



**UNIVERZITNÍ
CENTRUM
ENERGETICKY
EFEKTIVNÍCH BUDOV
ČVUT V PRAZE**

Požární hlediska zelených střech

Zásady požární bezpečnosti obálky budovy při použití vegetačních souvrství

Petr Hejtmánek
Daniela Šejnová Pitelková
Tomáš Vančura
Kristýna Měkotová
Pavel Dostal
Jiří Mrtka
Josef Hoffmann
Michal Valouch
Jan Štecher
Jaroslav Kopečný
Jan Tripes

Leden 2026

Název	Požární hlediska zelených střech Zásady požární bezpečnosti obálky budovy při použití vegetačních souvrství
Verze	1.0
Datum	leden 2026
Objednatel	Asociace zelených střech a fasád při Svazu zakládání a údržby zeleně, z.s. Údolní 567/33 602 00 Brno IČ: 265 29 831 www.azsf.cz zelenestrechy@szuz.cz
Autoři	UCEEB (www.uceeb.cz) Ing. arch. Petr Hejtmánek, Ph.D. Ing. Tomáš Vančura Ing. Daniela Šejnová Pitelková, Ph.D. Bc. Kristýna Měkotová Asociace zelených střech a fasád - Svaz zakládání a údržby zeleně, z.s. (www.azsf.cz) Ing. Pavel Dostal Ing. Jiří Mrtka, Ph.D. Ing. arch. Josef Hoffmann Generální ředitelství HZS ČR (www.hzscr.gov.cz) plk. Ing. Michal Valouch plk. Ing. Jan Štecher PAVUS, a.s. (www.pavus.cz) Ing. Jan Tripes, MBA Ing. Jaroslav Kopečný
Kontaktní osoba	Petr Hejtmánek petr.hejtmanek@cvut.cz +420 605 146 917 České vysoké učení technické v Praze Univerzitní centrum energeticky efektivních budov Třinecká 1024 273 43 Buštěhrad www.uceeb.cz

Obsah:

1	Úvod	1
2	Komponenty zelených střech.....	2
2.1	Vegetace	2
2.2	Vegetační vrstva	3
2.3	Filtrační vrstva.....	4
2.4	Drenážní a hydroakumulační vrstva	4
2.5	Ochranná vrstva.....	5
2.6	Hydroizolace	5
3	Rizika požární bezpečnosti spojená se zelenými střechami	6
3.1	Princip	6
3.2	Doložené příklady požárů.....	7
3.3	Zkoušky zelených střech provedené v ČR	7
4	Zahraniční zkušenosti a přístupy.....	12
4.1	Velká Británie	12
4.2	Rakousko (Vídeň)	17
4.3	Německo	18
4.4	Dánsko.....	18
5	Doporučení a návrh metodiky	20
5.1	Skladba zelené střechy	20
5.2	Dispozice (střešní pásy a bariéry)	21
5.3	Specifické požadavky pro biosolární střechy	25
5.4	Údržba a péče	25
5.5	Dokladová část.....	25
5.6	Checklist pravidelné údržby zelené střechy	25
	reference	27

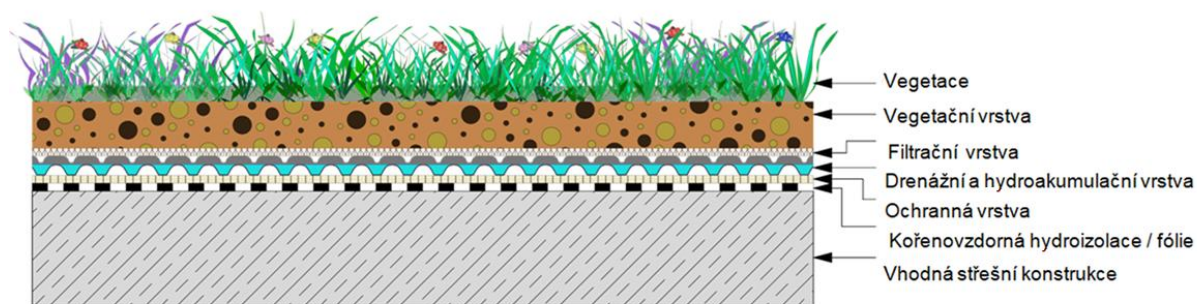
1 ÚVOD

V současnosti chybí v českém prostředí jednotný přístup k požárně bezpečnostnímu posuzování zelených střech. Ačkoli v zahraničí již existují metodiky a legislativní dokumenty věnující se této problematice, u nás je požární hledisko těchto konstrukcí stále nedostatečně definováno. Absence jasných pravidel a jednotného rámce v normách požární bezpečnosti ztěžuje jejich navrhování i posuzování. Výsledkem je nejednotný výklad a nejistota, jakým způsobem mají být tyto konstrukce z hlediska požární ochrany řešeny, bez ohledu na to, zda skutečně představují zvýšené riziko šíření požáru.

Tento dokument vznikl ve spolupráci Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT v Praze, Asociace zelených střech a fasád, Generálního ředitelství HZS ČR a PAVUS a.s. Jeho účelem je shrnout a zpřístupnit aktuálně dostupné poznatky a doporučení představující nejlepší možnou praxi v dané oblasti. Dokument má informativní a metodický charakter, není právně závazný ani nenahrazuje platné právní předpisy či technické normy, zejména požární normy. Uvedené postupy a doporučení je vždy nutné posuzovat s ohledem na konkrétní podmínky stavby a v souladu s aktuálně platnými požadavky. Dokument slouží jako dočasné vodítko do doby, než budou příslušné požadavky standardizovány a jednoznačně upraveny v rámci závazných požárních norem a související legislativy.

2 KOMPONENTY ZELENÝCH STŘECH

Funkčnost zelených střech stojí na pečlivě navržené skladbě vrstev, z nichž každá má jasnou roli. Kapitola proto nejprve představuje základní komponenty tohoto typu střechy – od nosné konstrukce a hydroizolace přes ochranné, separační a drenážní vrstvy až po filtrační textilie, vegetační vrstvu a samotný vegetační kryt. Vysvětluje, jak jednotlivé části spolupracují při hospodaření s vodou, ochraně stavebního pláště, stabilizaci teplotních výkyvů i podpoře biodiverzity, a proč je jejich správná volba a pořadí klíčové pro dlouhodobou spolehlivost střechy. Zvláštní pozornost je věnována specifikům extenzivních souvrství, které se vyznačují nízkou mocností substrátu, menší hmotností a omezenými nároky na údržbu, ale zároveň vyžadují citlivé řešení detailů, aby byly odolné vůči suchu, větru a zatížení v průběhu roku.



obr. 1 Skladba extenzivní zelené střechy vhodná pro sklon 0–5 °

2.1 Vegetace

Vegetace zelené střechy je biologicky aktivní vrstva se souborem rostlin, který je hlavním nositelem funkcí vegetační střechy. Na základě zvolené vegetace musí být navrženy ostatní vrstvy vegetačního souvrství. Nikdy ne naopak. Vegetace je převážně uměle založená výsevem semen, aplikací vegetativních částí (např. řízků), pokládkou předpěstovaných rohoží a koberců nebo výsadbou. Vegetace plní funkci hygienickou (snižování prašnosti, zlepšování kvality ovzduší, snižování hluku), mikroklimatickou (zvyšování vlhkosti vzduchu, snižování teplotních výkyvů), estetickou a ekologickou (náhradní životní prostor za zastavěné pozemky zejména pro bezobratlé a ornitofaunu).

Podle nároků na péči a míry autoregulace se zelené střechy rozdělují na extenzivní zelené střechy, polointenzivní zelené střechy (jednoduché intenzivní) a intenzivní zelené střechy, přičemž jednotlivé druhy se liší druhem vegetace. Zatímco u extenzivních střech se použijí zejména mechy, rozchodníky nebo suchomilné traviny, u intenzivních zelených střech jde o různé trávy, byliny, trvalky až po keře a stromy.

Rozdělení zelených stěch na extenzivní, polointenzivní a intenzivní je definováno v dokumentu „Vegetační souvrství zelených střech – Standardy pro navrhování, provádění a údržbu zelených střech“ [1]. Nicméně vzhledem k tomu, že v zahraniční literatuře již polointenzivní střechy definovány nejsou, bude dokument dále rozdělovat zelené střechy pouze na extenzivní a intenzivní. V případě metodiky v kapitole 5 se konzervativně předpokládá, že polointenzivní střecha musí splňovat stejné požadavky jako střechy jako střecha extenzivní.

2.2 Vegetační vrstva

Vegetační vrstva je základním prostředím pro kořenění a růst rostlin. Podílí se na zajištění dalších funkcí zelené střechy, zejména zadržování a zpomalování odtoku dešťových srážek. Tuto vrstvu obvykle tvoří sypané substrátové směsi, které mohou být v některých případech kombinovány se substrátovými panely (například z minerální vlny). Mocnost vegetační vrstvy se odvíjí od nároků zvolené vegetace a může být velmi proměnlivá. Nejnížší vrstva se používá u extenzivních střech s rozchodníkovou vegetací, nejvyšší u intenzivních střech, kde jsou vysazeny stromy. Vzhledem k dlouhodobé udržitelnosti je vhodné, aby i u rozchodníkových střech vrstva substrátu neklesala pod 80 mm. Jako naprosté minimum pro přežití nejodolnějších druhů rostlin (které nelze použít ve všech klimatických podmínkách) je vrstva substrátu o mocnosti 50 mm.

Substrátové směsi se vyrábějí především z minerálních komponentů, které se vyznačují dobrou hydroakumulační a drenážní schopností a jsou proto vhodnější než zeminy. Stabilní struktury a prostorové stability se dosahuje především vhodným zrnitostním složením a tvarem zrna, pro vytvoření nosné struktury je třeba používat drcené materiály. Na zrnitostním složení substrátu závisí vhodný poměr pórů různé velikosti, který ovlivňuje vodní kapacitu a obsah vzduchu. Nicméně zrnitostní složení se považuje za pomocné kritérium a pro posouzení kvality střešního substrátu jsou rozhodující hydrofyzikální vlastnosti uvedené v tab. 1.

tab. 1 Hydrofyzikální vlastnosti druhů zelených střech

Parametr	Jednotka	Střešní substrát – typ/skladba zelené střechy			
		extenzivní		intenzivní – vícevrstvá	
		jednovrstvý	vícevrstvý	univerzální	speciální
objemová hmotnost v suchém stavu	$\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	400–800	400–1250	400–1050	1 050–1450
objemová hmotnost v nasyceném stavu	$\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	600–1 300	750–1650	850–1550	1200–1900
maximální vodní kapacita	% obj.	20–40	30–55	45–65	35–50
obsah vzduchu při MVK	% obj.	> 15	> 8	> 8	> 3
propustnost	$\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	50–120	6–70	5–30	2–20
podíl částic $d < 0,063 \text{ mm}$	% hm.	<6	<15	<20	<30
spalitelné (organické) látky*	% hm.	<6	<8	<13	
hodnota $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ ($\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$)*		6,5–9,0 (6,0–8,5)		6,5–9,0 (6,0–8,5)	
elektrická vodivost (EC)*	$\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$	$\leq 0,65$		$\leq 0,65$	$\leq 0,5$
obsah N	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	≤ 100	≤ 150	≤ 150	
obsah P	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	≤ 30	≤ 35	≤ 50	
obsah K	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	≤ 300	≤ 450	≤ 450	
obsah Mg	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	≤ 200	≤ 200	≤ 200	
obsah semen plevelů	počet $\cdot \text{l}^{-1}$	≤ 1		≤ 1	

Následující výčet shrnuje nejčastěji používané substráty a vegetační varianty pro extenzivní střechy:

- **Drcené expandované jíly a expandované břidlice;** Jedná se o vysoce porézní, lehké a dlouhodobě stabilní materiály. Dobře absorbují vodu, částečně jsou schopny poutat živiny. Jsou nejčastějším základem kvalitních střešních substrátů, které mají dobrou hydroakumulační schopnost a současně si zachovávají dostatečný objem pórů zaplněných vzduchem i při plném nasycení vodou.
- **Porézní horniny;** Tyto materiály mají zpravidla vyšší objemovou hmotnost, kationtovou výměnou kapacitu a nasákavost zrna než drcené expandované jíly a břidlice, které mohou v substrátových směsích nahradit. Patří sem např. láva, pemza, zeolit, spongilit.

