

# Denní osvětlení schodišťového prostoru výškové budovy atypickým světlovodem

doc. Ing. Jiří Plch, CSc., Česká společnost pro osvětlování,  
doc. Ing. Jitka Mohelníková, Ph.D., Fakulta stavební VUT v Brně

## Úvod

Světlovody přivádějí denní světlo do vnitřních prostor budov. Klasické světlovody se skládají z nástřešní hlavice, kruhového světlovodného tubusu a stropního difuzoru. Existují také světlovody šterbinové, kde se světlo dostává do místností otvory v plášti světlovodného tubusu. Tento princip byl využit v návrhu atypického světlovodného systému. Uvedený světlovod byl navržen v projektu obytných domů v Praze k osvětlení schodišťového prostoru o výšce čtrnácti podlaží. V čelní stěně oválného atypického světlovodu jsou navržena okna, která v každém podlaží osvětlují schodišťové podesty.

## Světelnětechnické řešení

Světelnětechnické řešení při vypracování návrhu atypického světlovodu vycházelo z prostoru, který byl pro světlovod vymezen. Základní rozměry tohoto prostoru byly předem stanoveny a průřezové rozměry světlovodu nemohly přesáhnout  $450 \times 1\,200$  mm.

Klasický světlovod se ukončuje vodorovným difuzorem s dezénovaným sklem, aby se zajistila vhodná distribuce přiváděného světla z úrovně stropní konstrukce.

Při navrhování popisovaného atypického světlovodu bylo nutné vyjít z požadavku přivádět denní světlo „schodišťovými okny“, tedy otvory v plášti světlovodu. Také požadavek na osvětlení schodišťového prostoru o celkové výšce 42,5 m jedním průběžným světlovodem je svým způsobem ojedinělý.

Základní světelnětechnická koncepce vycházela z návrhu [1], který musel respektovat zadané rozměry s poměrem 1:2,66 ( $450/1\,200$ ) a se štíhlostním koeficientem 1:37,5.

Základem se stal, s ohledem na všechny stanovené požadavky, světlovod oválného typu s určeným tvarem odrazné plochy v bočních částech a s navazujícími rovnými plochami, které umožňují zhotovit výstup světla oknem ve vertikální rovině. Okna světlovodu jsou opatřena dezénovaným sklem, které rozptyluje světlo do vnitřního prostoru.



Obr. 1. Budova obytného komplexu Central Park, Praha Žižkov, ve které je instalován posuzovaný světlovod

## Realizace atypického světlovodu

Navržený typ světlovodu byl instalován v komplexu obytných budov Central Park v Praze na Žižkově (obr. 1). Technické řešení vlastního světlovodu a i realizaci zajistila společnost Lightway, spol. s r. o. Praha, která uplatnila množství konstrukčních vylepšení, aby světlovod navržené verze měl všechny odpovídající provozní parametry.

Základní charakteristiky posuzovaného schodišťového prostoru se světlovodem:

- délka posuzovaného prostoru 4 280 mm,
- šířka posuzovaného prostoru 2 125 mm,
- výška posuzovaného prostoru v rámci jednoho podlaží 3 000 mm,

- šířka světlovodu 1 200 mm,
- hloubka světlovodu 450 mm,
- poměr stran světlovodu 1:2,66
- celková délka světlovodu 42 500 mm.

Na obr. 2 je nástřešní část světlovodu, která se skládá ze dvou kopulí z transparentního plastu (PMMA), každá o průměru 520 mm.

Na tuto nástřešní část visle navazuje vlastní tubus světlovodu, z interiéru obložený sádrokartonovými deskami, ve kterých jsou okna v místě výřezů v plášti tubusu světlovodu. Tato okna jsou opatřena rozptylným sklem osazeným v kovovém rámu. Rozměry oken ve schodišťovém prostoru jsou odstupňované:

- okna  $600 \times 600$  mm v nejvyšších podlažích, tj. v 10. až 14.,

- okna 600 × 900 mm ve středních podlažích, tj. v 9. až 5.,
- okna 600 × 1 200 mm v nejnižších podlažích, tj. v 1. až. 4.

