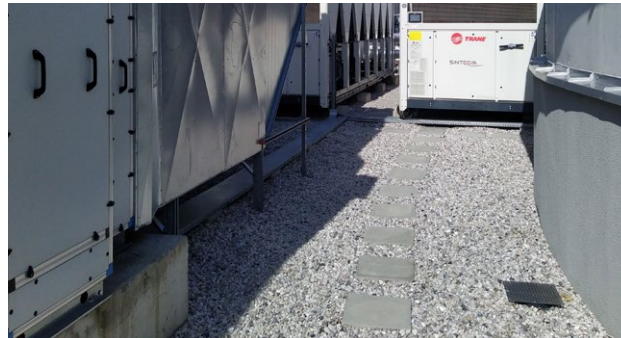


Procentuální dopad srážek na plochu střechy



Technologie na střeše

V případě dostatečné statické rezervy lze umístit na vegetační střechu obdobné stavební/zahradní prvky, které známe ze zahrad. Umístění a návaznosti je nezbytné řešit již v návrhu. Především s ohledem na řešení detailů prostupujících konstrukcí a koordinaci technických sítí. Technologické celky, jak jsou vzduchotechnické nebo chladicí jednotky můžeme též umístit na vegetační střechy. Obecně se doporučuje pod tyto jednotky nedotahovat souvrství vegetační skladby. Vhodnější je volit místo vegetace říční kamenivo s přesahem do vegetační vrstvy cca 500 mm. V případě výdechů těchto jednotek či jiných technologických zařízení na vegetační střechu je vhodné místo dopadu proudícího vzduchu opatřit též kamenivem. Mállokerá rostlina dobře snáší trvalý proud vzduchu. K technologickým celkům je vhodné navrhnout i obslužnou cestu.



Vzduchotechnické zařízení na střeše

Často bývají tyto celky pohledově oddělovány od pobytové části. Prostupujících technologických vedení by mělo být co nejméně, nicméně se doporučuje je sdružovat a zachovat opracovatelnost detailu prostupu.

Fotovoltaika

Samostatnou kapitolou je umístění fotovoltaických panelů na střechu. Konstrukce může být součástí nopové fólie nebo je samostatně stojící. Pokládá se již na hydroizolaci či až na vegetační vrstvu. Záleží na dodavateli konstrukce. Do prostoru pod panely nemusíme nasypávat kamenivo. Vytváří se zde specifický biotop, který obohacuje plochu střechy rozdílným vegetačním stanovištěm, které ocení fauna i flora.



Fotovoltaické panely umístěné na zelené střeše, foto: GREENTOP

Odpařující se voda zároveň panely ochlazuje, a tím zvyšuje jejich účinnost. Prostor mezi povrchem střechy a dolní hranou panelů doporučujeme min. 200 mm. U rostlin s vyšším vzrůstem volíme větší mezeru. Nicméně je stále nutné respektovat požadavky rostlin na stanoviště, zálivku a stín. Při umístění fotovoltaických panelů musí splňovat střešní plášť požární certifikaci B_{ROOF}(t3). Kabeláž od panelů je potřeba chránit proti mechanickému poškození, které by mohlo vzniknout při údržbě zeleně. Fotovoltaické panely na střeše se musí řešit zároveň v koordinaci s jímající soustavou ochrany proti bleskům.

Projekt

Požární bezpečnost zelených střech

Odolnost proti vnějšímu působení požáru vyjadřuje schopnost bránit šíření požáru po povrchu konstrukce. Obecně jsou střešní konstrukce v ČR z hlediska šíření požáru střešním pláštěm rozděleny do dvou kategorií. Střešní pláště umístěné mimo požárně nebezpečný prostor patří do třídy $B_{ROOF}(t1)$. Do třídy $B_{ROOF}(t3)$ spadají střešní pláště v požárně nebezpečném prostoru. Požárně nebezpečným prostorem se rozumí plocha střechy, která je od vnitřního prostoru oddělena dveřmi, oknem nebo požárně otevřenou stěnou, případně se v blízkosti nachází elektrické zařízení. Konstrukce zařazené do třídy $B_{ROOF}(t3)$ nešíří požár a brání vznícení hořlavých částí skladby. Podmínkou pro zařazení střešního pláště do uvedených tříd je jeho zařazení podle klasifikační normy ČSN EN 13501-5:2017, na základě úspěšně provedené zkoušky konkrétní skladby střešního pláště v požární zkušebně. U zelených střech musí být zkouška provedena pro celou skladbu konkrétního vegetačního souvrství, která je umístěna na konkrétním souvrství střešního pláště.

První požární zkouška extenzivní vegetační střechy v ČR, během které se zkoušela odolnost proti vnějšímu působení požáru, se konala v prosinci 2019 ve zkušebním ústavu PAVUS ve Veselí nad Lužnicí. Předmětem zkoušky byla plochá extenzivní vegetační střecha Isover. Zkouška se týkala dvou totožných vzorků skladeb střešní konstrukce s rozměry 1200 x 3000 mm, které obsahovaly vegetační souvrství s hydrofilní vlnou Isover Flora. V průběhu zkoušky byly oba vzorky vegetační střechy vystaveny sálavému teplu z radičních panelů a požáru z hraniček umístěných na rozchodníkovém koberci. Po uplynutí 30 minut byla zkouška úspěšně ukončena.



Průběh požární zkoušky šikmé střechy



Požární zkouška ploché střechy

V průběhu roku 2022 byla v požární zkušebně PAVUS provedena také požární zkouška šikmé extenzivní zelené střechy Isover. Součástí skladby vegetačního souvrství byla hydrofilní vlna Isover Intense a ecorastry pro stabilizaci substrátu u větších sklonů střech. V témže roce byla na odolnost proti vnějšímu působení požáru odzkoušena také na lehké variantě ploché extenzivní střechy Isover, která najde své uplatnění především na halových konstrukcích a rekonstruovaných obytných budovách. Na žádném ze zkušebních vzorků nedošlo k rozšíření požáru, obě zkoušky tedy dopadly úspěšně. Zkoušené skladby získaly požární certifikaci $B_{ROOF}(t3)$.

Technické oddělení Isover vystavuje na základě požadavku od klienta nebo investora **Ujištění o požární klasifikaci pro extenzivní zelenou střechu**, které bude splňovat požadavky certifikace $B_{ROOF}(t3)$.



