

DEK TIME

SPECIÁL 02 | 2008

ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY
ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRE PROJEKTANTOV A ARCHITEKTOV

STÍNICÍ PRVKY A JEJICH POUŽITÍ

**MĚŘENÍ
VE STAVEBNÍ
AKUSTICE**

**HLUKOVÉ
STUDIE
PRO HLUK Z DOPRAVY**

**TEPELNÁ
STABILITA
V LETNOM OBDOBÍ
NA SLOVENSKU**

SPECIÁL TĚMA STAVEBNÍ FYZIKA

PŘÍLOHA - VÝKLAD NĚKTERÝCH USTANOVENÍ
NOVÉ POŽÁRNÍ VYHLÁŠKY Z HLEDISKA POŽADAVKŮ NA RODINNÉ DOMY

ENERGETIKA STAVIEB V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

ENERGETICKÉ CERTIFIKÁTY
ENERGETICKÉ KRITÉRIUM
ENERGETICKÉ AUDITY
ENERGETICKÉ ŠTÚDIE



KONTAKT

ING. MAREK FARÁRIK
DEKPROJEKT S.R.O. – POBOČKA SR
MAJERSKÁ CESTA 69, 974 01 BANSKÁ BYSTRICA
TEL: +421 484 144 010, MOBIL: +421 902 906 680
E-MAIL: MAREK.FARARIK@DEK-SK.COM

WWW.ENERGETICKA-CERTIFIKACIA.SK
WWW.ATELIER-DEK.SK

VIAC O PONUKE SLUŽIEB NÁJDETE NA STR. 16

ATELIER DEK

V TOMTO ČÍSLE NALEZNETE

- 04** STÍNICÍ PRVKY A JEJICH POUŽITÍ
Lucie Kočí, Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.
- 18** MĚŘENÍ VE STAVEBNÍ AKUSTICE
Ing. Jan Pešta
- 24** HLUKOVÉ STUDIE
PRO HLUK Z DOPRAVY
Ing. Jan Pešta
- 34** TEPELNÁ STABILITA V LETNOM
OBDOBÍ NA SLOVENSKU
Ing. David Mařík
- 38** PŘÍLOHA – VYHLÁŠKA Č. 23/2008 SB., O TECHNICKÝCH PODMÍNKÁCH
POŽARNÍ OCHRANY STAVEB – VÝKLAD NĚKTERÝCH USTANOVENÍ NOVÉ
POŽARNÍ VYHLÁŠKY Z HLEDISKA POŽADAVKŮ NA RODINNÉ Domy
Ing. Leoš Martiš

FOTOGRAFIE NA OBÁLCE

Autor: Ing. arch. Viktor Černý

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

datum a místo vydání: 20. 10. 2008, Praha
vydavatel: DEK a.s., Tiskařská 10, 108 00 Praha 10, IČO: 27636801

zdarma, neprodejné

redakce Atelier DEK, Tiskařská 10, 108 00 Praha 10 **šéfredaktor** Ing. Petr Bohuslávka, tel.: 234 054 285, e-mail: petr.bohuslavec@dek-cz.com **redakční rada** Ing. Luboš Káně /autorizovaný inženýr/, doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc. /autorizovaný inženýr, soudní znalec/, Ing. Ctibor Hůlka /energetický auditor/, Ing. Lubomír Odehnal /soudní znalec/ **grafická úprava** Eva Nečasová, Michala Pálková, DiS., Ing. arch. Viktor Černý **sazba** Eva Nečasová, Michala Pálková, DiS., Ing. Milan Hanuška **fotografie** Ing. arch. Viktor Černý, Eva Nečasová a redakce

Pokud si nepřejete odebrat tento časopis, pokud dostáváte více výtisků, příp. pokud je Vám časopis zasílán na chybnou adresu, prosíme, kontaktujte nás na výše uvedený e-mail. Pokud se zabýváte projektováním nebo inženýringem a přejete si trvale odebrat veškerá čísla časopisu DEKTIME, registrujte se na www.dekpartner.cz do programu DEKPARTNER.

MK ČR E 15898, MK SR 3491/2005, ISSN 1802-4009

STÍNÍČÍ PRVKY A JEJICH POUŽITÍ

Důležitými součástmi vnitřního prostředí budov jsou zraková pohoda a tepelné mikroklima. Jejich stav závisí z velké části na přístupu slunečních paprsků do interiéru, což je ovlivněno například orientací budovy ke světovým stranám nebo odstupovými vzdálenostmi. Ty jsou dány velikostí a orientací pozemku a regulačním plánem, a většinou je tedy nelze příliš měnit. Dalšími

factory jsou velikost oken a vnitřní dispozice. U velikosti oken jsou sice změny možné, ale často nežádoucí z architektonických a jiných důvodů. U orientace pracovních míst se doporučuje, aby světlo dopadalo na pracovní místo z levé strany. V kancelářích jsou pracovní místa obvykle vybavena počítači, které možnost orientace pracovního místa do značné míry eliminují. Buď může

slunce svítit do očí pracovníka a oslňovat jej, nebo může svítit na monitor. Oba jevy jsou nežádoucí. V tuto chvíli přichází na řadu návrh stínících prostředků, který může vliv nepříznivých vstupních podmínek výrazně změnit. Rozhodně by však neměl být podceňován, protože stejně jako může vnitřní prostředí ovlivnit pozitivně, tak v případě použití nevhodných prvků i negativně.

POŽADAVKY NA STÍNÍCÍ PRVKY

Základním požadavkem na stínící prostředek je zajištění zrakové pohody v místnosti. Je potřeba zabránit nepříjemnému oslnění přímými slunečními paprsky (požadavek dle Nařízení vlády 361/2007 Sb. [4] a ČSN 73 0580-1 [1]). Přitom musí být zachována dostatečná míra osvětlenosti denním světlem, a to i při různých venkovních světelných podmínkách. Návrh musí zachovat zrakovou pohodu při zataženě i jasné obloze.

Stínící prvky však mohou mít i další funkce. Pokud zachytí sluneční záření už před průchodem do budovy, ovlivňuje to výrazně vnitřní teplotu a může tak být účinně zabráněno přehřívání interiéru. Stínící prvky mohou v zimě zabránit únikům tepla a stejně tak mohou redukovat pronikání venkovního hluku. Lze na ně umístit fotovoltaické články. Dalším přínosem může být funkce bezpečnostní.

Samozřejmě nesmíme zapomenout na vzhled – stínící prostředky mohou být výrazným architektonickým prvkem ovlivňujícím celkový dojem z budovy /foto 01/ nebo místnosti. Bohužel se někdy stává, že architektonický prvek zcela převládne nad všemi ostatními.

Důležitým kritériem při výběru stínícího systému je jeho účinnost. Ta není jednoznačně dána, závisí na vstupních podmínkách návrhu, jako je například orientace ke světovým stranám. Pro místnost s oknem na jih bude vhodné horizontální stínění, při východní nebo západní orientaci zase nejlépe poslouží vertikální prvky.

Stínící systémy se liší také možností a způsobem regulace. Prvky mohou být pevné nebo pohyblivé, umožňující nastavení podle aktuální situace a které lze případně na přechodnou dobu úplně vyřadit z provozu. Regulace může být manuální anebo automatická pomocí časového naprogramování nebo napojení na světelné, tepelné a případně i větrné čidlo.

DRUHY STÍNÍCÍCH PRVKŮ

Stínící prvky lze rozdělit na vnitřní a vnější. Vnější stínící prvky mají lepší termoregulační funkce, vnitřní se snadněji dodatečně instalují v průběhu užívání budovy.

VNITŘNÍ STÍNĚNÍ

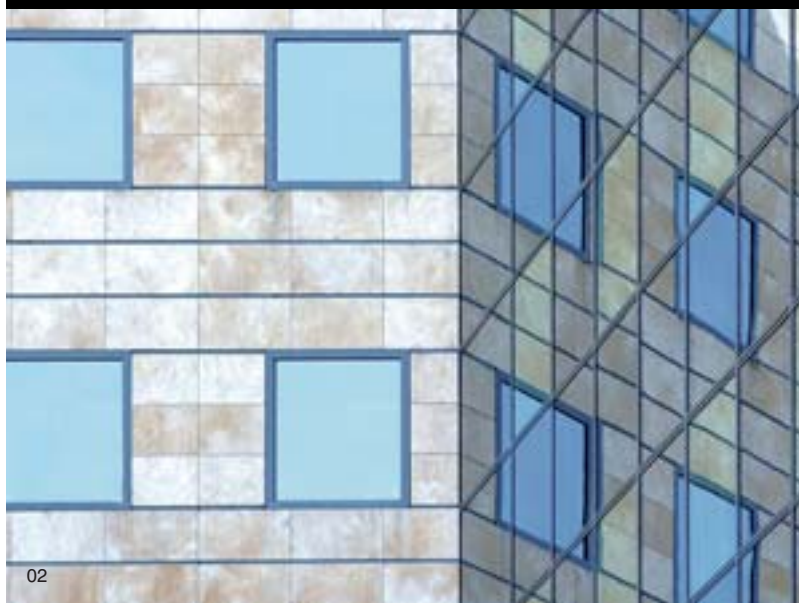
- Zálclony a závěsy
- Žaluzie horizontální nebo vertikální – lamely z plastu, kovu, dřeva nebo látky spojené obvykle provázkem. Umísťují se z vnitřní strany zasklení nebo mezi dvě skla okna. Umožňují regulaci stínění svým naklápěním.

jako římské rolety s tím rozdílem, že horizontální pruty jsou vždy umístěné ve vodicích lištách. Tím lze použít také pro stínění horizontálních šikmých a zakřivených oken.

- Japonské stěny – posuvné panelové stěny. Stěny jsou tvořeny rámy vyplněnými textilií. Kromě stínění a dekorace se používají také k dělení prostoru.

VENKOVNÍ STÍNĚNÍ

- Speciální zasklení – používají se dva typy skel: probarvená ve hmotě (absorpční skla) a skla s anorganickými povlaky. Jejich nevýhodou je, že neumožňují



02

- Rolety – systém složený z navijecího mechanismu a celoplošného stínícího prvku (např. papír, textilie, bambus apod.). V dnešní době se používá především z vnitřní strany oken. V minulosti se rolety montovaly do špalety okna.
- Římské rolety – skládají se z několika horizontálních profilů (prutů), mezi kterými je textilie. Funkce je obdobná jako u běžné rolety s tím rozdílem, že se textilie nenavíjí, ale současným vytahováním všech prutů se textilie postupně skládá.
- Baldachýny – jsou obdobné regulaci denního osvětlení.
- Žaluzie – obdobně jako vnitřní žaluzie. Pokud nejsou lamely chráněny proti působení větru (např. zasunutím do bočních vodicích lišt), musí být spouštěcí mechanismus napojen na větrové čidlo, které při silnějším větru žaluzie vytáhne.
- Rolety – obdobně jako vnitřní rolety se také tyto skládají z navijecího mechanismu a stínícího prvku, který je obvykle tvořen plechem, textilií, bambusem, popř. tkaninou ze skelných vláken opatřenou ochranným povlakem (tzv. screenová roleta).



03

- 01 Horizontální slunolamy
- 02 Speciální zasklení
- 03 Žaluzie
- 04-05 Horizontální slunolamy
ale střední a dolní část okna stíní jako
markýza a horní část okna stíní jako
markýza a ponechává tak prostor
pro výhled.
- 06-07 Fasádní panely
- 08 Vertikální slunolamy



04

- Markýzy – pevná, sklopná nebo výsuvná konstrukce do které je obvykle natažena textilie. Kombinací markýzy a rolety vznikne markýzoleta, která horní část okna stíní vertikálně podobně jako roleta, ale střední a dolní část okna stíní jako markýza a ponechává tak prostor pro výhled.
- Slunolamy – horizontální nebo vertikální, pevná nebo pohyblivá konstrukce spojená s fasádou nebo předsažená před ní. Slunolamy jsou obvykle plné z materiálů neprůsvitných nebo částečně propouštějících rozptýlené světlo, nebo jsou tvořené lamelami s variabilním úhlem naklopení.
- Fasádní panely – obdobné jako japonské stěny v interiéru. Jako

výplň slouží plastové, dřevěné nebo kovové lamely nebo celoplošné průsvitné/průhledné tabule. Panely se navrhují jako pevné nebo posuvné.

- Okenice – plné nebo lamelové, otevíravé nebo posuvné. Používají se především u rodinných domů.
- Vegetace (stromy, keře, popínavé rostliny) – ryze individuální forma stínění.



05



06



07



08

PŘÍKLADY NÁVRHU STÍNÍCÍCH PRVKŮ Z HLEDISKA DENNÍHO OSVĚTLENÍ A OSLNĚNÍ

Účinky stínících prvků si ukážeme na několika objektech s různým účelem využití vnitřních prostor a také s různou orientací ke světovým stranám.

Pro hodnocení intenzity denního osvětlení byl použit dle ČSN 73 0580-1 [1] číselník denní osvětlenosti, který je definován jako poměr osvětlenosti pracovní roviny v interiéru (v posuzovaném místě) k současné horizontální exteriérové osvětlenosti (obvykle na střeše). Udává se v procentech. Čím je hodnota vyšší, tím je denní osvětlenost v daném místě lepší. Křivka spojující v interiéru body se stejným číselníkem denní osvětlenosti se nazývá izofota.

Z vykreslených izofot s různým číselníkem denní osvětlenosti obdržíme soustavu izofot (vrstevnic), na základě které si lze udělat reálnou představu o rozložení denního světla v interiéru a jeho ovlivnění stínícími překážkami. Většina obvyklých činností jako čtení, psaní, obsluha strojů, příprava jídel apod. je dle ČSN 73 0580-1 [1] zařazena do IV. třídy zrakové činnosti s požadovaným minimálním číselníkem denní osvětlenosti 1,5 %, a proto, pokud nebude řečeno jinak, bude denní osvětlení hodnoceno vzhledem k této hodnotě.

Správný návrh stínících prostředků musí zohlednit také měnící se polohu slunce v průběhu roku. V obou extrémech, tj. v době letního a zimního slunovratu, se výška slunce ve stejnou denní dobu navzájem diametrálně liší. Proto byl pro hodnocení oslnění sluncem použit pravouhý sluneční diagram /graf 01/, který se obvykle používá k hodnocení oslněnosti bytů.

Z diagramu lze odečíst polohu slunce v libovolném dni v roce a libovolné denní době. V diagramu se stínící překážky nevynášejí svými skutečnými rozměry, ale pouze úhly. Na vodorovné ose se vynášejí azimut překážky a na svislé ose výškový úhel mezi překážkou a posuzovaným bodem. Diagram neumožňuje hodnotit plochu (např. okna), ale pouze jeden bod. Pro tento účel byl posuzovaný bod vždy umístěn ve výšce očí sedícího člověka 1,2 m nad podlahou a 0,5 m od svislé osy okna směrem do interiéru.

PŘÍKLAD 1 ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

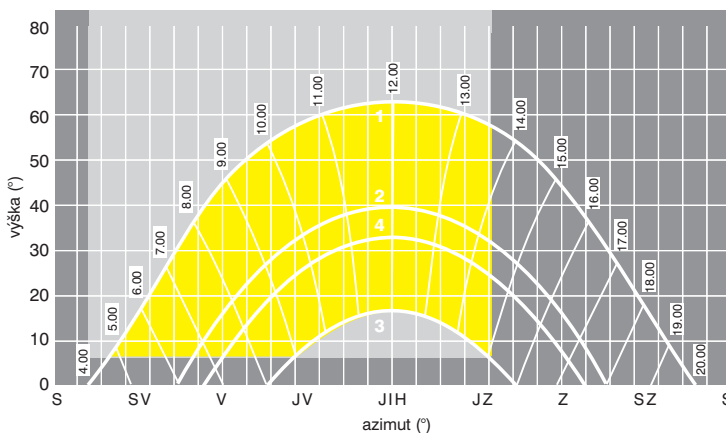
Čtyřpatrová administrativní budova obdélníkového půdorysu, jejíž delší fasády jsou orientovány přibližně na sever a jih (žlutě vyznačená budova na obrázku /01/). Ve vzdálenosti 20 m na jih se nachází jiná administrativní budova obdobného půdorysu, ale se šesti nadzemními podlažími (šedě vyznačená budova na obrázku /01/). V naší posuzované

budově se kanceláře nacházejí od 2. NP do 4. NP. Okna jsou pásová o výšce 1,5 m. Parapet je ve výšce 0,9 m. Pro naše účely budeme sledovat ve 4. NP jednu z jižních místností – kancelář A a východní místnost – kancelář B /obr. 02/. Jsou vybrány kanceláře v nejvyšším podlaží, neboť jsou nejméně stíněné okolní zástavbou.

