

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

faktory 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 jasně 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

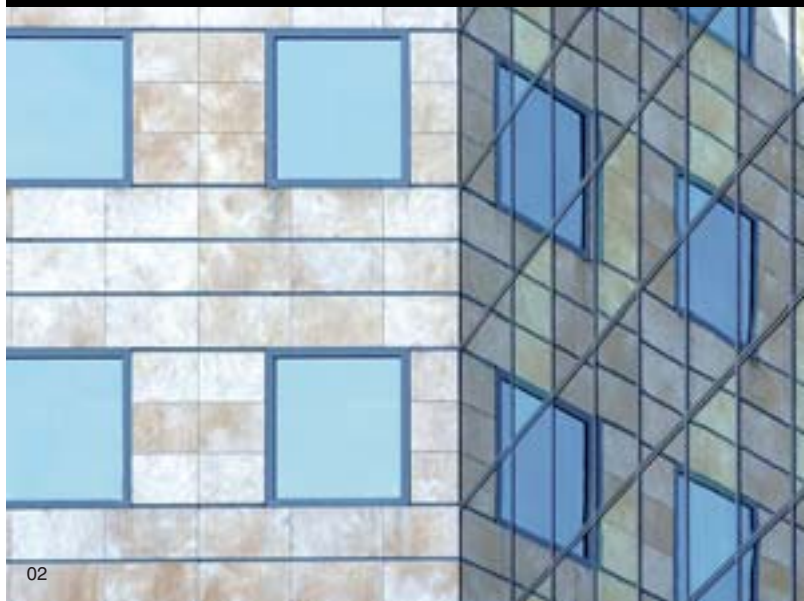
- Záclyny a závěsy
- Žaluzie horizontální nebo vertikální – lamely z plastu, kovu, dřeva nebo látky spojené obvykle provázkem. Umísťují se z vnitřní strany zasklení nebo mezi dvě skla okna. Umožňují regulaci stínění svým naklápěním.

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 – obdobné 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 – obdobné jako vnitřní rolety se také tyto skládají z navijecího mechanismu a stínícího prvku, který je obvykle tvořen pletchem, 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
- 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 navrhuji 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] činitel 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 činitelem denní osvětlenosti se nazývá izofota.

Z vykreslených izofot s různým činitelem 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 činitelem 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 pravoúhlý 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

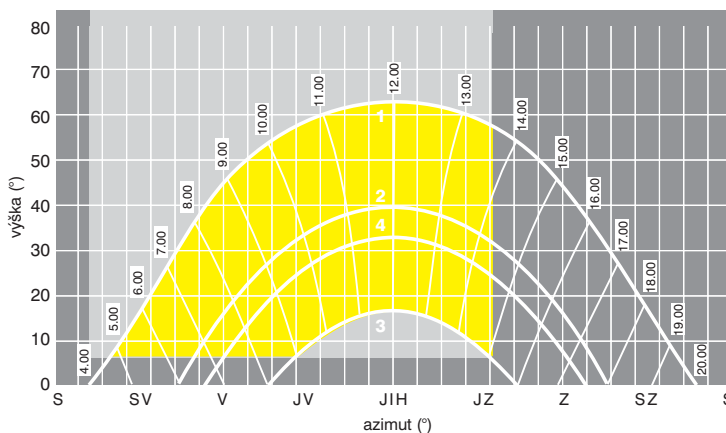
Čtyřpatrová administrativní budova obdélníkového půdorysu, jejíž delší fasády jsou orientovány přibližně na sever a jih (žlutě vyznačená budova na obrázku /01/). Ve vzdálenosti 20 m na jih se nachází jiná administrativní budova obdobného půdorysu, ale se šesti nadzemními podlažími (šedě vyznačená budova 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. Pravoúhlé sluneční diagramy na grafech /02–03/ nám tento předpoklad potvrzují. U kanceláře A je vertikální slunolam nevhodný. K oslnění může docházet dopoledne v průběhu větší části roku.