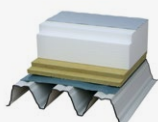
Zelené střechy Isover splňující požadavky pro požární certifikaci $B_{ROOF}(t3)$:

- plochá extenzivní střecha se sklonem do 10°
- šikmá extenzivní střecha se sklonem 10-70°

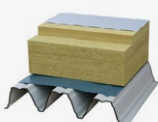
Více informací o skladbách splňujících certifikaci $B_{ROOF}(t3)$, požadavcích na jednotlivé materiály, podmínky certifikace a použití, naleznete v samostatném prospektu. Prospekt je dostupný pro variantu ploché extenzivní střechy a šikmé extenzivní střechy. Oba dokumenty jsou dostupné na našem webu.

Požární odolnost plochých trapézových střech:

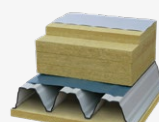
S tématem požární bezpečnosti střech úzce souvisí požární odolnost střešních konstrukcí. Více informací o tomto tématu naleznete v samostatném katalogu Isover Ploché střechy, který je ke [stažení na našem webu](#).



Isover SG Combi Roof
požární odolnost
REI 15 - 45



Isover SG Top Roof
požární odolnost
REI 15 - 60



Isover FireProtect®
požární odolnost
REI 60 - 90

Projekt

Jak vybrat vegetační vrstvu

Výběr vegetační střechy potažmo rostlin by měl být průsečíkem mezi tím, co se líbí investorovi a co je možné na střeše vůbec zasadit. Níže uvedená tabulka představuje doporučené tloušťky vegetačního souvrství včetně hydrofilní minerální vlny Isover. Tato kombinace přináší výrazně nižší nároky na statické zatížení při zachování všech funkčních parametrů střechy. Pro svoji velmi nízkou hmotnost je možné realizovat tento hybridní typ i u rekonstrukcí, kde je hlavním limitujícím prvkem stávající dimenze nosné konstrukce. Poměr kombinace hydrofilní vlny Isover a substrátu je optimálně 1:1, maximálně 5:3.

Výběr řešení ovlivňuje mnoho aspektů, např.:

- únosnost střechy,
- orientace ke světovým stranám,
- sklon střechy,
- sluneční a dešťové zastínění,
- přítomnost vodovodní přípojky na střeše,
- přístupnost střechy pro následnou údržbu.



DOPORUČENÉ TLOUŠTKY VEGETAČNÍ VRSTVY A HLOUBKA VOLNÉ VODY (JEZÍRKA)

Zelená střecha (tloušťky jsou včetně hydrofilní minerální vlny)

| Mocnost souvrství využitelná pro kořenění rostlin v cm | | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 18 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 125 | 150 | 200 | |
|--|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--|
| Extenzivní ozelenění | Rozchodníky a netřesky | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rozchodníky, netřesky a vybrané cibuloviny | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rozchodníky, netřesky, cibuloviny a hlíznaté rostliny | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rozchodníky, netřesky, cibuloviny a mrazuodolné kaktusy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polointenzivní ozelenění | Rozchodníky a další suchomilné trvalky | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rozchodníky a luční porost | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Keře | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intenzivní ozelenění | Malé a střední stromy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Trávník | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Trvalky | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Keře | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Malé a střední stromy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Vysoké stromy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

■ ideální tloušťka
■ možná tloušťka

Střešní jezírko

| | Mocnost souvrství v cm (štěrk+minerální vlna) | | | | | | Hloubka volné vody v cm | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|----|----|----|----|-------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Vlhká zóna břehu | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bažinná zóna | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mělkovodní zóna | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leknínová zóna | | | | | | | | | | | | | | | | |

Projekt

Výběr rostlin

Úsporná střecha Isover (extenzivní)

Nenáročné nízké rostliny tvořící souvislé trsy

- *Sedum album* (rozchodník bílý)
- *Sedum sexangulare* (rozchodník šestiřadý)
- *Sedum floriferum* (rozchodník květonosný)
- *Sempervivum arachnoideum* (netřesk pavučinatý)



MRAZUVZDORNÉ SUKULENTY

Střešní louka Isover (polointenzivní)

Vyšší rostliny, byliny, také v kombinaci s extenzivními rostlinami

- *Dianthus carthusianorum* (hvozdík kartouzek)
- *Festuca ovina* (kostřava ovčí)
- *Linum perenne* (len vytrvalý)
- *Campanula rotundifolia* (zvonek okrouhlostý)
- *Carex flacca* (ostřice chabá)



BYLINY, TRÁVY, TRVALKY

Střešní zahrada Isover (intenzivní)

Vyšší a náročnější rostliny, traviny, nízké keře, stromy

- *Poa compressa* (lipnice smáčknutá)
- *Bromus tectorum* (sveřep střešní)
- *Amelanchier ovalis* (muchovník oválný)
- *Rosa pimpinellifolia* (růže bedrníkolistá)
- *Pinus mugo mughus* (borovice kleč)



TRÁVY, LISTNANÉ A JEHLIČNATÉ DŘEVINY

Biodiverzní střecha Isover

Suchomilné rostliny podporující duhovou pestrost

- *Echium vulgare* (Hadinec obecný)
- *Origanum vulgare* (Dobromysl obecná)
- *Salvia pratensis* (Šalvěj luční)
- *Thymus serpyllum* (Mateřídouška úzkolistá)
- *Mentha piperita* (Máta peprná)



ROSTLINY PRO VČELY A MOTÝLY

Uvedený seznam rostlin je pouze orientační, je možné je dále kombinovat do vzájemných společenství. Výběr rostlin doporučujeme konzultovat se zahradníky, kteří mají zkušenosti i s výsadbou na střeše.

Projekt

Jak vybrat vhodné materiály



Vegetace

Vegetace na zelených střechách může mít různé formy: rozchodníky, netřesky, suchomilné traviny, byliny, trávnik, keře, stromy. Zeleň plní nejen estetickou funkci, ale také ekologickou. Na zelených částech rostlin probíhá fotosyntéza.

Typy výsadby:

- řízký rozchodníků/výsev
- hydroosev
- minisadbovače
- předpěstované rozchodníkové koberce
- výsadba

Výběr rostlin a pestrost skladby následně ovlivňuje výšku vegetačního souvrství a náročnost péče o zelenou střechu.