Jako první byly navrženy vertikální slunolamy široké 0,5 m rozmístěné po celé šířce okna v osové vzdálenosti 1 m. Tato varianta by měla být výhodná především pro místnost s východní orientací. Pravouhlé sluneční diagramy na grafech /02–03/ nám tento předpoklad potvrzují. U kanceláře A je vertikální slunolam nevhodný. K oslnění může docházet dopodle v průběhu větší části roku.

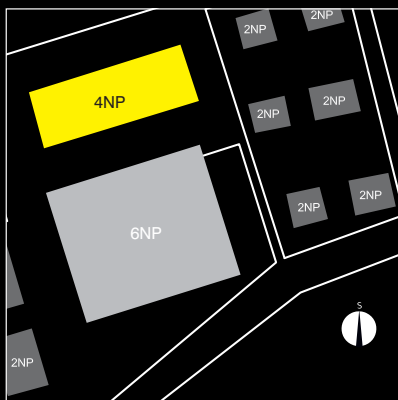
U kanceláře B může dojít k oslnění v době letního slunovratu pouze v době od východu slunce do osmé hodiny ráno. V ostatních dnech je tato doba kratší až cca kolem dnů denní rovnodennosti je již nulová. V době před osmou hodinou ranní se nepředpokládá velký pohyb osob v kanceláři. Pokud by i přesto bylo třeba oslnění řešit, lze dodatečně instalovat jeden z vnitřních stínících prostředků (např. vertikální žaluzie). Navržené vertikální slunolamy příliš neomezují přístup denního světla do interiéru, a tak hodnoty číselníku denní osvětlenosti /obr. 03 a 04/ jsou v obou kancelářích vyhovující a mají rezervu.

Graf 01 | Pravouhý diagram pro nezastíněné okno orientované na JV

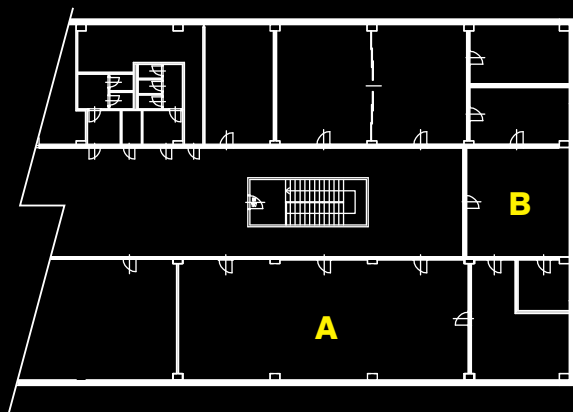


Legenda:

- žlutá plocha – část oblohy v níž se v průběhu roku pohybuje slunce
 - světle šedá – část oblohy, kde se slunce nikdy nevyskytuje, ale z okna ji lze vidět
 - tmavě šedá plocha – část oblohy, kterou nelze z okna vidět
 - černá plocha (není na obr.) – vnější nebo vnitřní stínící překážka
- 1 křivka znázorňující polohu slunce v průběhu dne letního slunovratu (21. června)
 - 2 křivka znázorňující polohu slunce v průběhu dne jarní a podzimní rovnodennosti (21. března a 23. září)
 - 3 křivka znázorňující polohu slunce v průběhu dne zimního slunovratu (21. prosince)
 - 4 křivka znázorňující polohu slunce v průběhu dne 1. března, kdy se dle ČSN 73 4301 [3] posuzuje oslnění bytů

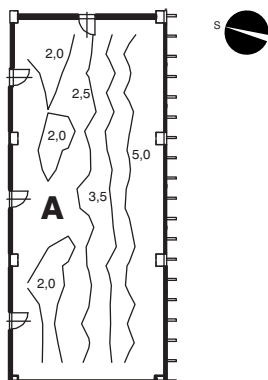


Obr. 01 | Administrativní budova – situace

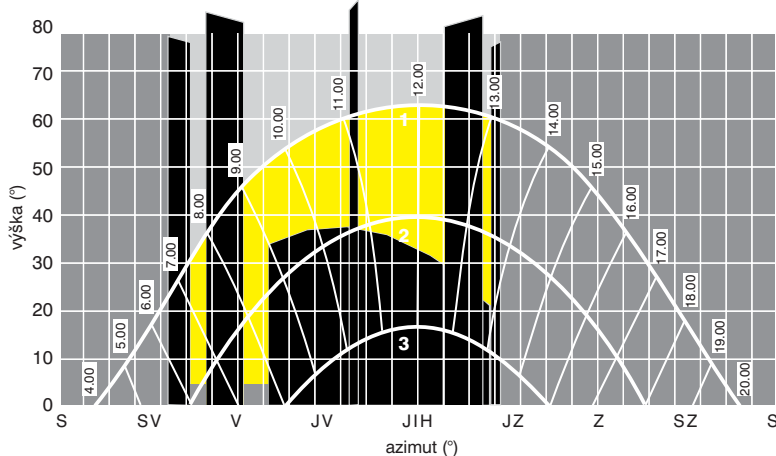


Obr. 02 | Půdorys typického podlaží administrativní budovy

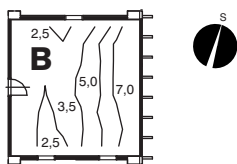
Obr. 03 | Hodnocení denního osvětlení v kanceláři A s vertikálními slunolamy



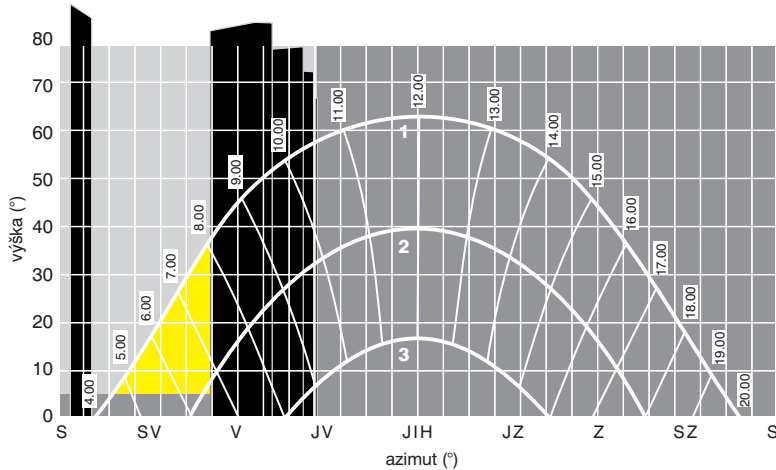
Graf 02 | Kancelář A s vertikálními slunolamy



Obr. 04 | Hodnocení denního osvětlení v kanceláři B s vertikálními slunolamy



Graf 03 | Kancelář B s vertikálními slunolamy



Z hlediska oslnění je třeba pro jižně orientovanou kancelář A navrhnout jiný stínící prvek. Vzhledem k tomu, že se jižně nachází vyšší budova, jeví se jako nevhodnější použití plného nebo lamelového horizontálního slunolamu nad okna. Uvažujme plný slunolam s délkou vyložení před fasádu 1,4 m.

Z obrázku /05/ je patrné, že v celé místnosti je opět splněno denní osvětlení. Na grafu /04/ je vidět, že horizontální slunolam spolehlivě zabrání vniku slunečních paprsků ve dnech okolo letního slunovratu. V jarním, resp. podzimním období se na stínění podílí pouze jižní budova. Tak jako u kanceláře B, s vertikálními slunolamy, může

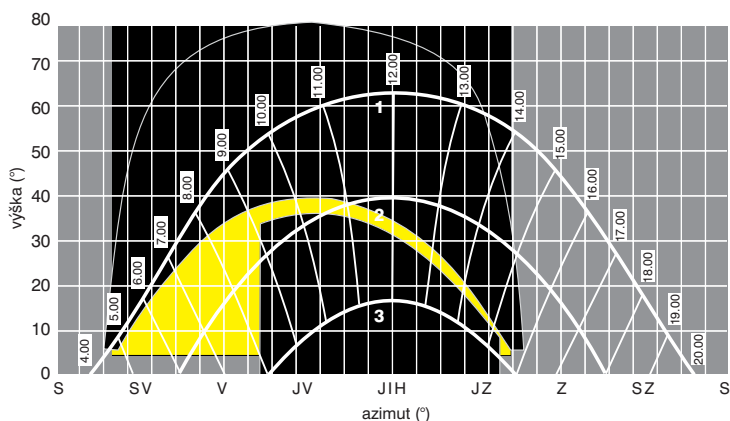
i zde docházet k oslnění v ranních hodinách ve dnech okolo jarní a podzimní rovnodennosti.

K tomuto jevu dochází pouze u nejužších oken. Směrem ke středu budovy se vliv stínění jižní budovou zvětšuje. U východních oken lze situaci řešit vhodným umístěním pracoviště nebo vnitřními vertikálními žaluziemi. Z grafu /04/ je dále patrné, že mezi slunolamem a jižní budovou se nachází mezera, kudy může docházet ve velké části roku k oslnění. Jedná se pouze o cca 0,5 hodiny denně. Pro eliminaci i tohoto možného oslnění stačí zvýšit délku vyložení slunolamu na 1,5 m /graf 05/.

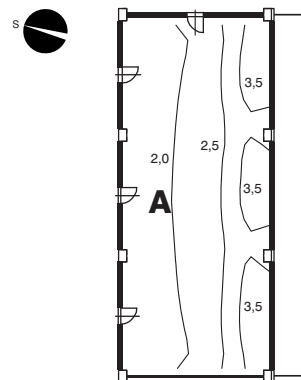
Třetí variantou pro řešení oslnění v kanceláři A je použití vnějších horizontálních žaluzií. Z hlediska denního osvětlení bude situace určitě vyhovující, neboť se denní osvětlení posuzuje při neúčinných, tedy vytažených žaluziích. Vzhledem ke stínění jižní budovou budou ale žaluzie využity pouze částečně.

Výsledný návrh: Pro kanceláře s jižní orientací – nad okny horizontální plné slunolamy s délkou vyložení 1,5 m doplněné ve východních a západních oknech vnitřními vertikálními žaluziemi. Pro východní kanceláře slunolamy vertikální široké 0,5 m a v osové vzdálenosti 1,0 m.

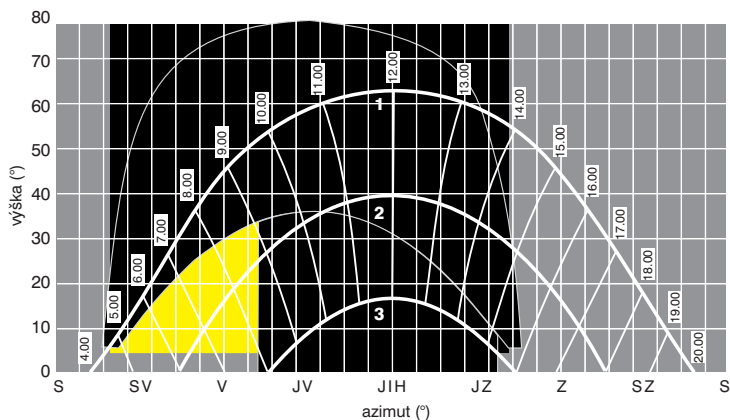
Graf 04 | Kancelář A s horizontálním slunolamem, délka vyložení 1,4 m



Obr. 05 | Hodnocení denního osvětlení v kanceláři A s horizontálním plným slunolamem

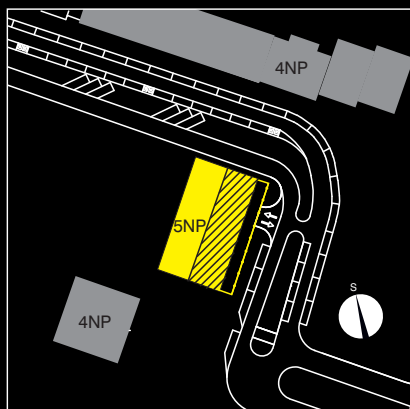


Graf 05 | Kancelář A s horizontálním slunolamem, délka vyložení 1,5 m

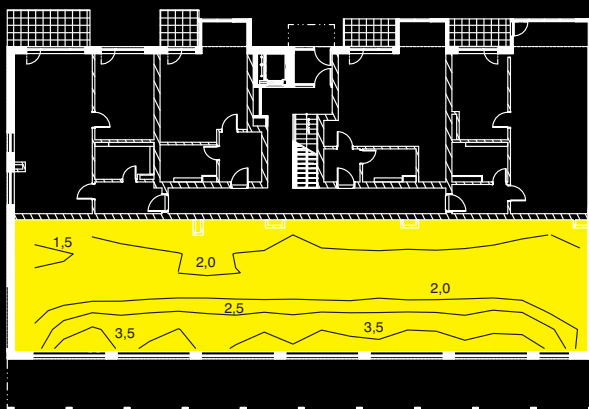


09 | Reichstag – Berlín, konstrukce podél jižní části skleněné kupole, zabráňující oslnění osob v jednacím sále pod střechou





Obr. 06 | Situace bytového domu s komerční plochou



Obr. 07 | Půdorys bytového domu s komerční plochou

PŘÍKLAD 2 KOMERČNÍ PLOCHA

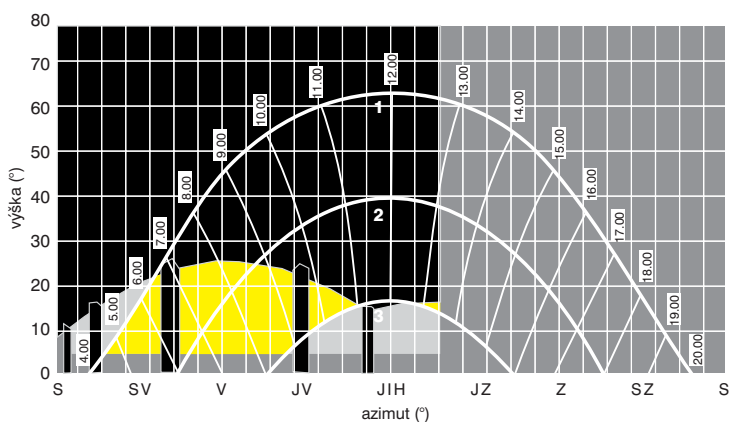
Pětipatrový bytový dům /obr. 06/. V suterénu se nachází prostor (na obrázku /06/ vyšrafovaná plocha), který má být využit jako prodejní plocha kombinovaná s kanceláří /obr. 07/. Prosklená fasáda v tomto případě směřuje přibližně na východ a je stíněna 3 m hlubokým podloubím po celé délce. Na východ se nenacházejí žádné objekty, který by se spolupodílely na stínění.

Vzhledem k hloubce podloubí je v tomto případě důležité posoudit denní osvětlení. Výsledek posouzení je patrný z obrázku /07/. Denní osvětlení není vyhovující pouze v malé části místnosti (v levém koutě), kde se nepředpokládá umístění pracovišť.

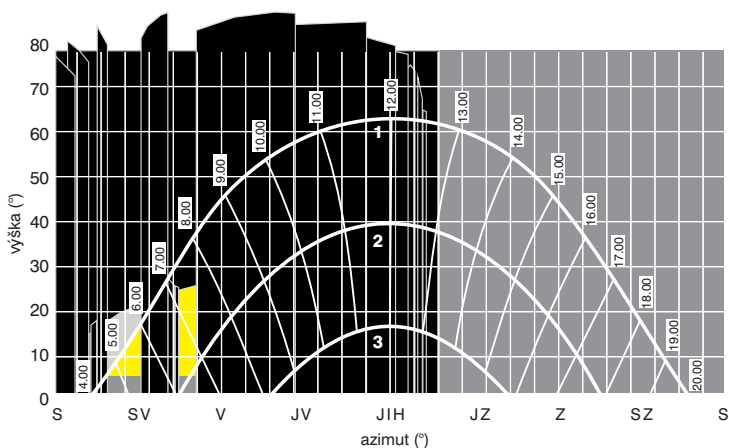
Z pravoúhelného diagramu na grafu /06/ je patrné, že stínění podloubím je ideální pro období kolem letního slunovratu, kdy může docházet k oslnění pouze v brzkých ranních hodinách před obvyklou otevírací dobou. V zimním období se interval možného oslnění posouvá k 9 až 11 hod.

Pro úplnou eliminaci oslnění lze doporučit instalaci vnitřních vertikálních žaluzií /graf 07/. Denní osvětlení se zataženými

Graf 06 | Možné oslnění pouze při uvažování podloubí



Graf 07 | Možné oslnění při použití podloubí a vnitřních vertikálních žaluzií





vnitřními žaluziemi není nutno posuzovat, neboť se denní osvětlení pohyblivých stínících prvků posuzuje při jejich vyřazení z provozu.