- **Drcené cihly a střešní tašky;** Jsou stabilní a uniformní a mají určitou schopnost zadržovat vodu a živiny. Mají vyšší objemovou hmotnost než drcené expandované jíly.
 - **Písek;** Je použitelný v kombinaci s dalšími materiály, např. s expandovanými jíly, kde může doplňovat chybějící zrnitostní frakce.
 - **Drcené kamenivo;** Drcené, případně zvětralé horniny (např. granodiorit, čedič) mají vyšší objemovou hmotnost a nižší nasákavost zrna než porézní horniny nebo expandované jíly. Jsou použitelné v kombinaci s výše uvedenými komponenty především pro přípravu těžších extenzivních substrátů, ve kterých mohou doplňovat chybějící zrnitostní frakce.
 - **Jíl;** Vyznačuje se dobrou hydroakumulační schopností a sorpcí živin může však zanášet drenážní vrstvy. Jeho podíl by měl být malý, aby nebyl překročen maximální obsah jílovitých částic s průměrem menším než 0,063 mm. V substrátech pro intenzivní zelené střechy by tedy neměl překročit 15 % objemu, v substrátech pro extenzivní zelené střechy by se měl používat zcela výjimečně.
 - **Zeminy;** Zeminy, skrývky ornice a podorničních vrstev samotné nejsou vhodné, jejich podíl by měl být malý (především na extenzivních zelených střeších). Používají se především u intenzivních substrátů pro založení vegetační vrstvy pro travní nebo trávobylinné porosty. Jsou příliš těžké, mají špatné drenážní vlastnosti a při plném nasycení vodou mají nedostatek vzduchu. Zejména skrývky ornice mohou obsahovat nežádoucí semena plevelů.
 - **Organické komponenty (rašelina, kompost);** Mají dobrou vododržnost a částečnou schopnost zadržovat živiny. Časem se ale rozkládají a smršťují. Celkový podíl organických komponentů by proto měl být nízký, na extenzivně ozeleněných střeších do 15 % objemu, na intenzivně ozeleněných střeších do 20 % objemu tak, aby obsah spalitelných látek odpovídal požadovaným hodnotám 8 %, resp. 13 %.
- Rašeliny mají vyšší vododržnost než komposty. Mají kyselou reakci – jsou vhodné pro snížení hodnot pH substrátové směsi. Neobsahují významný podíl přijatelných živin. Pro přípravu střešních substrátů jsou vhodnější více rozložené rašeliny s jemnou strukturou, které se lépe zapravují do substrátových směsí než rašeliny vláknité.
- Komposty mají nižší vododržnost a vyšší objemovou hmotnost než rašeliny. Mají zpravidla neutrální nebo slabě zásaditou reakci. Obsahují vysoký podíl přijatelných živin, především draslíku a dusíku. Jejich dávkování musí vycházet z výše uvedených vlastností.

2.3 Filtrační vrstva

Filtrační vrstva tvoří předěl mezi vegetační vrstvou tvořenou substrátem a vrstvou drenážní. Zabraňuje vyplavování drobných částic z vegetační vrstvy do vrstvy drenážní. Trvale chrání drenážní vrstvu před zanesením. Obvykle ji tvoří PP textilie s plošnou hmotností 100–200 g/m².

2.4 Drenážní a hydroakumulační vrstva

Hlavní funkcí **drenážní** vrstvy je odvod přebytečné vody do odvodňovacích zařízení. Chrání rostliny před přemokřením, a tím zajišťuje bezpečný provoz celého souvrství. Nejčastěji tuto vrstvu tvoří různé popové folie s hydroakumulační funkcí (plochy s vegetací) nebo bez hydroakumulační funkce (ostatní plochy). Drenážní vrstva dále může být tvořena drenážními panely (např. minerální vlna), sypanými hmotami (např. keramzit) nebo smyčkovými rohožemi.

Funkcí **hydroakumulační** vrstvy je zadržovat vodu pro lepší růst rostlin a zpomalovat odtok dešťové vody. Používá se tam, kde vegetační vrstva nemá dostatečnou kapacitu pojmout a udržet vodu pro rostliny nebo by spolu s drenážní vrstvou odváděla vodu příliš rychle (jako např. v případě šikmých vegetačních střeš). Do této zásobárny vody by měly mít rostliny možnost prokořenit, neměla by tedy být od vegetační vrstvy oddělena vrstvou, která neumožňuje prokořenění. Samostatná hydroakumulační vrstva může být tvořena těmito materiály a jejich kombinacemi:

- hydroakumulační desky (z minerálních vláken, z recyklátů aj.),
- hydroakumulační textilie (PP, PES aj.),
- kombinované drenážní/hydroakumulační nopové fólie,
- hydroakumulační substráty.

2.5 Ochranná vrstva

Chrání hydroizolaci střešy před mechanickým poškozením. Vzhledem k tomu, že je tato vrstva dlouhodobě smáčena vodou, musí být vyrobena ze syntetických materiálů (PP, PE, PES, apod.), aby nepodléhala bakteriální nebo plísňové degradaci. Obvykle se používají textilie s minimální plošnou hmotností 300 g/m².

2.6 Hydroizolace

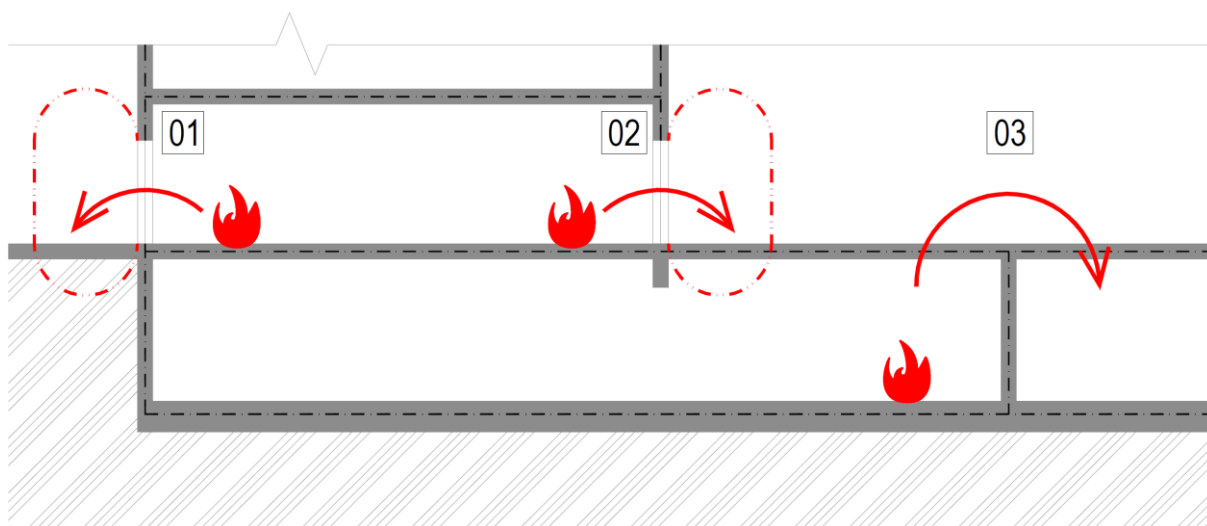
Hydroizolace je na střeše s klasickým pořadím vrstev poslední vrstvou střešního pláště. Nad ní jsou všechny vrstvy prokořenitelné rostlinami, a tvoří tedy vegetační souvrství. Střešní hydroizolace zelené střešy musí být kořenovzdorná, aby byla zajištěna její trvalá odolnost proti kořenům rostlin.

3 RIZIKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI SPOJENÁ SE ZELENÝMI STŘECHAMI

3.1 Princip

V případě střešního pláště je nutné eliminovat 2 mechanismy přenosu požáru:

1. **Přenos požáru shora (z vyšších PÚ přes střešní plášť dovnitř);** pokud v podlaží, u jehož podlahy pokračuje níže položená horizontální konstrukce, začne hořet, je možné, že střešní plášť umožní šíření ohně po svém povrchu.
2. **Přenos požáru z jednoho PÚ do jiného PÚ přes střešní plášť;** pokud začne hořet v jednom požárním úseku, je možné, že se požár dostane nad požární strop (ať již jeho prohřátím nebo jeho porušením v detailu, např. vpustí), střešní plášť začne hořet a rozšíří požár do jiného požárního úseku.



obr. 2 Mechanismy přenosu požáru

Přenos požáru shora (situace 01 a 02)

V tomto případě lze ještě definovat různé situace:

- **Situace 01:** PNP zasahuje na níže položenou horizontální konstrukci, pod níž není jiný požární úsek (na okolní zeleň). V tomto případě žádný legislativní požadavek není.
- **Situace 02:** PNP zasahuje na níže položenou horizontální konstrukci, pod níž je jiný požární úsek. Požadavek stanoven čl. 10.2.2. ČSN 73 0802, respektive 8.15.2. ČSN 73 0802 a čl. 9.14.4 ČSN 73 0804 které se odkazují na čl. 8.3 a 8.4 ČSN 73 0810. **Požaduje se, aby střešní plášť, na nějž zasahuje PNP, byl v klasifikaci B_{ROOF}(t3), respektive aby nešířil plamen po svém povrchu.** Tuto situaci pak lze rozdělit na jednotlivé druhy konstrukcí:
 - **02A:** PNP zasahuje na terasu, pod níž je nějaké hydroizolační souvrství; Hydroizolační souvrství lze navrhnout takové, aby mělo klasifikaci B_{ROOF}(t3). Terasu nad tímto hydroizolačním souvrstvím je pak ještě nutné zhodnotit jako „architektonickou úpravu“ a posoudit její příspěvek k rozšíření požáru, viz čl. 3.2.3.2 ČSN 73 0810.
 - **02B:** PNP zasahuje na vrstvy, které z rozhodnutí Komise 2000/553/ES splňují všechny požadavky na funkční charakteristiku chování při vnějším požáru; Kačírek v tloušťce 50 mm je jedním ze

střešních pláštů, který je uveden v čl. A.2 ČSN 73 0810 jako krytina, u níž lze bez zkoušení předpokládat, že splňuje požadavky na chování při vnějším požáru (tedy „ekvivalent k $B_{ROOF}(t3)$ “).

- **02C: PNP zasahuje na zeleň;** Bohužel vegetační souvrství nemůže klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$ dle ČSN EN 13501-5 získat. Existují vegetační skladby (Isover, DEK a další), které mají vyhodnocené zkoušky v tzv. národním režimu dle ČSN 73 0810 jako $B_{ROOF}(t3)$ – mají protokol o zkoušce a vyhodnocení zkoušky, které doplňují dokumentem „ujištění o požární klasifikaci“, tento dokument je však dokumentem výrobce.
- **DETAILY:** Výše zmíněné články řeší skladbu v povrchu bez detailů. Je ale nutné upozornit, že ve střešním plášti se může objevit např. střešní vpust' nebo jiný prostup, který může být případným požárním mostem (detailem, který způsobí rozšíření požáru do jiného PÚ).

Přenos požáru z jednoho PÚ do jiného PÚ přes střešní plášť' (situace 03)

Článek 8.2.4 ČSN 73 0802 a článek 9.2.4 ČSN 73 0804 pro eliminaci tohoto rizika požadují vytažení stěny nad úroveň střešního pláště o 300 mm, popřípadě jinou konstrukční úpravu. Nicméně tento požadavek nemusí být úplně aktuální, respektive v praxi úplně častý, protože se převýšení požaduje pouze nad střešním pláštěm z konstrukcí druhu DP3. Výčet konstrukčních úprav pak jen nahrazuje požadavek na převýšení. Je tedy důležité doložit, že požární strop/střešní plášť mají klasifikaci DP1, což lze doložit pomocí výše zmíněného článku 3.2.3.2 ČSN 73 0810. Zelená střecha je pak pro tuto situaci pouze architektonická úprava. I v tomto případě je třeba zmínit detaily, které narušují jinak odzkoušené celistvé skladby.

