ISSN 1339-3189 6/2025

Mladá veda

Young Science

Špeciálne vydanie

www.mladaveda.sk

K KPS

STU SvF

ŠTUDENTSKÁ DOKTORANDSKÁ KONFERENCIA

2025

KATEDRY KONŠTRUKCIÍ POZEMNÝCH STAVIEB SVF STU V BRATISLAVE
ÚSTAVU KONŠTRUKCIÍ V ARCHITEKTÚRE A INŽINIERSKYCH STAVIEB FAD STU V BRATISLAVE
ÚSTAVU STAVITELSTVÍ FA ČVUT V PRAHE

PROGRAM

09:00 - ÚVOD
09:10 - 10:45 - PREZENTÁCIA VÝSKUMNEJ ČINNOSTI DOKTORANDOV (BLOK 1)
10:45 - 11:00 - COFFE BREAK
11:00 - 12:30 - PREZENTÁCIA VÝSKUMNEJ ČINNOSTI DOKTORANDOV (BLOK 2)
12:45 - 13:30 - OBED (ALŽBETKA)
14:00 - 15:00 - KOMENTOVANÁ PREHLIADKA MODERNIZOVANEJ SNG (VAJANSKÉHO NÁBREŽIE)

*program je predbežný, jeho zmena je vyhradená

ODBORNÍ GARANTI

prof. Ing. Boris Bielek, PhD.
doc. Ing. arch. Eva Vojteková, PhD.
doc. Ing. Lenka Prokopová, PhD.
doc. Ing. Stanislav Darula, PhD.
doc. Ing. arch. Henrich Pifko, PhD.
doc. Ing. Rastislav Ingeli, PhD.
Ing. Peter Hanuliak, PhD.
doc. Ing. Daniela Bošová, Ph.D.
doc. M.A. Jan Stolín

VÝSTUP

ŠPECIÁLNE VYDANIE MLADEJ VEDY - PREZENTUJÚCI ÚČASTNÍCI ODOVZDAJÚ ODBORNÉ ČLÁNKY NA RECENZIU V TERMÍNE DO 31.5.2025

24 Apríl, 2025

SEMINÁRNA MIESTNOSŤ KKPS
NA STAVEBNEJ FAKULTE STU V BRATISLAVE

Mladá veda
Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 6, ročník 13., vydané v decembri 2025
ISSN 1339-3189, EV 167/23/EPP
Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk
Fotografia na obálke: Slovenská národná galéria. © Peter Hanuliak

REDAKČNÁ RADA

prof. Ing. Peter Adamišin, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)
doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)
prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)
Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)
PhDr. Veronika Kmetóny Gazdová, PhD. (Inštitút edukológie a sociálnej práce, Prešovská univerzita, Prešov)
doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)
Mgr. Monika Šavelová, PhD. (Katedra translatológie, Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra)
prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)
prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)
doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra veřejné ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)
doc. Mgr. Michal Garaj, PhD. (Katedra politických vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava)

REDAKCIA

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)
Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Banícke múzeum, Rožňava)
PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)
RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)
PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ UKF, Nitra)
Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.
www.universum-eu.sk
Javorinská 26, 080 01 Prešov
Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

Mladá veda
Young Science
ISSN 1339-3189

Vol. 13 (6), pp. 14-19

SVĚTELNÁ PROPUSTNOST STŘEŠNÍHO SYSTÉMU Z PERFOROVANÝCH STŘEŠNÍCH PRVKŮ

LIGHT TRANSMISSION OF THE ROOF SYSTEM PERFORATED ELEMENTS

Dagmar Richtrová, Lenka Prokopová[1]

Dagmar Richtrová působí jako interní doktorand na Fakultě architektury Českého vysokého učení technického v Praze. Ve svém výzkumu (resp. dizertační práci) se věnuje problematice světelné propustnosti perforovaných prvků a konstrukcí v architektuře. Lenka Prokopová se v rámci vědeckovýzkumné činnosti věnuje problematice denního osvětlení a technických zařízení budov.