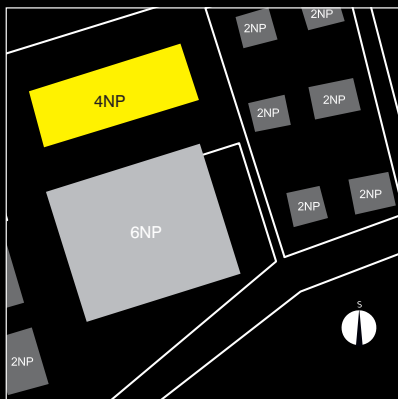
U kanceláře B může dojít k oslnění v době letního slunovratu pouze v době od východu slunce do osmé hodiny ráno. V ostatních dnech je tato doba kratší až cca kolem dnů denní rovnodennosti je již nulová. V době před osmou hodinou ranní se nepředpokládá velký pohyb osob v kanceláři. Pokud by i přesto bylo 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 činitele denní osvětlenosti /obr. 03 a 04/ jsou v obou kancelářích vyhovující a mají rezervu.

Graf 01 | Pravoúhlý diagram pro nezastíněné okno orientované na JV

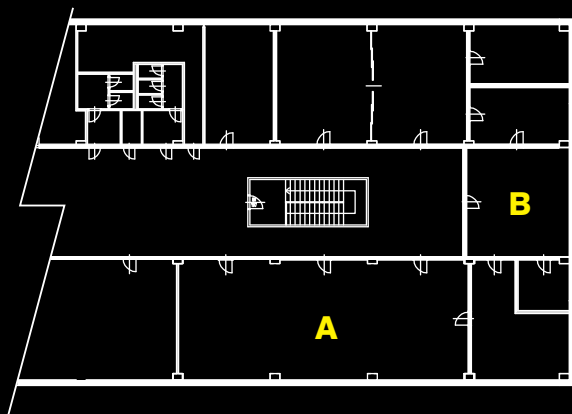


Legenda:

- 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

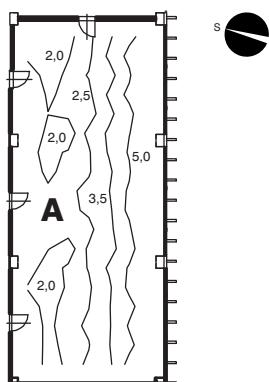


Obr. 01 | Administrativní budova – situace

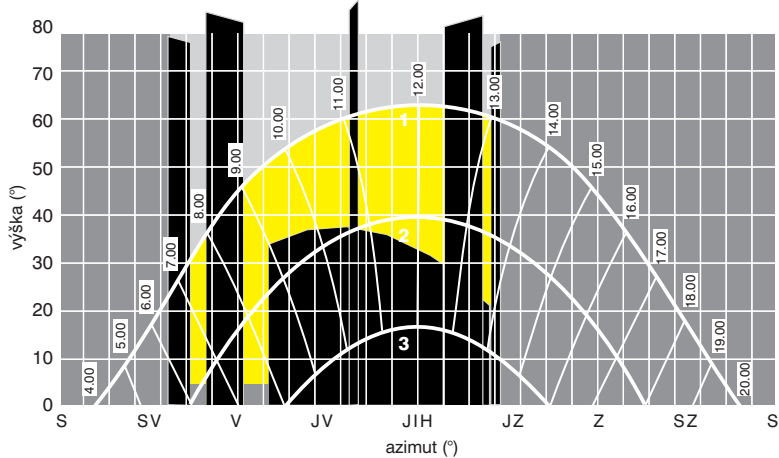


Obr. 02 | Půdorys typického podlaží administrativní budovy

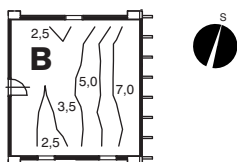
Obr. 03 | Hodnocení denního osvětlení v kanceláři A s vertikálními slunolamy



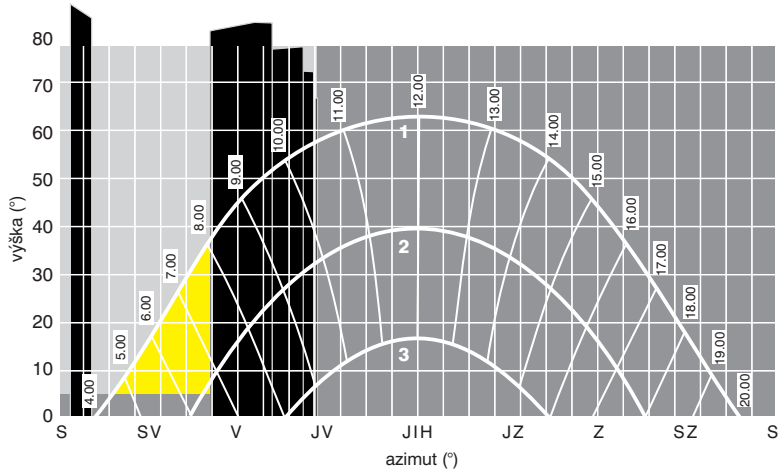
Graf 02 | Kancelář A s vertikálními slunolamy