3.2 Doložené příklady požárů

Z dostupných odborných podkladů vyplývá, že požáry zelených střech jsou sice zaznamenávané, ale v praxi spíše výjimečné a téměř vždy souvisejí s konkrétní kombinací nepříznivých podmínek. Nejrizikovější jsou extrémní sucha, která způsobí vysušení vegetace. Z hlediska druhové skladby se jako nejbezpečnější ukazují sukulenty a rozchodníky – díky vysokému obsahu vody mají nízkou hořlavost a oheň se v nich šíří obtížně. Pro udržení v tomto stavu vyžadují minimální péči a údržbu. Naopak vyšší riziko může vznikat u střech s větším podílem trav či bylin, které v období sucha či dormance vytvářejí souvislou suchou hmotu. Proto je u těchto typů zelených střech zapotřebí vyšší míra údržby, aby vegetační souvrství stále splňovalo požadavky na požární bezpečnost.

3.3 Zkoušky zelených střech provedené v ČR

V požární zkušebně PAVUS, a.s. se od konce roku 2019 provedlo přes 10 zkoušek „zelených střech“ podle ČSN P CEN/TS 1187, metoda 3. Vždy se jednalo o zkoušku s extenzivními rostlinami, konkrétně s rozchodníky (sedum) v kobercích na podložce (kokosová, polyamidová). Při zkouškách byly ve skladbách použity substráty různé mocnosti a obsahu organických (spalitelných) látek. Všechny zkoušky splnily kritéria úspěšné zkoušky dané klasifikační normou ČSN EN 13501-5 pro klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$. Konkrétně, respektive mimo jiné:

- 2020 | vegetační střecha s hydroizolační fólií Fatrafol 818/V-UV [2]
- 2022 | vegetační střecha s hydroizolační fólií Fatrafol 810 ve dvou skladbách, které se lišily retenční deskou [3]

Mimo zkoušek podle harmonizované normy ČSN P CEN/TS 1187 byl proveden také indikativní test intenzivní střechy s travním kobercem. [4]

3.3.1 2020 | vegetační střecha s hydroizolační fólií Fatrafol 818/V-UV

Zkouška byla provedena v červenci 2020. Vzorek byl vystaven působení požáru ve skonu 5°. Skladba:

- rozchodníkový zelený koberec z rostlin rodu Sedum předpěstovaný
- střešní substrát ACRE extenzivní (10 mm)
- hydrofilní minerální vlna ISOVER Flora (50 mm)
- nopová folie Platon DE25 (23 mm)
- separační geotextilie (300 g/m²)
- hydroizolační fólie Fatrafol 818/V-UV (1,5 mm)
- sklovláknitá textilie (120 g/m²)
- polystyren ISOVER EPS 200 (2×100 mm)
- parotěsná zábrana z asfaltového pásu Guttabit V60 S30 (3 mm)
- normový podklad z dřevotřískové desky

Pozorování

Text převzat ze stránek www.isover.cz: V průběhu zkoušky byly oba vzorky vegetační střechy vystaveny sálavému teplu z radiálních panelů a požáru z hraniček umístěných na rozchodníkovém koberci. S přibývajícím časem a zvětšující se intenzitou požáru rostliny v oblasti kolem hraniček postupně hnědly a černaly. V průběhu zkoušky rostliny nehořely, na ploše střechy se nevyskytl žádný plamen, došlo pouze k velmi slabému vývinu dýmu. Zasažená plocha rozchodníkového koberce se postupně zvětšovala. Zkouška byla ukončena ve 31. minutě. Po ukončení zkoušky bylo patrné, že je ohněm poškozený rozchodníkový koberec v místech, kde byly umístěny hraničky. Po otevření vzorků bylo patrné, že předpěstovaný rozchodníkový koberec byl v nejvíce namáhaných místech poškozen v celé své tloušťce. Plameny se tedy dostaly k minerálnímu substrátu, ten ale nebyl požárem vůbec zasažen a poškozen.

Výsledek zkoušky

Text převzat ze stránek www.isover.cz: Z chování zkušebních vzorků při zkoušce vyplývá, že jedinou poškozenou vrstvou byl pouze Rozchodníkový koberec.

3.3.2 2022 | vegetační střecha s hydroizolační fólií Fatrafol 810, skladba 1

Skladba č. 1 byla odzkoušena v říjnu 2022. Vzorek byl vystaven působení požáru ve skonu 5°. Skladba:

- rozchodníkový koberec Sedum TopMat/S5, pěstováno na kokosové rohoži protkané PP sítkou s vrstvou substrátu a směsí s vegetací Sedum; tloušťka 40 mm (20 mm vegetace + 20 mm substrát);
- minerální substrát BCom pro zelené střechy; směs liadrain (frakce 2/8), lehčené kamenivo drcené, čistá cihelná drť z nestandardních výrobků cihelny (frakce 2/12), pórovité struskové kamenivo (frakce 2/8), rašelina (frakce 0/7), kompost, dolomitický vápenec, živiny; tloušťka 40 mm;
- retenční desky ENVIRET SH; netkaná textilie z recyklovaných syntetických vláken, pojená bikomponentními polyesterovými vlákny; tloušťka 20 mm;
- geotextilie MOKRUTEX HQ PES 300 gsm;
- hydroizolační folie FATRAFOL 810; PVC, tloušťka 1,5 mm
- normový podklad z dřevotřískové desky.

Pozorování, vzorek 1

čas [min]	pozorování
0.–3.	vzorek je namáhán sálavým teplem z radiačního panelu, na povrchu nedochází k žádné změně
4.–14.	na povrchu hoří hraničky, vlivem proudění vzduchu z ventilátoru je plamen směřován vzhůru, v místě plamene a okolí hraniček jsou rostliny sežehnuty a spáleny, oheň se dále nešíří, dochází ke slabému vývinu dýmu
15.–17.	hraničky dohořívají, dle žhnou jejich zbytky, na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem začínají rostliny usychat a hnědnout, trvá slabý vývin dýmu
18.–30.	na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem jsou rostliny zaschlé, hnědé, místy zčernalé, trvá slabý vývin dýmu
31.	ukončení zkoušky a následné otevření vzorku

Pozorování, vzorek 2

čas [min]	pozorování
0.–3.	vzorek je namáhán sálavým teplem z radiačního panelu, na povrchu nedochází k žádné změně
4.–14.	na povrchu hoří hraničky, vlivem proudění vzduchu z ventilátoru je plamen směřován vzhůru, v místě plamene a okolí hraniček jsou rostliny sežehnuty a spáleny, oheň se dále nešíří, dochází ke slabému vývinu dýmu
15.–17.	hraničky dohořívají, dle žhnou jejich zbytky, na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem začínají rostliny usychat a hnědnout, trvá slabý vývin dýmu
18.–30.	na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem jsou rostliny zaschlé, hnědé, místy zčernalé, trvá slabý vývin dýmu
31.	ukončení zkoušky a následné otevření vzorku

Výsledek zkoušek

Vnější šíření ohně bylo minimální, nastalo pouze šíření vzhůru, a to do vzdálenosti maximálně 180 mm, šíření dolů bylo zjištěno maximálně 30 mm. Vnitřní poškození (tedy v minerálním substrátu) nebylo zaznamenáno vůbec. Nebylo zaznamenáno ani odkapávání plamenně hořícího materiálu, a to ani z povrchu střechy ani ze spodní strany. Vzorek neprohořel. Z chování zkušebních vzorků při zkoušce vyplývá, že poslední poškozenou vrstvou byl rozchodníkový koberec. Hodnocená střešní skladba splnila klasifikační podmínky pro klasifikaci B_{ROOF}(t3).

Nad rámec požadavků zkušební normy byly uvnitř skladby střechy měřeny informativní teploty pomocí 4 ks termočlánků. Ty byly osazeny pod vrchním kobercem ve svislé ose pod a nad hraničkami a radiačním panelem. Teploty naměřené na termočláncích byly na první podložce max. 22 °C, na druhé 28 °C.

3.3.3 2022 | vegetační střecha s hydroizolační fólií Fatrafol 810, skladba 2

Skladba č. 2 byla odzkoušena v říjnu 2022. Vzorek byl vystaven působení požáru ve skonu 5°. Skladba:

- rozchodníkový koberec Sedum TopMat/S5, pěstováno na kokosové rohoži protkané PP sítí s vrstvou substrátu a směsí s vegetací Sedum; tloušťka 40 mm (20 mm vegetace + 20 mm substrát);
- minerální substrát BBCom pro zelené střechy; směs liadrain (frakce 2/8), lehčené kamenivo drcené, čistá cihelná drť z nestandardních výrobků cihelny (frakce 2/12), pórovité struskové kamenivo (frakce 2/8), rašelina (frakce 0/7), kompost, dolomitický vápenec, živiny; tloušťka 40 mm;
- retenční desky AQUADESK; netkaná textilie vyrobená technologií Airlay z recyklovaného polyesteru, pojená bikomponentními polyesterovými vlákny; tloušťka 20 mm;
- geotextilie MOKRUTEX HQ PES 300 gsm;
- hydroizolační folie FATRAFOL 810; PVC, tloušťka 1,5 mm
- normový podklad z dřevotřískové desky.

Pozorování, vzorek 1

čas [min]	pozorování
0.–3.	vzorek je namáhán sálavým teplem z radiačního panelu, na povrchu nedochází k žádné změně
4.–14.	na povrchu hoří hraničky, vlivem proudění vzduchu z ventilátoru je plamen směřován vzhůru, v místě plamene a okolí hraniček jsou rostliny sežehnuty a spáleny, oheň se dále nešíří, dochází ke slabému vývinu dýmu
15.–17.	hraničky dohořívají, dle žhnou jejich zbytky, na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem začínají rostliny usychat a hnědnout, trvá slabý vývin dýmu
18.–30.	na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem jsou rostliny zaschlé, hnědé, místy zčernalé, trvá slabý vývin dýmu
31.	ukončení zkoušky a následné otevření vzorku

Pozorování, vzorek 2

čas [min]	pozorování
0.–3.	vzorek je namáhán sálavým teplem z radiačního panelu, na povrchu nedochází k žádné změně
4.–14.	na povrchu hoří hraničky, vlivem proudění vzduchu z ventilátoru je plamen směřován vzhůru, v místě plamene a okolí hraniček jsou rostliny sežehnuty a spáleny, oheň se dále nešíří, dochází ke slabému vývinu dýmu
15.–17.	hraničky dohořívají, dle žhnou jejich zbytky, na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem začínají rostliny usychat a hnědnout, trvá slabý vývin dýmu
18.–30.	na ploše se nevyskytuje žádný plamen, pod radiačním panelem jsou rostliny zaschlé, hnědé, místy zčernalé, trvá slabý vývin dýmu
31.	ukončení zkoušky a následné otevření vzorku

Výsledek zkoušek

Vnější šíření ohně bylo minimální, nastalo pouze šíření vzhůru, a to do vzdálenosti maximálně 230 mm, šíření dolů bylo zjištěno maximálně 40 mm. Vnitřní poškození (tedy v minerálním substrátu) nebylo zaznamenáno vůbec. Nebylo zaznamenáno ani odkapávání plamenně hořícího materiálu, a to ani z povrchu střechy ani ze spodní strany. Vzorek neprohořel. Z chování zkušebních vzorků při zkoušce vyplývá, že poslední poškozenou vrstvou byl rozchodníkový koberec. Hodnocená střešní skladba splnila klasifikační podmínky pro klasifikaci B_{ROOF}(t3).

