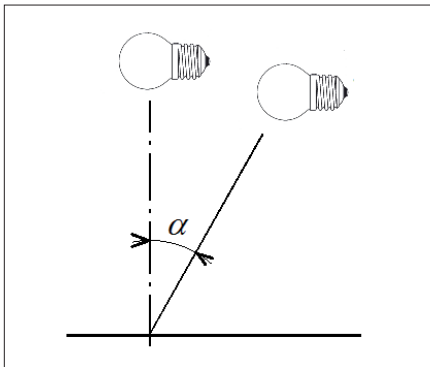


Největší chyby v návrhu denního osvětlení budov

doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Chybovat je možné různě a nikdo se chybám zcela nevyhne. Tento článek ale mívá na chyby v navrhování budov, které se týkají oboru stavební světelná technika, nebo chcete-li na chyby v osvětlení interiérů denním světlem. Tou nejhorší chybou, protože často zbytečnou, je vysoké nadpraží. Výška nadpraží je vzdálenost od horního okraje okna ke stropu. Při



Obr. 1. K osvětlenosti srovnávací roviny



Obr. 2. Pohled na novostavbu

osvětlení vodorovné roviny je více účinné světlo, které přichází ze svislého směru nebo alespoň ze směru s co nejmenším odklonem α (°) od svislice (obr. 1). Pro osvětlenost E (lx) zdrojem, který je umístěn ve směru daném úhlem α (°), platí kosinusový zákon.

$$E = E_0 \cos \alpha$$

kde E_0 (lx) je osvětlenost světlem stejného zdroje umístěného ve stejné vzdálenosti, jehož světlo na osvětlovanou rovinu dopadá kolmo. Navíc jas zatažené oblohy vzrůstá od horizontu k zenitu v poměru 1 : 3 a stínící překážky se s výjimkou podhledu balkonů vyskytují spíše u horizontu. Je tedy více důvodů, proč svítit na vodorovnou rovinu co nej-

více shora, tj. oknem, které sahá co nejvíce ke stropu. Proto také starší budovy s vysokými stropy a vysokými okny mají dobré denní osvětlení i v úzkých ulicích. Tento článek se ale podrobněji



Obr. 3. Půdorys bytu

zabývá druhou nejhorší chybou – tmavými kouty místnosti.

Příkladem tmavého koutu může být dispozice obývacího pokoje, se kterou se autor tohoto článku setkal při řešení stížnosti uživatele jedné pražské novostavby. Nezvyklé na tomto případě je už to, že stěžovatel obývá byt v posledním, sed-

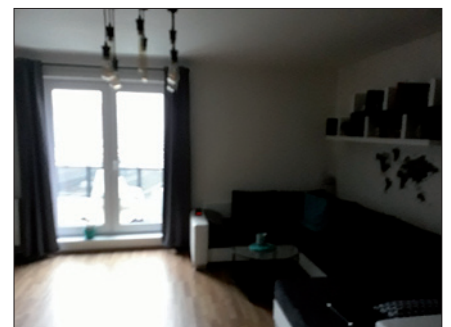


Obr. 4. Zrak je adaptován na venkovní jas

mém nadzemním podlaží. Nedostatky v denním osvětlení totiž zpravidla vykazují byty položené co nejnižší. Zatímco byty ve všech podlažích byly opatřeny sestavou z velkých prosklených balkonových dveří doplněných bočním oknem s parapetem,

v posledním podlaží byly pro vstup na terasu navrženy jen dveře menší a bez bočního okna (obr. 2). Na rozhodování architekta o této věci asi měla vliv skutečnost, že okna bytu v posledním podlaží již nejsou stíněna podhledem balkonu. Obývací pokoj tak zůstal osvětlen pouze balkonovými dveřmi umístěnými v rohu, zatímco v místě modré pohovky je tmavý kout (obr. 3). Při pohledu na okenní stěnu se zrak obyvatele bytu buď adaptuje na venkovní osvětlenost a je schopen sledovat krajinu, ale vnitřek pokoje vnímá tmavě (obr. 4), nebo se zrak snaží adaptovat na jas tmavé části pokoje a je v té chvíli oknem oslňován (obr. 5). Čím vyšší bude venkovní osvětlenost (zejména při přímém slunečním světle), tím únavnější bude zraková nepohoda, která bude působit neustále

a dlouhodobě. Tento nepříznivý stav je možné upravit přisvětlením umělým světlem (obr. 6). Avšak pak už nepůjde o den-