Substrát

Substrát poskytuje rostlinám životní prostor a živiny s vodou. Správný výběr substrátu závisí na typu zelené střechy. Substráty pro zelené střechy musí být minerální. Velikost a tvar zrn určuje odolnost proti sání větru.

Typy substrátů:

- extenzivní minerální
- intenzivní minerální
- trávnikový substrát

Kvalitní střešní substráty obsahují nízký podíl organických složek. Každý výrobce má jedinečné složení substrátů pro jednotlivé typy střech.



Hydrofilní desky Isover

Vrstva z hydrofilních desek Isover plní primárně hydroakumulační funkci. Desky zadržují významné množství dešťové vody a snižují požadavky na dodatečné zavlažování. Poskytují prostor pro prokořnění.

Produkty z hydrofilní vlny:

- Isover Flora
- Isover Intense

Výběr produktů Isover Flora a Isover Intense závisí na použití zelené střechy a předpokládaném zatížení.

Filtrační vrstva

Filtrační vrstva doplňuje skladby, ve kterých je navržena drenážní nopová fólie. Hlavním úkolem filtrační vrstvy je zamezit pronikání jemných částic substrátu do drenážní fólie, její následné ucpání a zamezení odtoku přebytečné vody.

- plošná hmotnost filtrační textilie by se měla pohybovat mezi 120-200 g/m²

Díky nízké plošné hmotnosti mají kořeny rostlin možnost filtrační textilii prorůst a čerpat vlhkost z drenážní nopové fólie.





Drenážní nopová fólie

Tato vrstva slouží k odvodu přebytečné dešťové vody ze střechy, tak, aby nedošlo k přemokření vegetačního souvrství. U menších střech může být tato vrstva nahrazena hydrofilní vlnou Isover, která také plní drenážní funkci.

Výška nopů dle typu zelené střechy:

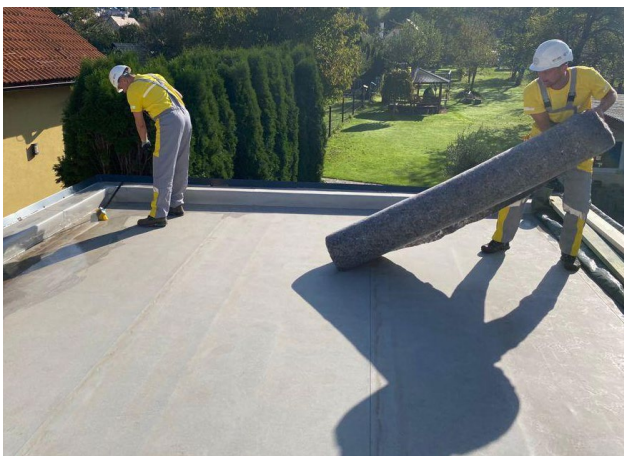
- pro extenzivní střechy se používají fólie s výškou nopů 20–25 mm
- pro polointenzivní a intenzivní zelené střechy je výška nopů 40 mm a více

U drenážní nopové fólie je rozhodujícím parametrem styčná plocha nopů. Ta musí být dostatečně velká, tak aby nedošlo k protlačení nopů do tepelné izolace a poškození hydroizolace.

Ochranná geotextilie

Ochranná geotextilie se používá k ochraně hydroizolace před poškozením během montáže nebo během životnosti střechy. K tomuto účelu se používá netkaná geotextilie minimální gramáže 300 g/m². U intenzivních zelených střech s vyšší mocností se volí vyšší gramáže.

Materiálově doporučujeme volit geotextilie z nebiodegradovatelných materiálů, například PP nebo PET.



Hydroizolační vrstva

Hydroizolační vrstva chrání střešní konstrukci před pronikáním vody do tepelné izolace, dalších vrstev skladby a dále do objektu. Hydroizolace musí být provedena precizně bez chyb, tak aby byla zajištěna plná funkčnost zelené střechy.

Typy hydroizolací:

- mPVC
- EPDM
- TPO
- asfaltové pásy

Hydroizolace vhodná do skladby zelených střech musí splňovat požadavek na odolnost proti prorůstání kořínků. Tato odolnost je zajištěna na chemické a/nebo mechanické bázi. Kořínky jsou od hydroizolace odpuzovány a nehrozí její poškození.

Tepelná izolace

Vegetační souvrství zvyšuje tepelný komfort v interiéru, ale i tak je nutné do skladby střešní konstrukce navrhnout vhodnou tloušťku tepelné izolace. Lze vybírat tepelné izolace z EPS nebo minerálních vláken. U plochých střech je minimální doporučený spád ve většině projektů zajištěn pomocí spádových klínů z tepelné izolace.

Výběr tepelné izolace závisí na hmotnosti vegetačního souvrství:

- Isover S nebo Isover XH (pro extenzivní střechy)
- Isover EPS 100, 150 (pro extenzivní a polointenzivní střechy)
- Isover EPS 200 či XPS (pro intenzivní střechy)

Vždy je nutné zvolit izolant s dostatečnou pevností v tlaku při 2% stlačení. Při výpočtu je nutné zohlednit vliv a velikost nopů v drenážní fólii.



Projekt

Jak vybrat vhodné materiály



Stabilizace substrátu

Pro stabilizaci substrátu na šikmých střeších se používají nedegradující prostorové rastry, které se vysypávají substrátem. Běžně se používají pro sklony střech od 15° v závislosti na typu substrátu.

Typy stabilizace:

- ecorastry
- geobuňky

Pro rychlejší aplikaci lze dodat i předpěstované ecorastry s vegetací.



Kačírková lišta

Kačírkovou lištou se mohou ukončovat okapní hrany pultových střech. Pro tento případ musí být stabilizovány pásy hydroizolace. Volně položené kačírkové lišty stabilizují předěl mezi vegetačním souvrstvím a kačírkovým obsypem. Lištu lze nahradit přířezem geotextilie či jiným separačním prvkem. Profil kačírkové lišty závisí na výšce vegetačního souvrství.

Typy kačírkových lišt:

- nerezové
- hliníkové

Perforace lišty zajišťuje bezproblémový odtok přebytečné vody ze střechy. Lišta se volně pokládá na geotextilii nebo se stabilizuje pásky hydroizolace.