3.3.4 2022 | intenzivní střecha s travním kobercem

Zkouška intenzivní střechy byla provedena podle interní metodiky VUT v Brně. Vzorek byl vystaven působení požáru ve skonu 5°. Skladba:

- travní koberec
- substrát, tl. 300 mm

Zkouška proběhla ve venkovním prostředí tak, aby co nejvíce odpovídala reálnému průběhu požáru na povrchu zelené střechy. Na povrch vzorku byly položeny hraničky, které svou přípravou i rozměry odpovídaly normové zkušební metodě dle ČSN P CEN/TS 1187. Zkouška probíhala po dobu 33 minut, kde byly zaznamenávány probíhající teploty ve třech výškových úrovních střešního pláště. Hraničky byly vyrobeny celkem ze čtyř kusů dřevovláknité desky. Před započítáním zkoušky byly hraničky 5 min dopředu namočené do n-heptanového roztoku, poté se usadily na vzorek ve vzdálenosti 500 mm od spodní hrany a 500 mm od boční hrany (orientace je v podélném směru vzorku). Zkouška byla provedena v celkové délce 33 minut. Během této doby byly z jednotlivých čidel zaznamenávány naměřené teploty. V čase 40 sekund byly hraničky zapáleny, a tak došlo ke zvyšování teplot na prvním čidle.

Výsledek zkoušky

Nejvyšší teploty (90,6 °C) bylo dosaženo v čase 13 minut a 8 sekund od začátku zkoušky. Na druhém čidle byla během zkoušky maximální změna teploty 0,2 °C. Na třetím čidle zůstala teplota konstantní. Po travině se požár rozšířil do rozměrů max. 940 x 960 mm.

Vnitřní poškození nebylo zaznamenáno. Nebylo zaznamenáno ani odkapávání plamenně hořícího materiálu, a to ani z povrchu střechy ani ze spodní strany. Vzorek neprohořel. Z chování zkušebního vzorku při zkoušce vyplývá, že poslední poškozenou vrstvou byl travní koberec.

3.3.5 Vyhodnocení zkoušek

Na základě provedených požárních zkoušek vegetačních střech realizovaných v požární zkušebně PAVUS, a.s., v období od roku 2019 do roku 2022 lze konstatovat, že extenzivní vegetační střechy s rozchodníkovými koberci (Sedum), provedené v různých skladbách a s rozdílnými typy retenčních vrstev, vykazují velmi příznivé chování při působení vnějšího požáru podle ČSN P CEN/TS 1187, metoda 3, a to i při minimální výšce substrátu. Nedochozí k povrchovému ani vnitřnímu rozšíření požáru.

Stejně tak se velmi dobře choval vzorek intenzivní zelené střechy s travníkovým kobercem. Ani zde nedochází k povrchovému ani vnitřnímu rozšíření požáru.

4 ZAHRANIČNÍ ZKUŠENOSTI A PŘÍSTUPY

4.1 Velká Británie

Funkční požadavky na střechy, respektive střešní pláště, jsou ve Velké Británii rozděleny do pěti oblastí:

- B1 – Způsob varování a úniku
- B2 – Vnitřní šíření požáru (povrchy)
- B3 – Vnitřní šíření požáru (konstrukce)
- B4 – Vnější šíření požáru
- B5 – Přístup a vybavení pro hasičský sbor.

Při zvažování rizik spojených se zelenými střechami a stěnami může jejich použití potenciálně ovlivnit oblasti B2, B3, B4 a B5. Tyto požadavky lze dále rozdělit dle dokumentu Approved Document B pro obytné budovy (Volume 1, [4]) a ostatní budovy (Volume 2, [5]).

Označení střešních plášťů

Střešní pláště se dříve dělily na AA, AB, AC (národní třídy). Konstrukce byly v rámci národního systému klasifikovány pomocí 2 písmen v rozsahu A až D. První písmeno označuje dobu do propálení povrchu a druhé označovalo míru šíření plamene. Dle dokumentu Approved Document B (UK) **je toto označení zrušeno od března roku 2025 a bylo nahrazeno evropskou klasifikací dle ČSN EN 13501-5 [6]**. Nově se požaduje střešní krytina v závislosti na funkci objektu a na vzdálenosti střešního pláště od relevantní hranice pozemku (což vzdáleně odpovídá odstupovým vzdálenostem), viz tab. 2:

tab. 2 Požadavky na střešní plášť ve Velké Británii, upraveno na základě [5]

požadavek na střešní plášť	vzdálenost od relevantní hranice pozemku			
	≤ 6,0 m	> 6,0 m	> 12,0 m	> 20,0 m
B _{ROOF} (t4)	ANO	ANO	ANO	ANO
C _{ROOF} (t4)	-	ANO	ANO	ANO
D _{ROOF} (t4)	-	ANO ¹⁾²⁾	ANO ¹⁾	ANO
E _{ROOF} (t4)	-	ANO ¹⁾²⁾	ANO ¹⁾	ANO ¹⁾
F _{ROOF} (t4)	-	-	-	ANO ¹⁾²⁾

¹⁾ Nelze použít u výrobních, skladovacích a parkovacích objektů (skupiny provozu 6 a 7) a také u jakýchkoli objektů s obestavěným prostorem přesahujícím 1500 m³

²⁾ Lze použít i u objektů zmíněných v poznámce 1), pokud jde o část střechy s limitovanou plochou 3,0 m² a zároveň je od ostatních takových částí oddělena výrobky třídy minimálně A2-s3,d2 šířky minimálně 1,5 m.

Požadavek B3

1. Společná stěna dvou nebo více budov musí být navržena a postavena tak, aby dostatečně odolávala šíření požáru mezi těmito budovami.
2. Pokud je to nutné pro omezení šíření požáru uvnitř budovy, musí být přijata opatření, která v rozsahu odpovídajícím velikosti a zamýšlenému využití budovy zahrnují jedno nebo obě z následujících:
 - a) rozdělení budovy pomocí konstrukcí odolných proti požáru;
 - b) instalace vhodných automatických systémů pro potlačení požáru.

Existují tři základní doporučení ve vztahu k požadavku B3 a napojení požárních stěn na střechy:

1. Jakákoli budova nebo oddělený prostor

- Střešní krytina přes tuto vzdálenost (viz Obrázek 1) musí být označena jako $B_{ROOF}(t_4)$ na podkladu z materiálu třídy A2-s3,d2 nebo lepší. Střešní krytina a podklad mohou být kompozitní konstrukce, např. profilovaný ocelový plech.
- Dvojitě opláštění musí mít vložku z materiálu s klasifikací reakce na oheň A2-s3,d2 nebo lepší, o minimální šířce 300 mm, umístěný ve středu stěny.
- Pokud nosné prvky střechy procházejí stěnou, může být vyžadována požární ochrana těchto prvků na vzdálenost 1500 mm na každou stranu stěny, aby se zabránilo deformaci v místě styku.
- Protipožární ucpávka musí být provedena až po spodní stranu střešní krytiny nebo tašek.

2. Obytné (jiné), kancelářské nebo shromažďovací prostory, do výšky 15 m

- Střešní krytina musí být klasifikována jako $B_{ROOF}(t_4)$ pro tuto vzdálenost.
- Bednění (použité jako podklad) nebo střešní latě mohou být vedeny přes stěnu, pokud jsou pevně zapuštěny v maltě (nebo jiném vhodném materiálu) tam, kde procházejí stěnou.
- Tepelné izolační materiály z termoplastu by neměly přecházet přes stěnu.
- Dvojitě opláštěné izolační desky s termoplastickým jádrem musí obsahovat pás materiálu třídy A2-s3, d2 o šířce alespoň 300 mm ve středu stěny.
- Podkladní fólie může být vedena přes stěnu.
- Pokud nosné prvky střechy procházejí stěnou, může být vyžadována požární ochrana těchto prvků na vzdálenost 1500 mm na každou stranu stěny, aby se zabránilo deformaci v místě styku. Protipožární ucpávka musí být provedena až po spodní stranu střešní krytiny, bednění nebo desky.

3. Jakákoli budova nebo oddělený prostor

- Stěna musí být vytažena nad střechu do výšky alespoň 375 mm nad povrch sousední střešní krytiny.
- Pokud je výškový rozdíl mezi dvěma střechami na obou stranách stěny alespoň 375 mm, požadavek na výšku nad vyšší střechou může být snížen na 200 mm.

Doporučení pro zelené střechy – soulad s požadavkem B3

Za účelem zajištění požární bezpečnosti vegetačních střech musí být provedena opatření omezující šíření požáru po povrchu střechy

- **Obvodové a lokální pásy;** Požární pásy o šířce 500 mm tvořené oblázky o průměru 20–50 mm v minimální tloušťce 75 mm, umístěné kolem všech svislých prvků (např. okraje střechy, prostupy apod.), nebo použitím betonových dlaždic. Upřednostňují se větší oblázky, protože vedou k menšímu růstu vegetace.
- **Dělicí pásy na velkých střechách;** Požární pás o šířce 1 m tvořený oblázky o průměru 20–50 mm v minimální tloušťce 75 mm by měl být instalován každých 40 metrů na větších extenzivních zelených střechách.

Hydroizolační systém instalovaný pod zelenou střechou by měl vždy splňovat požadovanou požární odolnost stanovenou pro daný projekt. Tuto odolnost je třeba doložit nezávislou certifikací třetí strany

od organizací, jako jsou například BBA (British Board of Agrément), BRE (Building Research Establishment) nebo WarringtonFireGent.

GRO – Green Roof Organisation (doporučení)

Organizace GRO poskytuje praktická doporučení pro navrhování, provedení a údržbu zelených střech s ohledem na požární bezpečnost a dlouhodobou funkčnost. Dokument Fire Performance of Green Roofs and Walls ve verzi 2025 [7] navazuje na novelizovaný Approved Document B, jen jej zpřesňuje.

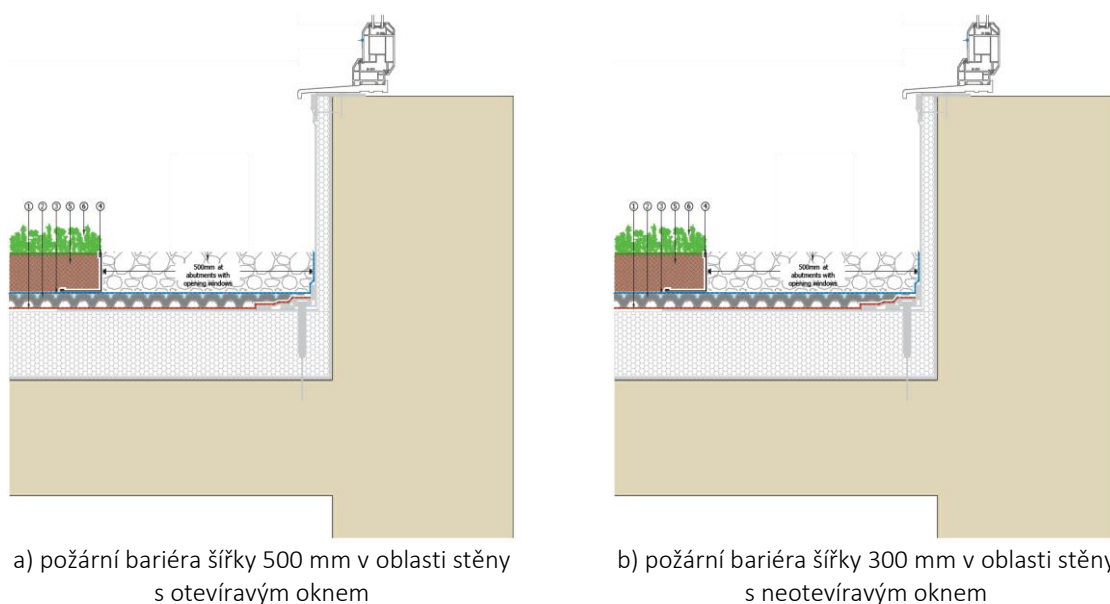
Požární pásy a jejich umístění (viz obr. 3):

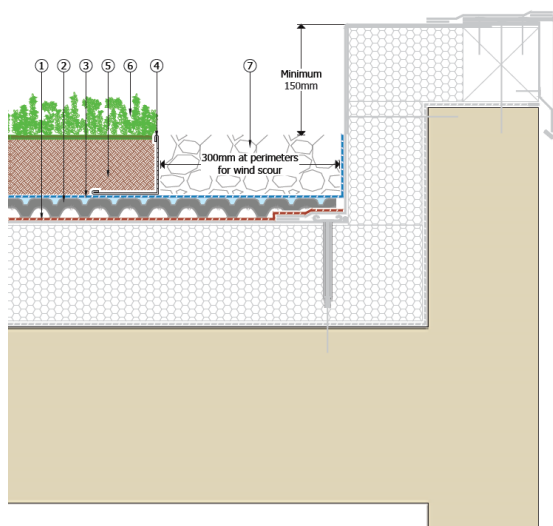
GRO doporučuje zřízení kačírkového pásu o minimální šířce 300 mm a hloubce 50 mm v několika kritických oblastech zelené střechy. Tento pás by měl být instalován:

- u okrajů střechy, kde slouží jako ochrana proti šíření požáru a odnosu vegetace větrem, zejména u vyšších budov;
- kolem dešťových vpustí, kde pomáhá zabránit zablokování odtokových systémů vegetací.