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 nejvhodnější použití plného nebo lamelového horizontálního slunolamu nad okna. Uvažujeme 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 zabráni 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

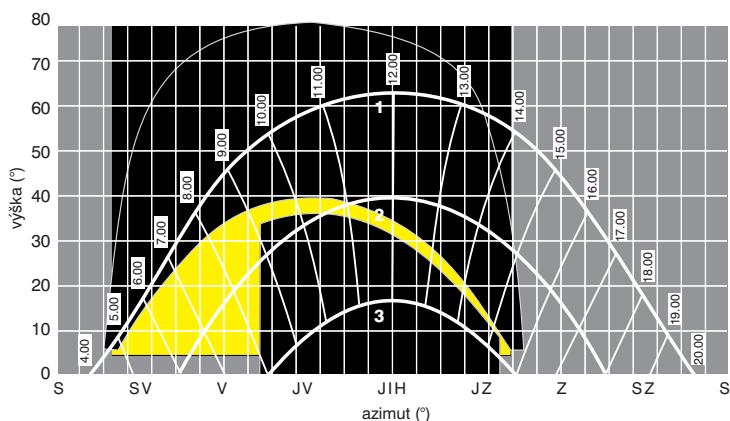
i zde docházet k oslnění v ranních hodinách ve dnech okolo jarní a podzimní rovnodennosti.

K tomuto jevu dochází pouze u nevýhodnějších oken. Směrem ke středu budovy se vliv stínění jižní budovy 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/.

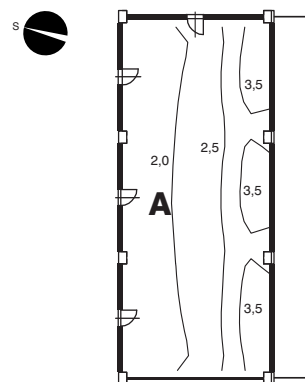
Třetí variantou pro řešení oslnění v kanceláři A je použití vnějších horizontálních žaluzií. Z hlediska denního osvětlení bude situace určitě vyhovující, neboť se denní osvětlení posuzuje při neúčinných, tedy vytažených žaluziích. Vzhledem ke stínění jižní budovou budou ale žaluzie využity pouze částečně.

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.

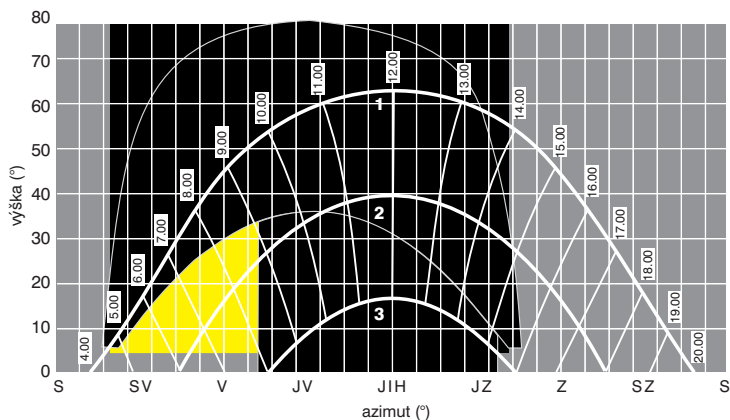
Graf 04 | Kancelář A s horizontálním slunolamem, délka vyložení 1,4 m