Obr. 5. Zrak je oslňen osvětlovacím otvorem



Obr. 6. Místnost s umělým světlem

ní osvětlení. Uživatel bytu sdělil, že v obývacím pokoji svítí vlastně neustále. Denní osvětlení místnosti bylo posouzeno programem SVĚTLO+. Podle ČSN 73 0580-2 mají být ve dvou bodech ve středu hloubky místnosti hodnoty činitele denní osvětlenosti nejméně $D_{\min} = 0,7\%$ a průměr z těchto hodnot $D_m = 0,9\%$. Je zřejmé, že vypočtené hodnoty $D_1 = 0,5\%$ a $D_2 = 1,1\%$ tomuto požadavku nevyhoví (obr. 7). Díky rozumnému přístupu developera budou prosklené dveře tohoto bytu dodatečně doplněny oknem šířky 1,2 m a výšky 1,7 m s parapetem 0,9 m. Po tomto opatření již hodnoty $D_1 = 1,3\%$ a $D_2 = 1,5\%$ požadavkům ČSN vyhoví (obr. 8).

Zde popsaná závada souvisí s rovnoměrností světla a české technické normy se z tohoto hlediska vždy snažily formou doporučení motivovat ke správným řešením. V ČSN ESČ 70-1949 *Osvětlování domovů* se píše, že *místnost nemá být ani zbytečně přesevětlaná, ani nemají v ní vznikat temná zákoutí. Při málo rovnoměrném osvětlení vzniká fyziologická námaha zraku, působící nepříznivě a škodlivě. Rovnoměrnost osvětlení je tím příznivější, čím výše je okno umístěno (čím je blíže u stropu), čím více světla z oblohy může okno zasáhnout a čím světlejší jsou protilehlé překážky (budovy). Rovnoměrnost osvětlení je tím lepší, čím jsou pily mezi okny užší, čím jsou okna blíže k bočním stěnám a čím vyšší je místnost vzhledem ke své hloubce; prosvětlení prostoru je dokonalejší.* ČSN 36 0048 *Osvětlování obytných budov* z roku 1960 tyto zásady opakuje a navíc sděluje, že *rovnoměrnost osvětlení se zlepšuje rovnoměrným rozdělením oken ve stěně. Lepší rovnoměrnosti se dosáhne, je-li poměr součtu šířky oken k celkové délce okenní stěny větší.* ČSN 73 0580-2 *Denní osvětlení obytných budov* z roku 1992 doporučuje, aby *šířka okna byla rovna nejméně jedné polovině šířky okenní stěny. Při více oknech v jedné stěně se tento požadavek týká součtu jejich šířek.* Toto doporučení opakuje i současně platná ČSN 73 0580-2 *Denní osvětlení obytných budov* z roku 2007.

Evropský výbor pro normalizaci vydal EN 17037 *Daylight of buildings*. Česká republika je povinna tuto normu převzít do systému svých norem a stávající normy, které se ukážou být v rozporu s EN 17037, zrušit.

Nová evropská norma neobsahuje detailní doporučení pro návrh osvětlovacích otvorů. To ovšem neznamená, že nebude účelné zmíněná pravidla zrušených českých technických norem ctít i nadále.

Norma EN 17037 pro dosažení přiměřeného subjektivního pocitu světlosti vnitřních prostorů prostřednictvím přírodního světla doporučuje na podílu 95 % plochy posuzovaného prostoru dosáhnout hodnoty *minimální cílové osvětlenosti* $E_{TM} = 100$ lx a zároveň na 50 % plochy dosáhnout hodnoty *cílové osvětlenosti* $E_T = 300$ lx. Těchto hodnot má být dosaženo během 50% podílu doby, během níž je k dispozici denní světlo. Cílové osvětlenosti lze převést na požadavek v hodnotách činitele denní osvětlenosti pomocí *mediánu venkovní difúzní osvětlenosti* $E_{v,d,med}$ (lx). České republice byla evropskou normou přidělena hodnota $E_{v,d,med} = 14\,900$ lx. Cílové hodnoty činitele denní osvětlenosti lze stanovit takto:

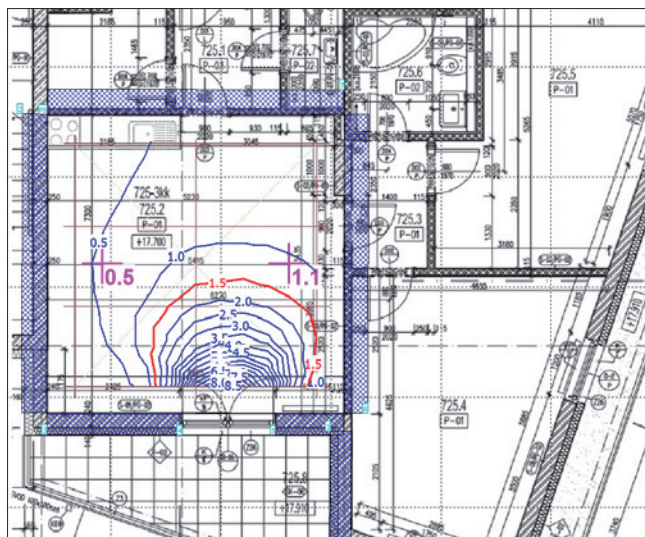
$$D_{TM} = (100/14\,900) \cdot 100 = 0,7\%$$