Dagmar Richtrová works as an internal doctoral student at the Faculty of Architecture of the Czech Technical University in Prague. In her research (or dissertation) she deals with the issue of light transmission of perforated elements and structures in architecture. Lenka Prokopová focuses, within her scientific research activities, on issues of daylighting and building services engineering.

Abstract

The light transmittance of materials or products is a significant quantity needed to determine the level of daylight within rooms, which is important for the hygienic and health working and living conditions of persons indoors. The light transmittance of homogeneous materials, such as glasses, is determined by measuring or calculating in a perpendicular direction and then converted according to a defined relationship to the necessary slope of the installation of the product. In architecture, there may be cases where it is necessary or desired to use a non-homogeneous material in front of a window aperture. For non-homogeneous materials, the same method of determining light transmittance cannot be applied as for homogeneous materials. It is necessary to measure the light transmittance not only in a perpendicular direction but also in a diagonal direction.

Key words: light transmittance, daylight

Abstrakt

Světelná propustnost materiálů nebo výrobků je významná veličina potřebná pro stanovení úrovně denního osvětlení uvnitř místností, která je důležitá pro hygienické a zdravotní

[1] Adresa pracoviska: Ing. Dagmar Richtrová, doc. Ing. Lenka Prokopová, Ph.D., Ústav stavitelství II, Fakulta architektury, České vysoké učení technické v Praze, Thákurova 9, 166 34 Praha 6 – Dejvice, Česká republika
E-mail: dagmar.richtrova@cvut.cz, lenka.prokopova@fa.cvut.cz

pracovní a pobytové podmínky osob v interiérech. Světelná propustnost homogenních materiálů, kterými jsou například skla, se stanoví měřením nebo výpočtem v kolmém směru a poté se přepočte podle definovaného vztahu na potřebný sklon instalace výrobku. V architektuře můžou nastat případy, kdy je nutné nebo žádané použít před okenním otvorem z homogenního materiálu i materiál nehomogenní. U nehomogenních materiálů nelze aplikovat stejný postup stanovení světelné propustnosti, jako u materiálů homogenních. Je nutné světelnou propustnost naměřit nejen v kolmém, ale i v šikmém směru.
Klíčová slova: světelná propustnost, denní osvětlení

Úvod

Denní osvětlení má významný vliv na zdravotní a psychický stav člověka. Protože v dnešní době trávíme většinu dne, kdy bychom měli být dennímu světlu vystaveni, v interiérech, jsou stanoveny požadované limity denního osvětlení uvnitř některých místností. Požadavky se liší podle typu využití místností. Při prokázání splnění těchto požadavků vycházíme z konkrétní řešené situace, vnějšího i vnitřního stínění, dispozičního řešení interiéru, barevnosti povrchů v exteriéru i interiéru, velikosti a světelně technických vlastností výplní otvorů. Právě mezi základní světelně technické vlastnosti patří světelná propustnost, která je definovaná veličinou činitele prostupu světla τ_s (-).

Jádro

Měřením činitele prostupu světla τ_s (-) se mimo jiné zabývá norma ČSN 360011-2 (1). Měření je možné dvěma způsoby. Buď se měří hodnota činitele propustnosti difúzního světla pomocí luxmetru, nebo se měří hodnota normálového činitele prostupu světla pomocí jasoměru. U obou způsobů se jedná o měření poměrové.

V případě instalace výplní otvorů s materiálem zasklení z homogenních materiálů (skleněné čiré nebo různě mléčné či zbarvené výplně), postačí měření normálové hodnoty činitele prostupu světla $\tau_{s,nor}$ (-), což je hodnota měřená v kolmém směru na hlavní světelný tok. Pokud je výplň instalována v jiném než kolmém směru, je potřeba tuto normálovou hodnotu převést na hodnotu směrovou $\tau_{s,\psi}$ (-), kde ψ (°) udává směrový úhel procházejícího světla od normály. To se provede přepočtem podle definovaného vztahu v normě ČSN 73 0580-1 (2).

