GLASS IN PERIPHERAL CLOAK BUILDINGS CONCERNING TENABLE BUILDING - UP

SKLO V OBVODOVÉM PLÁŠŤI BUDOV VE VZTAHU K UDRŽITELNÉ VÝSTAVBĚ

Jiří Adámek[1]

Abstract

Glass makes it possible to visual connection interior with exterior. Influence fenestration front on tenable build - up and proposal fit system glazing should have start from projection proposal interior building.

At present distinguish several caregory energy saving home:

Low power house (NED).

Passive house (PD).

Null house (ND).

Active house (AD).

Energic house and passive house consume on heating compared to contemporary houses approximately 1/3 energy.

Keywords

Glass, orientation building, factor form building, envelope building, influence form, heat engineering, building

Abstrakt

Sklo umožňuje vizuální propojení interiéru s exteriérem. Vliv prosklení fasády na udržitelnou výstavbu a návrh vhodného systému zasklení by měl vycházet z projekčního návrhu vnitřního prostoru budovy.

V současné době rozlišujeme několik kategorií energeticky úsporných domů:

Nízkoenergetický dům (NED).

Pasivní dům (PD).

Nulový dům (ND).

Aktivní dům (AD).

Energetický dům a pasivní dům spotřebují na vytápění oproti současným domům přibližně 1/3 energie.

Zisky pocházejí především ze slunečního záření a vnitřních zdrojů tepla získaných z provozu budovy. V těchto domech se děje výměna vzduchu pomocí řízené ventilace.

Klíčová slova

Sklo, orientace budovy, faktor tvaru budovy, obálka budovy, vliv tvaru, tepelná technika, budova

[1] Jiří Adámek, Ing.arch.et Ing., České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury, ÚSTAV STAVITELSTVÍ II., Thákurova9, 166 34 Praha 6, www.atelieraz.cz, email:atelieraz@seznam.cz

1. ÚVOD

Sklo umožňuje vizuální propojení interiéru s exteriérem. Vliv prosklení fasády na udržitelnou výstavbu a návrh vhodného systému zasklení by měl vycházet z projekčního návrhu vnitřního prostoru budovy. Energetická propustnost g > 0.50, umožňující vstup slunečního záření do objektu. V současné době rozlišujeme několik kategorií energeticky úsporných domů:

- Nízkoenergetický dům (NED).
- Pasivní dům (PD).
- Nulový dům (ND).
- Aktivní dům (AD).

Energetický dům a pasivní dům spotřebují na vytápění oproti současným domům přibližně 1/3 energie. Zisky pocházejí především ze slunečního záření a vnitřních zdrojů tepla získaných z provozu budovy. V těchto domech se děje výměna vzduchu pomocí řízené ventilace.

<u>Nízkoenergetický dům - NED</u>

- Střecha < U 0.16 w (m^2K).
- Okna < U 1.20 w (m^2K).
- Stěna < U 0.20 - 0.25 w (m^2K).
- Podlaha na terénu < U 0.30 w (m^2K).

<u>Pasivní dům - PD</u>

- Střecha < U 0.10 - 0.15 w (m^2K).
- Okna < U 0.60 – 0.80 w (m^2K).
- Stěna < U 0.12 - 0.18 w (m^2K).
- Podlaha na terénu < U 0.15 – 0.22 w (m^2K).

2. DÍLČÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ BUDOVY

2.1. Orientace budovy

Vhodná orientace domu na pozemku je velice důležitá. Výhodou otočení hlavní fasády s největší prosklenou plochou (směr od jihovýchodu přes jih, po jihozápad) je využívání pasivních solárních zisků. S tím plyne i riziko přehřívání domu, proto je nutné zvážit stínící prvky. Orientace budovy vzhledem k pozemku musí citlivě akceptovat přístup na pozemek a orientaci domu k původní zástavbě (urbanistické hledisko).

2.2. Faktor tvaru budovy

Je to poměr ochlazovaných ploch obvodových konstrukcí budovy A (m^2) a obestavěným prostorem budovy V(m^3). Čím je hodnota nižší, tím je stavba energeticky výhodnější.

Faktor tvaru budovy $\frac{\sum Ai}{\mathrm{Vb}}$ (m^2/m^3)

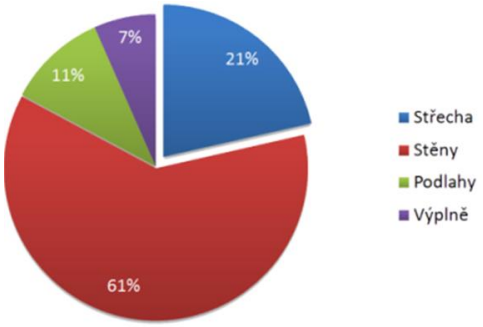
Hodnoty u výškových budov se pohybují kolem 0,3. Hodnoty u deskových budov se pohybují kolem 0,5.Hodnoty u řadových domů a dvojdomů se pohybují kolem 0,7. Chceme li dosáhnout dobré energetické kvality, hodnota faktoru tvaru by u samostatně volně stojícího domu neměla překročit 0,7. Udržitelný rozvoj obnovitelných zdrojů energie v sobě odráží geopolitické souvislosti, sociální a kulturní souvislosti. Respektování kulturních tradic a materiálů, opatření na ochranu významných krajinných prvků. Venkovská výstavba respektující místní klima, zdroje a kulturu.