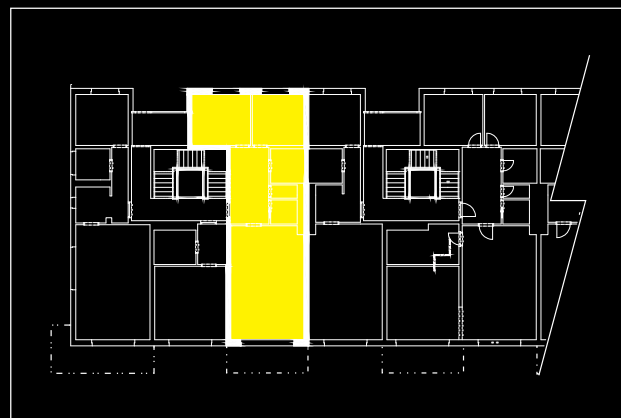
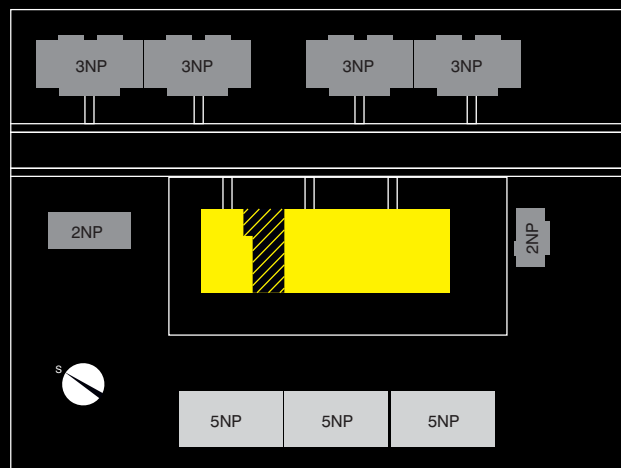
Výsledný návrh: Ponechání podloubí v plném rozsahu a doplnění vnitřních vertikálních žaluzií, které vzhledem k tomu, že se jedná o přízemí, budou plnit také dekorativní účel.

PŘÍKLAD 3 BYTOVÝ DŮM

Na posledním příkladu si ukážeme negativní vliv stínících prvků a to v případě, kdy se k dennímu osvětlení připojí také požadavek na oslunění. Vybrali jsme čtyřpatrový bytový dům /obr. 08/ s členitou fasádou a s balkony o hloubce 1,8 m. Balkony mají být navíc opatřeny pevnými lamelovými panely, které mají vytvářet zajímavý architektonicky vzhled domu. Byty se nacházejí ve druhém až čtvrtém podlaží. Na stínění se významnou měrou spolupodílí vysoký bytový dům na jihozápadě, a proto bude posuzován jeden z bytů ve druhém podlaží, který je na obrázku /09/ zvýrazněn žlutě.

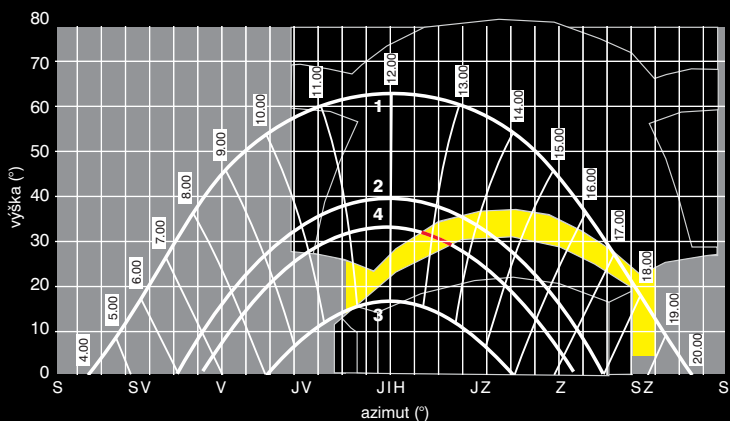
Pro byty platí odlišné požadavky na úroveň denního osvětlení než v kancelářích a komerčních prostorech. Hodnocení denního osvětlení se provádí ve dvou

Obr. 08 | Situace objektu bytového domu

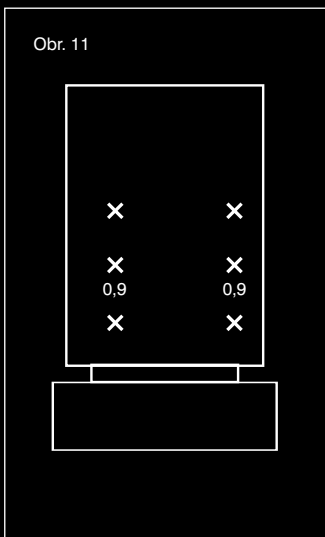
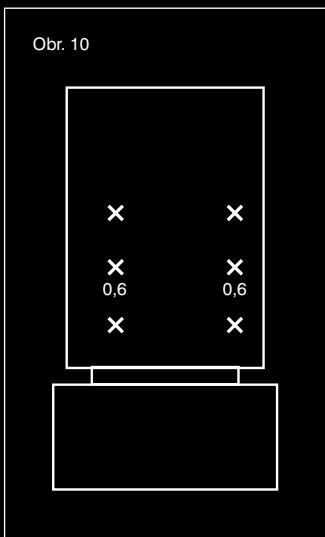
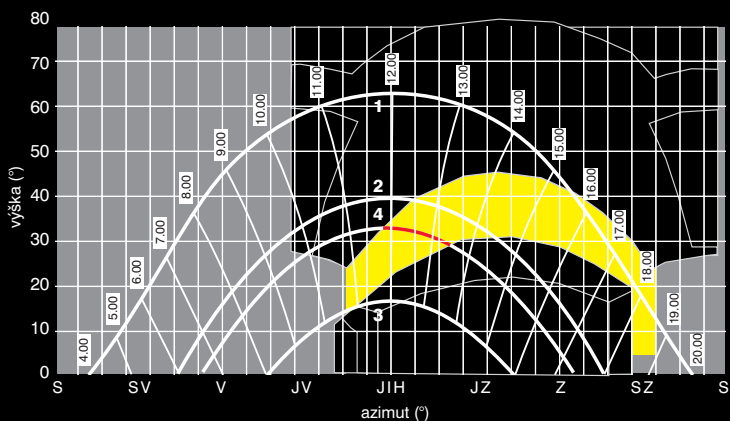


Obr. 09 | Půdorys objektu bytového domu s posuzovaným bytem

Graf 08 | Hodnocení oslunění bytu 1. března – balkon 1,8 m – doba oslunění 50 minut



Graf 09 | Hodnocení oslunění bytu 1. března – balkon 1,3 m – doba oslunění 100 minut



Obr. 10 | Hodnocení denního osvětlení, balkon 1,8 m
 Obr. 11 | Hodnocení denního osvětlení, balkon 1,3 m

bodech v polovině hloubky místnosti vzdálených 1,0m od bočních stěn. Minimální hodnota činitele denní osvětlenosti v těchto bodech musí být alespoň 0,7% a průměrná hodnota z obou bodů aspoň 0,9%. Navíc se u bytů musí dle ČSN 73 4301 [3] hodnotit oslunění. Doba oslunění bytu musí být 1. března nejméně 90 minut nebo průměrná doba oslunění v jednom dnu v rozmezí od 10. února do 21. března musí být alespoň 90 minut. Pro hodnocení doby oslunění lze opět použít pravouhlý sluneční diagram.

Hodnocený byt může být prosluněn pouze z jihozápadu oknem v obývacím pokoji. Nad ním je však jeden z hlubokých balkonů. V kombinaci s protějším bytovým domem vychází doba oslunění bytu pouze 50 minut /graf 08/. Podobně nevyhovující je i denní osvětlení, kde není splněna ani minimální hodnota v posuzovaných bodech /obr. 10/.

Výšku protějšního bytového domu nelze zmenšit, a proto je třeba zmenšit hloubku balkonu. Výpočtem jsme dospěli k hodnotě 1,3m, při které vyhovuje jak doba oslunění /graf 09/, tak i úroveň denního osvětlení /obr. 11/.

Zatím jsme však vůbec nepočítali s pevnými lamelovými panely. Pokud bychom brali v úvahu jejich vliv, dostali bychom se opět k nevyhovujícím hodnotám z hlediska denního osvětlení. Pokud by investor trval na instalaci pevných lamelových panelů, museli bychom zmenšit hloubku balkonu na 0,6m. Takové balkony už jsou prakticky nepoužitelné, a proto je výhodné pevné panely zaměnit za panely pohyblivé, které mohou být v případě nepříznivých světelných podmínek odsunuty do méně nebo zcela neúčinné polohy.

Výsledný návrh: Zmenšení hloubky balkonu o 0,5m a nahrazení pevných lamelových panelů panely pohyblivými.

ZÁVĚR

Uvedené příklady ukazují, že návrh stínících prvků je ryze individuální záležitostí. Správný návrh jejich typu a parametrů vychází z konkrétních podmínek a měl by být podložen

výpočtem. Stejně jako je každá budova jiná svým tvarem, orientací, umístěním oken nebo účelem využití vnitřního prostoru, jsou různé i stínící prvky použité pro dosažení optimální zrakové pohody v interiéru. Vzhledem k měnící se výšce slunce na obloze v průběhu roku nelze prakticky navrhnout univerzální řešení. Výsledný návrh je vždy kombinací několika stínících prvků. U bytů je navíc třeba pamatovat také na potřebu oslunění, které při nevhodně navržených stínících prostředcích lze zcela potlačit.

<Lucie Kočí>
<Viktor Zwiener>
DEKPROJEKT s.r.o.

Foto:
Viktor Zwiener
Petr Bohuslávka

Schémata:
Viktor Zwiener

Literatura:

- [1] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- [2] ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov
- [3] ČSN 73 4301 Obytné budovy
- [4] Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky zdraví při práci

ATELIER DEK

DEKPROJEKT s.r.o.
pobočka Banská Bystrica

Spoločnosť DEKPROJEKT s.r.o.
Vám svoje služby zabezpečuje už aj na pobočke v Banskej Bystrici.

Nadväzujeme na mnohoročné skúsenosti a prácu našich českých kolegov a poradcov, medzi ktorých patrí aj znalecká kancelária KUTNAR – IZOLACE STAVEB. Bližšie informácie o ponúkaných službách získate nielen na dole uvedenom kontakte, ale aj u technikov v regióne na pobočkách spoločnosti DEKTRADE SK s.r.o.

Medzi ponúkané služby patrí:

PROJEKČNÁ ČINNOSŤ

- prieskumy a dokumentácia stavu konštrukcií,
- špecializované projekty izolačných konštrukcií,
- projekty sanačných opatrení pre vlhke murivo a opatrení obmedzujúcich prenikanie radónu z podlažia.

EXPERTNÁ ČINNOSŤ

- odborné a expertné posudky,
- analýza stavebných materiálov (vlhkosť, obsah solí, mykologické rozborly),
- supervízia projektov zameraná na izolácie stavieb, stavebnú fyziku, sanácie stavieb.

ČINNOSŤ V ODBORE DIAGNOSTIKY

- snímanie konštrukcií termovíznou kamerou, overenie vzduchotesnosti konštrukcie,
- meranie hladiny akustického tlaku,
- meranie doby dozvuku,
- meranie vzduchovej a kročajovej nepriezvučnosti konštrukcií na stavbách,
- skúšky tesnosti hydroizolačných systémov.

ĎALŠIE ČINNOSTI

- vizualizácie,
- technický dozor investora,
- texty odborných publikácií vydávaných spoločnosťou DEK a DEKTRADE,
- organizácia odborných seminárov a konferencií,...

Vyššie uvedené činnosti sa aplikujú na stavbách a konštrukciách ako:

- pozemné a inžinierske stavby,
- suterény budov, vlhké murivo, drenáže, bazény, nádrže, jazierka,
- stavby s náročným vnútorným prostredím (zimné štadióny, bazény, vodojemy, chladiarne),
- ploché a šikmé strechy, strešné parkoviská, terasy, záhrady,
- obvodové plášte, výplne otvorov, svetlíky.

Kontakt:

Majerská cesta 69
974 01 Banská Bystrica
tel.: +421/(0)48/41 44 010
fax: +421/(0)48/41 44 009
www.atelier-dek.sk

Kontaktná osoba:

Ing. Helena PAVELKOVÁ
Vedúca projekčného oddelenia
mob. tel.: +421 911 028 374
helena.pavelkova@dek-sk.com

ENERGETIKA STAVIEB PONUKA SLUŽIEB

ENERGETICKÁ NÁROČNOSŤ BUDOVY MÁ ZÁSADNÝ VPLYV NA PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY BUDOVY Z POHLADU ZABEZPEČENIA POŽADOVANÉHO VNÚTORNÉHO PROSTREDIA. PRIMÁRNYM DŮVODOM PRE ČO NAJNIŽŠIU ENERGETICKÚ NÁROČNOSŤ BUDOV JE MINIMALIZÁCIA NEGATÍVNYCH ENVIROMENTÁLNYCH DOPADOV VZNIKAJÚCICH PRI VÝROBE A UŽÍVANÍ POTREBNEJ ENERGIE PRE PREVÁDZKU BUDOVY.

ENERGETICKÝ CERTIFIKÁT

Dokument hodnotí energetickú hospodárnosť budovy z pohľadu potreby všetkých energií, ktoré sú potrebné pre zaistenie požadovanej prevádzky budovy (potreba energie na vykurovanie a na ohrev teplej vody, potreba energie na prevádzku vzduchotechniky a klimatizácie a potreba energie na pevne zabudované elektroinštalácie a umelé osvetlenie). Forma energetického certifikátu je stanovená vyhláškou Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 625/2006 Z. z. Preukázanie energetickej náročnosti budovy je požadované od 1. 1. 2008 takmer pre každú novo projektovanú a rekonštruovanú budovu.

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM – HODNOTENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 73 0540-2 (2002)

Toto hodnotenie sa používa pre tzv. projektové hodnotenie stavby z hľadiska energetickej náročnosti. Veľmi dôležité je však na tomto mieste pripomenúť, že výstupom tohoto posúdenia je „potreba tepla na vykurovanie“. Pre potreby energetického certifikátu, ktorý musíte predložiť pri kolaudácii, však hodnotíme okrem iného potrebu energie na vykurovanie. Potreba energie na vykurovanie je hodnota potreby tepla na vykurovanie navýšená o energetické straty odovzdávajúceho a distribučného systému vykurovania a straty od tepelného zdroja. Pre hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 a pre hodnotenie potreby energie na vykurovanie podľa vyhlášky MVRR č. 625/2006 Z. z. platia iné požiadavky. Nie každá budova, ktorá vyhoví požiadavke na potrebu tepla na vykurovanie (posúdenie energetického kritéria), potom vyhoví potrebe energie na vykurovanie hodnotenej pre potrebu energetického certifikátu. Preto už vo fáze projektu odporúčame spracovanie energetickej štúdie, kde okrem energetického kritéria bude predbežne vyhodnotená potreba energie na vykurovanie.

ENERGETICKÝ AUDIT

Dokument sa zaoberá predovšetkým hľadaním možných energetických úspor v budove. Výsledkom sú konkrétne odporúčania pre zníženie energetickej náročnosti budovy, pričom sú vyhodnotené i ekonomické prínosy navrhovaných opatrení. Energetický audit slúži jednoznačne ako dokument, na základe ktorého sa investor rozhoduje o investičnom zámere a projektant má následne k dispozícii základnú kostru navrhovaných opatrení, ktoré môže detailne spracovať pre potreby realizácie navrhovaných opatrení. Na rozdiel od ČR nie je momentálne forma energetického auditu pevne stanovená konkrétnym legislatívnym predpisom. Vždy záleží pre akú potrebu objednávateľ energetický audit potrebuje. Následne obsah energetického auditu a jeho výstupy sú tomu prispôbené, resp. sú vyhodnotené objednávateľom požadované údaje.

ENERGETICKÁ ŠTÚDIA

Forma energetickej štúdie nie je pevne stanovená, resp. jej rozsah sa stanoví dohodou medzi objednávateľom a zhotoviteľom tak, aby výstupom boli konkrétne odpovede na otázky, ktoré definoval objednávateľ (napr. posúdenie ekonomickej návratnosti investičného zámeru zateplenia fasády budovy vrátane výmeny okien alebo posúdenie ekonomickej výhodnosti inštalácie rôznych tepelných zdrojov pre vykurovanie budovy a pod.). Rozsah, forma a účel teda môžu byť rôzne.

ENERGETIKA STAVEB NABÍDKA SLUŽEB

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY MÁ ZÁSADNÍ VLIV NA PROVOZNÍ NÁROKY A NÁKLADY BUDOVY Z POHLEDU ZAJIŠTĚNÍ POŽADOVANÉHO VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ. PRIMÁRNÍM DŮVODEM PRO CO NEJNIŽŠÍ ENERGETICKOU NÁROČNOST BUDOV JE MINIMALIZACE NEGATIVNÍCH ENVIROMENTÁLNÍCH DOPADŮ VZNIKLYCH PŘI VÝROBĚ A UŽITÍ POTŘEBNÉ ENERGIE PRO PROVOZ BUDOVY.

