



Zelené střechy a hospodaření se srážkovými vodami

Ing. Pavel Dostal

GreenVille service s.r.o.

Asociace zelených střech a fasád

European Federation of Green Roof and Living Wall Associations



www.greenville.cz



www.azsf.cz
www.zelenestrechy.info



www.efb-greenroof.eu

GreenVille service s.r.o.



- 20 let zkušeností
- Téměř 500 realizací v ČR a SR
- Návrhy, realizace, údržba i rekonstrukce zelených střech

www.greenville.cz

Asociace zelených střech a fasád (ZeS)

- 13 let
- 60+ členských organizací
 - Realizátoři, dodavatelé,...
- Vzdělávání
 - Publikace, semináře
- Soutěž Zelená střecha roku



**ASOCIACE
ZELENÝCH
STŘECH
A FASÁD**

www.zelenestrechy.info / www.azsf.cz

European Federation of Green Roof and Living Wall Associations (EFB)

- 27 let
- 20 evropských zemí
- Vzdělávání
 - Webináře, konference
- Sdílení informací a zkušeností



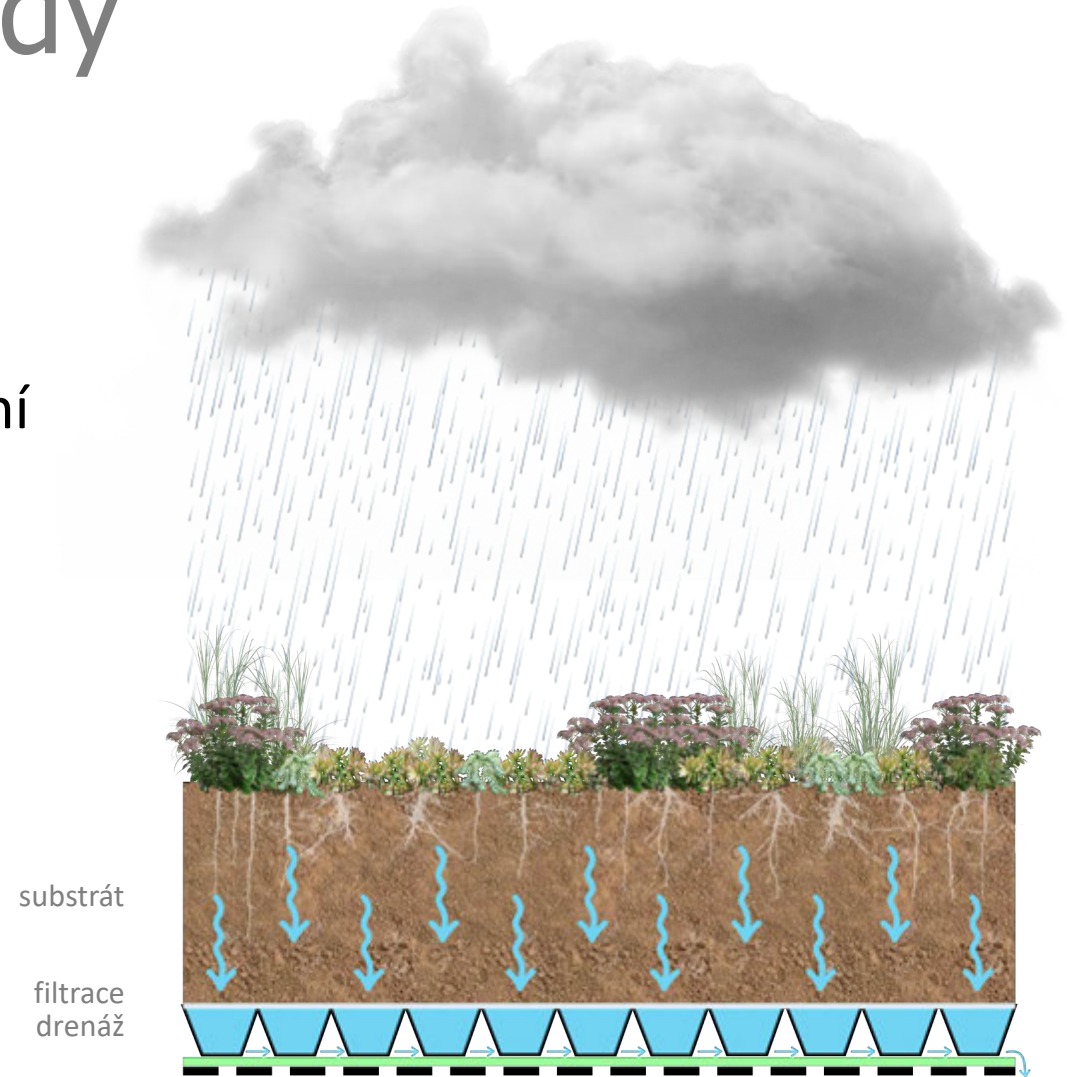
www.efb-greenroof.eu

Zelené střechy a srážková voda

Zadržování srážkové vody

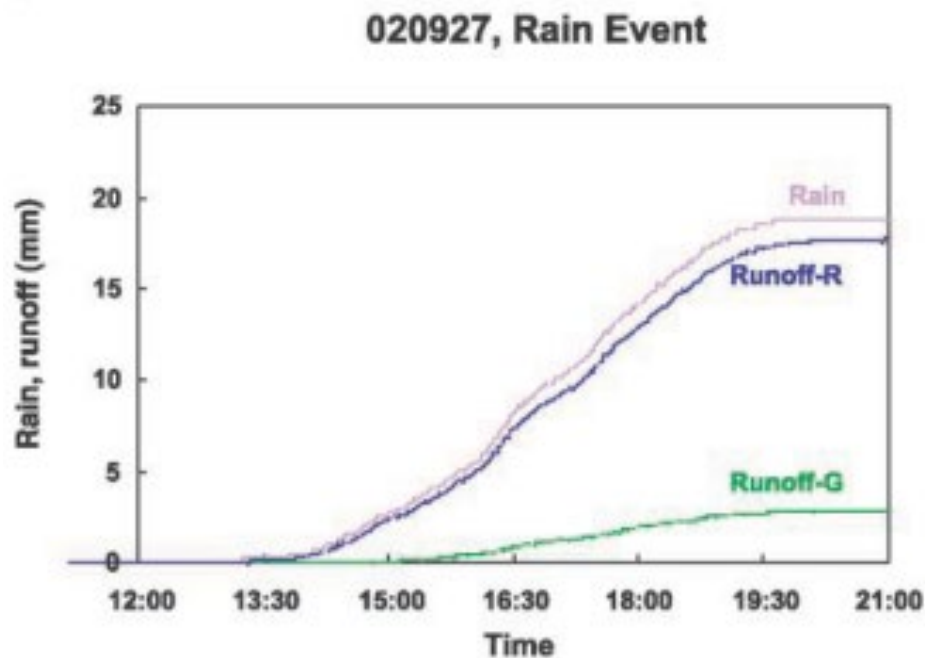
Správná funkce vegetačního souvrství

- vsakování vody do substrátu až do nasycení
- průsak přebytečné vody do drenáže
- akumulace vody v drenážní vrstvě
- odtok přebytečné vody

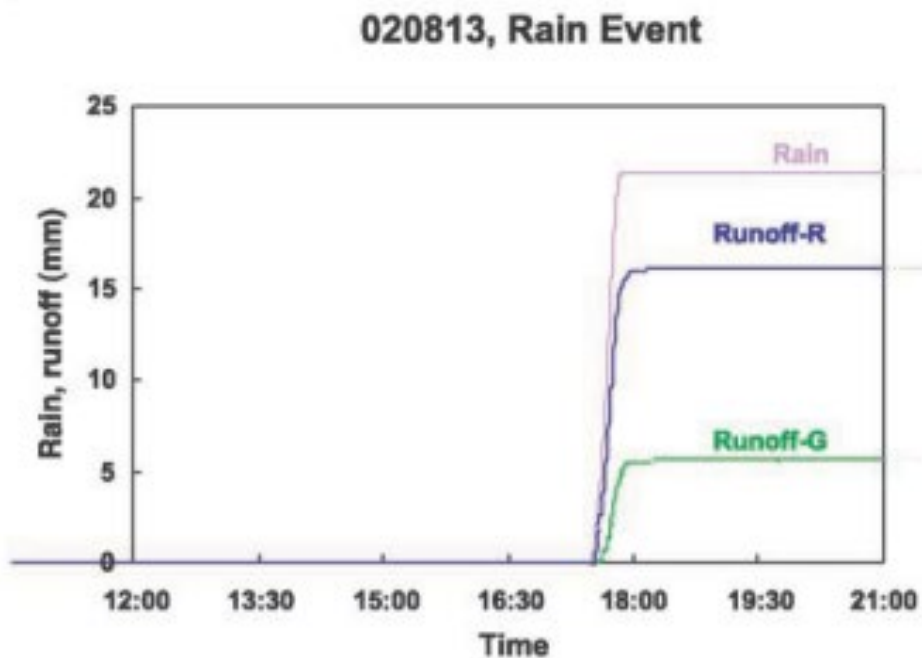


Závislost odtoku na intenzitě srážky

Lehký, déle trvající déšť



Krátký, intenzivní déšť



© Liu, K.; Baskaran, B.: Thermal performance of green roofs through field evaluation, National Research Council, Canada

