

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

33 136

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E04B 7/02 (2006.01)
E04D 7/00 (2006.01)
E04D 11/02 (2006.01)
E04D 13/16 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36374**
(22) Přihlášeno: **01.07.2019**
(47) Zapsáno: **20.08.2019**

- (73) Majitel:
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6,
Suchbát, CZ
- (72) Původce:
doc. Ing. Roman Sloup, Ph.D., Chodová Planá, CZ
- (74) Zástupce:
HARBER IP s.r.o., Dukelských hrdinů 567/52,
170 00 Praha 7, Holešovice

- (54) Název užitého vzoru:
**Systém pro ozelenění šikmých střech s
využitím obnovitelných surovin**

CZ 33136 U1

Systém pro ozelenění šikmých střech s využitím obnovitelných surovin

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká oblasti realizace extenzivních vegetačních šikmých střech o sklonu od 11° do 45° s využitím ekologických obnovitelných materiálů.

Dosavadní stav techniky

10

Ozelenění střechy má několik výhod v porovnání s ostatními střešními krytinami. Zelená střecha výrazně omezuje přehřívání interiéru v letním období a dobře chrání před chladem. U těchto střech je dosaženo menších teplotních rozdílů (-5 °C až +25 °C u ozeleněné střechy, proti -20 °C až +80 °C u normálního povrchu střechy). Chrání se tím zároveň také samotná hydroizolační vrstva střechy. Pokud je střecha ozeleněna, tak vegetační souvrství chrání hlavní hydroizolaci proti slunečnímu záření (UV záření) a s tím také prodlužuje její životnost. Budování ozeleněných střech pozitivně ovlivňuje životní prostředí tím, že vegetace produkuje kyslík a spotřebovává oxid uhličitý z atmosféry, snižuje prašnost a umožňuje vznik nových biotopů především pro drobné organismy. Snižuje hladinu hluku pronikajícího přes střešní krytinu do interiéru oproti standardním střešním krytinám. Souvrství substrátu je velmi hmotné, a jak je všeobecně známo, tak hmotné materiály zabraňují více prostupu zvuku, a proto je jejich využití vhodné i do oblastí s leteckou dopravou či jinak zvukově zatížené.

25

Ozeleněné střechy také zadržují a vstřebávají vodu podle sklonu střechy a použitého substrátu a zadrží zhruba 25 až 80 % dešťových srážek a díky jejímu následnému odpařování přes povrch zvlhčují a ochlazují ovzduší v okolí. Pokud většinu vody neakumulují, tak alespoň pozdrží její odtok. V zastavěných územích tedy pomáhají rozvrstvit odtok vody a umožní efektivněji využít odpadní potrubí, které pak může mít menší průměr, nebo je možné zbudovat menší vsakovací jímku nebo drenáž na dešťovou vodu u domu.

30

Při realizaci extenzivních vegetačních šikmých střech o vyšším sklonu než 11° existuje jen několik ověřených postupů a skladeb střešního pláště. Hlavním rizikem při realizaci je sesouvání a odplavení půdy a zajištění akumulace vody potřebnou pro udržení suchomilné vegetace na střechách o větších sklonech. Pro omezení těchto rizik jsou dnes voleny velmi nákladné akumulární a stabilizační mezivrstvy, které činí šikmé vegetační střechy v klimatických podmínkách ČR ekonomicky neefektivními a často jsou tyto upevňovací systémy z ekologických materiálů. V současné době se používají například jen systémy na bázi plastů, ať již se jedná o tvarovky, dlaždice, desky či jiné zadržovací systémy.

40

Vzhledem k uvedenému sklonu se předpokládá využití především „extenzivního ozelenění“, které neslouží k pobytu osob, ale jeho funkce je především vedle uvedených výhod i ekologická a estetická. Jsou dvě základní možné varianty jejich využití:

45

1. Dvouplášťová střecha: mezi tepelnou izolací a zelenou střechou je vzduchová provětrávaná mezera, která však snižuje pozitivní účinky letního chladicího efektu a zimního tepelněizolačního efektu, a proto je vhodnější využití následujícího typu střechy.

50

2. Jednoplášťová střecha: nemá provětrávanou mezera, a proto je nutné pod tepelnou izolaci uložit parozábranu. Taková střešní konstrukce je nejvhodnější a nejekonomičtější pro zatravněné střechy z hlediska výhod, které pak ozelenění střechy přináší.

V dosavadním stavu techniky chybí systém ozelenění šikmých střech, který by byl pro zákazníka finančně úsporný a současně využíval zejména obnovitelné suroviny.