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

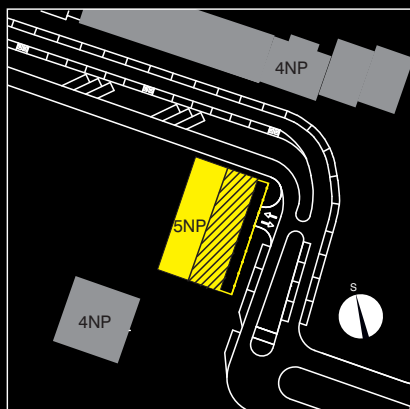


Graf 05 | Kancelář A s horizontálním slunolamem, délka vyložení 1,5 m

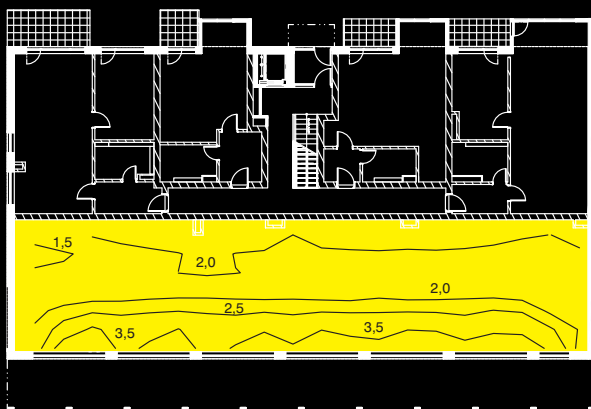


09 | Reichstag – Berlín, konstrukce podél jižní části skleněné kupole, zabráňující oslnění osob v jednacím sále pod střechou





Obr. 06 | Situace bytového domu s komerční plochou



Obr. 07 | Půdorys bytového domu s komerční plochou

PŘÍKLAD 2 KOMERČNÍ PLOCHA

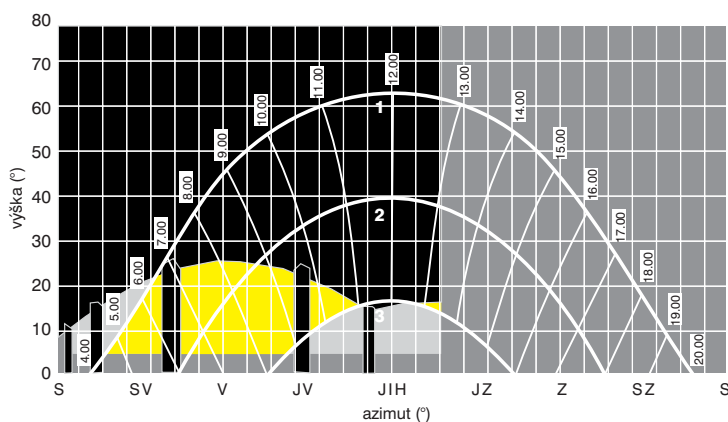
Pětipatrový bytový dům /obr. 06/. V suterénu se nachází prostor (na obrázku /06/ vyšrafovaná plocha), který má být využit jako prodejní plocha kombinovaná s kanceláří /obr. 07/. Prosklená fasáda v tomto případě směřuje přibližně na východ a je stíněna 3 m hlubokým podloubím po celé délce. Na východ se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

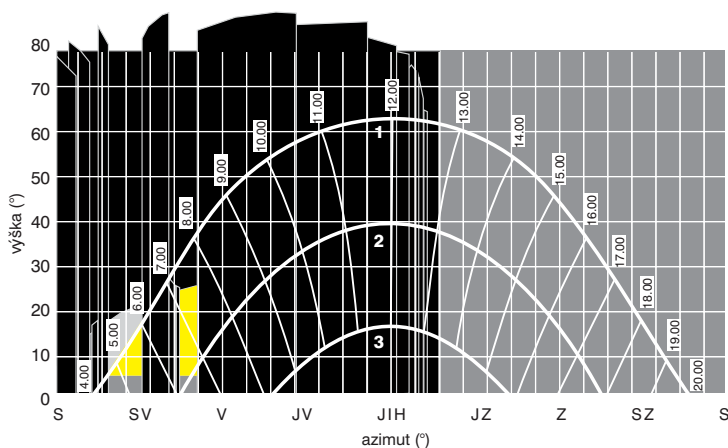
Z pravoúhlého diagramu na grafu /06/ je patrné, že stínění podloubím je ideální pro období kolem letního slunovratu, kdy může docházet k oslnění pouze v brzkých ranních hodinách před obvyklou otevírací dobou. V zimním období se interval možného oslnění posouvá k 9 až 11 hod.

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.

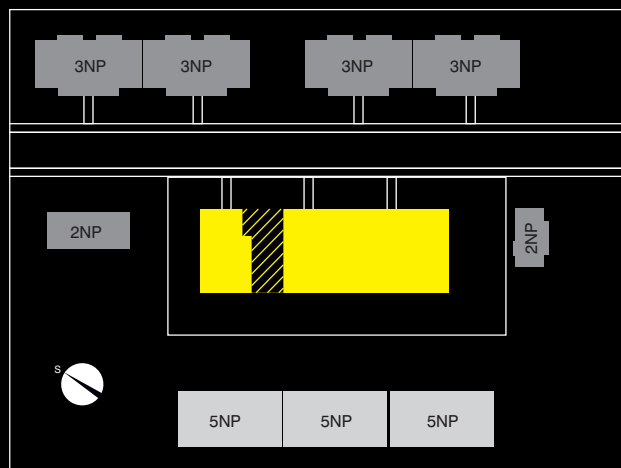
Výsledný návrh: Ponechání podloubí v plném rozsahu a doplnění vnitřních vertikálních žaluzií, které vzhledem k tomu, že se jedná o přízemí, budou plnit také dekorativní účel.