ENERGETICKÝ AUDIT

Dokument se zabývá především hledání možných energetických úspor v budově. Výsledkem jsou konkrétní doporučení pro snížení energetické náročnosti budovy, přičemž jsou vyhodnoceny i ekonomické přínosy navrhovaných opatření. Energetický audit slouží jednoznačně jako dokument, na základě kterého se investor rozhoduje o investičním záměru a projektant následně má k dispozici základní kostru navrhovaných opatření, kterou může detailně zpracovat pro potřeby realizace navrhovaných opatření. Forma (rozsah hodnocení) energetického auditu je stanovena vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 213/2001 Sb. včetně jejich pozdějších změn. Je vyžadován např. ucházíte-li se o státní dotace z programu podpory bydlení PANEL nebo o dotace z Operačních fondů životního prostředí apod.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Hodnotí energetickou náročnost budovy z pohledu potřeby všech energií, které jsou potřeba pro zajištění požadovaného provozu budovy (potřeba energie na vytápění a na ohřev teplé vody, potřeba energie na provoz vzduchotechniky, klimatizace a umělého osvětlení). Forma (rozsah hodnocení, vzhled) průkazu energetické náročnosti budovy je stanovena vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 148/2007 Sb. Průkaz energetické náročnosti budovy bude vyžadován od 1. 1. 2009 téměř pro každou nově projektovanou a rekonstruovanou budovu.

ENERGETICKÁ STUDIE

Forma energetické studie není pevně stanovena, resp. její rozsah se stanoví domluvou mezi objednatelem a zhotovitelem tak, aby výstupem byly konkrétní odpovědi na otázky, které definoval objednatel (např. posouzení ekonomické návratnosti investičního záměru zateplení fasády budovy včetně výměny oken nebo posouzení ekonomické výhodnosti instalace různých tepelných zdrojů pro vytápění budovy apod.). Rozsah, forma a účel tedy mohou být různé.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Dokument hodnotí tepelněizolační schopnost obálky budovy pomocí tzv. průměrného součinitele prostupu tepla. Energetický štítek obálky budovy je základním ukazatelem, který vypovídá o energetické náročnosti budovy z hlediska potřeby tepla na vytápění. Forma energetického štítku obálky budovy je stanovena normou ČSN 73 0540-2. Dodržení požadavku je vyžadováno vyhláškou č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, která se na normu odkazuje.

MĚŘENÍ VE STAVEBNÍ AKUSTICE

DOSTATEČNÁ ZVUKOVÁ IZOLACE JE JEDEN Z POŽADAVKŮ NA KONSTRUKCE A PROSTŘEDÍ BUDOV UŽIVANÝCH ČLOVĚKEM. AKUSTICKÁ MĚŘENÍ SLOUŽÍ JAKO PRŮKAZNÝ PODKLAD PRO OBJEKTIVNÍ HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ PLATNOU LEGISLATIVOU NEBO PRO NÁVRH ÚPRAV PRO ZLEPŠENÍ SUBJEKTIVNĚ NEVYHOVUJÍCÍCH PARAMETRŮ.

Měření zvukové izolace bývá požadováno při kolaudacích bytových a administrativních objektů a také objektů občanského vybavení. Při měřeních dochází k odhalení různých nedostatků stavebního díla. V následujícím textu se zaměříme mimo jiné i na některé konstrukční chyby, kterým lze předcházet ve stadiu návrhu nebo realizace stavby.

Pojem měření zvukové izolace zahrnuje dva základní typy měření, analogicky ke dvěma druhům zvukové izolace. Jedná se o měření vzduchové neprůzvučnosti, která se prokazuje u vnitřních stěn i stropů a u obalových konstrukcí budovy, a dále o měření kročejové izolace neboli normalizované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku. Všechny tyto zkoušky jsou popsány v souboru norem ČSN EN ISO 140, kde jsou uvedeny jednotlivé měřicí postupy a také stanoveny požadavky na měřicí aparaturu.

MĚŘICÍ APARATURA

Základem měřicí aparatury je zvukový analyzátor a měřicí mikrofon. Pro měření zvukové izolace podle ČSN EN ISO 140 je normou požadována pro obě zařízení třída přesnosti 1, tedy třída nejvyšší. Před každým měřením je nutné provést kalibraci měřicí soustavy mikrofon – analyzátor pomocí akustického kalibrátoru. Jedná se vlastně o ověření elektrických parametrů soustavy a jejich zadání do analyzátoru. Tento postup je nutný pro získání správných výsledků. V Ateliéru DEK používáme tónový kalibrátor pracující na kmitočtu 1000 Hz s hladinou akustického tlaku v komoře kalibrátoru 114 dB.

Pro získání akustického signálu se využívá všesměrový reproduktor. Jedná se v podstatě o soustavu reproduktorů umístěných na povrch dvanáctistěny. Jako akustický signál slouží růžový šum pro měření doby dozvuku a bílý šum pro měření vzduchové neprůzvučnosti. Bílý šum je náhodný signál s plochým výkonovým spektrem v definovaném kmitočtovém rozsahu. Růžový šum je pak signál, kde je výkon přímo úměrný převrácené hodnotě kmitočtu.

Pro měření kročejové izolace, která se vyjadřuje váženou normalizovanou hladinou akustického tlaku kročejového zvuku, se používá normalizovaný zdroj kročejového zvuku. Základní součástí zdroje kročejového zvuku je soustava pěti kladívek, každé o hmotnosti 500 gramů. Tato kladívka dopadají volným pádem z výšky 40 mm na měřenou konstrukci v intervalech 100 milisekund.

ZKOUŠENÍ ZVUKOVÉ IZOLACE

Měření vzduchové neprůzvučnosti se sestává ze stanovení zvukové pohltivosti přijímací místnosti a měření útlumu zkoušené konstrukce. Pohltivost přijímací místnosti se určuje pomocí naměřených hodnot doby dozvuku. Útlum zkoušené konstrukce se poté určí souběžným nebo postupným měřením hladiny akustického tlaku vyvozené již zmíněným všesměrovým zdrojem ve vysílací místnosti, kde je tento zdroj umístěn, a v přijímací místnosti. U měření normalizované hladiny kročejového zvuku se použije normalizovaný zdroj kročejového zvuku. Měří se pouze hladina akustického tlaku v přijímací místnosti.

SVISLÉ KONSTRUKCE

Při zkouškách zvukové izolace se setkáváme s různými nedostatky stavebních konstrukcí, která degradují právě jejich zvukověizolační vlastnosti. Podívejme se nejprve na problematiku svislých konstrukcí. Častým problémem je oslabování zděných konstrukcí různými instalacemi. Problematické je umístování zásuvkových krabic do mezibytových stěn naproti sobě. U konstrukce, která je v rámci ekonomické optimalizace projektu navržena na samé hranici požadavku na zvukovou izolaci, představuje takové umístění zásuvkových krabic zásah, který jí může posunout již pod hranici požadované hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti. Stejný efekt může mít umístění většího počtu zásuvkových krabic v libovolné poloze do jedné konstrukce. Pro dodatečně



01 | Zvukoměr
02 | Zdroj kročejového zvuku
03 | Detail zdroje kročejového zvuku

odstranění tohoto nedostatku je většinou nutné doplnit konstrukci o sádkartonovou předstěnu v tloušťkách od cca 70–80 mm. To představuje zásah do užitné plochy většinou zařízených bytů a v některých případech (kuchyňské linky, nábytek na míru) toto může být problematické.

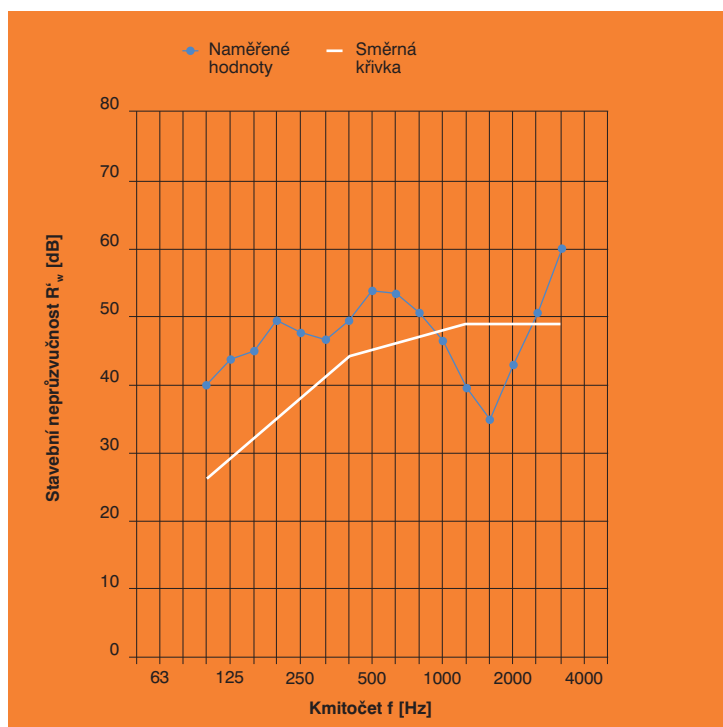
Velice problematické je umístování trubních rozvodů do dělicích mezibytových konstrukcí, obzvláště v případech, kdy je jedna ze sousedících místností obytná. Takovýto stavební zásah představuje výrazné oslabení tloušťky konstrukce, a to na ploše poměrně větší než v předchozím příkladu. Problémem v tomto případě nebývá jen nedostatečná vzduchová neprůzvučnost konstrukce, ale především přenos hluku z vodovodního potrubí konstrukcí. To se stává zejména v případech, kdy je potrubí do konstrukce zabudováno bez jakékoli pružné izolace. Na tento hluk se dle metodického pokynu hlavního hygienika České republiky vztahují hygienické limity hluku, které jsou v případě hluku uvnitř budovy poměrně přísné. Náprava problému je velice obtížná, často neakceptovatelná. Vzduchová

neprůzvučnost se zde dá zvýšit vybudováním předstěny jako v předešlém případě. Dodatečná předstěna ale ne vždy dostatečně utlumí hluk z vodovodního potrubí, který se šíří i okolními konstrukcemi. Pak je neúčinnějším opatřením obnažení potrubí a jeho dodatečné obalení pružnou izolací, například pěnovým polyetylenem. Takováto úprava představuje významný stavební zásah do užívání objektu. Její provedení není většinou reálné i proto, že se jedná o stavební práce v jiném bytě, než v bytě stěžovatele.

V akustické praxi jsme se setkali i s umístěním požárního hydrantu do stěny mezi schodištěm a ložnicí. V takto oslabené stěně byla v místě niky pro hydrant umístěna pouze jedna sádkartonová deska. Vzduchová neprůzvučnost konstrukce byla samozřejmě hluboko pod požadovanými $R'_{w} = 52$ dB. Úprava stěny si vyžádala vybudování dvojité opláštěné předsazené sádkartonové konstrukce. Podobná oslabení jsou jednoznačně zcela nevhodná a výsledek zkoušky vzduchové neprůzvučnosti takovéto stěny předem poměrně snadno odhadnutelný, nevyhovující.

Zdrojem problémů bývají také lehké vazníkové střechy. Svislé konstrukce se u vazníkových střech obvykle provádějí pouze do úrovně podpory vazníků (úroveň podhledu). Tak vzniká nad podhledem průběžný prostor, částečně vyplněný pouze minerální izolací. Prostory se vzájemným požadavkem na zvukovou izolaci jsou odděleny mimo stěnové konstrukce navrhované na požadovaný útlum pouze deskami sádrokartonového podhledu, jejichž útlum zvuku je nedostačující. Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi v takovéto situaci nedosahuje požadavku stanoveného například pro mezibytovou stěnu. Problém lze řešit více způsoby. První z možností je dozdit svislé stěny až po střešní plášť a spáru mezi zdívkem a střechou náležitě dotěsnit. Toto řešení ale není vždy možné, jeho použitelnost závisí na rozmístění vazníků v podstřešním prostoru. Jinou z možností je přepažení podstřešního prostoru nad jednotlivými stěnami sádrokartonovou nebo jinou stavební deskou. Tato deska by měla být samozřejmě napojena na okolní konstrukce těsně. Zde je nutné zmínit ještě jednu důležitou zásadu. Podhled nesmí probíhat průběžně z jedné místnosti do druhé. Nad stěnou je nutné desky podhledu proříznout a vzájemně separovat. Může totiž docházet k vedení zvuku rozkmitáním podhledu a následným vyzařováním zvuku v dalších místnostech.

Posledním z problémů zvukové izolace svislých konstrukcí, o kterém se zde zmíníme, je neodborný návrh nebo použití sádrokartonových předstěn a desek. Jak jsme již zmiňovali výše, sádrokartonovou předstěnou lze zvýšit vzduchovou neprůzvučnost jednoduché konstrukce. Do těchto konstrukcí se řadí například konstrukce zděné z cihel a tvárnice a železobetonové konstrukce. Přidáním předstěny vznikne dvojitá kombinovaná konstrukce s jednou ohybově tuhou a jednou ohybově poddajnou konstrukcí (sádrokartonová předstěna). Neprůzvučnost těchto konstrukcí je ovlivňována jednak neprůzvučností konstrukcí dílčích a dále změnou neprůzvučnosti



Graf 01 | Vzduchová neprůzvučnost s anomálií na vyšších kmitočtech

vlivem tloušťky vzduchové vrstvy a jejího vyplnění.

Důležitým faktorem ovlivňujícím návrh předstěny je rezonanční kmitočet vzduchové vrstvy konstrukce. Ten je ovlivněn plošnou hmotností obou dílčích stěn a jejich vzájemnou vzdáleností. Zde je nutné uvést, že hodnocená zvukově izolační oblast je v rozsahu kmitočtů 100–3150 Hz. Rezananční kmitočet je tedy nutné dostat mimo tuto oblast, prakticky do oblasti mnohem nižší než 100 Hz, přibližně $f_r < 70$ Hz. Toto ověříme vztahem pro výpočet rezonančního kmitočtu:

$$f_r = 60 * ((1/m_1' + 1/m_2')/d)^{1/2},$$

kde:

m' jsou plošné hmotnosti dílčích konstrukcí [kg/m^2],
 d je tloušťka vzduchové vrstvy [m].

Praktickým vyzkoušením tohoto vztahu zjistíme, že pro běžné hmotnosti stěn vychází pro sádrokartonové předstěny odsazené cca 60 mm. V případě, kdy nebude toto pravidlo zachováno a rezonanční kmitočet bude ležet

ve zvukověizolačním rozmezí, může dojít i ke zhoršení izolačních vlastností konstrukce. V extrémním případě může takto vzniknout v podstatě pasivní reproduktor.

Praktický dopad tohoto jevu si můžeme demonstrovat na dvou následujících příkladech. V prvním z nich bylo na stavbě rozhodnuto, snad vinou nedostatečné jakosti zdění a vzniklých nerovností, o obložení zděné stěny sádrokartonovými deskami namísto provedení omítek. Sádrokartonové desky byly na stěnu nalepeny přes maltové polštáře. Tím vznikla mezi stěnou a deskami vzduchová vrstva o minimální tloušťce. Při prověřování zvukové izolace byla zjištěna hodnota vzduchové neprůzvučnosti hluboko pod hodnotou deklarovanou výrobcem tvárnice. Vliv popisované rezonance zde byl zvýrazněn oboustranným obložением stěny, kdy se negativní vlivy z obou vzduchových vrstev sčítaly. Druhým a do jisté míry podobným případem je obložení železobetonové stěny deskami z polystyrenu s nalepenou deskou z dřevité vlny a na ně provedenou



Graf 02 | Vypočtená vzduchová neprůzvučnost jednoduché stěny

omítkou. Křivka vzduchové neprůzvučnosti této konstrukce vykazuje oproti běžným stavebním konstrukcím velmi odlišný průběh. Popisovaná anomálie je dobře patrná z grafů /01/ a /02/, kde je uvedena měřená konstrukce a pro srovnání vypočtená hodnota pro obdobnou stěnu bez uvedeného obložení. U stěny zde dochází k velmi výraznému poklesu neprůzvučnosti v třetinooktávovém pásmu 1600 Hz a v několika pásmech sousedních a to až o 15 dB. Důvod tohoto propadu lze vysvětlit jevem, který se v literatuře nazývá rezonance typu „hmotnost poddajnost“. Jedná se o kmitání vrstvy o poměrně malé plošné hmotnosti (v tomto případě omítky) na izolační vrstvě s poměrně velkou dynamickou tuhostí (polotuhé izolační desky). Tato anomálie má samozřejmě i podstatný vliv na váženou hodnotu vzduchové neprůzvučnosti, která nespĺňuje požadovanou hodnotu pro mezibytovou stěnu.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Zvuková izolace se u vodorovných konstrukcí dělí na vzduchovou

neprůzvučnost a kročejovou izolaci vyjadřovanou normalizovanou hladinou (akustického tlaku) kročejového zvuku. Problematika vzduchové neprůzvučnosti a kročejové izolace je poněkud odlišná, i když se vzájemně ovlivňují. Problematika kročejového hluku se začala dostávat do popředí s nástupem železobetonových stropů. U samotného železobetonového stropu platí mezi váženými hodnotami vzduchové neprůzvučnosti a normalizované hladiny kročejového zvuku přibližně vztah:

$$L_{nw} \approx 135 - R_w \text{ [dB]},$$

kde:

L_{nw} je normalizovaná hladina kročejového zvuku,
 R_w je laboratorní vzduchová neprůzvučnost.