Drenážní zpomalovače

U šikmých vegetačních střech se používají drenážní zpomalovače, aby se zpomalil odtok dešťové vody ze střechy. Nejčastěji jsou zhotoveny z pásů hydroizolace, který se vkládá mezi jednotlivé desky minerální vlny. Je možné použít k oddělení perforované kačírkové lišty. Přikotvením lišt k podkladu se omezuje sjíždění sklady u rozsáhlých střech.

Vzdálenost drenážních zpomalovačů závisí na sklonu střechy. (Vzdálenost závisí na výpočtu, pohybuje se v rozmezí 150–1 200 mm.)



Střešní vpust'

Na plochých střeších se k odvodu dešťové vody využívají nejčastěji střešní vpusti. Dále je možné vodu odvádět chrlíči nebo odvodňovacími žlaby. Dimenze a počet odvodňovacích prvků se stanovuje na základě normového výpočtu. U malých střech doporučujeme návrh alespoň dvou vpustí nebo jedné vpusti a bezpečnostního přepadu.

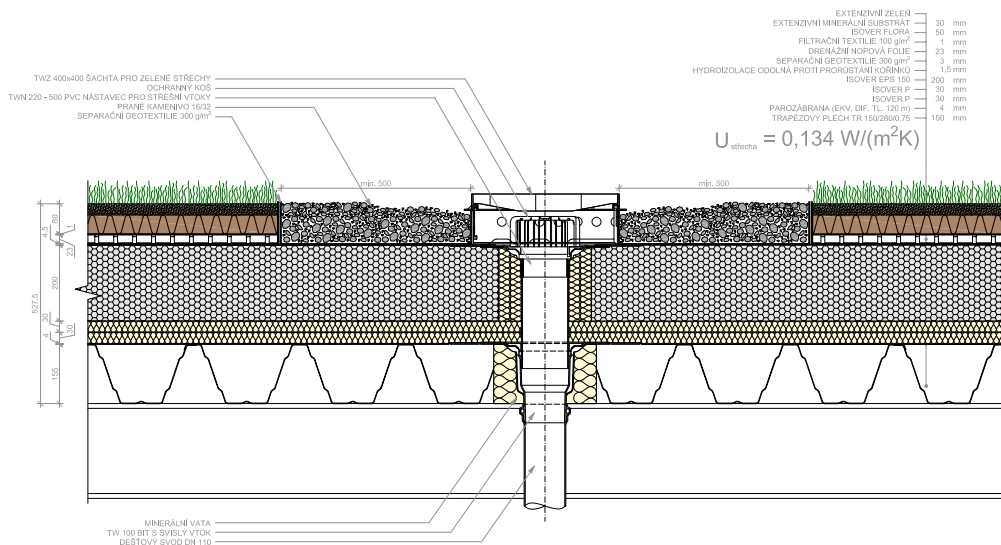
Pro snadnější kontrolu a přístup k vpusti se používá kontrolní šachta s mřížkou. Výška šachty a její rozměr závisí na výšce vegetačního souvrství.



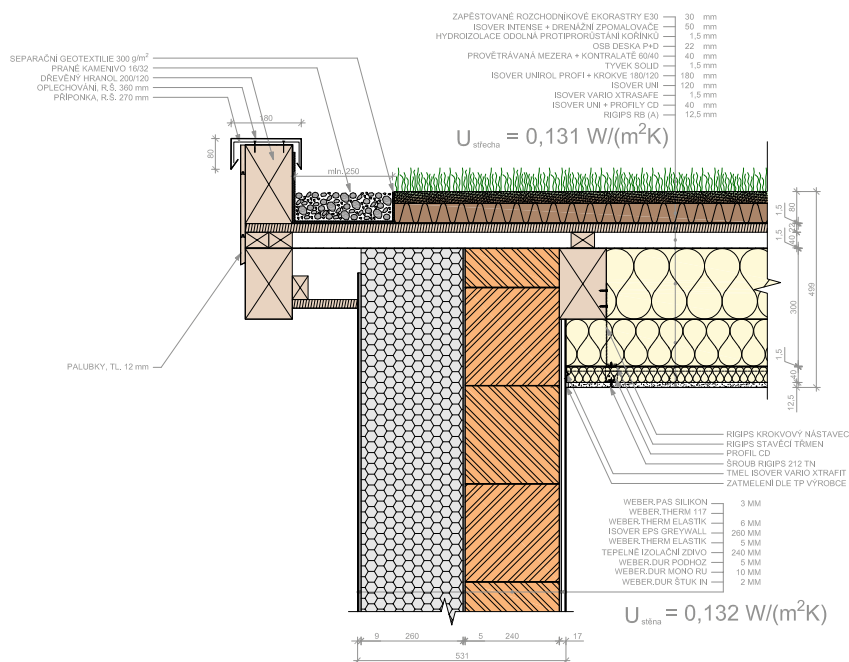
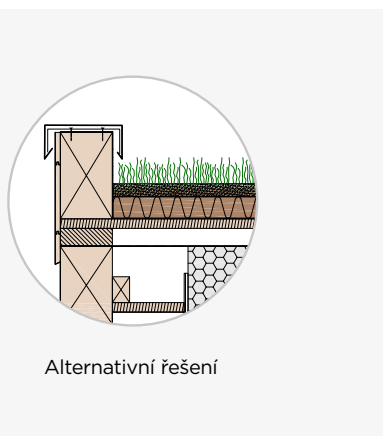
Konstrukční detaily

Podklady pro projektanty

Plochá extenzivní vegetační střecha na trapézovém plechu se systémem Isover TopRoof - střešní vtok



Šikmá extenzivní vegetační střecha s nadkrokovní izolací Isover X-Tram - štítová stěna



Podklady pro projektanty

- Kompletní přehled zpracovaných konstrukčních detailů pro různé typy střešních konstrukcí a staveb.



Potřebujete zjistit více?