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 architektonický 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.

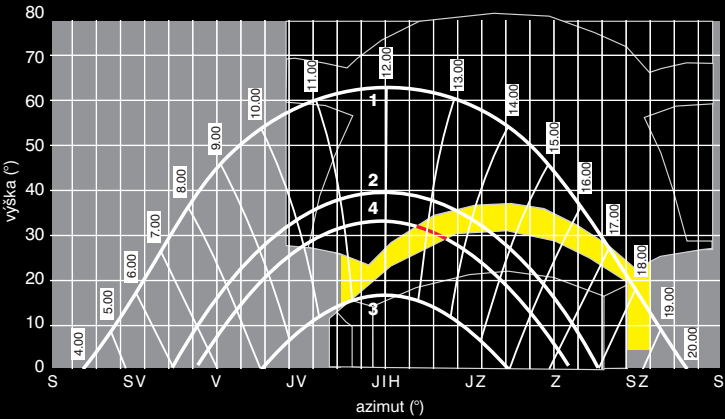
Pro byty platí odlišné požadavky na úroveň denního osvětlení než v kancelářích a komerčních prostorech. Hodnocení denního osvětlení se provádí ve dvou

Obr. 08 | Situace objektu bytového domu

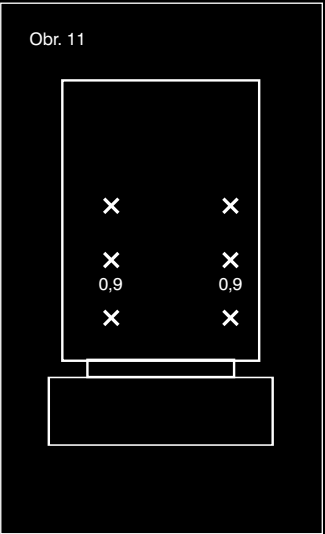
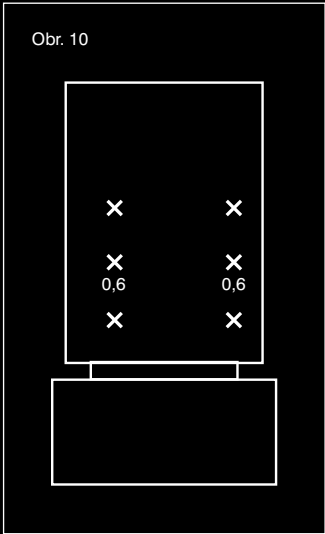
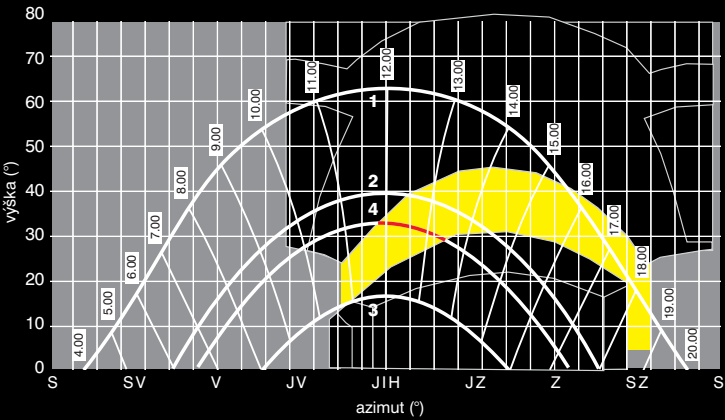


Obr. 09 | Půdorys objektu bytového domu s posuzovaným bytem

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. Blížšie 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 vlhkosť muriva 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

- snímání konštrukcií termovíznou kamerou, overenie vzduchotesnosti konštrukcie,
- meranie hladiny akustického tlaku,
- meranie doby dozvuku,
- meranie vzduchovej a kročajovej nepriepustnosti 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.pavalkova@dek-sk.com