55

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky stavu techniky odstraňuje navrhovaný systém pro ozelenění šikmých střešů podle předkládaného technického řešení, který obsahuje hydroizolaci odolnou vůči prorůstání kořenů, na které je položena geotextilie. Na geotextilii je umístěna vrstva drenážní a hydroakumulační, umožňující i využití vody v sušších obdobích a také rošt ze dřeva, který zamezuje sesuvu a odplavení substrátu minimálně do doby, než bude celá střecha stabilizovaná kořeny rostlin, které budou tvořit následně ozelenění střechy. Rošt ze dřeva se skládá z kontralatí a latí. Uspořádání je tedy takové, že na geotextilii je položen rošt skládající se z kontralatí a latí a mezi kontralatěmi je, popřípadě na geotextilii umístěna drenážní a hydroakumulační vrstva, na které je umístěn zahradní substrát, přičemž latě a kontralatě jsou od sebe ve vhodných vzdálenostech podle sklonu střechy, který se s výhodou pohybuje v rozmezí od 50 do 100 cm, výhodněji od 70 do 90 cm u kontralatí, a od 20 do 45 cm, výhodněji od 30 do 40 cm u latí. Druh dřeviny a úprava dřeva zabraňuje rychlé degradaci materiálu, která by způsobila rozpad materiálu před zpevněním substrátu zelení. S výhodou jsou latě a kontralatě vyrobeny z opalovaného dřeva nebo modřínového či akátového dřeva, čímž se prodlužuje životnost této stabilizační vrstvy. V dolní části střechy na ozelenění navazuje vrstva šterku a vše je zakončeno profilem ve tvaru L z pozinkovaného ocelového profilu nebo nerezové oceli, který brání sesuvu vegetační vrstvy střechy. Ocelový profil je kotven do střešní konstrukce. Otvory v profilu napomáhají odvodnění ozelenění a odvodu přebytečné vody do okapů a dále pak do kanalizace, vsakovací jímky, nebo drenáže. Součástí předkládaného technického řešení je také umístění zavlažovacího potrubí (kapací hadice) po celé ploše střechy či pouze u hřebene střechy. Kapací hadice, uložená ve střešním zahradním substrátu, slouží pro případné zavlažování ozelenění střechy vodou nebo odpadní vodou. Pro závlahu je zde možno využít i šedou odpadní vodu z domácnosti, kterou lze čerpadlem čerpat do kapací hadice. Pokud je do substrátu zavedena odpadní voda, tak zároveň slouží systém ozelenění střechy jako kořenová čistírna odpadních vod. Využití odpadní vody sníží případně potřebu vody na závlahu potřebnou pro udržení vegetace. V případně použití závlahy je možné doplnit zavlažovací systém senzorem deště, aby nedocházelo k přílišnému zalévání ozelenění střechy. Navržené řešení tak umožňuje současně použít odpadní vody z objektu, které by jinak skončily v kanalizačním systému, zajistit trvalý výskyt vegetace na střeše a omezit tak na minimum splachování pevných částic substrátu ze střechy.

Drenážní a akumulační vrstva umožňuje jak akumulaci, tak odvod přebytečné vody například do akumulační nádrže. S výhodou má tato vrstva tloušťku alespoň 3 mm, výhodněji má tloušťku v rozmezí od 3 do 40 mm, a je vyrobena z materiálu, vybraného ze skupiny, zahrnující polypropylen, polyester, čedičovou vatu.

Vrstva hydroizolace je odolná proti prorůstání kořenů a tím chrání povrch střešního pláště před poškozením. S výhodou je vyrobena z materiálu, vybraného ze skupiny, zahrnující EPDM (etylen-propylen-dienový kaučuk) a PVC (polyvinylchlorid) fólie, a má s výhodou tloušťku alespoň 1,2 mm.

Vrstva geotextilie je s výhodou z materiálu, vybraného ze skupiny zahrnující polyester a polypropylen.

Ve vhodném provedení mají vrstva zahradního substrátu a dřevěný rošt dohromady tloušťku alespoň 10 cm.

Ve vhodném provedení je zahradní substrát pokrytý protierozní sítí, s výhodou rohoží z přírodních vláken, která brání odplavování zahradního substrátu krátce po výsadbě.

Ozeleněna může být téměř každá střecha, která snese dané zatížení. Je vhodné, aby stávající střecha byla pro tento účel staticky posouzena, i když se jedná přibližně o zatížení okolo 100 kg/m². Vrstva zahradního substrátu může být s výhodou osázena rostlinnou složkou, výhodněji rostlinná složka obsahuje suchomilné rostliny, výhodněji vybrané ze skupiny

rozchodníků, netřesků, cibulovin, travin.

Výsledkem využití ozelenění střech je přínos v několika oblastech, jako je například v oblasti ekonomické, ekologické, estetické a dalších.