Technické podklady

Konstrukční detaily a skladby ve formátu .pdf a .dwg si můžete stáhnout na webu www.isover.cz/konstrukcni-detaily

Montážní návod

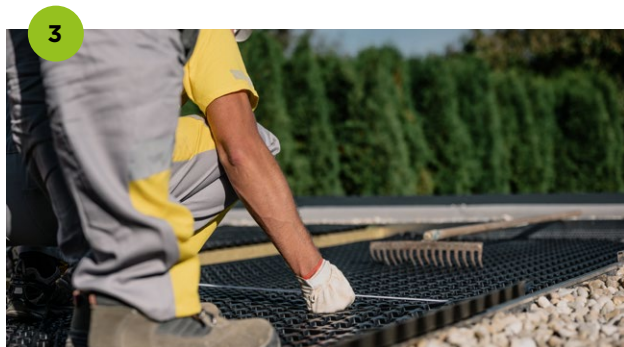
Jak na to?

Realizace vegetačních souvrství z hydrofilní minerální vlny je podobná jako realizace běžných skladeb. Se vzrůstajícím sklonem střechy obvykle roste i náročnost realizace.



OCHRANNÁ VRSTVA

Ochrannou geotextilii pokládáme na očištěnou hydroizolaci v pásech. Stykování se řeší přesahem alespoň 5-10 cm. Při montáži se geotextilie k povrchu běžně nelepí. Pro usnadnění pokládky ji lze mírně navlhčit. Při řešení detailů a styků lze použít lepidlo pro fixaci polohy textilie, nicméně je nutné dbát na chemickou snášenlivost materiálů. K oddělení vegetační vrstvy a obsypu lze také použít přířez geotextilie nebo se vytváří „vlňa“. Technicky jednodušší je přířez.



OBSYPY

Obsypy se provádí nejběžněji z kameniva frakce 16/32 v návaznosti na prostupující nebo navazující dílčí konstrukce a části střechy, jako jsou například prostupy, světlíky, atiky či technologická zařízení. Materiálově se volí spíše oblohenné kamenivo a nebo dle požadavků investora. Doporučená šíře je 500 mm, ale lze zvážit její zmenšení dle dispozice střechy a její kompozice. Oddělení od vegetační vrstvy běžně zajišťují lemovací prvky (např. kačírkové lišty, ...) nebo přířezy geotextilií.

Desky z minerální vlny mají ale na rozdíl od substrátu pevný tvar a je poměrně jednoduché realizovat i velmi strmé střechy.

HYDROIZOLACE

U střechy, která splňuje statické a tepelně-technické požadavky, se začíná první vrstvou vegetačního souvrství, kterou tvoří hydroizolace. Ta se v případě chemické nesnášenlivosti separuje od tepelného izolantu. V případě nedostatečného přitížení se hydroizolace kotví. Pokud není stávající hydroizolace odolná proti prorůstání kořínků, doplňuje se o dodatečnou kořenuodolnou fólii. Doporučujeme u rozsáhlých a složitých střech ověřit těsnost hydroizolace například zátopovou nebo jiskrovou zkouškou.



DRENÁŽ

V případě použití drenážních prvků se ukládají na sraz. Ukládka desek nebo rolí je obdobná. V případě rolovaných prvků bývá často součástí i filtrační geotextilie, tím odpadá její dodatečné doplnění na nopové fólie. V závislosti na projektu mohou být prvky ukládány celoplošně nebo jen lokálně pro zvýšení odtoku. Většinou plní drenážní prvky i hydroakumulační funkci. Ta je minimalizována v případě vyplnění nopů kamenivem.



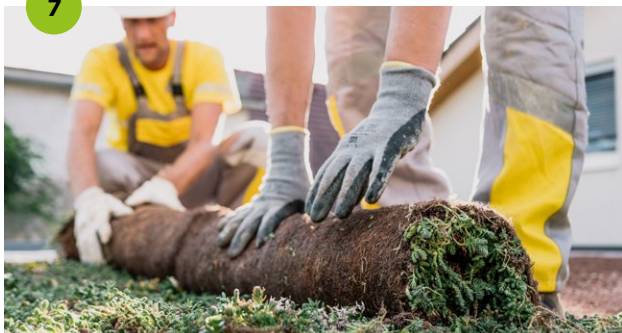
5



SUBSTRÁT

Desky z hydrofilní vlny v systémech vegetačních střešů je vhodné kombinovat s certifikovaným minerálním substrátem, a to jak extenzivním, tak i intenzivním, např. ACRE, AGRO CS, ... Aplikace substrátu je vždy odvislá od lokálních podmínek a množství substrátu. Můžeme volit pytlovaný substrát na menší střešy. Pro středně velké střešy jsou vhodné big bagy. K manipulaci využíváme často těžkou manipulační techniku. Pro rozsáhlé střešy je dopravován substrát většinou foukáním ze silocisteren. Výška substrátu může kopírovat sklon nebo je substrát aplikován do roviny. Tím vznikne rozdílnost výšek a umožňuje tak větší diverzifikaci rostlin.

7



PO REALIZACI

Po realizaci je nezbytné realizovanou vegetační střešou dostatečně zalít tak, aby došlo ideálně k plnému nasycení souvrství vodou. Pro Úspornou střešou doporučujeme min. závlivku 35 l/m². Další závlivka ve vegetačním období se odvíjí od náročnosti rostlin. Po prvním roce je vhodné souvrství přihnout hnojivem s postupným uvolňováním živin, např.: Garden Boom Green Roof od Agro CS. Střešou je zároveň nutné zbavovat nežádoucích plevelů a v případě intenzivnějších variant volit odpovídající údržbu.

Podklady pro realizátory

Montážní příručka pro zelené střešy pomůže každému realizátorovi zelené střešy vyvarovat se nejčastějších chyb a zelenou střešou zrealizovat k obrazu svému. Příručka ke stažení na webu www.isover.cz



HYDROFILNÍ VLNA

Desky hydrofilní vlny Isover jsou ukládány na separační geotextilii nebo drenážní vrstvu, pokud je součástí. V případě použití drenážní vrstvy lze vynechat filtrační textilií. Její funkci přebírá hydrofilní vlna. Desky se kladou na sraz. Úprava rozměrů je jednoduchá pomocí řezacího nože a lze jím vytvořit i různé modelace, k čemuž se hydrofilní vlna velmi dobře hodí. U vyšších mocností lze použít vlnu ve vyšších tloušťkách, ideálně provrstvené se substrátem. U šikmých vegetačních střešů se minerální vlna používá vždy pouze v jedné vrstvě. Mezi desky se vkládají drenážní zpomalovače, které mají za úkol zpomalit průtok vody.