Tloušťka 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	
Způsoby ozelenění a formy vegetace	Extenzivní zelené střechy	Rozchodníky																							
		Rozchodníky-trvalky																							
		Rozchodníky-byliny-trávy																							
		Trávy-byliny																							
	Jednoduché intenzivní zelené střechy	Trávy-byliny																							
		Trvalky																							
		Keře																							
		Malé a střední stromy																							
	Intenzivní zelené střechy	Trávník																							
		Trvalky																							
		Keře																							
		Malé a střední stromy																							
		Vysoké stromy																							

Regionální klimatické poměry a specifické podmínky objektu (orientace ke světovým stranám, sklon ...) se někdy mohou výrazně lišit a proto je třeba zvolit přiměřeně větší nebo menší mocnost souvrství v daném rozpětí.

U extenzivní zelené střechy není vhodné zvyšovat vegetační souvrství nad doporučenou mez, zvyšují se tím předpoklady uchycení nežádoucí vegetace.

Klíčové přínosy zelených střech z hlediska srážkové vody

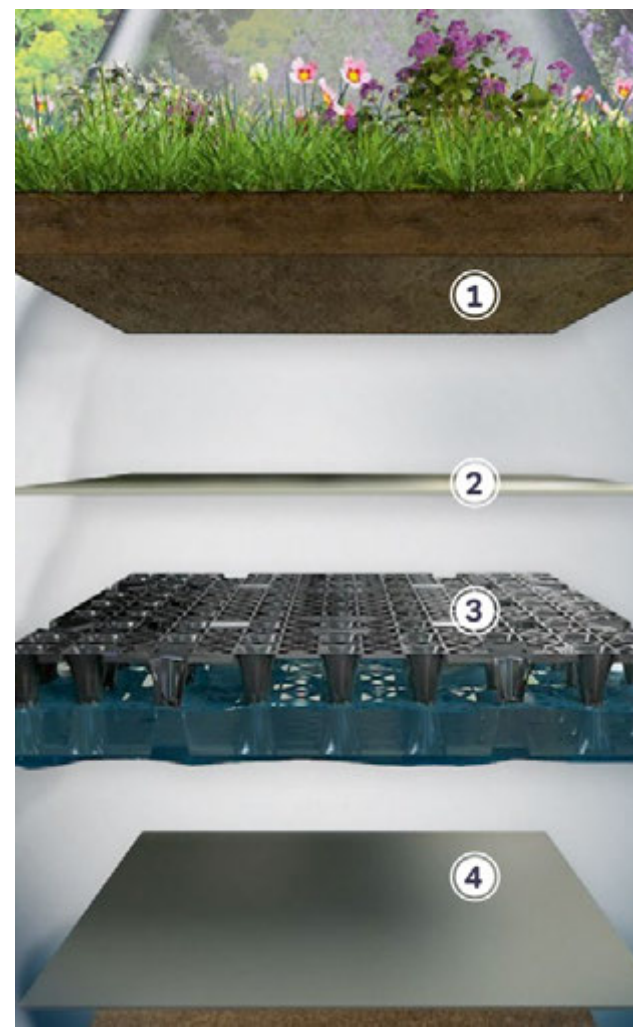
- Zadržení vody v místě, kde spadne
- Zpomalení odtoku do kanalizace vede ke snížení přepadů odlehčovacích komor jednotné kanalizační sítě
- Zelená střecha vrátí 50-100 % srážkové vody zpět do ovzduší
- Problém odvodu srážkové vody se vyřeší dříve, než vznikne

- Skrze odpar vody další přínosy pro města
 - Zvýšení vzdušné vlhkosti
 - Ochlazení okolí