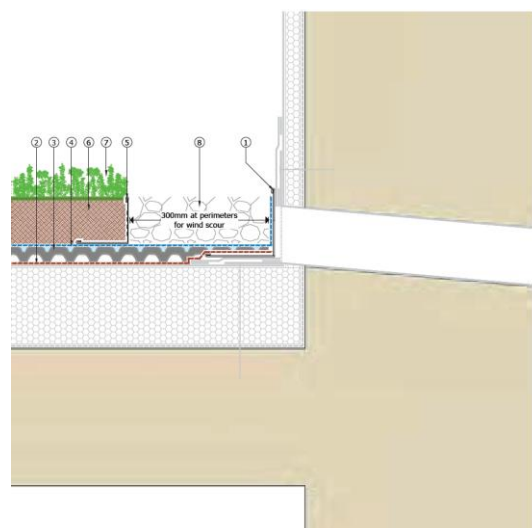
Ačkoli šíření požáru na zelenou střechu prostřednictvím prostupů, jako jsou střešní světlíky, potrubí nebo průduchy, samo o sobě nepředstavuje porušení požadavků B1 až B5, doporučuje se zřízení požárních předělů v jejich okolí. Tyto předěly usnadňují provádění základní údržby a mohou přispět ke zvýšení požární bezpečnosti.

Vegetaci lze v některých případech vést až k okraji střechy, avšak je nutné zvážit riziko jejího odnosu větrem, které závisí zejména na výšce budovy.

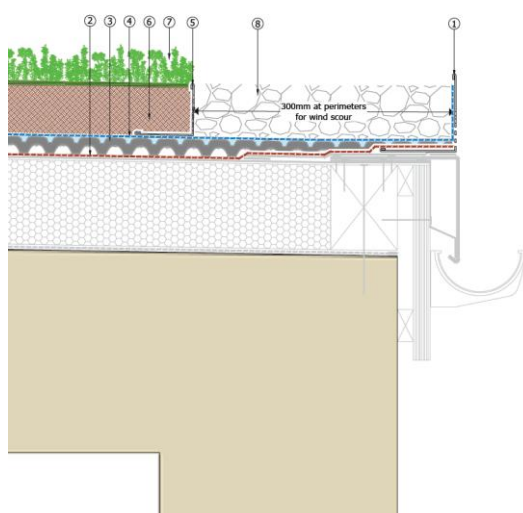




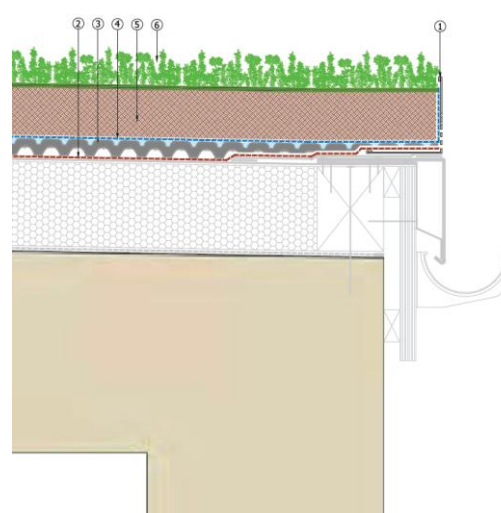
c) požární bariéra šířky 300 mm v oblasti atiky, výška atiky min. 150 mm



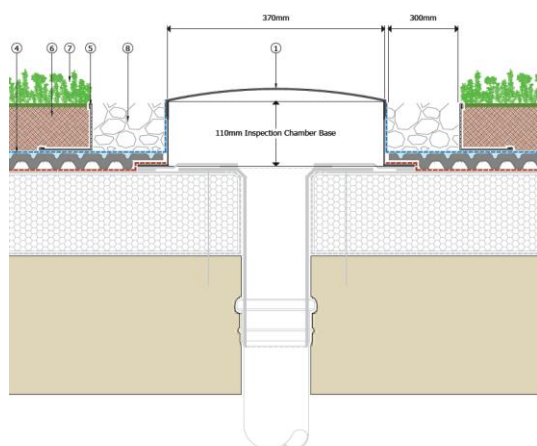
d) požární bariéra šířky 300 mm v oblasti stěny s odtokem



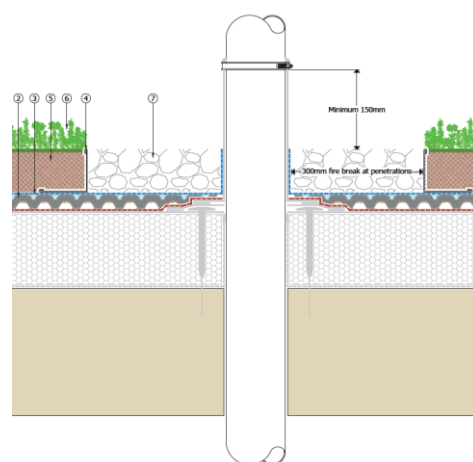
e) požární bariéra šířky 300 mm u okapu



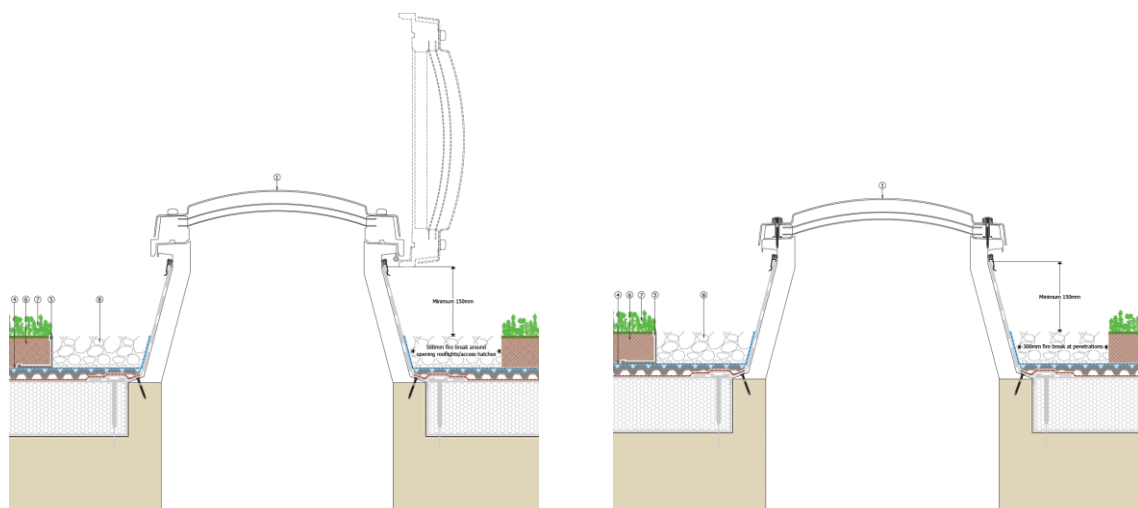
f) oblast okapu i bez požární bariéry (pokud návrh vyhoví na sání větru)



g) požární bariéra šířky 300 mm v oblasti dešťové vpusti



h) požární bariéra šířky 300 mm v oblasti prostupu, potrubí musí být vyvedeno min. 150 mm nad rovinou střešního pláště



i) požární bariéra šířky 500 mm v oblasti otvívavého světlíku, světlík musí být min. 150 mm nad rovinou střešního pláště

j) požární bariéra šířky 300 mm v oblasti neotvívavého světlíku, světlík musí být min. 150 mm nad rovinou střešního pláště

obr. 3 Požadavky na požární pásy dle GRO

Substrát zelené střechy (doporučení GRO)

Pro dosažení klasifikace B_{ROOF}(t4) u zelené střechy je nutné, aby pěstební substrát měl minimální hloubku 80 mm a obsahoval maximálně 50 % organických látek. Zkoušky provedené na pěstebním substrátu pomocí kužellového kalorimetru prokázaly, že u směsí, kde byla organickou složkou listovka, docházelo k zápalu při koncentracích vyšších než 50 %. Vzorek, který obsahoval 100 % listovky, byl po úplném vysušení velmi hořlavý, jeho chování při hoření lze přirovnat k podmínkám šíření požáru v lesním porostu. Britská norma (BS 8616:2019) stanovuje, jakým způsobem se mají testovat parametry substrátů pro zelené střechy a jak se má deklarovat jejich výkonnost, nicméně se nejedná o schvalovací nebo certifikační normu. GRO má také sadu všeobecných doporučených hodnot pro substrát na zelené střechy viz Obrázek 4 (Table 3). Tyto parametry jsou klíčové pro zajištění správné rovnováhy mezi zadržováním vody pro rostliny a dostatečným provzdušněním pro zdravý růst kořenů.

tab. 3 Doporučení ohledně substrátu podle GRO

parametr	jednotka	extenzivní	intenzivní
vodní kapacita	% obj.	20–65	30–65
porozita	%	> 22,5	> 22,5
porozita při max. vodní kapacitě	%	> 10,0	> 10,0
nasycená hydraulická vodivost	mm·min ⁻¹	0,6–70,0	0,3–50,0
spalitelné (organické) látky	% hm.	2,0–7,0	3,0–15,0
spalitelné (organické) látky	% obj.	5,0–20,0	20,0–50,0
pH		5,8–8,5	5,8–8,5
elektrická vodivost (EC)*	mS·cm ⁻¹	1,5–3,5	2,0–4,0
obsah P	mg·l ⁻¹	> 30,0	> 30,0
obsah K	mg·l ⁻¹	> 100,0	> 100,0
obsah N	mg·l ⁻¹	> 2,0	> 3,5
podíl částic d < 0,063 mm	% hm.	≤ 15,0	≤ 20,0
podíl částic d > 8,0 mm	% hm.	< 60,0	< 30,0
podíl cizích částic	% hm.	< 0,1	< 0,1

Požární bezpečnost střešních světlíků

Výkon střešních světlíků je specifikován obdobně jako výkon střešních krytin. Je možné použít i plastové střešní světlíky, pak se ale stanovují omezení pro jejich použití. Ve vztahu k zeleným střechám jde zejména o požadavek na třídu reakce na oheň sousedících střešních skladeb: Pokud má světlík třídu reakce na oheň B-s3,d2 a horší, pak v jeho okolí do vzdálenosti 3,0 m musí svrchní skladba střešního pláště dosahovat nejhůře B-s3,d2.

Údržba a kontrola

Zelené střechy by měly být navrženy tak, aby nedocházelo k jejich úplnému vyschnutí, protože to může negativně ovlivnit vegetaci, a také snížit požární odolnost. Při navrhování se proto počítá s pravidelnou údržbou, která je důležitá pro zajištění účinnosti požárních pásů, ale také pro udržování dobrého stavu zelené střechy. Údržba z hlediska požární bezpečnosti u extenzivních a biodiverzitních střech by měla být prováděna dvakrát ročně, aby bylo zajištěno:

- Požární pásy jsou čisté a bez vegetace.
- U střech s lučními květinami je vegetace na podzim posekána a odumřelá hmota odstraněna.