6



ROSTLINY

Volba rostlin odpovídá lokalitě střešy a uvažovanému vzhledu. Tomu je i často podřizována technologie založení. Úspornou střešou Isover můžeme zakládat rozhodníkovými řízků, hydroosevem, výsadbou z potů nebo předpěstovanými koberci. Pro zakládání Střešní zahrady Isover máme na výběr též z mnoha možností založení – výsev semen, výsadba z kontejnerů nebo pokládka předpěstovaných koberců pro bylinné patro. Keřové a stromové patro zakládáme sazenicemi prostokořennými, s balem nebo v kontejneru. Vzrostlejší kultivary doplňujeme o stabilizace proti větru. Po založení vždy prolejeme značným množstvím vody. U střešní zahrady doplňujeme o závlahu.

8



Potřebujete zjistit více?



Montážní návod jak na vegetační střešy

www.isover.cz/montazni-navody/jak-na-vegetacni-strechy



Montážní návod zelená stěna

<https://www.isover.cz/blog/montazni-navod/jak-na-montaz-zelene-fasady>



Montážní videa - Isover

<https://www.isover.cz/blog/montazni-navody>

Hydrofilní vlna Isover

Přírodní původ a propojení s přírodou

Základní surovinou pro výrobu minerální vlny Isover jsou čedič a diabas, jedny z nejhodnějších se vyskytujících hornin na celé Zemi, které byly a jsou tvořeny při sopečné činnosti. Tyto horniny jsou ve výrobním procesu roztaveny v peci a vzniklá láva je následně rozvlákněna do struktury jemných vláken. Jejich průměry jsou menší než průměr lidského vlasu. V přírodě je možné nalézt analogii tohoto výrobního procesu, který je předstupněm tvorby zeminy.



Na místech aktivních sopek se lze setkat s přirozenou rozvlákněnou lávou, např. na Havaji, tzv. Pellého vlasy, kde chomáče vláken vyřelé horniny mohou dosahovat délky až 2 metry. Takto vzniklá vlákna jsou ovšem bez pojiva, takže chomáče nedrží tvar. Díky průmyslovému přidání pojiva se z vláken stává pevná deska, kterou lze použít do vegetačních souvrství zelených aplikací.

Výhody minerální vlny oproti substrátu:

- + Vyšší schopnost hydroakumulace
- + Menší hmotnost v suchém stavu
- + Nižší hmotnost v nasyceném stavu
- + Lepší tepelně izolační vlastnosti
- + Lepší drenážní schopnost

Proč zvolit zelené střechy Isover:



3× lehčí v suchém stavu
Zaplatíte méně za dopravu a manipulaci.



4× lépe izoluje v létě i zimě
"V létě chladí, v zimě hřeje."



V mokřem stavu o 25 % lehčí
Ušetříte na nosné konstrukci.



Zadrží o 35 % více vody
Nevyžaduje tak časté zavlažování a zůstane více vody v krajině.

Isover Flora



HYDROAKUMULAČNÍ DESKY

Používají se pro extenzivní a polointenzivní skladby plochých a šikmých vegetačních střech jako částečná náhrada substrátu. Jsou lehké a vzdušné, což usnadňuje manipulaci a transport oproti substrátům. Používají se ve skladbách vegetačních střech na novostavbách, ale jsou vhodné i pro rekonstrukce a halové stavby. Mají vyvážený poměr mezi hydroakumulací a vodopropustností. Ta zajišťuje v případě většího množství vody v objemu desek její odvod a zamezuje přemokření skladby. Dodává se po balících, balících na paletách, ale i samotné desky na paletách.

| Tloušťka (mm) | Rozměry (mm) | Balení (m ²) | Paleta (m ²) | Paleta (m ³) | |
|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
| 30 | 600 × 1 000 | 6,0 | 48,0 | 1,44 | NOVĚ |
| 50 | 600 × 1 000 | 4,8 | 28,8 | 1,44 | |
| 50 | 1 000 × 1 200 | - | 28,8 | 1,44 | NOVĚ |
| 100* | 600 × 1 000 | 2,4 | 14,4 | 1,44 | |
| 100* | 1 000 × 1 200 | - | 14,4 | 1,44 | NOVĚ |

* Nestandardní výrobek, dodací podmínky na vyžádání.

Isover Intense



ZPEVNĚNÉ HYDROAKUMULAČNÍ DESKY

Zpevněné hydroakumulační desky, které se používají v aplikacích s vyšší mocností vegetačního souvrství. Především pro intenzivní vegetační střechy, kde je výhodné vrstvit tyto desky s minerálními střešními substráty. Aplikují se i na místa s častějším provozem. Díky lepší hydroakumulaci jsou vhodnější do šikmých zelených střech. Dodává se po balících, balících na paletách, ale i samotné desky na paletách.

| Tloušťka (mm) | Rozměry (mm) | Balení (m ²) | Paleta (m ²) | Paleta (m ³) | |
|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
| 25 | 1 200 × 1 000 | - | 60,0 | 1,50 | NOVĚ |
| 50 | 600 × 1 000 | 3,0 | 30,0 | 1,50 | |
| 100* | 600 × 1 000 | 1,8 | 14,4 | 1,44 | |

* Nestandardní výrobek, dodací podmínky na vyžádání.

Historie řešení

Slepice nebo vejce?

První vlákno z čediče bylo vyrobeno již v polovině 19. století. Masová komerční výroba na sebe nechala čekat přibližně dalších sto let. V roce 1940 je v USA patentováno použití hydrofilní vlny pro zemědělské účely pod číslem US 2192939 A. Využití pro zelené střechy můžeme vysledovat již v roce 1969 v srpnovém vydání rakouského časopisu AGROTEL. Dalším výrazným milníkem je rok 1995, v tomto roce skupina Isover Saint-Gobain si patentovala použití hydrofilní minerální vlny pro zelené střechy. V témže roce zároveň vznikla nejstarší zelená střecha s hydrofilní minerální vlnou Orsil (nyní Isover) pod vedením pana doc. Ing. Ivana Moudrého, CSc. V Brně. Řešení vzniklé na základě spolupráce Orsil a VUT v Brně bylo chráněno průmyslovým užitečným vzorem a získalo do přelomu tisíciletí mnohá významná ocenění, např. Cena INOVACE ROKU 1999 ZA NEJLEPŠÍ VÝROBEK ROKU.



