



## Požadavky na zatížení v jednotlivých případech

# Statika - zelená střecha nemusí být přítěží

Jedním z nejčastěji uváděných důvodů proti ozeleňování střech je dodatečné zatížení vegetačním souvrstvím, které musí střešní konstrukce nést. U hmotnosti vegetačního souvrství je třeba mít na zřeteli různé aspekty. Pro statika je při návrhu a dimenzování konstrukce ve většině případů důležitá hmotnost kompletního ozelenění (vegetačního souvrství s rostlinami) ve stavu nasyceném vodou. Zatížení sněhem, které se liší podle regionu a provozní zatížení závislé na způsobu využití je nutné brát v úvahu jako nahodilé zatížení vždy; v případě ozelenění k tomu jako „stálé zatížení“ přistupuje plošné zatížení vegetačním souvrstvím (vlastní hmotnost).

Zatížení zelenou střechou závisí na typu souvrství a v některých případech může být pozoruhodně malé. Norma ONR 121131 (něm.) o ozeleňování střech udává orientační hodnoty zatížení různými materiály a formami vegetace. Kromě toho je třeba brát v úvahu další zatížení: akumulaci vody v drenážní vrstvě, dlažby na terasách, bodové zatížení velkými keři, stromy, obrubníky a dalšími konstrukcemi jako např. pergolami, jezírky apod.

V závislosti na hmotnosti vegetačního souvrství je nutné správně navrhnout stropní konstrukci, tepelnou izolaci (např. dostatečně odolnou proti tlaku) a hydroizolaci. V průběhu realizace zelené střechy je nutné dbát na to, aby nedošlo k překročení dovoleného zatížení konstrukce v důsledku skladování a přemísťování materiálu.

### Hmotnosti různých vegetačních souvrství

Po „lehkých zelených střechách“ se hlasitě volá především při ozeleňování průmyslových hal s velkým rozponem podpůrných konstrukcí. Řešení zde nabízí různí výrobci. Existuje například systémové řešení „**Lehká střecha**“, která váží ve stavu nasyceném vodou pouhých cca 50 kg/m<sup>2</sup> (0,50 kN/m<sup>2</sup>) a představuje jednoduché extenzivní ozelenění různými druhy rozhodníků a mechů. Trvale funkční souvrství pro vyspádované ploché střechy je tvořeno ochrannou a kapilární geotextilií, 3 cm lehkého substrátu typu L a předpěstovanou vegetační rohoží. Celková výška souvrství je asi 5 cm. Hmotnost systémového řešení „Lehká střecha“ je tak nízká proto, že obsahuje substrát vyvinutý speciálně k tomuto účelu a je tedy možné upustit od nepřirodních a srážli-

vých materiálů, jako např. pěnových nebo minerálních rohoží. Lehký substrát typu L odpovídá směrnicím pro zelené střechy a ve srovnání s jinými jednovrstvými substráty je schopný zadržet až dvakrát více vody. Lehké vegetační souvrství je možné realizovat pouze na takové hydroizolaci, která je lepená nebo mechanicky kotvená; neprovádí se na volně položené hydroizolaci a na inverzních střechách. U lehkých zelených střech je nutné brát v úvahu vyšší pořizovací náklady a zvýšené nároky



Stejně lehká jako štěrk a přece krásnější  
– extenzivní vegetace s rozchodníky a bylinami

na údržbu a zásobování vegetace živinami. Je nutné hnojit častěji než například u následujícího těžšího systémového řešení, kterým je „Úsporná střecha“.

„**Úsporná střecha**“ má při nasycení vodou hmotnost cca 80-100 kg/m<sup>2</sup> (0,8-1,0 kN/m<sup>2</sup>), což představuje přibližně tolik, jako 5 cm vrstva štěrku. To znamená, že je-li vyprojektovaná ochranná vrstva štěrku, lze beze všeho změnit plán a přejít k řešení zelené „Úsporné střechy“. Pro toto systémové řešení s jednovrstvou skladbou a jednovrstvým substrátem typu M je sice výhodnější, je-li střecha správně vyspádovaná, při použití nopových drenážních panelů je však možné eliminovat i případné louže v nerovnostech o hloubce od jednoho do tří centimetrů.