Denní osvětlení se počítá nebo měří pod rovnoměrně zataženou oblohou v zimě při tmavém terénu s gradujícím jasem od horizontu k zenitu v poměru 1:3 (3), (4). Tato obloha není zdrojem konstantním a společně s nehomogenitou materiálu, kdy pod různým úhlem pohledu dochází k překrývání prostupů světla neprůsvitnou konstrukcí nehomogenního materiálu, není možné stanovit činitel prostupu světla τ_s (-) zjednodušeně poměrem průsvitné a neprůsvitné části nehomogenního materiálu. U nehomogenních materiálů nelze použít ani postup stanovení směrové hodnoty činitele prostupu světla přepočtem jako u materiálů homogenních. Je nutné provést měření mimo normálové hodnoty činitele prostupu světla $\tau_{s,nor}$ (-) i hodnoty směrové $\tau_{s,\psi}$ (-) pro potřebné směrové úhly.

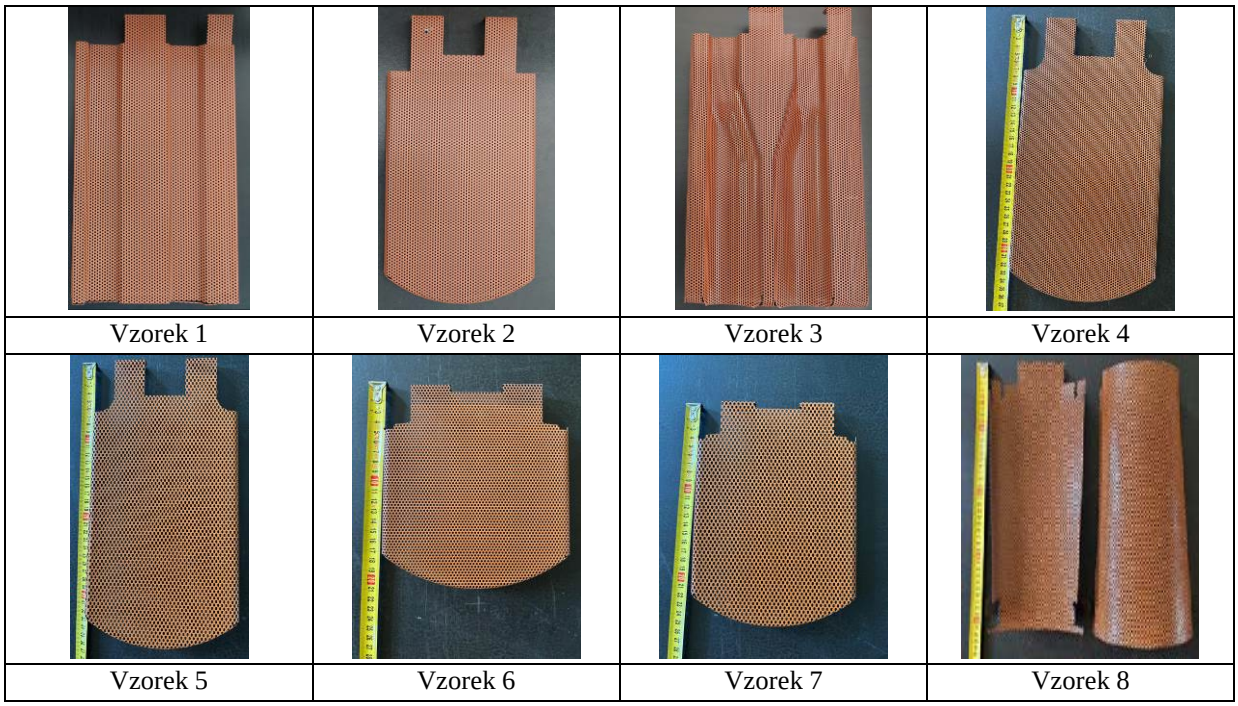
Nehomogenními materiály, u nichž je potřebné stanovit činitel prostupu světla pro různé směrové úhly, je I skládaná střešní krytina vymodelovaná z kovových perforovaných plechů systému NEBESYS. Střešní krytina z perforovaných plechů se instaluje na šikmé