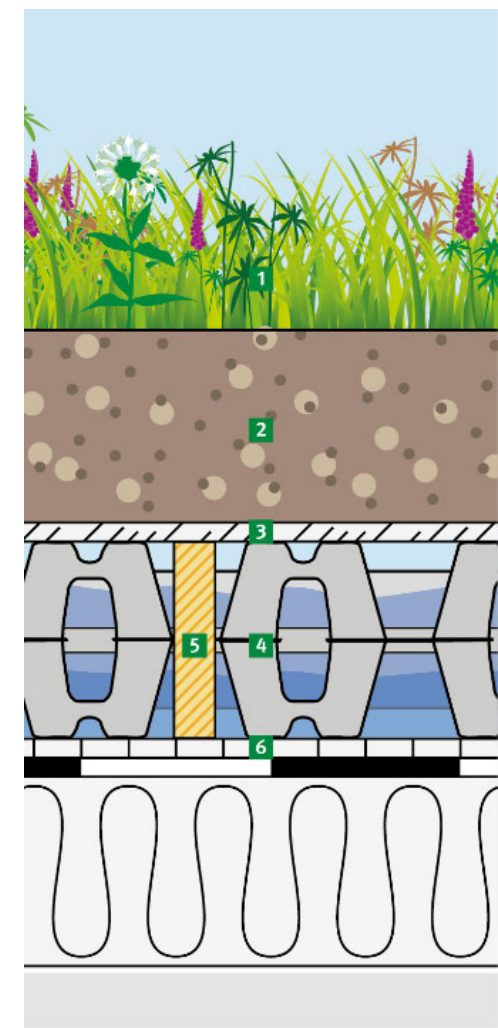
Řešení zelené střechy téměř bez odtoku

- Modrozelené střechy

© Wavin



© Optigrün



Součinitelé odtoku ze zelené střechy

© Standardy AZSF
2019

	DIN 1986-100		ÖNORM B 2501	ČSN 75 6760		FLL		
Mocnost	C (≤ 5°)	Ψ (≤ 5°)	C	C (<5 %)	C (> 5 %)	C (<5°)*	C (> 5°)	ψ**
2–4 cm	0,5	0,3	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,6
4–6 cm						0,6	0,7	0,55
6–8 cm			0,5			0,6	0,5	
8–10 cm								
10–15 cm	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	-	0,45
15–25 cm						0,3		0,4
25–30 cm			0,1	0,3	0,3	0,2		0,3
30–50 cm	0,2	0,1						
> 50 cm						0,1		0,1

Tab. 19.
Hodnoty středního
(objemového)
součinitele odtoku
 ψ_m .

Typ odvodňované plochy	Druh povrchu	Součinitel odtoku ψ_m
Sikmé střechy	Kovové plechy, sklo, další nenasákové materiály	0,95
	Střešní tašky, asfaltové pásy s posypem	0,90
Ploché střechy (sklon $\leq 5\%$)	Kovové plechy, sklo, další nenasákové materiály	0,95
	Střešní tašky, asfaltové pásy s posypem	0,90
	Šterkové střechy ¹	0,65
Vegetační střechy ¹	Mocnost substrátu 40–60 mm	0,55
	Mocnost substrátu 60–100 mm	0,50
	Mocnost substrátu 100–150 mm	0,45
	Mocnost substrátu 150–250 mm	0,40
	Mocnost substrátu 250–500 mm	0,30
	Mocnost substrátu > 500 mm	0,10

© Standardy HDV
Praha

Srážkové vody dle české
legislativy

Hierarchie nakládání se srážkovými vodami (pro novostavby)

- Vodní zákon č. 254/2001 Sb., § 5 odst. 3

akumulovaných vod na zařízení schválené pro jejich zneškodnění. Dále je stavebník povinen zabezpečit omezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážková voda“) akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem, anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna

- Vyhláška č. 501/2006 Sb., § 20 odst. 5c

(5) Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno

a) umístění odstavných a parkovacích stání pro účel využití pozemku a užívání staveb na něm umístěných v rozsahu požadavků příslušné české technické normy pro navrhování místních komunikací, což zaručuje splnění požadavků této vyhlášky,

b) nakládání s odpady a odpadními vodami podle zvláštních předpisů¹³⁾, které na pozemku vznikají jeho užíváním nebo užíváním staveb na něm umístěných,

c) hospodaření se srážkovými vodami jejich

1. akumulací s následným využitím, vsakováním nebo výparem, pokud to hydrogeologické poměry, velikost pozemku a jeho výhledové využití umožňují a pokud nejsou vsakováním ohroženy okolní stavby nebo pozemky,

2. odváděním do vod povrchových prostřednictvím dešťové kanalizace, pokud jejich akumulace s následným využitím, vsakováním nebo výparem není možná, nebo

3. regulovaným odváděním do jednotné kanalizace, není-li možné odvádění do vod povrchových.