Tab. 1: Přehled zatížení pro systémová řešení (z projektových podkladů Optigrün)

Systémové řešení	Výška souvrství	Forma vegetace	Hmotnost při max. nasycení vodou*	Hmotnost v suchém stavu*
Úsporná střecha	7 cm	Mechy-sedum-byliny	cca. 90 kg/m <sup>2</sup> (0,9 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 65 kg/m <sup>2</sup> (0,65 kN/m <sup>2</sup> )
Lehká střecha	5 cm	Mechy-sedum	cca. 50 kg/m <sup>2</sup> (0,5 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 30 kg/m <sup>2</sup> (0,3 kN/m <sup>2</sup> )
Přírodní střecha	10 cm	Sedum-trávy-byliny	cca. 120 kg/m <sup>2</sup> (1,2 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 90 kg/m <sup>2</sup> (0,9 kN/m <sup>2</sup> )
Retenční střecha „Meandr“	12 cm	Trávy-byliny	cca. 180 kg/m <sup>2</sup> (1,8 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 60 kg/m <sup>2</sup> (0,6 kN/m <sup>2</sup> )
Šikmá střecha	8 cm	Mechy-sedum-byliny	cca. 100 kg/m <sup>2</sup> (1,0 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 70 kg/m <sup>2</sup> (0,7 kN/m <sup>2</sup> )
Střešní zahrada	30 cm	Trvalky-dřeviny-trávníky	cca. 380 kg/m <sup>2</sup> (3,8 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 270 kg/m <sup>2</sup> (2,7 kN/m <sup>2</sup> )
Parková střecha	70 cm	Trvalky-dřeviny-stromy	cca. 850 kg/m <sup>2</sup> (8,5 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 550 kg/m <sup>2</sup> (5,5 kN/m <sup>2</sup> )
Provozní střecha „osobní auta“	30 cm	–	cca. 600 kg/m <sup>2</sup> (6,0 kN/m <sup>2</sup> )	cca. 600 kg/m <sup>2</sup> (6,0 kN/m <sup>2</sup> )

\* Orientační hodnoty, které se mohou u konkrétních objektů lišit.

Vegetace na tomto extenzivním nízkoúdržbovém typu zelené střechy o celkové výšce souvrství cca 8 cm je tvořena nenáročnými druhy rozchodníků, bylin a mechů.

Zelená střecha se stává zatížením až v případě, že se jedná o užité, tj. pochůzní plochy. Tak např. intenzivní ozelenění podle systémového řešení „**Střešní zahrada**“ má v závislosti na mocnosti skladby hmotnost cca 320 kg/m<sup>2</sup> (3,2 kN/m<sup>2</sup>) a více. Při akumulaci vody v drenážní vrstvě z minerálního násypu je hmotnost ještě vyšší. Již zmíněné bodové zatížení je třeba zohlednit především u intenzivního ozelenění.

U „**Provozní střechy**“ pojížděné osobními a nákladními auty je třeba kromě skladby souvrství o hmotnosti cca. 700 kg/m<sup>2</sup> (7 kN/m<sup>2</sup>) zohlednit také provozní zatížení vozidly.

### Minimální hmotnost je také důležitá

Nejméně ve třech případech hraje důležitější roli hmotnost vegetačního souvrství v suchém stavu:

- u inverzních střech
- u volně pokládaných hydroizolací
- u nekotvených bezpečnostních systémů k zajištění proti pádu osob, zatížených vegetačním souvrstvím

V těchto případech musí i suché souvrství vegetační střechy poskytovat dostatečnou zátěž, která chrání hydroizolaci, resp. tepelnou izolaci proti účinkům sání větru nebo



**Náročná na statiku je „Parková střecha“ s cca. 700–1 000 kg/m<sup>2</sup>**

jistící body proti vytržení při pádu člověka se střechy. Platí přibližné pravidlo, že hmotnost vegetačního souvrství v suchém stavu činí cca 60 – 70 % hmotnosti při nasycení vodou.

### Shrnutí

Zelená střecha nemusí být přítěží, pokud již v rané fázi projektu zohledníme přídatné zatížení. Toto zatížení vůbec nemusí být vyšší než zatížení vrstvou šterku. Avšak nejen



maximální, ale i minimální hmotnost suchého souvrství hraje v některých případech důležitou roli. Statický výpočet by se měl provádět vždy pro příslušný objekt ve vztahu k navrženému systému ozelenění.

**Dr. Gunter Mann**

**Foto: Optigrün**

**Optigrün international AG**



**Stromy – v tomto případě nejen bodové zatížení**



Navštivte nás na Mezinárodním stavebním veletrhu v Brně **od 21. – 25. 4. 2009** hala A1, stánek 015-L



**Veškeré informace o zelených střechách !**

- Podklady pro projektování
- Paleta produktů
- Partnerské realizační firmy

[www.optigreen.cz](http://www.optigreen.cz)

**OPTIGREEN®**  
ZELENÉ STŘECHY

regionální zástupce firmy Optigreen  
Jahodová 20  
620 00 Brno, CZ

Telefon +420 545 210 414  
Fax +420 545 210 434  
E-mail info@optigreen.cz