střešní konstrukce před výplně otvorů tak, aby při pohledu z exteriéru střecha vypadala celistvá bez instalovaných oken a zároveň, aby do interiéru půdního prostoru vnikalo denní světlo. Systém NEBESYS vyrábí různé střešní prvky s různou mírou perforace.

Pro měření byl zkonstruován model se sklony 0°, 30°, 45° a 60°, které představují modelové sklony střech. Model bylo možné postupně osadit 8 typy střešní krytiny, jejichž parametry tvary, míry perforace a vzdálenosti latí jsou vypsány v talulce 1 a fotodokumentace jednotlivých střešních tašek je na obrázku 1.

Vzorek č.	Typ střešní tašky s mírou perforace a roztečí laťování
Vzorek 1	Steinbrück 29,6%, rozteč latí 300 mm
Vzorek 2	Bobrovka korunové krytí 29,6%, rozteč latí 300 mm
Vzorek 3	Brněnka 40,3%, rozteč latí 300 mm
Vzorek 4	Bobrovka korunové krytí 40,3%, rozteč latí 300 mm
Vzorek 5	Bobrovka korunové krytí 44,5%, rozteč latí 300 mm
Vzorek 6	Bobrovka šupinové krytí 40,3%, rozteč latí 150 mm
Vzorek 7	Bobrovka šupinové krytí 44,5%, rozteč latí 200 mm
Vzorek 8	Prejzy velké 44,5%, rozteč latí 350 mm

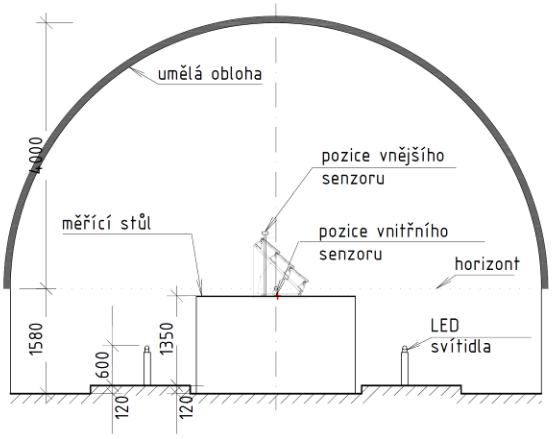
Tabulka 1 – Použité typy střešní krytiny
Zdroj: Archiv autora



Obr. 1 – Přehled vzorků střešních tašek
Zdroj: Archiv autora

Měření lze provádět v exteriérových podmínkách, kdy je velmi obtížné zajistit konstantní okrajové podmínky, které by se alespoň blížily těm normovým. Proto jsme zvolili možnost využití laboratorního měření pod umělou oblohou Slovenské akademie věd pod Ústavem stavebnictví a architektury. Pro měření byla zvolena metoda stanovením hodnot činitele propustnosti difúzního světla pomocí dvou kalibrovaných luxmetrů typu Luxmetr PRC

Krochmann typ RadioLux 111. Měření probíhalo vždy odečtením současných hodnot vnitřního a vnějšího senzoru pro stav se střešním systémem a pro stav bez střešního systému. Měření bylo dále provedeno v min. třech opakováních, aby byly eliminovány chyby a odchylky měření. Schéma je znázorněno na obrázku 2 a model se dvěma druhy střešních tašek na obrázku 3.