Nejstarší zelená střecha při svém založení v roce 1995

Nejstarší zelená střecha s hydrofilní minerální vlnou Orsil (nyní Isover) byla zakládána s minimálním množstvím substrátu, protože hlavní vegetační vrstvu tvořila hydrofilní vlna. Během prvních 5 let byla střecha v režimu intenzivní zelené střechy a již v této době bylo řízeno zavlažování a přihnojování počítačově. Během tohoto období byl úhyn rostlin minimální jakožto i změny v materiálu. Naopak došlo k výraznému růstu a posílení vegetace. Celkem bylo testováno na 68 druhů rostlin. Následující období 10 let definoval přechod z intenzivního pěstování na extenzivní. S ním byl i spojen výpadek druhů vyžadující intenzivní péči. Naopak rostliny odolné náročným klimatickým podmínkám prospívaly a prospívají velmi dobře včetně samovolného vegetačního množení.



Nejstarší zelená střecha rok po svém založení, foto z roku 1996

Výsledky po 15 letech:

- Bez viditelné objemové změny minerální vlny.
- Méně než 10 % povrchových změn (stlačení vlny, změna barevnosti v neosázených místech, ...).
- Skladba nevykazovala žádné negativní změny, vegetace tvořila celistvé zelené plochy.

K dnešním dnům střecha stále prosperuje a je celoplošně zapojena. Vegetace již dávno žije svým životem.



Proč zvolit naše řešení

MATERIÁL NA PŘÍRODNÍ BÁZI

Jak jsme již zmínili dříve, tak základní surovinou pro výrobu hydrofilní minerální vlny jsou čedič a diabas, jedny z nejhojněji se vyskytujících hornin na celé Zemi, které byly a jsou tvořeny při sopečné činnosti. Vlákna jsou mezistupněm mezi horninou a půdotvornými zrny, viz Pellého vlasy.

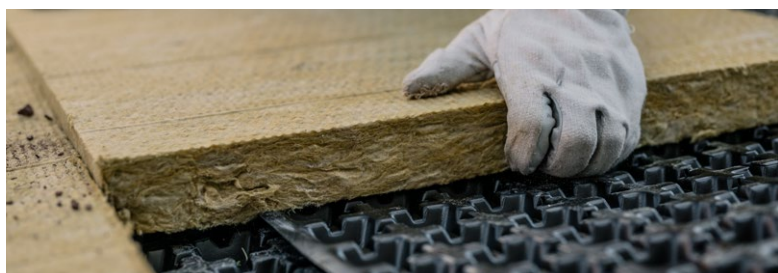


LOKÁLNÍ VÝROBEK S DLOUHOU HISTORIÍ

Desky z minerálních vláken jsou vyráběny ve výrobním závodě Častolovice nedaleko Hradce Králové. Historie výrobního závodu sahá až do roku 1966. Historicky nejstarší použití hydrofilní vlny sahá do roku 1969. Renesance tohoto řešení nastává v roce 1995 v kooperaci s VUT Brno.

NÍZKÁ HMOTNOST V SUCHÉM STAVU

Výhodou hydrofilních desek je jejich nízká hmotnost. To se projevuje především během realizace vegetačního souvrství a manipulace s balíky, ale také během dopravy na staveniště a manipulace po staveništi.



RECYKLACE

Při výrobním procesu jsou využívány recyklované materiály (struska, brikety), které částečně nahrazují primární surovinu. Další surovinou je odpadní minerální vlna získávána z procesů mimo výrobní závod. Minimální obsah recyklátu je 50 %.

NEHOŘLAVOST

Hydrofilní vlna je nehořlavá a tak splňuje třídu reakce na oheň A1. Extenzivní zelené střechy s hydrofilní vlnou Isover splňují požadavky certifikace B_{ROOF} (t3) - Odolnost proti vnějšímu šíření požáru. Naše zelené střechy je tedy možné navrhovat na střechy s fotovoltaickými panely a dalšími technologiemi.



MECHANICKÉ VLASTNOSTI A PARAMETRY

Díky své tuhosti, desky vlny Isover mohou garantovat své parametry – běžné souvrství je nestlačí. Proto mohou dlouhodobě zadržovat deklarované množství vody a dostatečně přebytečnou vodu odvádět. Všechny technické parametry výrobků Isover Flora a Isover Intense jsou uvedeny v technických listech, které jsou volně dostupné ke stažení na webu www.isover.cz.



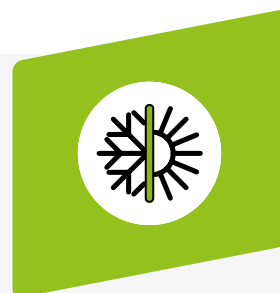
ZDRAVÍ A BEZPEČNOST

Materiál je zdravotně nezávadný. Hlavní použití produktu je do zemědělské produkce, kde vysoce přísné hygienické a ekologické limity jsou pravidelně kontrolovány zahraničními laboratořemi. Nedovolují, aby tento druh materiálu jakkoliv ohrožoval lidské zdraví.



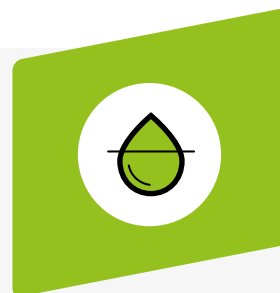
TEPELNÝ KOMFORT

Zelené střechy zvyšují tepelný komfort v interiéru a zamezují jeho přehřívání. Hydrofilní vlna snižuje množství tepla akumulovaného ve vegetačním souvrství, a tím omezuje přenos tepla fázovým posunem do interiéru. V nasyceném stavu zvyšuje tepelně izolační parametry střešní konstrukce a po vypaření veškeré vody se jedná o dobrý izolant, který přispívá k ochraně proti přehřátí (oproti substrátům izoluje přibližně 10x lépe).