Při pohledu na normové požadavky na zvukovou izolaci například mezi dvěma byty ($R'_w = 52$ dB; $L'_{n,w} = 58$ dB) je jasné, že pouze jednoduchá stropní deska je nedostačující ($135 - 52 = 83$). Z tohoto důvodu je nutné

u konstrukcí, jež mají plnit akusticky dělicí funkci, vytvářet plovoucí podlahy, které jsou od ostatních konstrukcí odděleny pružným prostředím. Příspěvek plovoucích podlah je především v oblasti kročejové izolace, ale mají vliv i na vzduchovou neprůzvučnost, a to jednak přidáním hmotnosti a dále působením pružné mezivrstvy. Právě souvrství plovoucí podlahy je zdrojem nejčastějších problémů s nedodržením požadavků především na kročejovou izolaci.

Základní zásadou pro správnou akustickou funkci stropu je důsledné oddělení skladby podlahy od nosné konstrukce v ploše místnosti, od stěny a také od prostupujících konstrukcí. Při provádění roznášecí vrstvy je tedy nutné myslet i na pružnou separaci prostupujících trubek otopné soustavy a podobných instalací. U tvrdých nášlapných vrstev je vhodné dilatačně oddělit i nášlapnou vrstvu s obvodovou lištou nebo páskem.

Podstatný vliv na kročejovou izolaci stropu má kromě jiného samotná nášlapná vrstva podlahy. Z hlediska kročejové izolace stropu je nevhodnější nášlapnou vrstvou koberec. Naopak podlahová krytina z keramické dlažby nebo laminátu na kročejovou izolaci skladby nemá pozitivní vliv. To je důvod, proč by se při návrhu skladby nemělo uvažovat s nášlapnou vrstvou. Ve výsledku je ve většině případů rozhodující přenos kročejového zvuku přes skladbu s keramickou dlažbou, která bývá narušena v koupelně, a to i v případech, kdy koupelna s obytnou místností přímo nesusoudí.

Ke zhoršení kročejové izolace může dojít i chybou provádění v ploše stropu. Pro roznášecí vrstvy se kromě betonové mazaniny používají i lité potěry na bázi síranu vápenatého. Jejich rizikem je velká tekutost při zpracování. Před pokládkou potěru je nutné provést dostatečně účinnou pomocnou hydroizolační vrstvu a zamezit riziku jejího poškození během realizace potěru. V případě zatečení a zatuhnutí potěru nebo betonové mazaniny skrz izolační vrstvu na nosnou konstrukci dochází

k propojení roznášecí vrstvy a nosných konstrukcí objektu. Funkce izolační vrstvy je v tomto případě velmi omezena a požadavek normy většinou překročen. Oprava této vady představuje vybourání podlahového souvrství. Pokud se k ní musí přistoupit, je velmi nepříjemná. Alternativně lze v případě problému s vertikálním přenosem realizovat zvukověizolační podhled. Účinnost podhledu je ale omezená a provedení podhledu je závislé na rezervě světlé výšky chráněných místností do výšky požadované.

Setkali jsme se i s problémem nadměrného přenosu kročejového hluku v rámci jednoho podlaží, i když plovoucí podlahy byly v předmětných prostorech realizovány. Při podrobnějším průzkumu byla odhalena příčina nadlimitního přenosu zvuku. Roznášecí vrstva byla provedena v bytě i ve společné chodbě zároveň bez vzájemné pružné separace. Pro odstranění tohoto problému bylo nutné proříznout v místě dveří v roznášecí vrstvě spáru a vložit do ní separační pásek.

Závěrem této kapitoly uvedme jeden příklad pro vzduchovou neprůzvučnost stropní konstrukce. Jedná se o stropní konstrukce mezi vytápěným prostorem a prostorem nevytápěným (garáže, exteriér). Setkali jsme se s problémy se zvukovou izolací stropních konstrukcí

mezi bytem a garáží, na něž je ze spodní strany proveden kontaktní zateplovací systém s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu. Pokud není při návrhu těchto konstrukcí zahrnut kontaktní zateplovací systém, může být zvuková izolace stropu získaná měřením o 1–3 dB nižší než hodnota předpokládaná výpočtem. Tento rozdíl je dán již zmiňovanou rezonancí typu „hmotnost poddajnost“, kdy tenká vrstva omítky kmitá na dynamicky poměrně tuhé vrstvě pěnového polystyrenu. Tuto problematiku lze obecně přenést i na zateplování svislých obvodových stěn. Zde tento problém ale není většinou klíčový, neboť požadavek na zvukovou izolaci obvodového pláště je mnohem mírnější nežli požadavek na zvukovou izolaci mezi vnitřními hlučnými prostory (strojovny, garáže) a bytovými jednotkami.

SHRNUTÍ

Nadměrný přenos hluku bývá jedním z častých důvodů reklamací uživatelů obytných domů. Kvalitní návrh konstrukcí je jedním ze základních kroků k dosažení požadovaných zvukověizolačních vlastností konstrukcí. V článku jsme ukázali některá chybná řešení, se kterými jsme se setkali při našich měřeních. Takovým řešením je třeba předcházet.

<Jan Pešta>
DEKPROJEKT s.r.o.

Literatura:

- [1] ČSN 73 0532
Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky
- [2] Soubor norem
ČSN EN ISO 140 Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách
- [3] Stavební fyzika 10 – Akustika stavebních konstrukcí
doc. Ing. Jiří Čechura, CSc.,
Vydavatelství ČVUT, 1999
- [4] www.akustikastaveb.cz



ALKORPLAN®

Hydroizolační fólie z měkčeného PVC
v tloušťkách 1,2 a 1,5 mm
Kompletní systém fólií pro kotvené,
přítížené a vegetační střechy

Fólie ALKROPLAN pro kotvené střechy
lze již ve standardním provedení
použít v obou tloušťkách v požárně
nebezpečném prostoru.

Vyhovuje zkoušce typu B_{roof} (t3).



PLUS Praha Horní Počernice
ALKORPLAN 35176, tl. 1,5 mm
23.000 m²



HLUKOVÉ STUDIE

PRO HLUK Z DOPRAVY

SE VZRŮSTAJÍCÍ INTENZITOU DOPRAVY SE ZVYŠUJE I HLUKOVÁ ZÁTĚŽ OBYVATELSTVA. V TOMTO TEXTU SE ZAMĚŘÍME NA PROBLEMATIKU DOPRAVNÍHO HLUKU VE FÁZI NÁVRHU OBJEKTŮ A UKÁŽEME SI RŮZNÉ ZPŮSOBY POTLAČOVÁNÍ NEGATIVNÍHO VLIVU HLUKU.

Hluková studie slouží jako podklad pro hodnocení hluku a jeho dopad na zdraví obyvatelstva. Vypracování hlukové studie pro hluk z dopravy je často požadováno jako součást dokumentace pro hodnocení vlivů na životní prostředí, územní nebo stavební řízení. V hlukové studii se buďto formou výpočtového modelu nebo měřením hluku předpovídá hluková zátěž zamýšlených staveb nebo určitého území. Úkolem studie je určení hodnot hlukové zátěže v chráněných prostorech dané situace, jejich porovnání s platnou legislativou a případné úpravy pro zlepšení nevyhovujícího stavu.

LEGISLATIVA

V předchozím odstavci byl zmíněn pojem chráněný prostor. Termín vychází ze zákona 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. V tomto zákoně jsou definovány chráněné venkovní prostory, chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb. Mezi chráněné

venkovní prostory patří například nezastavěné pozemky využívané k rekreaci a sportu (s výjimkou zemědělských a lesních ploch). Přesnou definici těchto pozemků najdeme v zákoně č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. V praxi se pro hodnocení běžně používá bod 2 m před středem okna jako nejslabšího prvku fasády. Jako chráněné vnitřní prostory jsou definovány obytné a pobytové místnosti dle vyhlášky 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

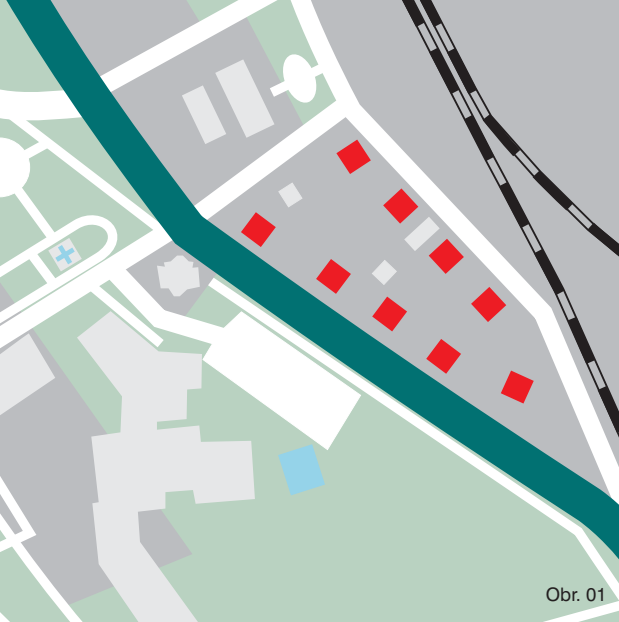
Pro jednotlivé typy chráněných prostorů jsou definovány hygienické limity hluku v závislosti na typu chráněného prostoru a typu zdroje hluku. Hodnota hygienických limitů hluku je stanovena v nařízení vlády

č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Hygienické limity hluku a vibrací. Hygienické limity hluku jsou pro hluk z dopravy stanoveny v ekvivalentní hladině akustického tlaku A (zn. $L_{Aeq,T}$) v decibelech. Konkrétní hodnoty se pro hluk z dopravy (s výjimkou letecké) stanovují jako součet základní hodnoty $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekce zohledňující druh chráněného prostoru, druh zdroje hluku a denní a noční dobu. Tuto problematiku si objasníme dále na konkrétním příkladu.

Posledním z požadavků, které zde uvedeme, je požadavek na zvukovou izolaci obvodového pláště. Tento požadavek je stanoven v ČSN 73 0532:2000. Jeho splnění je závazné podle vyhlášky č. 137/1998 Sb. Požadavek na zvukovou izolaci se odvíjí od ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve vzdálenosti 2 m před fasádou daného objektu. Konkrétní hodnoty požadavků jsou uvedeny v tabulce /01/.

Tabulka 01 | Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Ekvivalentní hladina akustického tlaku 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$ [dB]							
Noc: 22.00 až 6.00 h	≤ 40	41 až 45	46 až 50	51 až 55	56 až 60	61 až 65	66 až 70
Den: 6.00 až 22.00 h	≤ 50	51 až 55	56 až 60	61 až 65	66 až 70	71 až 75	76 až 80
Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v R'_w [dB] nebo $D_{nT,w}$ [dB]							
1. Lůžkové pokoje, speciální vyšetřovny a operační sály ve zdravotnických zařízeních							
	30	30	33	38	43	48	-
2. Obytné místnosti bytů, pokoje hostů v ubytovacích zařízeních, pobytové místnosti dětských zařízení, přednáškové síně, výukové prostory, čítárny, lékařské ordinace							
	30	30	30	33	38	43	48
3. Společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovny							
			30	30	33	38	43



Obr. 01



Obr. 02

ZPŮSOBY POSUZOVÁNÍ

Rozdílnost hodnot hygienických limitů lze nejlépe demonstrovat na konkrétní situaci. Jako příklad jsme zvolili vilovou čtvrť na okraji města, která se nachází mezi silniční a železniční komunikací. V blízkosti se nachází parkoviště soukromého provozovatele. Celá situace je zachycena na obrázku /01/.

Červeně jsou na obrázku /01/ vybarveny obytné domy s chráněným venkovním prostorem staveb. V situaci se nacházejí celkem 4 různé zdroje hluku, pro které je nutné určit hygienický limit hluku. Prvním zdrojem hluku je ulice Tyršova (na obrázku /01/ vyznačena tmavě zelenou barvou). Jedná se o místní komunikaci 2. třídy, z pohledu nařízení vlády č. 148/2006 Sb. se jedná o hlavní pozemní komunikaci. Hluk z hlavních pozemních komunikací je ve většině případů v území dominantní. Hygienický limit hluku se v takovém případě stanovuje pro celou denní a celou noční dobu, tj. pro 16 a 8 hodin. Jedná se o mírnější postup z hlediska hodnocení hluku, neboť zde dochází k rozpočítávání hluku z hlučnějších období do tišších, dopravně klidnějších hodin, tzn., že se ranní a odpolední dopravní špička rozpočítává do celé 16hodinové denní doby a doba mezi 22. hodinou a půlnocí se rozpočítává do celé 8hodinové noční doby. K základní

hladině $L_{Aeq,T} = 50$ dB se zde připočítává korekce +10 dB a pro noční dobu další korekce -10 dB.

Dále jsou zde další pozemní komunikace (na obrázku č. /01/ vyznačeny bílou barvou). Hluk z těchto komunikací se hodnotí taktéž pro celou denní a noční dobu, ale korekce k základní hladině je +5 dB a pro noční dobu opět dalších -10 dB.

Třetím zdrojem hluku je železniční dráha. Hluk z železniční dopravy má oproti silniční dopravě svůj poměrně specifický charakter. U silniční dopravy je časový průběh hladiny akustického tlaku A v závislosti na její intenzitě téměř konstantní. U železniční dopravy se naopak střídají poměrně dlouhá období s nízkou hladinou akustického tlaku (tichá období) s krátkými úseky s vyšší hladinou akustického tlaku při průjezdech vlaků. Odlišný charakter hluku z železniční dopravy se projevilo i v odlišné korekci hygienického limitu v noční době. Hygienický limit hluku se stanovuje opět pro celou denní a celou noční dobu. K základní hodnotě se přičítá korekce +5 dB. Pro noční dobu se přičítá další korekce -5 dB. Pro chráněné venkovní prostory staveb v ochranném pásmu dráhy je nutné připočíst dalších +5 dB.

Posledním z dopravních zdrojů hluku je provoz uvnitř soukromého areálu, tedy po účelových

komunikacích. V tomto případě se hygienický limit vztahuje pouze na osm souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin v denní době a v noční době na jednu nejhlučnější hodinu. Hodnocení je přísnější než hodnocení předešlá, neboť zde nedochází k rozpočítávání hluku například z hlučnějších nočních hodin mezi 22. hodinou a půlnocí do tišších hodin ranních. Tento přístup je podložen psychologicky odlišným vnímáním hluku z různých zdrojů. Pozemní doprava po veřejné komunikaci, kde je působil hluku neadresný, je vnímána méně negativně, než doprava po účelové komunikaci uvnitř uzavřeného areálu, kde je působil hluku známy. Hodnota hygienického limitu hluku je zde rovna základní hodnotě $L_{Aeq,T} = 50$ dB, v noční době se použije další korekce -10 dB.

Je nutné připomenout, že korekce pro noční dobu se vždy vztahuje pouze na chráněný venkovní prostor stavby, nikoliv na chráněný venkovní prostor.

Pro případ, kdy by bylo dané území exponováno i leteckým hlukem, je nutné dodat hygienický limit hluku z leteckého provozu. Hluk z leteckého provozu se hodnotí opět pro celou denní a celou noční dobu. Hodnoty hygienického limitu jsou stanoveny na $L_{Aeq,T} = 60$ dB pro denní dobu a $L_{Aeq,T} = 50$ dB pro noční dobu. Hodnoty se vztahují na

Druh zdroje	Hygienický limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	
	Denní doba	Noční doba
Hluk z dopravy na hlavní pozemní komunikaci jako dominantním zdroji hluku	60	50
Hluk z dopravy na pozemní komunikaci	55	45
Hluk z dopravy na drahách	55	50
Hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy	60	55
Hluk z dopravy na účelové komunikaci	50	40
Hluk z leteckého provozu	60	50

Obr. 01 | Modelová situace
Obr. 02 | Situace s vyznačeným zájmovým územím pro příklad hluku ze silniční dopravy

charakteristický letový den. Tímto pojmem je myšlen průměrný letový den na daném letišti za 6-ti měsíci během letní sezóny.

Pro přehlednost jsou jednotlivé hodnoty popsány v tabulce /02/.

V dalších odstavcích si ukážeme konkrétní řešení problematiky hluku na akcích řešených v Ateliéru DEK.