5

Tento způsob ozelenění je možno využít jak na nové střechy, tak i na stávající střešní plochy o větších sklonech (od 11° do 45°).

10

Systém ozelenění šikmé střechy je v dolní části střechy ukončen například nerezovým nebo pozinkovaným úhlovým plechem o vhodné tloušťce (min. 5 mm podle sklonu střechy) a s otvory pro odvod vody. Úhlový plech je umístěn na oplechování střechy a kotven kotevním materiálem do střešní konstrukce. S výhodou je úhlový plech opatřen otvory pro odvod přebytečné vody.

15

Objasnění výkresu

Příklad uspořádání ozelenění šikmých střech podle předkládaného řešení je schematicky naznačen na přiloženém Obr. 1, kde je znázorněn svislý řez příkladným provedením systému ozelenění střechy.

20

Příklad uskutečnění technického řešení

25

Ozelenění šikmé střechy se sklonem v rozmezí od 11° do 45° podle předloženého řešení je vyobrazeno na Obr. 1, kde je aplikováno na bednění střešního pláště 1. Konstrukce je tvořena i vrstvou hydroizolace 2 odolné proti prorůstání kořenů, na které je uložena geotextilie 3, na ní pak dřevěné kontralatě 5 a latě 6 roštu, a mezi kontralatěmi 5 pak případně vrstva 4 drenážní a hydroakumulační. Mezi a nad kontralatěmi 5 a latěmi 6 je umístěn střešní zahradní substrát 7 pokrytý protierozní sítí 8 (rohoží) z přírodních vláken. Po celé ploše střechy (v jednom provedení může být jen u hřebene střechy) je ve střešním zahradním substrátu 7 uložena kapací hadice 9 pro případné zavlažování ozelenění střechy vodou nebo odpadní vodou. Ukončení ozelenění šikmé střechy je například provedeno tak, že je v dolní části ukončeno nerezovým nebo pozinkovaným úhlovým plechem 10 o vhodné tloušťce (min. 5 mm podle sklonu střechy) a s otvory pro odvod vody. Úhlový plech 10 brání sesuvu celého ozelenění ze střechy a je kotven kotevním materiálem 11 do střešní konstrukce 12. Úhlový plech 10 je umístěn na oplechování 13 střechy. Otvory v úhlovém plechu 10 napomáhají odvodnění ozelenění a odvodu přebytečné vody do dešťové kanalizace, kanalizace, akumulační nádrže, vsakovací jímky nebo drenáže.

35

40

Mezi úhlovým plechem 10 a střešním zahradním substrátem 7 je uložena vrstva šterku 14, jenž je od střešního zahradního substrátu 7 oddělena geotextilií 3. Hydroizolace 2 odolná proti prorůstání kořinek překrývá i kotevní materiál 11.

45

Průmyslová využitelnost

50

Uvedené ozelenění šikmých střech podle technického řešení je využitelné ve stavebnictví. Lze jej s výhodou využít především při ozelenění šikmých střech jak u novostaveb, kde je možno využít pro závlahu i odpadní vodu (většinou šedou), tak u stávajících objektů, ale především je vhodné využití u dřevostaveb, kde se tím výrazně omezuje přehřívání interiéru v letním období a dobře chrání před chladem v zimě.