4.2 Rakousko (Víděň)

Požadavky vycházejí zejména z předpisů vydaných Magistrátem města Vídně. Veškeré typy střech s intenzivním i extenzivním ozeleněním s vegetací typu rozchodník–mech–byliny jsou podle FLL-směrnice 2018 [8], ÖNORM L 1131 [9] a mezinárodních standardů – při odborném návrhu, provedení a údržbě – klasifikovány jako „tvrdá střešní krytina“. Střechy navrhované tímto způsobem jsou odolné vůči létajícím jiskrákům a sálavému teplu a při běžných zkouškách odpovídají klasifikaci $B_{ROOF}(t1)$. Podle ÖNORM L 1131 je nutné už ve fázi plánování zohlednit požadavky norem EN 13501-1 a EN 13501-5 (příp. místních předpisů). Pro extenzivní ozelenění střech platí:

- Vegetační vrstva musí mít minerální charakter a obsahovat maximálně 20 % organických složek.
- Tloušťka vegetační vrstvy minimálně 3 cm.
- Na rozhraních (okrajích, prostupech apod.) je nutné vytvořit vegetací prostý pás široký 30–50 cm jako odstup od zelené plochy – šířka se určuje podle rozměru a uspořádání ozelenění.

U intenzivních typů ozelenění s výsadbou dřevin může tento pás zároveň plnit funkci preventivní požární ochrany. Tento pás lze zhotovit šterkem, deskami nebo mřížovými rošty.

K likvidaci nežádoucí vegetace se nesmí používat zařízení s otevřeným ohněm nebo vysokou teplotou.

Z hlediska požární ochrany nejsou známy žádné překážky pro kombinaci solárních systémů a střešního ozelenění, protože ozeleněné střechy jsou klasifikovány jako tvrdá střešní krytina.

Požadavky na fotovoltaické zařízení na zelených střechách (dle směrnice OIB č. 2) [10]

U fotovoltaických zařízení na střeše nebo v ní integrovaných musí být účinně omezena možnost proniknutí požáru do vnitřních prostor v případech:

- budov tříd 3 a 4 s jednotlivou střešní plochou větší než 1 600 m²,
- budov třídy 5,
- budov podle bodů 7.5 až 7.7 směrnice OIB č. 2,

Požadavky podle předchozího bodu jsou považovány za splněné, pokud:

- Stropy nad nejvyšším podlažím jsou provedeny s požární odolností podle bodu 4.1 tabulky 1b směrnice OIB č. 2, včetně tepelné izolace v třídě A2, nebo
- stropy nad nejvyšším podlažím jsou provedeny podle bodu 4.1 tabulky 1b směrnice OIB č. 2 a splňují požární odolnost E a I; u budov třídy 5 musí strop nad nejvyšším podlažím navíc splňovat A2, nebo
- nejvyšší střešní krytina je provedena s 5 cm vrstvou šterku nebo rovnocenným řešením.

Poznámka: Za rovnocenné řešení k 5 cm šterku lze považovat např. extenzivní střešní ozelenění podle ÖNORM L 1131:2010, pokud má:

- minimální celkovou tloušťku souvrství 80 mm (vegetační vrstva + drenážní vrstva v zabudovaném a usazeném stavu),
- maximální obsah organické hmoty 8 % ve vegetační nosné vrstvě.

Kompetenční centrum požární ochrany města Vídně (KSB) v září 2024 vydalo doplnění směrnice pro fotovoltaické instalace na plochých střechách, které tuto rovnocennost oficiálně potvrzuje. Doplnění vychází z nových požárních zkoušek a z určení výhřevnosti (Brennwert) použitých substrátů. Potvrzeno je, že extenzivní zelená střecha (8 cm) je požárně-ekvivalentní ke střešní krytině s 5 cm vrstvou šterku, pokud jsou splněny výše uvedené podmínky.

4.3 Německo

Požadavky vychází primárně technických stavebních předpisů (Technische Baubestimmungen). Klasifikace střešních pláštů se odkazuje na DIN 4102-4. Důležité podmínky:

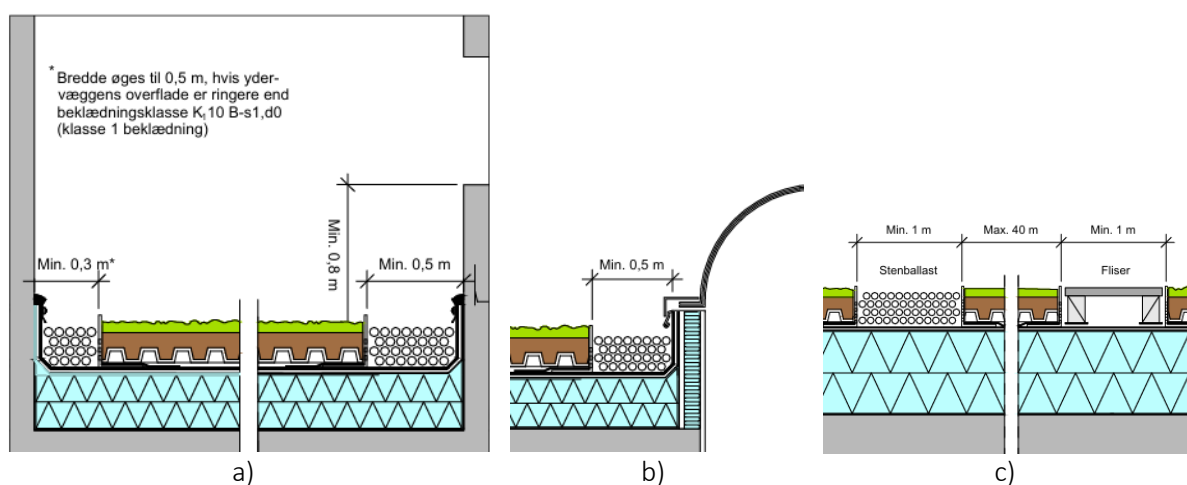
1. Intenzivní zelené střechy se považují za střešní krytinu, které jsou odolné proti létajícím jiskrám (padavému žáru) a sálavému teplu.
2. Extenzivní zelené střechy jsou odolné proti létajícím jiskrám (padavému žáru) a sálavému teplu, jestliže mají následující vlastnosti:
 - minerálně definovanou vrstvu vegetace s maximálně 20 % (hmotnostního podílu) organických složek;
 - vegetační vrstvu (substrát) s tloušťkou ≥ 30 mm;
 - obvodové stěny budovy, požární stěny nebo stěny, které jsou přípustné namísto požárních zdí, musí být vedeny nejméně o 0,3 m nad střechu v maximálních rozestupech 40 m, přičemž tento rozměr se vztahuje na horní líc vegetační vrstvy. Pokud tyto stěny nejsou vedeny nad střechou, postačuje také 0,3 m vysoký oplechovaný nebo vyzdívaný okraj z nehořlavého stavebního materiálu nebo 1 m široký pruh z masivních desek nebo hrubého šterku;
 - v blízkosti otvorů ve střešním plášti (světlíky, střešní okna) nebo u vystupujících stěn s okny musí být vytvořen okrajový pás z masivních desek nebo hrubého šterku o šířce $\geq 0,5$ m, jestliže jejich parapet leží $\leq 0,8$ m nad vegetační vrstvou;
 - u řadových budov, které jsou se štítem, musí v oblasti okapu zůstat v horizontálním směru minimálně 1 m široký neozeleněný pás a musí být opatřen povrchovou ochranou z nehořlavého stavebního materiálu.

4.4 Dánsko

Základní požadavky vychází z dokumentu Udførelse af grønne tage – PTM-anvisning 6. udgave, 2023 vydaný Phønix Tag Materialer A/S (dánský výrobce střešních materiálů) [11]. Nejedná se o závaznou

normu, ale o odbornou technickou příručku, která je v Dánsku uznávána a používána jako praktický standard v oboru. Dokument je platný pro celé Dánsko. Jedná se o technické doporučení, které se běžně používá v praxi jako doplněk k dánským stavebním předpisům (např. BR18) a normám. V souladu se stavebním předpisem BR18 [12], §5.5.2 odst. 1, musí být vnější povrchy a střechy provedeny tak, aby nepříspěvaly významně k šíření požáru.

V předem schválených řešeních uvedených v příloze kapitoly 5 stavebního řádu je toto prakticky vyjádřeno tak, že střešní krytina musí být klasifikována alespoň jako $B_{ROOF}(t2)$. Protože zelené střechy se mění v závislosti na počasí, roční době a stáří rostlin, mohou vznikat formální problémy s vydáváním klasifikací $B_{ROOF}(t2)$ pro zelené střechy. Někteří výrobci působící na dánském trhu doložili, že jejich systémy extenzivních zelených střech byly klasifikovány jako $B_{ROOF}(t2)$ podle zkušební metody uvedené v CEN/TS 1187. I když je zelená střecha klasifikována jako $B_{ROOF}(t2)$, měla by být podkladní střešní vrstva také klasifikována jako $B_{ROOF}(t2)$.



obr. 4 a) Bariéra v blízkosti vertikálních stavebních částí; b) Bariéra v blízkosti otvorů ve střešní plášti; c) Střešní pás dělící zelenou střechu na segmenty o délce max. 40 m.

Aby se omezilo šíření požáru, měla by být provedena protipožární opatření:

- kamenný obsyp kolem střešních světlíků a směrem k sousedním budovám (obr. 4a a b).
- střešní požární pásy (kamenivo nebo dlažba) každých 40 m (obr. 4c). U systémů zelených střech, které mají doloženou klasifikaci $B_{ROOF}(t2)$, je možné požární pásy každých 40 m vynechat.

5 DOPORUČENÍ A NÁVRH METODIKY

Metodika požární bezpečnosti zelených střech vychází z toho, že vegetační souvrství je nutné chápat jako plnohodnotnou součást střešního pláště. Na rozdíl od běžných střešních krytin však jeho vlastnosti nejsou v čase konstantní – mohou se měnit podle aktuální vlhkosti, stavu údržby a druhového složení vegetace. Právě tato proměnlivost je jedním z hlavních důvodů, proč je legislativní posuzování zelených střech z hlediska požární bezpečnosti v současnosti problematické. Vegetaci totiž nelze považovat za stavební výrobek ve smyslu platných předpisů, a proto k ní nelze vydat protokol o klasifikaci dle ČSN EN 13501-5. Zelená střecha tak oficiálně nemůže získat požární klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$, přestože se v praxi obvykle navrhuje tak, aby její chování při vnějším požáru požadavkům této třídy odpovídalo.

Proto pro střešní pláště ve skladbě "zelené střechy" s požární vlastností chování střech při vnějším působení požáru jsou vydávána Vyhodnocení střešních plášťů v tzv. národním režimu dle ČSN 73 0810. V těchto dokumentech jsou uvedeny podmínky, za nichž lze danou skladbu zelené střechy považovat za limitně rizikovou, respektive splňující hodnotící kritéria pro $B_{ROOF}(t3)$. Smyslem této metodiky není stavět se proti těmto dokumentům ani zpochybňovat jejich praktický přínos. Naopak – jejím cílem je doplnit současnou praxi o jednotný a transparentní rámec, který stanoví, jak požární riziko zelených střech systematicky hodnotit, které parametry je třeba při návrhu ověřovat a jaká preventivní opatření do systému zahrnout.