HLUK ZE SILNIČNÍ DOPRAVY

Silniční doprava je obecně nejčastějším zdrojem stížností obyvatelstva na hluk. Problematikou hluku ze silniční dopravy jsme se zabývali například při zpracovávání hlukové studie pro soubor čtyř bytových domů v okrajové části Jihlavy. Poblíž souboru se nacházela komunikace první třídy I/38 s přibližně 14 000 průjezdy za 24 hodin (pro rok 2005). Hlukovou expozici objektů dále ovlivňovala i místní komunikace a omezení i vzdálená dálnice D1, která je jednou z nejvytíženějších silničních komunikací v republice. Situace byla posouzena jako riziková, a proto bylo iniciováno zpracování hlukové studie. Hygienickou službou bylo požadováno i posouzení vlivu hluku dopravy vyvolané nově vznikající zástavbou na obytné domy současné zástavby.

Při zpracování hlukové studie bylo nutné překonat některé z překážek. Data o intenzitě dopravy jsou běžně

k dispozici u komunikací druhé třídy a vyšších. Údaje o intenzitě dopravy na místní sběrné komunikaci však k dispozici nebyla. Tato komunikace je na rozdíl od silnice první třídy, která probíhá ve vzdálenosti téměř 200 m od pozemku s posuzovaným objektem, situována v těsné blízkosti objektů /foto 01/.

Místní komunikaci tedy nebylo možné ve výpočtu zanedbat. Před tvorbou výpočtového modelu bylo nutné vykonat průzkum v dané lokalitě. Při průzkumu jsme provedli krátkodobé měření hluku z dopravy spojené se sčítáním intenzity dopravního proudu. Výsledky sčítání byly použity jako další vstup pro výpočtový model hlukové studie. Výpočet zde musel být proveden pro více návrhových stavů.

Prvním stavem byl vliv z dopravy ze všech komunikací na současnou i nově navrhovanou zástavbu. Zde se projevil dominantní vliv hluku z dopravy na silnici I/38, hluk bylo tedy možné porovnávat s mírnějším hygienickým limitem 60 a 50 dB pro den a noc. Ve druhém stavu byl hodnocen vliv dopravy z místních komunikací na současnou i navrhovanou zástavbu. Výsledky byly porovnány s přísnějším hygienickým limitem 55 a 45 dB. Pro oba výpočtové stavy nebylo prokázáno překročení hygienického limitu hluku. Ve výsledných číslech byla zahrnuta i doprava vyvolaná vznikem nových bytových domů.

Jiná situace byla při řešení hlukové studie pro soubor navrhovaných rodinných domů v menší obci ve Středočeském kraji. Zájmové území se zde nacházelo v centru obce, v těsné blízkosti silnice II. třídy /foto 02/.

V kritickém úseku prochází silnice v zářezu 1,5 m pod úrovní pozemků /foto 03/. Objednatel navrhl na okraji pozemků opěrnou stěnu, na kterou měla navazovat akustická clona. Ve zpracované hlukové studii byla řešena optimalizace velikosti clony. Hlukem ze silniční dopravy zde byly nejvíce zasaženy okrajové části území. Území vzdálenější od silnice bylo (kromě útlumu vzdáleností) cloněno opěrnou stěnou u komunikace.

Vzhledem k tomu, že se jednalo o soubor rodinných domů, byl řešen hluk nejen v chráněném venkovním prostoru staveb, ale i v chráněném venkovním prostoru na jednotlivých pozemcích náležejících k rodinným domům. Výpočtem byla prokázána nezbytnost návrhu hlukové clony nad opěrnou stěnou. Základní výška hlukové clony nad opěrnou stěnou byla stanovena na 1 m. Zvolená clona byla doplněna do softwarového modelu a rozložení hluku v území bylo znovu spočteno. Hygienický limit hluku byl při uvažování této clony ve většině hodnocených míst výpočtově dodržen. Problematické byly pouze dva dvojdomy v blízkosti



01

- 01 | Bytové domy v Jihlavě – realizace bez zvláštních protihlukových opatření podle výsledků hlukové studie
- 02 | Letecký snímek zájmového území pro výstavbu rodinných domů, patrné vztahy s komunikacemi
- 03 | Komunikace II. třídy procházející v blízkosti zamýšlené výstavby

Obr. 03 | Hluková clona vyznačená černou barvou, navrhované rozšíření vyznačeno červeně

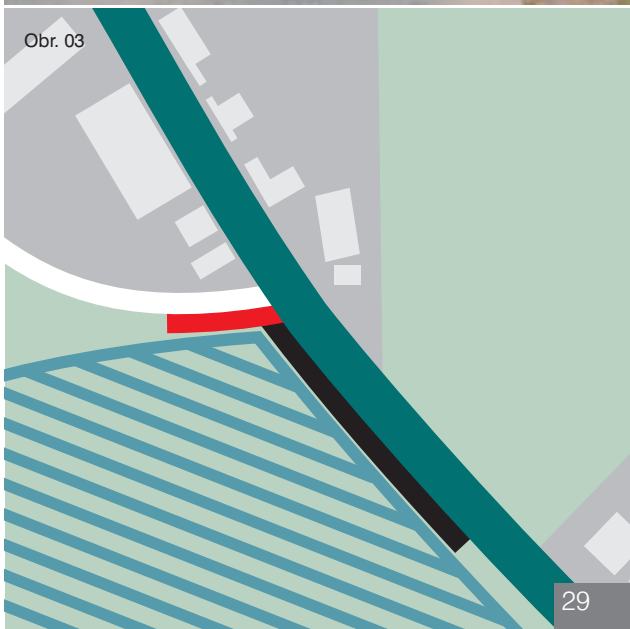
komunikace ležící u okrajových částí clony. Dvojdomy se nacházely u vjezdu do zájmového území, kde musela být clona logicky přerušena. Zvýšená hluková expozice u těchto objektů byla také dána jejich malou vzdáleností od komunikace.

Uvažovaná výška clony neposkytovala dostatečný útlum hluku po celé výšce fasády objektů. Dodržení hygienických limitů hluku u těchto domů vyžadovalo účinnější opatření.

Nový návrh počítal s prodloužením clony podél přístupové komunikace vedoucí do zastavovaného území /obr. 03/. Výška clony postačující pro dodržení hygienického limitu hluku ve všech výpočtových bodech v chráněném venkovním prostoru staveb byla vypočtena na 3 m nad opěrnou stěnu.

Výsledky optimalizace clony byly konfrontovány s ostatními požadavky na využití území. Navrhované prodloužení clony nemohlo být nakonec realizováno, neboť by znemožnilo přístup právě na chráněné krajní pozemky /foto 04/. Nevýhodou zvýšení clony byla navíc její ekonomická náročnost neúměrně vysoká vzhledem k malé velikosti území, které toto řešení vyžadovalo, a také její estetické působení v rámci území. Bylo proto nutné najít kompromisní řešení. Hluková clona byla ponechána v první variantě.

U obou zmíněných krajních objektů byla na základě vypočtených hodnot hluku navržena okna s vyšší třídou zvukové izolace TZI 3. Tímto opatřením bylo dosaženo dodržení hygienických limitů hluku alespoň v chráněném vnitřním prostoru staveb. Zároveň s návrhem oken bylo doporučeno použití přívodních prvků vzduchu s dostatečným hlukovým útlumem u chráněných místností na hlukem exponované straně objektu. Přívodní prvky vzduchu instalované do fasád zajistí potřebnou výměnu vzduchu při zavřených oknech. Bude tedy dodržen požadavek na výměnu vzduchu i hygienický limit hluku v chráněných místnostech. Přesto je použití zvukově lépe izolujících oken pouze kompromisem při potlačování hluku.





Uvedené příklady studií ukazují, že nejúčinnějším opatřením pro ochranu před hlukem z nejčastějšího zdroje – silniční dopravy – je umísťování chráněné zástavby do dostatečné vzdálenosti od silnice. Jedná se tedy o urbanistické opatření.

HLUK Z DOPRAVY V URBANISTICKÝCH SOUVISLOSTECH

Problematiku urbanistických opatření pro potlačování hluku si můžeme nejlépe demonstrovat na hlukové studii zpracovávané pro soubor rodinných domů a několika nižších bytových domů umístěných na okraji obce. Území obce i pozemky pro plánovanou zástavbu již ležely mimo ochranné hlukové pásmo letiště Praha Ruzyně, ale bylo stále ovlivňováno hlukem z letecké dopravy. Podstatným zdrojem hluku byla železniční trať, která vedla mezi současnou a plánovanou zástavbou obce. Silniční doprava zde byla zastoupena komunikací I. třídy probíhající uvnitř stávající zástavby obce a komunikací III. třídy vedoucí územím pro zamýšlenou zástavbu.

Akce byla řešena již ve fázi urbanistické studie, a proto zde byl dostatečný prostor pro úpravu zástavby za účelem snížení hlukové expozice. Jak již bylo popsáno výše, v dané situaci se vyskytovaly tři různé zdroje hluku, z nichž každý

působil na danou zástavbu poněkud odlišným způsobem.

Hybnou silou pro zpracování hlukové studie zde byla železniční doprava. Důležitým cílem bylo stanovení potřebné vzdálenosti obytné zástavby od trati tak, aby nedocházelo k překračování hygienických limitů hluku z železniční dopravy. V opačném případě by bylo nutné vybudovat u železnice protihlukovou clonu. To by představovalo významné zvýšení nákladů na celý projekt. Vzdálenost nejbližší zástavby od železniční trati byla s ohledem na maximální využití pozemků optimalizována na 40 m.

Dalším zdrojem hluku v území byla silniční doprava. Zde se jednalo o hlavní pozemní komunikaci procházející obcí, komunikaci lokálního významu procházející zájmovým územím a obslužné komunikace v samotném souboru. Hlavní pozemní komunikace byla z velké části odstíněna současnou zástavbou obce, a proto nepředstavovala významný zdroj hlukové zátěže pro sledované území. Intenzita dopravy na komunikaci lokálního významu zjištěna průzkumem a sčítáním dopravy byla natolik nízká, že nehrozilo překročení hygienického limitu hluku v chráněných prostorech. Poslední část silniční dopravy tvořila doprava po obslužných komunikacích v rámci samotného obytného souboru. Hodnocení hluku z dopravy po těchto komunikacích nebylo předmětem studie z důvodu, že

jejich konečná poloha a počet obsluhovaných domů se mohli v průběhu projektu měnit. Ze zkušenosti lze ale říci, že doprava na těchto komunikacích nebude mít podstatný vliv na hlukovou expozici objektů.

Posledním zdrojem hluku z dopravy v území byla již zmiňovaná letecká doprava z mezinárodního letiště Praha Ruzyně. Ani u tohoto zdroje hluku nebylo prokázáno překročení hygienického limitu hluku. Hygienický limit hluku je pro leteckou dopravu stanoven pro charakteristický letový den. Hluk z letecké dopravy se svým charakterem přibližuje hluku z dopravy železniční. Interval mezi jednotlivými průlety letadel se ale v průběhu dne mění a jsou většinou kratší než u dopravy železniční. Problematičtější oproti železniční dopravě jsou u letecké dopravy maximální hladiny akustického tlaku A. Jedná se v podstatě o nejvyšší hladinu akustického tlaku A získanou za daný měřicí časový interval. Na tuto hodnotu se hygienický limit hluku nevztahuje. Často se v této souvislosti také užívají procentní distribuční hladiny $L_{A5\%}$ respektive $L_{A1\%}$ vyjadřující hladiny akustického tlaku A, které jsou v 5 %, respektive v 1 % případů v daném časovém intervalu překročeny. Prakticky tyto hodnoty vyjadřují opakovaně dosahované maximální hladiny akustického tlaku A. V posuzovaném území se maximální hladina akustického tlaku při průletu letadla pohybovala v některých případech až u hodnoty 80 dB.

Na základě výpočtového rozložení hladin hluku především z železniční dopravy byla dále formulována doporučení pro umístování jednotlivých domů a jejich orientaci. V případě rodinných domů v řadě nejbližší k železniční trati bylo doporučeno orientovat na severozápadní stranu domu (strana domu orientovaná směrem k železniční trati) komunikační prostory a hygienické zázemí domu. Takové orientaci nahrává i požadavek na proslunění obytných místností. Alternativně k tomuto návrhu lze použít i umístění bytových domů do řady kolem železniční tratě a uzpůsobit jejich

vnitřní uspořádání jako tzv. bariérové domy, kdy domy tvoří v podstatě hlukovou clonu. Na exponovanou fasádu jsou umístěna schodiště a společné prostory domu, případně hygienické zázemí jednotlivých bytů. Tímto způsobem by se snížila hladina hluku i v chráněném venkovním prostoru, to jest na pozemcích u jednotlivých domů vzdálenější zástavby.

Podstatně odlišná je situace u hluku z letecké dopravy. Vzhledem k poloze zdroje hluku (letadel) vysoko nad terénem zde nelze použít efekt útlumu překážkou. I přes řádově větší vzdálenost zdroje hluku oproti jiným dopravním zdrojům hluku a tím vyšší přenosový útlum jsou hodnoty hladin hluku srovnatelné se zdroji pozemní dopravy. Jediným účinným opatřením v boji proti leteckému hluku je dostatečná vzduchová neprůzvučnost obalového pláště objektu. Nejkritičtější částí obalového pláště jsou okenní výplně. Navrhovanou vzduchovou neprůzvučnost okenních výplní je zde vhodné oproti normovým požadavkům mírně naddimenzovat. Je to z důvodu zmiňovaných maximálních hladin akustického tlaku A, které mohou představovat zejména v nočních hodinách pro vnímavějších jedince nepřijatelné rušení spánku. Zvýšenou pozornost je zde nutné také věnovat návrhu střešního pláště, který často má neprůzvučnost nižší než svislé konstrukce.

Nabízí se otázka, zda má cenu řešit hluk z pozemní dopravy v případech, kdy vliv letecké dopravy vede k návrhu lepší zvukové izolace obvodového pláště. Pro řešení problematiky hluku platí, že urbanistická opatření jsou nadřazena technickým opatřením. Prvořadým cílem je dodržení hygienických limitů hluku ve všech stanovených místech, dostatečná zvuková izolace obvodového pláště zajišťuje splnění hygienického limitu pouze ve vnitřním prostředí. Dále je nutné si uvědomit, že pro návrh zvukové izolace oken je směrodatná celková hladina hluku před fasádou, tj. součet hladin hluku od všech zdrojů. V případě, kdy by nebyl hluk z pozemní dopravy náležitě řešen, může dojít k dalšímu nárůstu hluku

před fasádou, a tím ke zvýšení požadavků na zvukovou izolaci především okenních výplní. Se zvyšující se třídou zvukové izolace oken roste jejich cena výrazně nelineárně, a proto se vyplatí prověřit opatření ke snížení hlukové expozice v exteriéru.

<Jan Pešta>
DEKPROJEKT s.r.o.

Foto:
Tomáš Kupsa
Petr Bohuslávka
Eva Nečasová

Literatura:

- [1] Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- [2] Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [3] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky
- [4] Stavební fyzika 1 – Akustika budov – Ing. Jan Kaňka, Ph.D., Vydavatelství ČVUT, 2007

Poznámka: Legislativní část tohoto článku vychází z českého legislativního prostředí. Obecné principy a závěry článku jsou ale platné pro Českou i Slovenskou republiku.

04| Detail vjezdu na parcelu v kolizi se zamýšlenou protihlukovou clonou
05| Ilustrační foto



PŘÍRODNÍ KÁMEN DEKSTONE

VÝROBNÍ SORTIMENT DEKSTONE

DLAŽBY A OBKLADY DO INTERIÉRU I EXTERIÉRU
FAŠÁDNÍ SYSTÉMY
FORMÁTOVANÁ I NEFORMÁTOVANÁ DESKOVINA
KUCHYŇSKÉ A KOUPELNOVÉ DESKY
SCHODIŠTĚ
OKENNÍ PARAPETY
UMYVADLA
OBKLADY KRBŮ
VÝROBKY ZAHRADNÍ ARCHITEKTURY
NÁHROBKY
A DALŠÍ

 **DEKSTONE**®

DEKSTONE s. r. o.
tel.: +420 326 997 370, e-mail: info@dekstone.cz
www.dekstone.cz



realizace dlažby a kuchyňské desky
rodinný dům, Plzeň

KOORDINÁTOR BOZP A PROJEKTANT

PODLE POŽADAVKŮ ZÁKONA
309/2006 SB., O ZAJIŠTĚNÍ DALŠÍCH
PODMÍNEK BEZPEČNOSTI PRÁCE A OCHRANY
ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, JE ZADAVATEL STAVBY
(INVESTOR) POVINEN ZAJISTIT KOORDINÁTORA
BOZP A ZAVÁZAT PROJEKTANTA
KE SPOLUPRÁCI S KOORDINÁTOREM BOZP.

PLÁN BOZP ZPRACOVÁVÁ ODBORNĚ
ZPŮSOBILÝ KOORDINÁTOR BOZP.