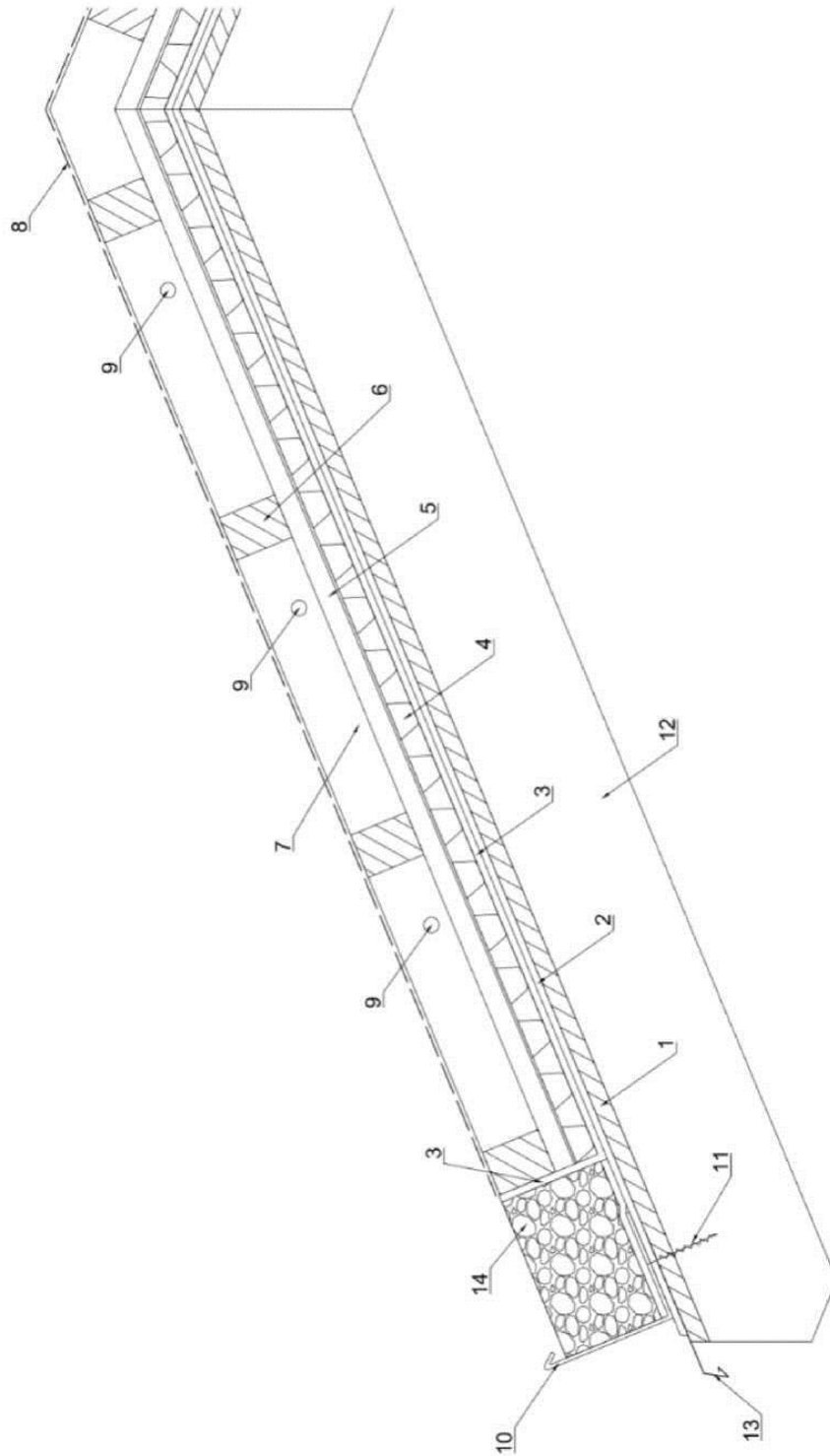
NÁROKY NA OCHRANU

- 5
1. Systém pro ozelenění šikmých střech se sklonem od 11° do 45°, obsahující vrstvu hydroizolace (2) pro umístění na povrch střešního pláště (1), na které je umístěna vrstva geotextilie (3), **vyznačený tým**, že na geotextilii (3) je umístěn dřevěný rošt, obsahující latě (6) a kontralatě (5), mezi kterými je umístěn zahradní substrát (7).
- 10
2. Systém podle nároku 1, **vyznačený tým**, že mezi kontralatěmi (5) dřevěného roštu je mezi geotextilií (3) a zahradním substrátem (7) umístěna drenážní a hydroakumulační vrstva (4).
- 15
3. Systém podle nároku 1 nebo 2, **vyznačený tým**, že dřevěný rošt je vyrobený z opalovaného nebo modřínového dřeva.
- 20
4. Systém podle nároku kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačený tým**, že rozestupy jednotlivých latí (6) jsou v osové vzdálenosti od 20 do 45 cm, s výhodou od 30 do 40 cm, a rozestupy jednotlivých kontralatí (5) jsou v osové vzdálenosti od 50 do 100 cm, s výhodou od 70 do 90 cm.
5. Systém podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačený tým**, že zahradní substrát (7) je pokrytý protierozní sítí (8), s výhodou je protierozní sítí (8) rohož z přírodních vláken.
- 25
6. Systém podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačený tým**, že ve vrstvě zahradního substrátu (7) je umístěna alespoň jedna kapací hadice (9) pro přívod vody.
- 30
7. Systém podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačený tým**, že vrstva hydroizolace (2) je z materiálu, vybraného ze skupiny, zahrnující EPDM a PVC fólie, a má s výhodou tloušťku alespoň 1,2 mm.

1 výkres

Seznam vztahových značek:

- 1 - střešní plášť
- 2 - hydroizolace
- 3 - geotextilie
- 4 - drenážní a hydroakumulační vrstva
- 5 - kontralatě
- 6 - latě
- 7 - střešní zahradní substrát
- 8 - protierozní síť
- 9 - kapací hadice
- 10 - úhlový plech
- 11 - kotevní materiál
- 12 - střešní konstrukce
- 13 - oplechování střechy
- 14 - štěrk.



Obr. 1