### Metodika hodnocení a posuzování realizovaného světlovodu

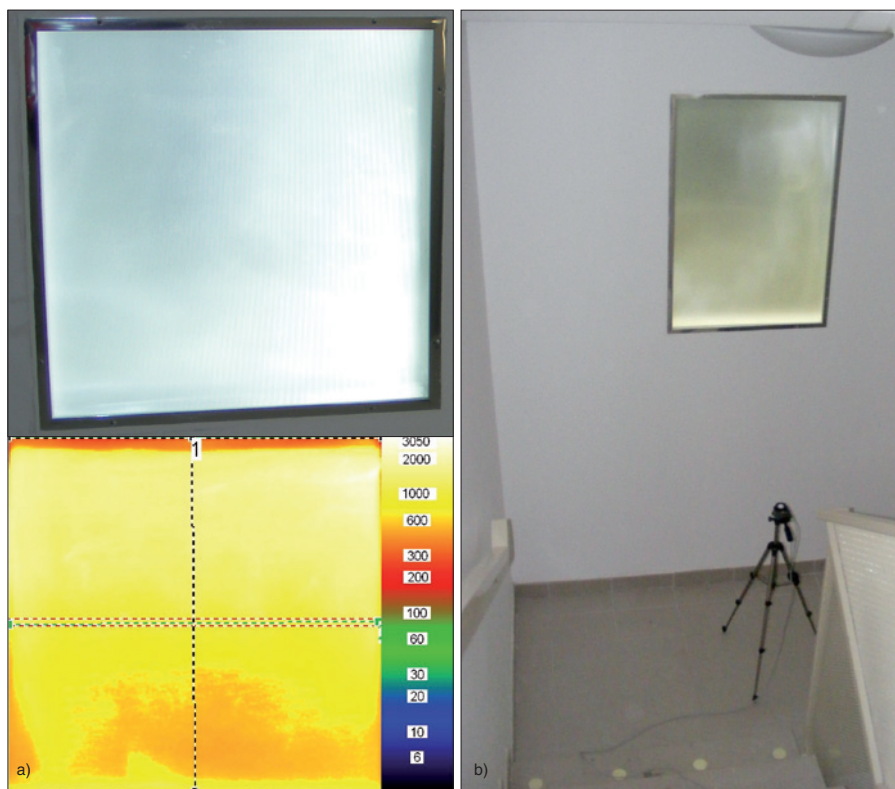
S ohledem na celkovou délku atypického světlovodu byla pro jeho hodnocení a posuzování zvolena metodika vycházející jednak z dostupného přístrojového vybavení a dále ze skutečnosti, že měření k získání věrohodných výsledků muselo respektovat přirozenou dynamiku světla. Tudíž světelnětechnické parametry nebyly měřeny pro podmínky rovnoměrně zatažené oblohy, jak je požadováno pro měření a hodnocení denního osvětlení budov, ale pro podmínky jasné slunečné oblohy, kdy se nejvíce využije denní světlo dopravované prostřednictvím mnohonásobných odrazů od reflexních povrchů světlovodu.

Osvětlenost se měřila na střeše, v nejvyšším podlaží a také na mezipodestě mezi osmým a devátým nadzemním podlažím, v úrovni 850 mm nad podlahou. Měřilo se luxmetrem Konica Minolta T-10 a s využitím jeho tří přídavných čidel.



Obr. 2. Ukázka nástřešní části realizovaného světlovodu

Hodnoty osvětlenosti schodišového prostoru byly stanoveny za podmínek s venkovní osvětleností u kopulí světlovodu, která se měnila v rozmezí od 42 660



Obr. 3. Okno světlovodu

a) v nejvyšším podlaží a jeho jasový snímek pro podmínky jasné oblohy, b) na mezipodestě (mezi 8. a 9. nadzemním podlažím)

do 81 360 lx, průměrná osvětlenost byla 67 990 lx. Průměrná osvětlenost byla stanovena pro nejvyšší podlaží 225 lx a pro mezipodestu mezi osmým a devátým nadzemním podlažím 89 lx.

### Závěr

V tomto stručném přehledu byly uvedeny informace o realizaci osvětlení schodišového prostoru atypickým světlovodem a první výsledky jeho posouzení z hlediska vedení světla. V současné době jsou realizovány další světlovody v obytném komplexu Central Park Praha. Uvedený světlovod se dočká realizací v celkem deseti domech tohoto komplexu. Je tedy možné konstatovat, že popi-

sovaný atypický světlovod pro svou délku i množství realizací je prvním velkým takovýmto projektem v České republice, který lze zcela jistě označit za pozorhod-

ný i ve srovnání s realizacemi světlovodů v evropském měřítku.

Ve schodišovém prostoru lze instalovat klasické schodišové osvětlení, vybavené nejmodernější technikou programového spínání, které bude v době zatažené oblohy a v noci prostor schodiště osvětlovat. Hlavním přínosem zmíněného světlovodu je skutečnost, že přivádí denní světlo s jeho dynamikou do obtížně dostupných částí budovy, a tím pozitivně ovlivňuje vnitřní prostředí a vytváří podmínky pro energeticky úspornější provoz.

(jiri\_plch@volny.cz,  
mohelnikova.j@fce.vutbr.cz)

### Literatura:

- [1] PLCH, J.: *Světelnětechnické řešení atypického světlovodu*. Studie, Lightway, Praha, 2005.
- [2] PLCH, J.: *Světelná technika v praxi*. IN EL, Praha, 2000, 210 stran, ISBN 80-86230-09-0.
- [3] PLCH, J. – MOHELNÍKOVÁ, J.: *Metodika hodnocení a posuzování světlovodů*. In: Mezinárodní konference Světlo 2004, Brno, s. 186–191.
- [4] PLCH, J.: a kol.: *Vyhodnocení světelných podmínek pracovišť se světlovody*. Praha-Budovce, 2005, 18 s.
- [5] PLCH, J., – MOHELNÍKOVÁ, J. – SUCHÁNEK, P.: *Osvětlení neosvětlitelných prostor*. ERA, Brno, 2004, 130 s., ISBN 80-86517-82-9.