V praxi většinou zadavatel stavby přenechá výběr koordinátora BOZP pro přípravnou fázi projektantovi, který se zaváže dodat kompletní projektovou dokumentaci včetně plánu BOZP.

Projektanta zavazuje vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, která udává, že plán BOZP musí být součástí části „E“ projektové dokumentace ke stavebnímu povolení nebo ohlášení stavby, vyžaduje-li si to stavba svým rozsahem a podmínkami.

ČINNOSTI KOORDINÁTORA V PŘÍPRAVNÉ FÁZI STAVBY

- Zpracuje plán bezpečnosti práce na staveništi v písemné i grafické podobě, vyžaduje-li si to rozsah stavby a výskyt vykonávaných prací vystavujících pracovníky zvýšenému ohrožení života nebo zdraví.
- Zpracuje přehled právních předpisů a informací o pracovně bezpečnostních rizicích vztahujících se ke stavbě.
- Zajistí ohlášení zahájení stavebních prací na staveništi příslušnému oblastnímu inspektorátu práce.
- Bude nápomocen při výběru zhotovitelů stavby na základě posouzení stavu zabezpečování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany při jednotlivých pracovních postupech zhotovitelů.

CO OBSAHUJE PLÁN BOZP

- základní informace o akci a účastnících výstavby
- povinnosti účastníků výstavby v oblasti zajištění BOZP
- přehled základních opatření k zajištění BOZP
- vymezení činností, rozsahu prací a stanovení pracovních postupů a odpovědností
- analýzy rizik jednotlivých činností,
- způsob hlášení mimořádných událostí a pracovních úrazů
- zásady požární ochrany při realizaci
- dopravné-provozní předpisy
- zabezpečení staveniště
- bezpečnost práce při udržovacích pracích při užívání stavby
- apod.

Tabulka 01 | Případy, ve kterých musí být zajištěn koordinátor BOZP.

Popis situace			Povinnosti dle zákona 309/2006 Sb.		
Počet zhotovitelů provádějících stavbu	Na stavbě budou prováděny práce dle 591/2006 Sb.	Rozsah stavby přesahuje limity dle § 15 zákona č. 309/2006 Sb.	Nutno zpracovat plán BOZP	Nutno zaslat oznámení o zahájení prací na OIP*	Nutno určit koordinátora při realizaci stavby
1	ano	ne	ano	ne	ne
	ne	ano	ano	ano	ne
2 a více	ne	ne	ne	ne	ne
	ano	ne	ano	ne	ne
	ne	ano	ano	ano	ano

*OIP – Oblastní inspektorát práce

TEPELNÁ STABILITA

V LETNOM OBDOBÍ NA SLOVENSKU

V DRUHOM TOHTOROČNOM ČÍSLE ČASOPISU DEKTIME SME VÁM PRINIESLI OPIS PROBLEMATIKY TEPELNEJ STABILITY V LETNOM OBDOBÍ V ČESKEJ REPUBLIKE A POUKÁZALI SME NA TO, AKÝ VPLYV MÁ TÁTO PROBLEMATIKA NA PREHRIEVANIE INTERIÉRU A AKÉ SÚ MOŽNÉ OPATRENIA PRE SPLNENIE POŽIADAVIEK NORIEM A TÝM PRE ZAISTENIE POHODY VNÚTORNÉHO PROSTREDIA. AKO SME SLÚBILI, PRINÁŠAME VÁM V TOMTO ČÍSLE OPIS TEPELNEJ STABILITY V LETNOM OBDOBÍ NA SLOVENSKU, VRÁTANE POROVNANIA S POŽIADAVKAMI NORIEM PLATNÝCH V ČR, A PREHLAD POTREBNÝCH OPATRENÍ PRE SPLNENIE POŽIADAVIEK NORIEM.

POŽIADAVKY NORIEM A VÝPOČTOVÉ POSTUPY NA SLOVENSKU

V Českej republike a na Slovensku platia rozdielne požiadavky noriem na tepelnú stabilitu v letnom období. Na Slovensku sú stanovené v STN 73 0540-2:2002. Rozdiely sú najmä v požadovaných hodnotách najvyššieho denného vzostupu teploty a v prístupe ku klimatizovaným miestnostiam.

Výpočtové postupy sú na Slovensku, rovnako ako v Českej republike, k dispozícii dva, a to v STN 73 0540-4 a v STN EN ISO 13792. Druhá menovaná norma platí aj v Českej republike (ČSN EN ISO 13792). V STN 73 0540-4 sú uvedené pôvodné slovenské výpočtové postupy (líšia sa od postupov v ČSN 73 0540-4). V STN EN ISO 13792, rovnako

ako v českej verzii tej istej normy, sú uvedené dynamické metódy výpočtu správania kritických miestností v letnom období (pozri článok DEKTIME 02/2008).

Hodnotenie sa rovnako ako v prípade českej legislatívy vykonáva podľa kritickéj miestnosti, ktorou je miestnosť s najväčšou priamo oslunenou plochou orientovanou na Z – J – V. Požiadavka uvedená v STN 73 0540-2:2002 hodnotí najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v posudzovanej kritickéj miestnosti, táto hodnota nesmie byť prekročená.

$$\Delta \Theta_{ai, max} \leq \Delta \Theta_{ai, max, N}$$

$\Delta \Theta_{ai, max, N}$ je požadovaná hodnota najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období v [°C], ktorá sa stanoví podľa tabuľky /01/. Ako vidno z tabuľky /01/, je

územie Slovenska rozdelené do dvoch teplotných oblastí. Oblasti sú znázornené na obrázku /01/. Platí iba pre letné obdobie.

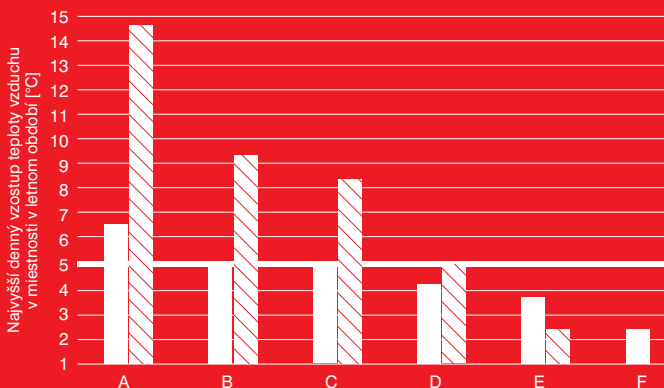
Hodnota požiadavky normy vychádza z predpokladu, že súčet maximálnych teplôt vzduchu a okolitých povrchov v miestnosti nesmie prekročiť hranicu 51 °C. Platí teda nasledujúci vzťah:

$$\Theta_{ai, max} + \Theta_{s, max} = 51 \text{ °C},$$

kde $\Theta_{ai, max}$ je maximálna teplota vnútorného vzduchu v [°C], $\Theta_{s, max}$ je maximálna teplota okolitých povrchov konštrukcie v [°C].

Pri zostavovaní požiadavky normy sa vychádza z vyššie uvedeného predpokladu, ďalej sa uvažuje, že teplota vzduchu a jednotlivých povrchov v miestnosti je rovnaká, teda v oboch prípadoch je teplota 25,5 °C. Na základe známych

Graf 01 | Vplyv tieniacich prvkov a výpočtových metódik na tepelnú stabilitu v letnom období



Tabuľka 01 | Požiadavky na hodnotu najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v kritickej miestnosti podľa STN 73 0540-2:2002

Druh budovy	$\Delta\theta_{ai,max,N}$ [K]	
	Teplotná oblasť	
Bytové a nebytové nevýrobné	A	B
	5,0	7,3

legenda:

■ SR ▨ ČR
normová požiadavka

priemerných teplôt v letnom období pre jednotlivé oblasti a maximálne povolené teploty bola stanovená požiadavka normy na hodnotu najvyššieho denného vzostupu teploty:

$$\Delta\theta_{ai,max,N} = \theta_{s,max} - \theta_{min}$$

kde $\Delta\theta_{ai,max,N}$ je hodnota najvyššieho denného vzostupu teploty v [°C] a θ_{min} je priemerná teplota vzduchu v letnom období pre danú lokalitu.

Pre teplotnú oblasť A sa teda požiadavka stanoví podľa vzťahu:

$$\Delta\theta_{ai,max,N} = \theta_{ai,max} - \theta_{min} = 25,5 - 20,5 = 5K,$$

pre teplotnú oblasť B podľa vzťahu:

$$\Delta\theta_{ai,max,N} = \theta_{ai,max} - \theta_{min} = 25,5 - 18,2 = 7,3K.$$

Z uvedených výpočtov hodnoty najvyššieho vzostupu dennej teploty vzduchu v kritickej miestnosti je možné usúdiť, že pri použití výpočtovej metodiky podľa EN ISO 13792:2005 by nemala byť prekročená teplota 25,5°C, ide však o hodnotu, ktorá nie je zakotvená v slovenských normách. Hoci na území Slovenska platí norma EN ISO 13792:2005, nie sú v STN 73 0540-2:2002 stanovené normatívne požiadavky pre uplatnenie metodiky tejto normy.

STN 73 0540-2:2002 na rozdiel od ČSN 73 0540-2:2007 pristupuje úplne iným spôsobom ku klimatizovaným priestorom. V českej norme sú stanovené požiadavky na klimatizované miestnosti, ktoré zohľadňujú výpadok klimatizácie v letných mesiacoch. Slovenská norma sa touto problematikou nezaobera, respektíve sa na tieto priestory kladú rovnaké požiadavky ako na miestnosti neklimatizované.

DŮSLEDKY PRE PROJEKTOVANIE

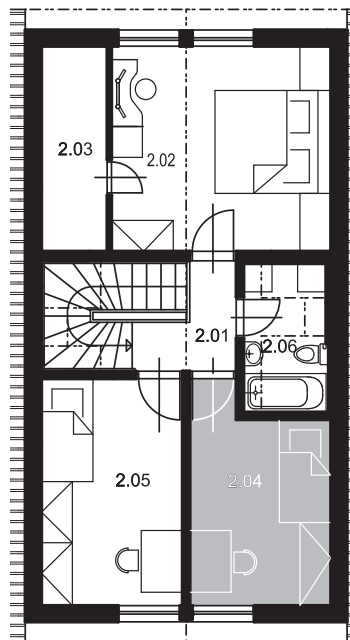
Aké dôsledky má tepelná stabilita v letnom období pre projektovanie na Slovensku vám ukážeme na príklade kritickej miestnosti, s ktorou sme sa zoznámili už v čísle 02/2008. Ide o drevostavbu rodinného domu, kde kritická je podkrovná miestnosť (detská izba) s podlahovou plochou 10,70 m² a s výplňou otvorov s plochou 1,39 m²/obr. 02/.

Pre získanie predstavy, ako sa líši prístup k problematike tepelnej stability na Slovensku a v ČR, budú v tejto kapitole uvedené výsledky získané výpočtom podľa metódik uvedených v STN 73 0540-4:2002 a ČSN 73 0540-4:2005. V oboch prípadoch sú použité rovnaké okrajové podmienky (parametre jednotlivých materiálov, výplní otvorov a intenzít slnečného žiarenia). Pre ľahšie porovnanie jednotlivých výpočtových metódik

Obr. 01 | Rozdelenie Slovenska na teplotné oblasti pre letné obdobie
Legenda: Teplotná oblasť: $\theta_{ai,m}$ [°C],
oblasť A: 20,5 | oblasť B: 18,2



Obr. 02 | Kritickej miestnosť



sa uvažuje s umiestnením rodinného domu do teplotnej oblasti A (na Slovensku), kde je rovnaká požiadavka normy ako na území ČR, teda hodnota najvyššieho vzostupu dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období $\Delta\theta_{ai,max,N} = 5^\circ\text{C}$.

V tabuľke /02/ sú uvedené parametre celkovej priepustnosti slnečného žiarenia g [-] (spektrálnej smerovej priepustnosti slnečného žiarenia $\tau_{\Omega,se}$ [-] podľa ČSN 73 0540-3:2005). Výsledky posúdenia vrátane grafického porovnania je vidieť taktiež z tabuľky /02/ a grafu /01/.

Z uvedených hodnôt je jasné, že osadenie výplní otvorov tieniacimi prvkami má podstatný vplyv na zníženie najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období. Očividná je aj rozdielna miera vplyvu výplní otvorov a ich tienenie na výslednú hodnotu najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období medzi jednotlivými metodikami. Hlavnou príčinou je najmä rozdielna práca metodík so solárnymi ziskami.

TEPELNÁ STABILITA A DOMY DEKHOME NA SLOVENSKU

Rovnako ako pre domy DEKHOME D stavané na území ČR vytvoril Atelier DEK pomôcky pre navrhovanie veľkosti výplní

otvorov pre Slovensko. Prehľad veľkostí výplní otvorov vrátane potrebných opatrení pre splnenie požiadaviek normy je uvedený v tabuľkách /03/ a /04/.

Pre použitie pomôcky platia rovnaké obmedzenia ako pre použitie pomôcky platné na území ČR, ktoré boli vytlačené v čísle 02/2008. Napríklad ide o možnosť tienenia susednými budovami, vegetáciou a pod. Pomôcka taktiež nezohľadňuje akumuláciu tepla podlahovou konštrukciou a podkladovým betónom na teréne a naopak vždy počíta so stropnou konštrukciou ako strechou, zaťaženu slnečným žiarením. Použitím týchto okrajových podmienok je pomôcka úplne univerzálna a na strane bezpečnosti.

Pokiaľ je známe osadenie objektu na konkrétnom pozemku, je možné vykonať podrobný posudok tepelnej stability v letnom období so započítaním vyššie uvedených vplyvov. To je výhodné v prípade, že posúdenie s pomôckou je na hrane.

Na kritickej miestnosti, ktorá nás sprevádza celým článkom, si ukážeme konkrétne použitie. Ide o miestnosť, ktorá má podlahovú plochu $10,70\text{m}^2$, preto ju budeme hľadať v ľavej časti tabuľky /03/ medzi miestnosťami s plochou do 16m^2 a v stĺpci s južnou orientáciou okna.

Pokiaľ poznáme veľkosť okenného otvoru a teda aj pomer plochy okenného otvoru a podlahovej plochy, stačí podľa veľkosti tohto pomeru navrhnúť kategóriu opatrení podľa tabuľky /04/. V prípade, že má kritická miestnosť viac okien, počíta sa s pomerom všetkých plôch okenných otvorov k podlahovej ploche miestnosti. U kritickej miestnosti, ktorá má okenné otvory vo viacerých stenách a teda s rôznou orientáciou k svetovým stranám, rozhoduje o orientácii okenných otvorov vo vzťahu k tabuľke /03/ prevažujúca plocha, pričom toto neplatí pre okná orientované na sever.

ZÁVER

Pri hodnotení tepelnej stability na Slovensku podľa metodiky uvedenej v STN 73 0540-4:2002 vychádzajú priaznivejšie hodnoty najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v porovnaní s posúdením rovnakej miestnosti v ČR vykonanej podľa metodiky ČSN 73 0540-4:2005. Z tejto skutočnosti je zrejmé, že pre dosiahnutie normou požadovaného stavu stačia na Slovensku miernejšie opatrenia – menšie tienenie výplní otvorov. Pri zanedbaní problematiky tepelnej stability v letnom období však dochádza rovnako ako na území ČR k prehrievaniu interiéru objektu a následnému zhoršeniu vnútornej pohody.

Tabuľka 02| Celková priepustnosť slnečného žiarenia jednotlivých variantov podľa STN 73 0540-3:2002 (spektrálna smerová priepustnosť slnečného žiarenia $\tau_{\Omega,se}$ [-] podľa ČSN 73 0540-3:2005).

	Celková priepustnosť slnečného žiarenia (STN) / spektrálna smerová priepustnosť slnečného žiarenia (CSN)	Najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v letnom období $\Delta\theta_{ai,max}$ [K] – Slovensko	Najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v letnom období $\Delta\theta_{ai,max}$ [K] – ČR
A – Obyčajné zasklenie bez tieniacich prvkov (základný výpočtový model)	0,33	6,7	14,9
B – Obyčajné zasklenie s vnútornými záclonami	0,18	5,1	9,5
C – Obyčajné zasklenie s vnútornými žalúziami	0,16	4,9	8,6
D – Obyčajné zasklenie s vnútornými žalúziami a vnútornými záclonami	0,09	4,2	4,9
E – Obyčajné zasklenie s vonkajšími žalúziami	0,05	3,7	2,4
F – Obyčajné zasklenie s vonkajšími žalúziami a vnútornými záclonami	0,02	3,3	1,0

Ako bolo uvedené v úvode tohto článku, na Slovensku nie sú stanovené požiadavky normy pre posúdenie tepelnej stability miestnosti v letnom období podľa metodiky uvedenej v EN ISO 13792, pritom táto norma na Slovensku platí. Ak by sme pri stanovovaní požiadaviek vychádzali z predpokladu, že teplota vzduchu v interiéri nesmie prekročiť 25,5°C a túto teplotu brali za limitnú, získame o 2,5°C prísnejšiu požiadavku v porovnaní s ČSN 73 0540-2:2007, ktorá je 28°C.