Obr. 2 – Schéma umělé oblohy dle CIE – ISO 15469 (2004)
Zdroj: Archiv autora

Vzorek 1 sklon 60°

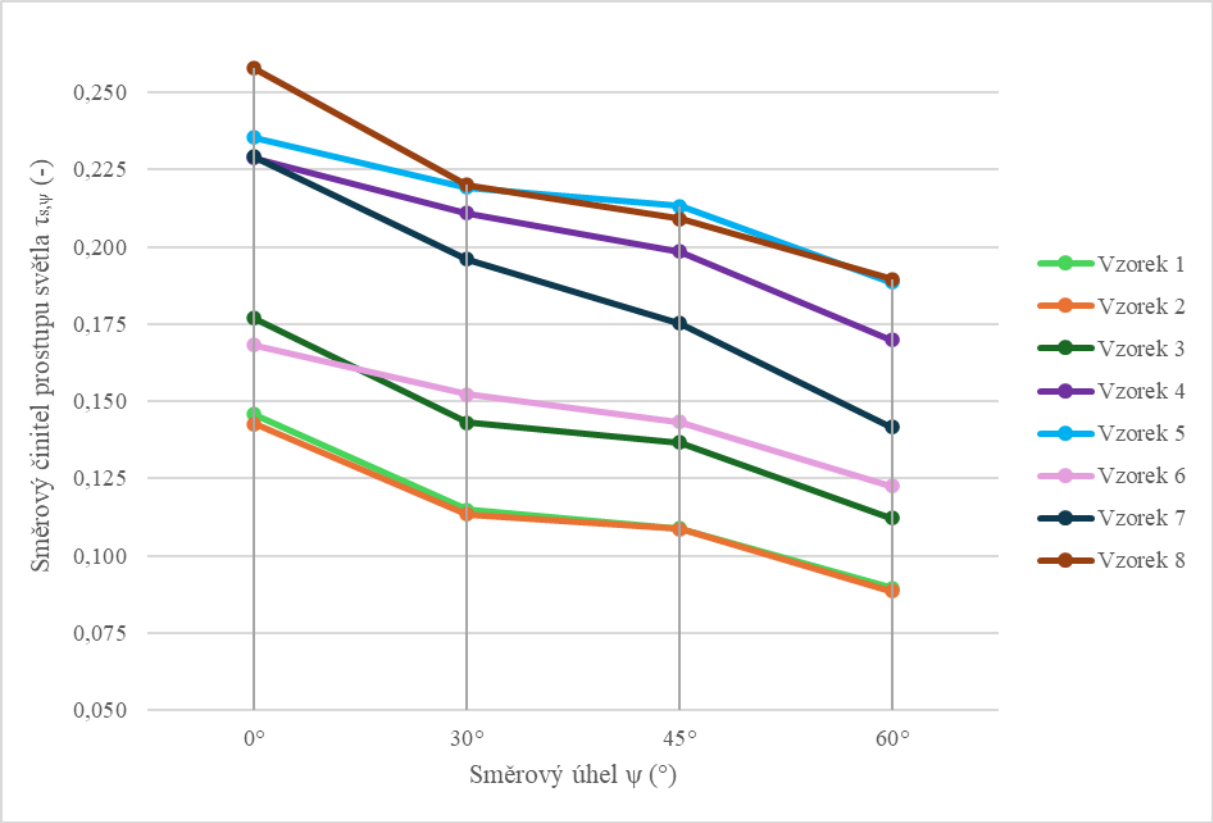
Vzorek 4 sklon 60°

Obr. 3 – Model osazený střešními taškami
Zdroj: Archiv autora

Výsledky měření jsou zaznamenány v tabulce 2, kde je vždy zřejmé, že největší hodnoty činitele prostupu světla dosahuje vždy střešní systém při vodorovném položení a čím více dochází k zvyšování sklonu střechy (zvyšování směrového úhlu) dochází i k úbytku přístupu denního světla skrze střešní systém a tím k snížení hodnot činitele prostupu světla. Toto je dáno zejména podílem jasu výseku oblohy, který je viditelný skrz střešní systém. Tato část difuzního denního světla se vždy nejvíce podílí na výsledné hodnotě denního osvětlení uvnitř místností, v našem případě na měřícím čidle. Protože obloha není konstantním zdrojem světla a dosahuje nejvyšších jasů v zenitu, bude i čidlo pod měřeným vzorkem přijímat nejvyšší hodnoty při vodorovném sklonu střešního systému. Dalším důležitým faktorem mající vliv na výsledné hodnoty je vlastnost perforovaného materiálu překrývat mezery svou pevnou částí při zvyšování směrového úhlu.

Vzorek č.	Typ střešní tašky s mírou perforace a roztečí laťování	Směrový činitel prostupu světla $\tau_{s,\psi}$ (-)			
		Směrový úhel ψ (°)			
		0°	30°	45°	60°
Vzorek 1	Steinbrück 29,6%, rozteč latí 300 mm	0,146	0,115	0,109	0,090
Vzorek 2	Bobrovka korunové krytí 29,6%, rozteč latí 300 mm	0,143	0,113	0,109	0,088
Vzorek 3	Brněnka 40,3%, rozteč latí 300 mm	0,177	0,143	0,137	0,112
Vzorek 4	Bobrovka korunové krytí 40,3%, rozteč latí 300 mm	0,229	0,211	0,198	0,170
Vzorek 5	Bobrovka korunové krytí 44,5%, rozteč latí 300 mm	0,235	0,219	0,213	0,189
Vzorek 6	Bobrovka šupinové krytí 40,3%, rozteč latí 150 mm	0,168	0,152	0,143	0,123
Vzorek 7	Bobrovka šupinové krytí 44,5%, rozteč latí 200 mm	0,229	0,196	0,175	0,142