VYSOKÁ HYDROAKUMULAČNÍ SCHOPNOST

Hlavní předností hydrofilní minerální vlny Isover je schopnost zadržet vodu až v 92 % svého objemu. Deska v tl. 50 mm tedy zadrží až 46 l vody v každém metru čtverečním. Tato přednost dokáže dlouhodobě zásobovat rostliny na zelené střeše vláhou a tím překonávat dlouhotrvající období sucha. Zároveň je pak schopno vegetační souvrství déle ochlazovat své okolí a lépe přijímat dešťovou vodu. I přes tuto hydroakumulační schopnost jsou desky v plně nasyceném stavu stále lehké.



AKUSTICKÝ KOMFORT

Zelené střechy s hydrofilní vlnou Isover zlepšují akustické parametry střešní konstrukce a zvyšují její vzduchovou neprůzvučnost. Díky zelené střeše s hydrofilní vlnou se do interiéru dostává méně hluku z rušné ulice. Snížení hlukového zatížení je minimálně o polovinu. V případě výrobní haly se naopak méně hluku dostává do okolního prostředí.



Reference

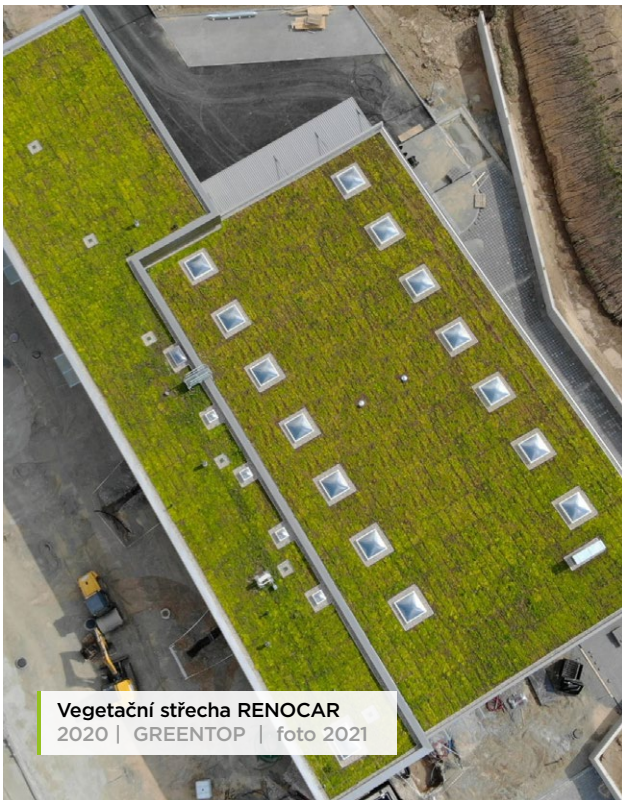
Inspirujte se



Vegetační střecha na hale LITVA
2016 | XEROFLOR | foto 2018



Šikmá vegetační střecha
2021 | ArchVegetal | foto 2021



Vegetační střecha RENOCAR
2020 | GREENTOP | foto 2021



Vegetační střecha Břeclav
2021 | GREENTOP | foto 2022



Vegetační střecha Kostelní Střmelice
2010 | ACRE | foto 2012



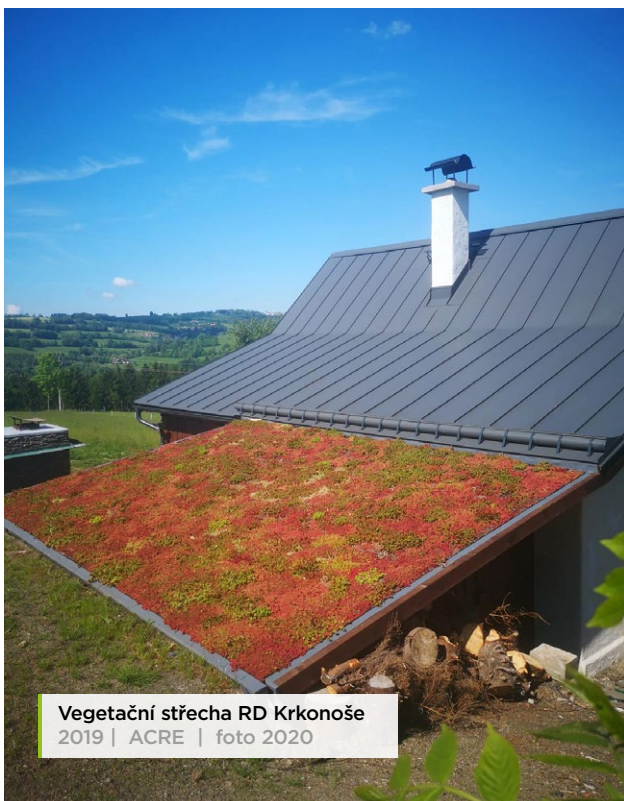
Vegetační střecha u rodinného domu
2019 | Soukromý investor | foto 2021



Vegetační střecha na RD
2016 | ACRE | foto 2020



Vegetační střecha Liberec
2021 | ArchVegetal | foto 2021



Vegetační střecha RD Krkonoše
2019 | ACRE | foto 2020



Vegetační střecha Praha
2018 | ACRE | foto 2019



Vegetační střecha s fotovoltaickými panely, Brno
2021 | GreenTOP | foto 2023



"Naše střecha", Jakub Cíglar Architekti, Praha
2019 | Zahradní Architektura Kurz | foto 2020

Potřebujete poradit?

Obráťte se na naše Centrum obchodní a technické podpory.

Techniky zastihnete: Po - Pá 7:30 - 17:00 hod.

+420 226 292 224 nebo podpora@saint-gobain.com



TOMÁŠ TRUXA

Technický poradce zelených řešení

Tel.: +420 702 290 038

tomas.truxa@saint-gobain.com

JOSEF HOFFMANN

Produktový manažer zelených řešení

Tel.: +420 724 979 063

josef.hoffmann@saint-gobain.com



Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.

Divize Isover

Smrčková 2485/4
180 00 Praha 8 - Libeň
www.isover.cz

Informace uvedené v této publikaci jsou založeny na našich současných znalostech a zkušenostech. Tyto informace nemohou být předmětem právního sporu. Při jakémkoli užití musí být zohledněny podmínky konkrétní aplikace, zvláště podmínky týkající se fyzických, technických a právních aspektů konstrukce. Ručení a záruky se řídí našimi obecnými obchodními podmínkami. Všechna práva vyhrazena.