Ak sa pozorne pozrieme na príklady výpočtu uvedené v tomto článku, zistíme, že podľa metodiky uvedenej v STN 73 0540-4 vychádzajú oproti metodike uvedenej v ČSN 73 0540-4 priaznivejšie hodnoty a teda postačujú menej účinné opatrenia na zníženie solárnych ziskov cez výplne otvorov. Slovenská metodika výpočtu uvedená v STN 73 0540-4 sa teda dá označiť za miernejšiu. Výsledkom rozporu, ktorý je uvedený na predchádzajúcich riadkoch, by bol značne nevyhovujúci stav kritickej miestnosti posudzovaný podľa metodiky EN ISO 13792, pričom podľa pôvodnej metodiky uvedenej v STN 73 0540-4: 2002 by miestnosť vyhovovala.

Pri zavádzaní požiadaviek na tepelnú stabilitu v letnom období na Slovensku na posúdenie metodikou podľa EN ISO 13792 bude iste úlohou pre slovenských tvorcov noriem upraviť pôvodnú slovenskú metodiku tak, aby posúdenie podľa oboch postupov platných na Slovensku nedávalo príliš veľké rozdiely.

Čo sa týka porovnania „národných“ metodík, je zaujímavé, s akými rozdielnymi výsledkami pracujú výpočtové modely opisujúce zhodný jav...

<David Mařík>

Tabuľka 03 | Opatrení kvôli splneniu požiadaviek na tepelnú stabilitu v letnom období

Kategória opatrení	Pomer plôch okenných otvorov k podlahovej ploche [%]							
	Podlahová plocha miestnosti do 16 m ²				Podlahová plocha miestnosti nad 16 m ²			
	Juh	Východ	Západ	Sever	Juh	Východ	Západ	Sever
I	< 21	< 20	< 18	< 37,5	< 22	< 21	< 20	< 38
II	21–40	20–39	18–37	37,5–68,7	22–41	21–40	20–39	38–69
III	40–65	39–64	37–64	68,7–100	41–70	40–69	39–69	69–100
IV	> 65	> 64	> 64	> 100	> 70	> 69	> 69	> 100

Tabuľka 04 | Kategórie opatrení pre splnenie požiadaviek na tepelnú stabilitu v letnom období

Kategória	Potrebné opatrenia	
	Zvislé okná	Strešné okná
Kategória I	vnútorné žalúzie	vnútorné žalúzie
	vnútorné záclony	
Kategória II	ťažká podlaha + vnútorné žalúzie	ťažká podlaha + vnútorné žalúzie
	ťažká podlaha + vnútorné záclony	
	vnútorné žalúzie + vnútorné záclony	vonkajšia markíza
Kategória III	vonkajšie žalúzie	ťažká podlaha + vonkajšia markíza
		vonkajšia markíza + vnútorné žalúzie
Kategória IV	ťažká podlaha + vnútorné žalúzie + vnútorné záclony	ťažká podlaha + vonkajšia markíza + vnútorné žalúzie
	ťažká podlaha + vonkajšie žalúzie	

Literatúra:

- [01] STN 73 0540-2:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky
- [02] STN 73 0540-3:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- [03] STN 73 0540-4:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 4: Výpočtové metódy
- [04] ČSN 73 0540-2:2007 Tepelná ochrana budov Časť 2: Požadavky
- [05] ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov Časť 3: Návrhové hodnoty veličín
- [06] ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov Časť 4: Výpočtové metodiky
- [07] Tepelná ochrana budov
Doc. Ing. Ivan Chmúrny, Ph.D., ISDN 80-88905-27-3

VYHLÁŠKA Č. 23/2008 SB., O TECHNICKÝCH PODMÍNKÁCH POŽÁRNÍ OCHRANY STAVEB

NOVÁ VYHLÁŠKA Č. 23/2008 SB., O TECHNICKÝCH PODMÍNKÁCH POŽÁRNÍ OCHRANY STAVEB, BYLA ZVEŘEJNĚNA 29. LEDNA 2008. V PLATNOST VSTOUPILA 1. ČERVENCE 2008. VYHLÁŠKA ZAVADÍ NÁZVOSLOVÍ A TECHNICKÉ POŽADAVKY EVROPSKÝCH NOREM DO ČESKÉ TECHNICKÉ POŽÁRNÍ NORMALIZACE A STANOVUJE TECHNICKÉ PODMÍNKY POŽÁRNÍ OCHRANY PRO NAVRHOVÁNÍ, PROVÁDĚNÍ A UŽÍVÁNÍ STAVBY.



Obsah vyhlášky se úzce dotýká programu podpory projektování a výstavby rodinných domů DEKHOME. Proto zde některé změny, které se týkají projektování rodinných domů, uvádíme.

Vliv vyhlášky

Vyhláška č. 23/2008 Sb. bude mít vliv na stávající předpisy týkající se požární bezpečnosti staveb. Změny se dotknou požárních norem řady 73 08., jiných vyhlášek a zákonů. Připravuje se nová vyhláška,

o obecných technických požadavcích na výstavbu, kde nově bude část týkající se požární bezpečnosti staveb zkrácena pouze na odkaz na novou vyhlášku č. 23/2008 Sb.

NOVINKY TÝKAJÍCÍ SE RODINNÝCH DOMŮ

GARÁŽ SOUČÁSTÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU RODINNÉHO DOMU (§15 ODST. 2)

Významnou změnou týkající se RD je sloučení požárního úseku rodinného

domu a požárního úseku garáže. Při splnění podmínek uvedených ve vyhlášce může tvořit rodinný dům a garáž jeden požární úsek:

„Není-li plocha požárního úseku rodinného domu nebo stavby pro rodinnou rekreaci větší než 600m², je jednotlivá garáž nebo přístřešek pro osobní, dodávková nebo jednopásová vozidla součástí tohoto požárního úseku.“

Nové hodnocení požárních úseků má významný vliv především

u objektů, kde obvodová stěna garáže tvoří s obvodovou stěnou jiné místnosti rodinného domu kout. Na obrázku /01/ je v půdorysu rodinného domu vyznačeno, kde zasahuje požárně nebezpečný prostor jednoho požárního úseku do zcela požárně otevřené plochy druhého požárního úseku. Dle nové vyhlášky č. 23/2008 Sb. může celý objekt tvořit jeden požární úsek (včetně garáže). Nově tedy nebude nutné řešit požárně nebezpečný prostor od garáže jako od dalšího požárního úseku.

ÚNIKOVÉ CESTY V RODINNÉM DOMĚ (§15 ODST. 3)

„Při překročení limitní plochy (600 m²) požárního úseku rodinného domu je nutné stanovit délku únikové cesty.“

ZATŘÍDĚNÍ RD S HOŘLAVÝM KONSTRUKČNÍM SYSTÉMEM DO STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI (§15 ODST. 4, §4 ODST. 1)

Nejzásadnější změnu přinášející nová vyhláška pro RD s hořlavým konstrukčním systémem je zrušení automatického zatřídění budov OB1 (rodinných domů) do II. stupně požární bezpečnosti, dle nové vyhlášky:

„U rodinného domu a stavby pro rodinnou rekreaci s konstrukčním

systemem hořlavým musí nosná, popřípadě požárně dělící stavební konstrukce odpovídat stupni požární bezpečnosti stanovenému podle §4.“

§4 odst. 1

„Schopnost stavebních konstrukcí požárního úseku nebo jeho části jako celku odolávat účinkům požáru z hlediska rozšíření požáru a stability konstrukce stavby (dále jen „stupeň požární bezpečnosti“) se stanoví podle českých technických norem uvedených v příloze č. 1 části 2 podle druhu stavby v závislosti na:

- a) požárním riziku,*
- b) konstrukčním systému stavby a*
- c) výšce stavby nebo počtu podlaží při zohlednění polohy požárního úseku v nadzemním nebo podzemním podlaží.“*

Pro obvyklé rodinné domy vypadá současné zatřídění následovně:

RD s nehořlavým nebo smíšeným konstrukčním systémem je nadále automaticky zařazen do II. stupně požární bezpečnosti.

Zatřídění domů s hořlavým konstrukčním systémem vychází z posouzení podle výše uvedených parametrů:

- Jednopodlažní RD s hořlavým konstrukčním systémem je zařazen do II. stupně požární bezpečnosti.
- RD s hořlavým konstrukčním systémem s požární výškou do 4 m je zařazen do III. stupně požární bezpečnosti.
- RD s hořlavým konstrukčním systémem s požární výškou do 9 m je zařazen do IV. stupně požární bezpečnosti.

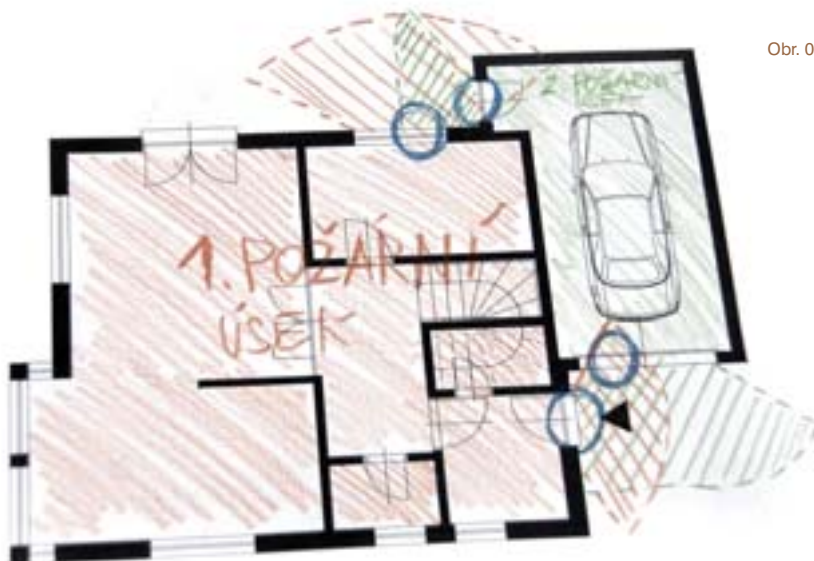
Poznámka:

Změna zatřídění se také týká zděných objektů, které mají obvodové stěny opatřeny vnější tepelnou izolací třídy reakce na oheň E či F (tedy EPS). Takové obvodové konstrukce jsou dle ČSN 73 0810 klasifikovány jako DP2 a objekt je následně zatříděn mezi hořlavý konstrukční systém.

AUTONOMNÍ DETEKCE (§15 ODST. 5, §16 ODST. 2)

Každý rodinný dům a bytový dům musí být vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Vyhláška dále specifikuje:

„Toto zařízení musí být umístěno v části vedoucí k východu z bytu nebo u mezonetových bytů a rodinných domů s více byty v nejvyšším místě společné chodby nebo prostoru. Jedná-li se o byt s podlahovou plochou větší než 150 m², musí být umístěno další zařízení v jiné vhodné části bytu.“



Obr. 01 | Půdorys 1.NP DEKHOME 27, zasahování požárně nebezpečného prostoru jednoho požárního úseku (RD) do zcela požárně otevřených ploch jiného požárního úseku (garáž)



PŘENOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE (§13 A PŘÍLOHA Č. 4)

Dle přílohy č. 4 musí být každý rodinný dům vybaven alespoň jedním přenosným hasicím přístrojem s hasicí schopností nejméně 34A.



GARÁŽE (§21 ODST. 2)

Při projektování garáže je vždy nutné zjistit druh vozidla, který bude v garáži umístěn. Vyhláška nařizuje: „Garáž, která slouží pro parkování vozidel s pohonem na plynná paliva, musí být vybavena detektory úniku plynu a účinným větráním.“

Z uvedeného vyplývá, že jednou ze vstupních informací pro návrh garáže (rodinného domu s garáží) musí být druh pohonu vozidla, které bude v garáži parkovat.



TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ STAVEB (§9 ODST. 1)

Rodinných domů se týká především první odstavce:

„Elektrické zařízení, jehož chod je při požáru nezbytný k ochraně osob, zvířat a majetku, musí být navrženo tak, aby byla při požáru zajištěna dodávka elektrické energie za podmínek stanovených českými technickými normami uvedenými v příloze vyhlášky č. 23/2008 Sb. Druhy a vlastnosti volně vedených vodičů a kabelů zajišťujících funkčnost elektrických zařízení podle předešlé věty jsou také uvedeny v příloze nové vyhlášky.“

DALŠÍ USTANOVENÍ (§32 ODST. 3)

Následná citace specifikuje uplatnění nové vyhlášky na stavby schválené před platností vyhlášky:

„Při provádění stavby, o jejímž umístění bylo pravomocně rozhodnuto v územním řízení nebo byl vydán územní souhlas podle zvláštního právního předpisu přede dnem nabytí účinnosti této vyhlášky, a dále u stavby, u které byla zpracována projektová dokumentace, k níž bylo vydáno souhlasné stanovisko podle zvláštního právního předpisu, se po dni nabytí účinnosti této vyhlášky postupuje podle dosavadní právní úpravy.“

Těchto několik uvedených bodů z nové vyhlášky č. 23/2008 Sb. není kompletní citací vyhlášky.

Pro projekční praxi je nezbytné znát její obsah. Změny, které přináší vyhláška č. 23/2008 Sb., budou také zapracovány v připravované aktualizaci příručky pro projektanty DEKHOME.

<Leoš Martiš>
Specialista v oboru požární bezpečnost staveb
DEKPROJEKT s.r.o.

DEKHOME SPLŇUJE POŽADAVKY VYPLÝVAJÍCÍ ZE ZATŘÍDĚNÍ RD DO III. STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Dvoupodlažní domy DEKHOME D musí podle nové vyhlášky 23/2008 Sb. splňovat požadavky vyplývající ze zařídění RD do III. stupně požární bezpečnosti. Společnost DEK na zpřísněné požadavky reagovala a v červnu 2008 odzkoušela nosnou stěnu domu DEKHOME D z hlediska požární odolnosti.

Zkouška prokázala odolnost nosné stěny domu DEKHOME D REI 45. Pro zajímavost uvádíme některé fotografie z průběhu zkoušky.

- 01–02| Stěna DEKHOME před začátkem zkoušky
- 03| Stěna DEKHOME v průběhu zkoušky





DEK THERM[®]
VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM

Kompletní sortiment lepidel, tepelných izolací, omítek,
barev a příslušenství

Kompletní technická podpora při navrhování a provádění:
architektonické studie
návrhy skladeb ETICS
prováděcí projekty
technické dozory

www.dektrade.cz



Röben
T O N B A U S T O F F E

Exkluzivní střešní krytina
Röben k dostání na všech
pobočkách DEKTRADE

PÁLENÉ KRÁSKY

www.dektrade.cz

ENERGETIKA STAVEB V ČESKÉ REPUBLICE

ENERGETICKÉ AUDITY
PRŮKAZY ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV
ENERGETICKÉ ŠTÍTKY OBÁLKY BUDOV
ENERGETICKÉ STUDIE



KONTAKT ČECHY

ING. MARTIN VARGA
DEKPROJEKT S.R.O. – CENTRÁLA
TISKAŘSKÁ 10/257, 108 00 PRAHA 10-MALEŠICE
TEL.: +420 234 054 284, MOBIL: +420 731 544 924
E-MAIL: MARTIN.VARGA@DEK-CZ.COM

KONTAKT MORAVA

ING. PAVEL ŠUSTER
DEKPROJEKT S.R.O. – POBOČKA MORAVA
TOVÁRNÍ 915/40, 779 00 OLOMOUC
TEL.: +420 585 242 837, MOBIL: +420 739 588 476
E-MAIL: PAVEL.SUSTER@DEK-CZ.COM

WWW.ENERGETIKASTAVEB.CZ
WWW.ATELIER-DEK.CZ

VÍCE O NABÍDCE SLUŽEB NALEZNETE NA STR. 17

ATELIER DEK

KOORDINÁTOR BOZP NA STAVENIŠTI

ZAJIŠŤUJEME SLUŽBY ODBORNĚ ZPŮSOBILÝCH
KOORDINÁTORŮ BOZP NA STAVENIŠTI

Koordinátor BOZP je kvalifikovaná osoba, jejímž úkolem je zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví na staveništi, jak ve fázích tvorby projektové dokumentace stavby, tak následně při její realizaci.

Povinnost investora zabezpečit koordinátora BOZP vyplývá ze zákona 309/2006 Sb. Více informací získáte v tomto čísle na straně 33 nebo na www.deksafe.cz.



VOLEJTE KOORDINÁTORA
TEL.: +420 234 054 133

 **DEKSAFE**[®]