$$D_T = (300/14\,900) \cdot 100 = 2,0\%$$

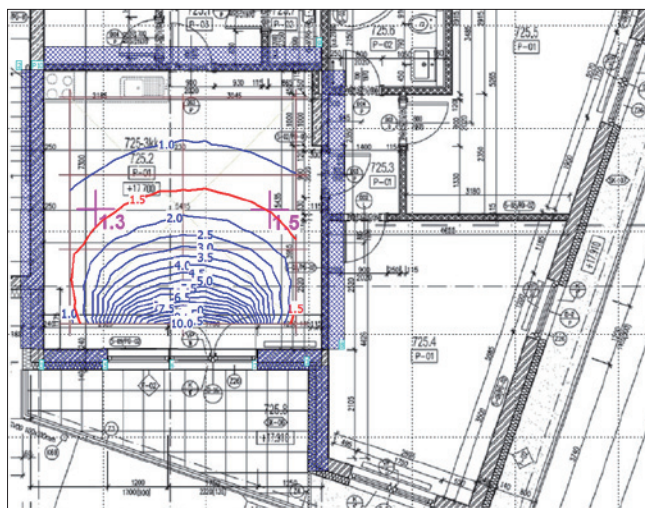
Zároveň evropská norma podrobně stanovuje postup zavedení sítě kontrolních bodů na srovnávací rovině. Na obr. 9 je proveden výpočet podle EN 17037 pro obývací pokoj s doplněným oknem. Je zřejmé, že požadavek $D_{TM} > 0,7\%$ je splněn. Požadavek $D_T > 2,0\%$ je ale splněn pouze ve dvou kontrolních bodech namísto v požadovaném polovičním počtu bodů, tedy v bodech šesti. Aby bylo vyhověno i tomuto druhému požadavku, bylo by třeba mít v pokoji prosklenou stěnu o šířce nejméně 3,7 m. Přitom je nutné si uvědomit, že posuzovaná místnost je v posledním podlaží domu, kde je téměř bez vnějšího stínění. Je zřejmé, že závazné uplatnění tak přísného požadavku by rázem zastavilo veškerou výstavbu obytných budov, jakou známe a jakou můžeme realizovat v našich městech. Autor tohoto článku se domnívá, že prosté převzetí požadavků EN 17037 pro hodnocení obytných místností by bylo také – chybou.

Literatura:

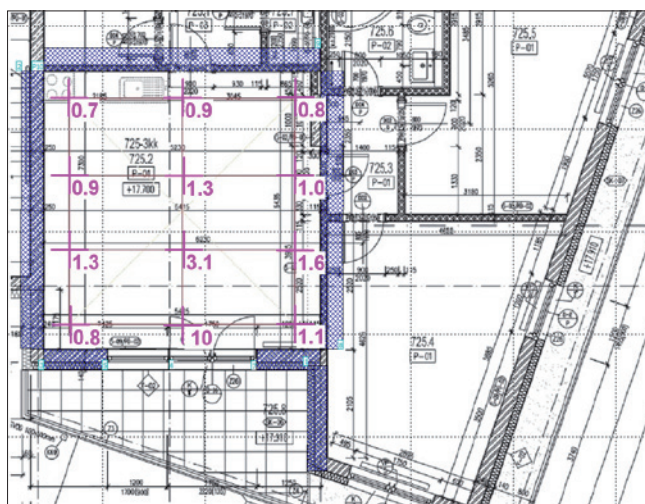
- [1] ČSN ESČ 70-1949. *Osvětlování domovů*. 1949.
- [2] ČSN 36 0048. *Osvětlování obytných budov*. 1960.
- [3] ČSN 73 0580-2. *Denní osvětlení obytných budov*. 1992.
- [4] ČSN 73 0580-2. *Denní osvětlení obytných budov*. 2007.
- [5] EN 17037. *Daylight of buildings*. 2018.



Obr. 7. Posouzení podle ČSN 73 0580-2



Obr. 8. Posouzení po úpravě podle ČSN 73 0580-2



Obr. 9. Posouzení po úpravě podle EN 17037