Zpoplatnění srážkových vod (pro novostavby i dokončené stavby)

- Za srážkovou vodu platí podnikatelé a veřejné subjekty
- Za srážkovou vodu **neplatí** subjekty dle výjimky
 - Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu

(6) Povinnost platit za odvádění srážkových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu se nevztahuje na plochy dálnic, silnic, místních komunikací a účelových komunikací¹⁵⁾ veřejně přístupných, plochy drah celostátních a regionálních včetně pevných zařízení potřebných pro přímé zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy s výjimkou staveb, pozemků nebo jejich částí využívaných pro služby, které nesouvisí s činností provozovatele dráhy nebo drážního dopravce, zoologické zahrady, veřejná a neveřejná pohřebiště a plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení a na domácnosti.

Zpoplatnění srážkových vod

Platí

- Vlastníci komerčních a administrativních budov — kanceláře, obchodní centra, hotely, restaurace
- Průmyslové a výrobní areály, sklady, logistická centra
- Parkoviště u těchto objektů (pokud nejsou veřejně přístupnou účelovou komunikací)
- Školy, nemocnice, úřady, kulturní instituce (muzea, divadla, knihovny)
- Sportovní areály a stadiony (pokud nejsou součástí výjimky pro zatravněné hřiště)
- Bytové domy v části, která neslouží k trvalému bydlení — tj. komerční přízemí (obchody, restaurace), kanceláře v bytovém domě
- Garáže, pokud nejsou součástí domácnosti
- Církvé a náboženské společnosti (s výjimkou samotných pohřebišť)
- Zemědělské areály, družstva, stáje (pokud srážková voda jde do veřejné kanalizace)

Neplatí

- Domácnosti a plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení (rodinné domy, byty)
- Dálnice, silnice, místní a veřejně přístupné účelové komunikace
- Železnice (celostátní a regionální dráhy) — kromě ploch využívaných pro služby nespojující s drážní dopravou
- Zoologické zahrady
- Veřejná i neveřejná pohřebiště



Jak by zpoplatnění vypadalo v souč. cenách

Parametr	Hodnota	Zdroj
Plocha střechy	1 m ²	zadání
Odtokový součinitel (Plocha A — běžná střecha s nepropustnou horní vrstvou)	0,9	příloha č. 16 vyhl. 428/2001 Sb.
Dlouhodobý srážkový normál Praha	~0,528 m/rok (≈ 528 mm)	PVK uvádí dlouhodobý úhrn srážek v Praze 0,528 m/rok TZB-info (ČHMÚ, pobočka Praha-Komořany)
Cena stočného Praha 2026	70,84 Kč/m ³ bez DPH (79,34 Kč/m ³ s DPH 12 %) PVK	kalkulace PVK pro rok 2026

Výpočet

Roční objem srážkové vody odvedené do kanalizace z 1 m² střechy:

$$Q = 1 \times 0,9 \times 0,528 = \mathbf{0,475 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Stočné za tento objem:

$$0,475 \times 70,84 = \mathbf{33,65 \text{ Kč/rok bez DPH}}$$

$$0,475 \times 79,34 = \mathbf{37,69 \text{ Kč/rok s DPH}}$$

Praktický kontext

Pro **typický rodinný dům se zastavěnou plochou ~120 m²** (tedy zhruba odpovídající půdorysné ploše střechy) by to při hypotetickém zrušení výjimky znamenalo:

$$120 \times 33,65 \approx \mathbf{4\,040 \text{ Kč/rok bez DPH}}$$

$$120 \times 37,70 \approx \mathbf{4\,525 \text{ Kč/rok s DPH}}$$

Snížení stočného poplatku za srážkovou vodu pro budovy se zelenou střechou

- Od 1.7.2022 účinná Vyhláška č. 244/2021 Sb.

69. Příloha č. 16 zní:

„Příloha č. 16 k vyhlášce č. 428/2001 Sb.