Metodika tedy definuje podmínky pro návrh skladby, dispoziční řešení střechy, potřebné doklady i následnou údržbu tak, aby se minimalizovalo riziko vzniku a šíření požáru po vegetačním souvrství. Pokud budou tyto parametry dodrženy, lze odůvodněně předpokládat, že skladba zelené střechy splňuje klasifikační podmínky pro klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$ uvedené v normě ČSN EN 13501-5. Vyhodnocení střešních plášťů na chování střech při vnějším působení požáru je proto provedeno dle ČSN 73 0810. Tímto vyhodnocením lze dle normy ČSN 73 0810 hodnotit chování střech/střešních krytin při vnějším působení požáru jako skladbu odpovídající hodnocení $B_{ROOF}(t3)$. V takovém případě ji lze použít i tam, kde vyhlášky nebo normy požární bezpečnosti vyžadují střešní plášť s klasifikací $B_{ROOF}(t1)$ nebo $B_{ROOF}(t3)$, a to včetně situací, kdy se střecha s celkovou plochou do 1500 m² nachází v požárněnebezpečném prostoru. [3]

5.1 Skladba zelené střechy

Aby bylo možné skladbu zelené střechy považovat za vyhovující, respektive splňující požadavky na funkční charakteristiku chování při vnějším požáru, lze postupovat dvěma způsoby:

1. **bez zkoušení:** Skladba zelené střechy je vyhovující, pokud splňuje následující kritéria:
 - mocnost vegetační vrstvy (sypané substrátové směsi) po slehnutí je minimálně 50 mm. Tato hodnota odpovídá minimálnímu požadavku tloušťky anorganické vrstvy dle A.10 ČSN 73 0810.
 - obsah spalitelných (organických) látek ve vegetační vrstvě (sypané substrátové směsi) nepřekročí 13 % hmotnostních. Tato hodnota vychází ze Standardů pro navrhování, provádění a údržbu zelených střech, které byly převzaty také do normy ČSN 73 1901-4. Přestože některé zahraniční dokumenty připouštějí i vyšší podíl organické hmoty, byla zvolena konzervativní hodnota, a to s ohledem na její obecnou známost, dlouhodobé používání a široké přijetí na trhu.
2. **zkouškou:** Skladba zelené střechy je vyhovující, pokud bude odzkoušena v souladu s normou ČSN P CEN/TS 1187, metody 3, a výsledky zkoušek by odpovídaly klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$ dle ČSN EN 13501-5. Klasifikační norma v případě metody 3 definuje 3 možnosti zkoušení podle sklonu:

- výsledky zkoušky získané při sklonu 5° platí pro sklony < 10°;
- výsledky zkoušky získané při sklonu 30° platí pro sklony $\geq 10^\circ$ a < 70°;
- výsledky zkoušky získané při konkrétním sklonu platí pouze pro tento sklon.

Autorizovaná osoba (požární laboratoř) může také povolit záměny v odzkoušené skladbě, např.

- náhrada rozchodníkového koberce vegetační vrstvou s jednotlivými řízků obdobného typu,
- zvýšit tloušťku minerálního substrátu,
- libovolně nahradit, odstranit nebo doplnit vrstvy pod minerálním substrátem, pokud jsou tyto vrstvy po zkoušce nedegradované.

5.2 Dispozice (střešní pásy a bariéry)

Z důvodů údržby, ochrany svislých konstrukcí a z důvodu omezení šíření požáru u specifických detailů se navrhuje:

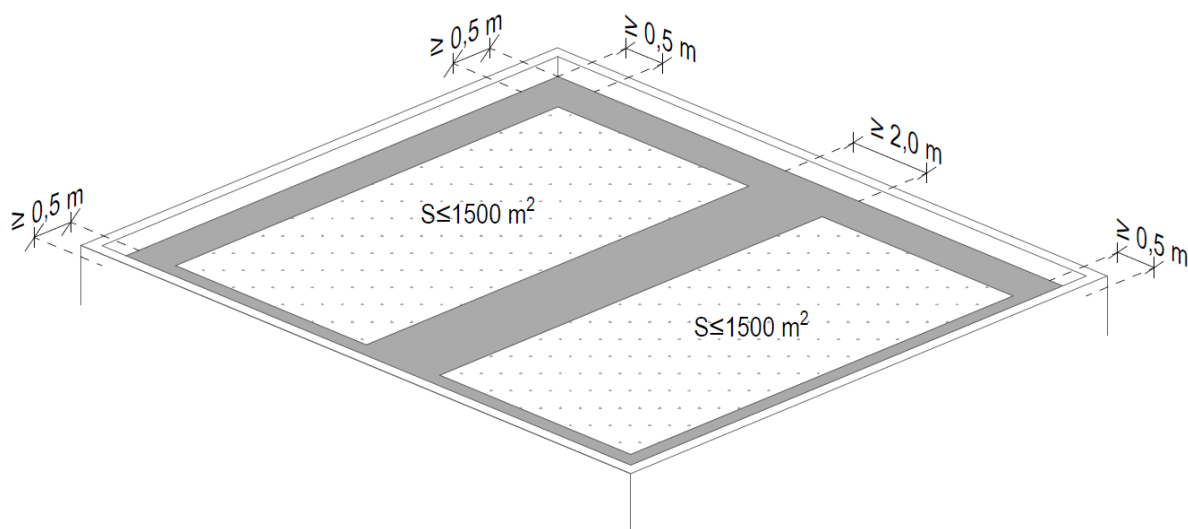
- **střešní pásy:** Střešní (požární) pásy jsou definované např. v čl. 8.15.6. ČSN 73 0802 a čl. 9.14.7 ČSN 73 0804. Střešním pásem se v této metodice rozdělují nadlimitně velké plochy zelených střech. Střešní pás musí mít šířku minimálně 2,0 m a hloubku na celou výšku vegetační vrstvy;
- **bariéry:** Bariéry se navrhuje ve 2 šířkách, základní šířka je 500 mm, v určitých případech ji lze snížit i na 300 mm. Hloubka musí odpovídat výšce vegetační vrstvy.

Výrobky použité ve střešních pásích a bariérách nesmí umožňovat šíření požáru po svém povrchu. Automaticky lze použít výrobky uvedené v tabulce A.10 ČSN 73 0810, konkrétně:

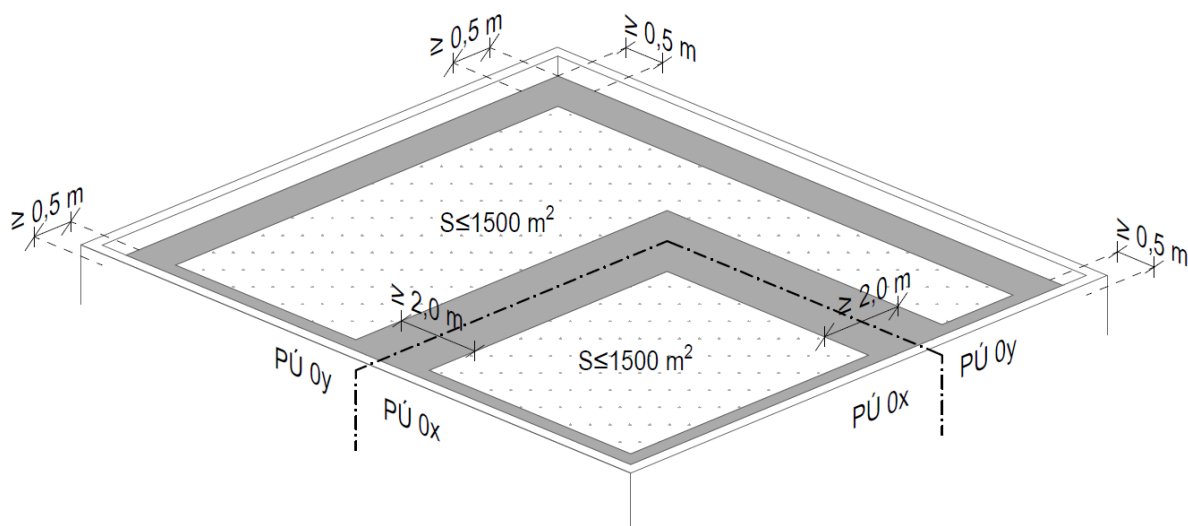
- **obsyp z anorganického kameniva (např. oblázky nebo kačírky):** o hmotnosti nad 80 kg/m² a s velikostí zrn 4–32 mm a tloušťkou nad 50 mm;
- **anorganické pevné desky (dlaždice):** s tloušťkou nad 40 mm.
- **kamenné krytiny:** přírodní břidlice, jiný přírodní kámen;
- **tašky kamenné, betonové, pálené, keramické střešní tašky nebo ocelové střešní desky,** pokud jejich povrchové úpravy jsou anorganické nebo s limitovaným spalným teplem;
- **vláknocementové krytiny:** ploché a tvarované desky nebo šablony;
- **tvarované nebo ploché plechy:** s tloušťkou nad 0,4 mm, pokud jejich povrchové úpravy jsou anorganické nebo s limitovaným spalným teplem;
- **pískocementový potěr:** s tloušťkou nad 30 mm;

střešní pásy šířky 2,0 m

- střešní pláště s požární odolností ze spodní strany o ploše větší než 1500 m²; střešní pás se musí navrhnout tak, aby žádná z ploch zelené střechy nepřesahovala plochu 1500 m².



- střešní pláště bez požadované požární odolnosti ze spodní strany; střešní pás se musí navrhnout tak, aby kopíroval vedení požárnědělících konstrukcí (hranici požárních úseků) pod tímto stropem.

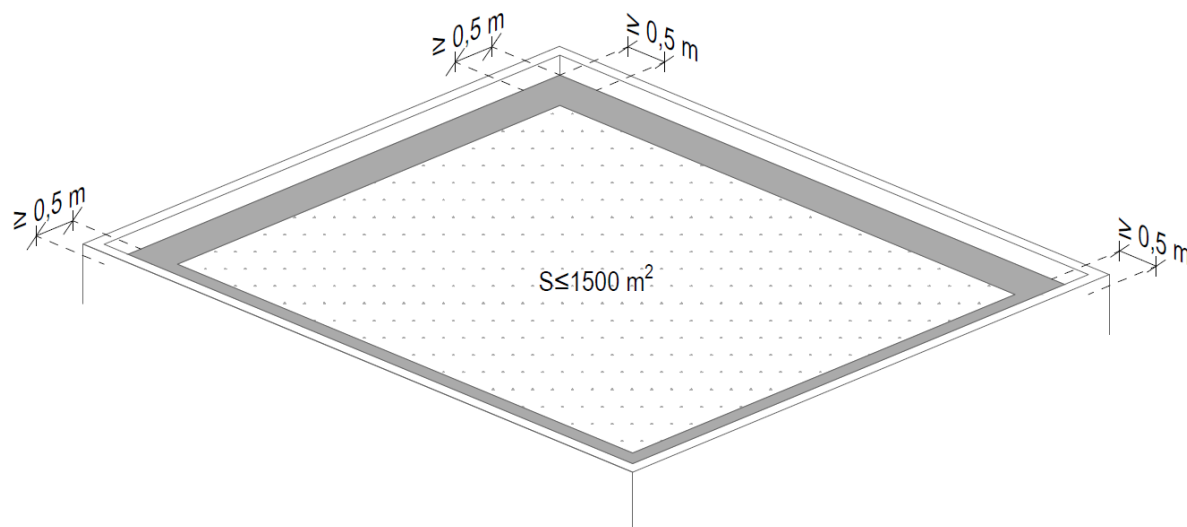


bariéry o minimální šířce 0,5 m (měřeno od okraje půdorysného průmětu daného zařízení)

- obvod střechy (atiky);
- prostupy potrubí;
- odvodňovací zařízení (kolem kontrolní šachty střešní vpusti);
- střešní okna, světlíky a poklopy bez požární odolnosti;
- obvodové stěny s okny (požárně otevřenými plochami), jejichž parapet je níže než 0,8 m nad vegetační vrstvou;
- obvodové stěny s hořlavým obkladem nebo hořlavým tepelným izolantem;
- technická a technologická zařízení (vzduchotechnika¹, klimatizace apod.); liniová vedení nad střešním pláštěm musí mít nejen bariéru měřenou od líce (okraje) tohoto vedení, ale stejný materiál (např. kačírek) musí být umístěn i pod tímto vedením.

¹ Tyto minimální požadavky je vždy nutné porovnat s požadavky jiných projektových norem, například požadavky na bezpečnostní vzdálenosti kolem nasávání požárního větrání chráněných únikových cest.