Vzorek 8	Prejzy velké 44,5%, rozteč latí 350 mm	0,258	0,220	0,209	0,190

Tabulka 2 – Souhrn výsledků měření
Zdroj: Archiv autora



Graf 1– Souhrn výsledků měření
Zdroj: Archiv autora

Závěr

Provedené měření vzorků střešního systému z perforovaných střešních tašek NEBESYS potvrdilo předpoklad, že nehomogenní materiály se chovají při prostupu světla odlišně, než materiály homogenní. Nelze tedy použít vztahy (1) pro přepočet činitele prostupu světla z normálové hodnoty na hodnoty směrové. Výsledné hodnoty činitele prostupu světla pro různé směrové úhly jsou ovlivněny nejen gradovým jasem oblohy, ale i vlasní nehomogenní strukturou a směrovostí světla při průchodu otvory v materiálu. Při použití nehomogenních

materiálů ve výplních otvorů nebo před nimi je nutné provést přesné měření potřebných hodnot směrového činitele prostupu světla $\tau_{s,\psi}$ (-), které pak můžou být použity ve výpočtech úrovně denního osvětlení.

Tento článok odporúčal na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D.

Tato práce byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže ČVUT č. SGS25/068/OHK1/1T/15, a dále patří poděkování doc. Ing. Stanislavu Darulovi, CSc. a doc. Ing. Daniele Bošové,Ph,D, za pomoc a konzultace během experimentálního měření.

Použitá literatura

1. ČSN 36 0011-2 ZMĚNA Z1:2019 *Měření osvětlení prostorů - Část 2: Měření denního osvětlení.*
2. ČSN 73 0580-1 ZMĚNA Z3:2019 *Denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky.*
3. Bošová D., Prokopová L., 2017. České vysoké učení technické. *Stavební fyzika I.*
4. DARULA S., KITTLER R., 2021. Light and Engineering,Volume 29, Issue 1, Pages 11 – 20, *The new method to calibrate iso/cie general skies modelled in artificial skies*, ISSN 02362945, DOI10.33383/2020-066

Mladá veda

Young Science

ISSN 1339-3189