VZOREC PRO VÝPOČET MNOŽSTVÍ SRÁŽKOVÝCH VOD ODVÁDĚNÝCH DO KANALIZACE

Druh plochy	plocha v m ²	odtokový součinitel	redukováná plocha v m ² (plocha krát odtokový součinitel)
A			
B			
C			
D			
E			
F			
Součet redukováných ploch:			
Dlouhodobý srážkový normál* : mm/rok, tj. m ³ /(m ² * rok)			
Roční množství odváděných srážkových vod Q v m ³ = součet redukováných ploch v m ² krát dlouhodobý srážkový normál* v m ³ /(m ² * rok).			

Důsledky výjimek ze zpoplatnění srážkových vod

- Důsledky řešíme nejvíce ve stávající výstavbě
- Subjekty, které neplatí, nemají ekonomickou motivaci hospodařit se srážkovou vodou tak, jak to zákon požaduje po novostavbách
- Největší zpevněné plochy v urbanizovaném území (střechy bytových domů, silnice) jsou bez poplatku
- Ekonomická motivace pro zelené střechy a HDV opatření chybí právě tam, kde by měla největší smysl – v urbanizovaném území
- Množství odvodněných ploch > množství zpoplatněných ploch
 - Ve výsledku jsou poplatky dražší pro plátce – náklady systému jsou stejné

UWWTD – Směrnice o hospodaření s městskými odpadními vodami

- Cílem je **omezit znečištění z přepadů** na nejvýše 2 % ročního objemu sbírané odpadní vody v suchém počasí
 - Tlak na starší jednotné systémy (větší města) – tlak lze ekonomicky nejrozumněji řešit právě decentralizací zachycení srážek u zdroje (tedy na střechách a v parterech)
- Čl. 5 o **integrovaných plánech hospodaření s městskými odpadními vodami**. Integrované plány musí obsahovat minimálně prvky uvedené v příloze V a tam, kde je to možné, upřednostňovat zelená a modrá infrastrukturní řešení.
- Opatření mají upřednostnit **preventivní přístup** zaměřený na omezení sběru neznečištěných dešťových vod a optimální využití existující infrastruktury – s preferencí zelených a modrých řešení má být nová „šedá“ infrastruktura zvažována pouze tam, kde je to absolutně nezbytné

Jak může vypadat budoucnost

Modrozelená infrastruktura

- Zelené střechy (v Praze a Brně už jsou dnes povinné)
- Poldry, dešťové zahrady, vsakovací průlehy, svejly
- Propustné povrchy
- Propustné obrubníky

Město a krajina, ze kterých se neztrácí voda



Standardy pro zelené střechy

www.azsf.cz



VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ ZELENÝCH STŘECH

STANDARDY PRO NAVRHOVÁNÍ, PROVÁDĚNÍ A ÚDRŽBU



SVAZ
ZAKLADANÍ
A ÚDRŽBY ZELENÉ

Kolektiv autorů
Ing. Samuel Burian
Ing. Jitka Dostalová
Ing. Martin Dušský, Ph.D.
Ing. Petr Halama
Ing. Karel Chaloupka
Ing. Jiří Komzák
Ing. Roman Pařava
Ing. Marie Štraková, Ph.D.
RNDr. František Šrámek, CSc.
Ing. Petr Vacek, Ph.D.
Bc. Josef Vokál

**Na doplnění a revizi vydání
2019 dále spolupracovali:**
Ing. Pavel Dostál
Ing. Tomáš Gabriel
Ing. arch. Josef Hoffmann
Ing. Jiří Mrtko, Ph.D.
Ing. Jaroslav Nádvorník
Ing. Marek Novotný, Ph.D.
Ing. Jan Plachý, Ph.D.
Zbyněk Praček
Ing. Petr Selník
Ing. Jiří Šála, CSc.
Ing. Marek Urban

Norma pro vegetační střechy

- ČSN 73 1901-4
- Vydání 2024-02



ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 91.060.20

Únor 2024

Navrhování střech –
Část 4: Vegetační střechy

ČSN 73 1901-4

Designing of roofs –
Part 4: Vegetative (green) roofs

Zůstaňte s námi ve spojení

- Platforma pro odbornou debatu a prosazování společných zájmů
- Vzdělávání zástupců měst
- Kulaté stoly k zeleným střechám pro města
- ...



www.azsf.cz



Děkuji za pozornost!



Pavel Dostal

pavel@greenville.cz

GreenVille service s.r.o.

Asociace zelených střech a fasád (AZSF)

European Federation of Green Roof and Living Wall Associations (EFB)

www.greenville.cz

www.azsf.cz

efb-greenroof.eu