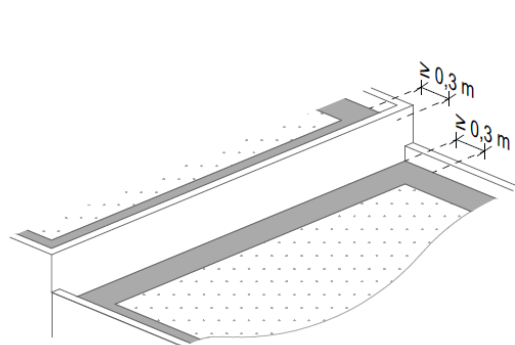
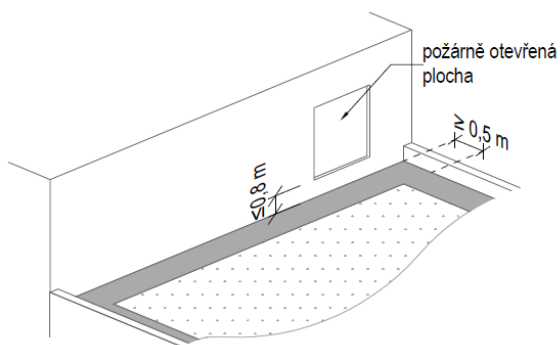
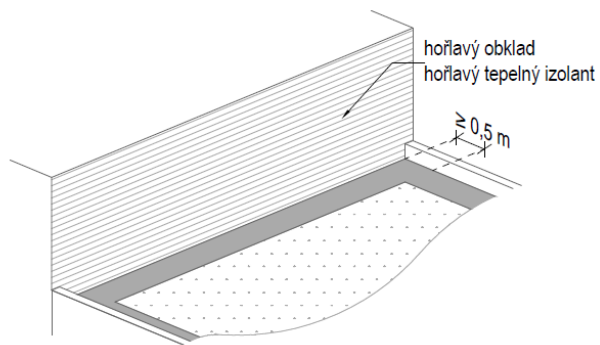
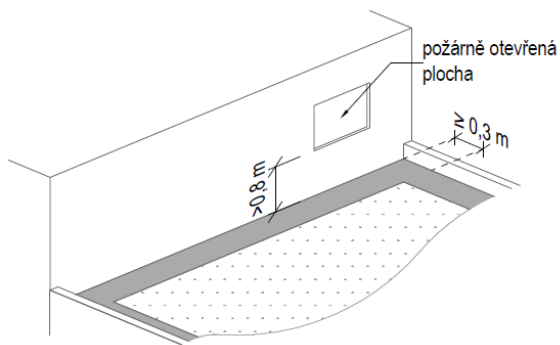
- exponovaná hořlavá technologická zařízení modrozelené infrastruktury ²



bariéry o minimální šířce 0,3 m (měřeno od okraje půdorysného průřezu daného zařízení)

- obvodové stěny nesplňující kritéria výše zmíněná (s nehořlavými výrobky, bez oken, nebo s okny s parapetem výše než 0,8 m nad vegetační vrstvou);
- prostupy zatěsněné v souladu s čl. 6.2 ČSN 73 0810 (požární ucpávky v úrovni požárního stropu);
- prostupy, které neprocházejí stropem (např. odvětrávací komínky střešního pláště);
- střešní schody (nad a pod nimi).

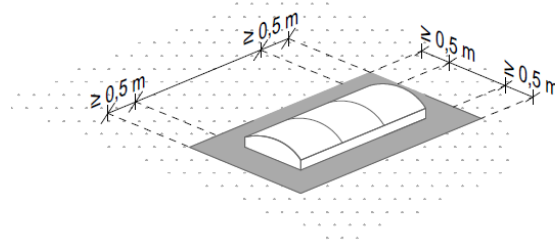
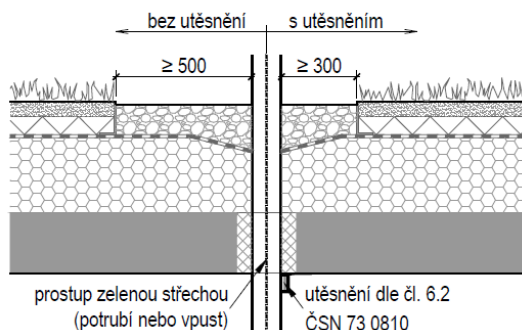
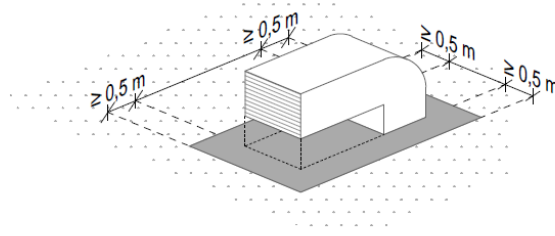
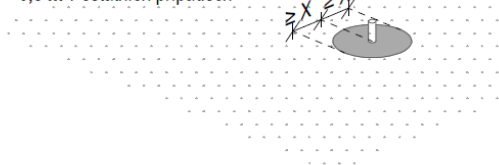
² Jedná se například o plastové akumulční nádrže umístěné na střeše.



X = 0,3 m, pokud jde o prostupy

- zatěsněné v souladu s čl 6.2. ČSN 73 0810
- neprocházející stropem

X = 0,5 m v ostatních případech



U intenzivních zelených střech (za předpokladu limitovaného podílu organických složek pod 13 % hmotnostních a za předpokladu provádění pravidelné údržby, zejména závlahy, viz dále) se předpokládá, že substrát nebude vysušený a je možné upustit od návrhu střešních pásů a bariér. Tento předpoklad vychází z DIN-4102-4-2016-05, kde se intenzivní střechy automaticky považují za krytiny odolné proti

letícím jiskrám a sálavému teplu. Jiné zahraniční zdroje v tomto ohledu nerozlišují pravidla pro extenzivní a intenzivní střechy

5.3 Specifické požadavky pro biosolární střechy

Pod panely a kabelovým vedením PV systému s omezeným vývinem tepla (čl. 6.3 ČSN P 73 0847) lze umístit skladbu zelené střechy dle kapitoly 1 této metodiky a není třeba pod nimi zřizovat střešní pásy nebo bariéry. Pod měniči nebo jinými elektrotechnickými krabicemi (slučovací boxy apod.) se bariéra vytvořit musí.

I nadále však platí všechny další požadavky dle ČSN P 73 0847, například na provedení pásů mezi jednotlivými PV poli (čl. 6.3.1.1. této normy).

5.4 Údržba a péče

Pro zachování požární bezpečnosti zelené střechy je vyžadována údržba. Údržba musí odpovídat zvolenému typu zelené střechy (dle ČSN 73 1901). Spočívá zejména v následujícím:

- Odstraňovat nežádoucí a suchou vegetaci, popřípadě nežádoucí předměty, zejména ve střešních pásích a bariérách;
- U intenzivních střech je třeba nad rámec úkonů uvedených u extenzivních střech provádět pravidelnou závlahu.

Frekvence údržby závisí na typu zelené střechy a její vegetaci:

- Extenzivní zelená střecha s vegetací složenou převážně z rozchodníků musí být kontrolována minimálně 1x ročně.
- Extenzivní zelená střecha s vegetací převážně bylinno-travninou musí být kontrolována minimálně 2x ročně.
- Intenzivní zelená střecha musí být kontrolována minimálně 4x ročně.

5.5 Dokladová část

Zhotovitel zelené střechy má stavebníkovi předat:

- projektovou dokumentaci skutečného provedení zelené střechy,
- plán údržby,
- prohlášení o shodě stavebních výrobků (neplatí pro vegetaci, která není stavebním výrobkem),
- technické listy použitých výrobků obsahující data k požadovaným kritériím (viz kapitolu 1)

Volitelnou a doporučenou součástí dokladové části je fotodokumentace provádění zelené střechy, provedení střešních pásů a bariér apod.

5.6 Checklist pravidelné údržby zelené střechy

Pro snadnost kontroly splnění požadavků kladených na zelenou střechu z hlediska požární odolnosti je níže navržena tabulka.

Povinnou součástí checklistu pravidelné údržby je grafické vyznačení míst s nutným větším zásahem, popřípadě fotodokumentace.

Kontrola provedené údržby zelené střechy

Adresa:	
---------	--

Typ střechy:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Extenzivní rozchodníková</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Extenzivní bylinotravinná</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Intenzivní</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>	Extenzivní rozchodníková		Extenzivní bylinotravinná		Intenzivní	
Extenzivní rozchodníková							
Extenzivní bylinotravinná							
Intenzivní							

Úkony:	Odstranění nežádoucí a uschlé vegetace	ANO	NE	nelze kontrolovat
	Odstranění rostlin rostlých do kačírkového pásu	ANO	NE	nelze kontrolovat
	Odstranění předmětů, které na střechu nepatří (plasty, papíry, atd.)	ANO	NE	nelze kontrolovat
	Kontrola závlahového systému	ANO	NE	nelze kontrolovat

	Přiložená fotodokumentace:	ANO	NE	
--	----------------------------	-----	----	--

Schéma:	(Na schématu střechy naznačte, kde došlo k jednotlivým výše zmíněným úkonům).

REFERENCE

- [1] BURIAN, Samuel, Jitka DOSTALOVÁ, Martin DUBSKÝ, Petr HALAMA, Karel CHALOUPKA, Jiří KOMZÁK, Roman PAŤAVA, Marie STRAKOVÁ, František ŠRÁMEK, Petr VACEK a Josef VOKÁL. *Vegetační souvrství zelených střech . Standardy pro navrhování, provádění a údržbu* [online]. B.m.: Svaz zakládání a údržby zeleně. 2019. Dostupné z: https://www.azsf.cz/media/_file/412/Vegetacni_souvrstvi_zelenych_strech_Standardy_%202019_web-1.pdf
- [2] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ A.S., ISOVER. *Vegetační extenzivní střecha s certifikací BROOF (t3)* [online]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/blog/vegetacni-extenzivni-strecha-s-certifikaci-broof-t3>
- [3] PAVUS, A.S. *Vyhodnocení zkoušek střech vystavených působení vnějšímu požáru*. B.m.: PAVUS, a.s. 20. říjen 2023
- [4] HOBZOVÁ, Klára, Martin PILINSZKI a Petr BENEŠ. *Požární odolnost zelených plochých střech*. In: *Juniorstav 2022* [online]. Brno: VUT v Brně, nedatováno. ISBN 978-80-86433-76-9. Dostupné z: [doi:10.13164/juniorstav.2022.49](https://doi.org/10.13164/juniorstav.2022.49)
- [5] *Approved Document B - Fire safety: Volume 1 - Dwellinghouses* [online]. 2013. Dostupné z: <http://www.planningportal.gov.uk/buildingregulations/approveddocuments/partb/bcapproveddocuments/bcapproveddocbvol1/>
- [6] *Approved Document B - Fire Safety: Volume 2 - Buildings other than dwellinghouses* [online]. 2013. Dostupné z: <http://www.planningportal.gov.uk/buildingregulations/approveddocuments/partb/bcapproveddocuments/bcapproveddocbvol2/>
- [7] ČSN EN 13501-5 *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 5: Klasifikace podle výsledků zkoušek střech vystavených vnějšímu požáru*
- [8] GREEN ROOF ORGANISATION LTD. *The GRO Fire Performance of Green Roofs Best Practice Guide*. B.m.: Green Roof Organisation Ltd. červen 2025
- [9] FLL. *Green Roof Guidelines - Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofs*. B.m.: FLL - Landscape Development and Landscaping Research Society e.V. 2018
- [10] ÖNORM L 1131. *Gartengestaltung und Landschaftsbau- Grünflächenpflege, Grünflächengestaltung*. B.m.: Österreichisches Normungsinstitut. 2010
- [11] *OIB-Richtlinie 2. Brandschutz*. B.m.: Österreichisches Institut für Bautechnik. květen 2023
- [12] *Udførelse af grønne tage. PTM-anvisning 6. udgave*. B.m.: Phønix Tag Materialer. 2023
- [13] *BR18. Executive order on building regulations*. B.m.: Ministry of Transport, Building and Housing. 2018