- Architektura a urbanismus – harmonie.
- Urbanistická koncepce, úměrnost funkcí a struktur.
- Soulad kultury, funkce, techniky, prostředí, měřítka a estetiky.
- Znalost minulého, důsledné zkoumání jsoucí skutečnosti a předvídání budoucnosti.

2.3. Obálka budovy

Souhrn všech stavebních konstrukcí, které oddělují budovu od venkovního prostředí. Kvalita zateplení obálky budovy ovlivňuje potřebu tepla pro vytápění.

Obr. 1. *RD – kategorie:pasivní dům, podíl ploch jednotlivých typů konstrukcí, [1]*



Obr. 2. *podíl ploch jednotlivých typů konstrukcí, [1]*

3. VÝVOJ STAVEBNÍHO SKLA

Stavební sklo je v v současné době neodmyslitelnou součástí moderní architektury. Jedná se o jediný materiál, který má výborné tepelně technické vlastnosti a může být průhledný.

- 1226 – "Široká tabule" – ("Broad Sheet") poprvé vyrobena v Sussexu, Anglie.
- 1330 – "Korunní sklo" – ("Crown Glass") vyrobeno poprvé v Rouenu, Francie.
- 1620 – foukané sklo – ("Blown Plate") vzniká roztočením vyfouknuté bubliny, na zrcadla a okenní tabule.
- 1843 – plovoucí sklo ("Float Glass") vynašel Henry Bessemer litím skla na hladinu roztaveného cínu; výroba byla drahá, ale tabule mají dokonalý povrch.
- 1888 – válcované sklo ("Machine Rolled") - vzorkovaný povrch tabulí.
- 1898 – drátosklo pro stavební účely vyztužené drátovou sítí.
- 1950 – hodnota jednoduchého zasklení k= 5.80 (W/m^{2}K).
- 1965 – hodnota zasklení k= 2.20 (W/m^{2}K).
- 1969 – základní sklo (float), nejběžnější způsob kontinuální výroby plochého skla s dokonalým povrchem.
- 1990 – hodnota zasklení k= 0.70 (W/m^{2}K).
- 2014 – hodnota zasklení může být k= 0.40 (W/m^{2}K).
- sklo (float), nejběžnější způsob kontinuální výroby plochého skla s dokonalým povrchem.

- Speciální technologií se dá vyrobit izolační element s hodnotou Ug = 0.20 (W/m^{2}K).

4. STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI SKLA

Izolační skla v současné době splňují náročné požadavky:

- Zvýšení tepelné pohody uvnitř objektu.
- Zvukově izolační vlastnosti.
- Podstatné snížení energetických tepelných ztrát.
- Ochrana proti slunečnímu záření.
- Zamezení rosení skel.
- Solární faktor je jed z nejdůležitějších charakteristik zasklení.

složení	tl.	hm.	plyn	Ug	R_W	korekce R_W		bezpečnost		g	Lt	Lr	stínící koeficient	UV
				EN 673		C	Ctr	EN	EN					
	mm	kg/m^2		W/m^{2}K	dB	dB	dB	12600	356	%	%	%	SC	%
standart	24-36	20-50	Ar	2,6-2,7	30					69-78	77-82	14-15	0,79-0,89	33-44
bezpečnostní, vrstvené	27-30	25-30	Ar	1,1	37 až 39	-3 až -2	-7 až -5	1B1	P2A	55-58	77-79	12	0,63-0,67	0-3
protihlukové	42-52	45-65	Ar	0,7	39-50	--2 až -1	--6 až -3	1B1	P2A	45-48	66-69	14-15	0,52-0,56	0-19
bezpečnostní	43-53	35-40	Ar	0,5-0,6				1B1	P2A	34-47	56-70	15-31	0,39-0,54	0-2
protisluneční	44	35	Ar	0,6						26-39	50-54	13-39	0,29-0,45	8-16

Obr. 3. *Katalog izolačních skel, [1]*

<u>TECHNICKÉ ZKRATKY:</u>

- Ug : součinitel tepelného prostupu skla.
- Rw : zvuková neprůzvučnost skla dálnice.
- g : prostup solární energie do interiéru.
- Lt : prostup světla do interiéru továrny s převážně středními a vysokými frekvencemi.
- Lr : světelná reflexe zpět do exteriéru.
- SC : stínicí koeficient - městská doprava ochrana zdraví.
- UV: prostup UV záření do interiéru.

Výpočet součinitele prostupu tepla U_W okenních otvorů dle ČSN 73 0540-2.

5. VLIV TVARU A ZASKLENÍ NA POTŘEBU TEPLA

Různé druhy zasklení má různou potřebu tepla na vytápění Typ zasklení se projekčně navrhuje s ohledem na funkci a účel použití prosklení.

- Standart.
- Tepelně izolační.
- Protihlukové standart.
- Protihlukové speciální.
- Bezpečnostní vrstvené.
- Bezpečnostní tvrzené.
- Bezpečnostní protipožární.
- Protisluneční.

Standartní dvojsklo U_g =1.1 W (m^{2}K). Doporučená hodnota U_W =1.2 W (m^{2}K).

Doporučuji kombinaci prosklení. Dvojskla na jižní fasádu pro zvýšení solárních zisků a trojskla na severní stranu fasády pro zvýšení tepelné izolace. Neprůsvitné konstrukce s doporučenými hodnotami U: stěna 0.2 W (m^{2}K), střecha 0.16 W (m^{2}K), podlaha 0.4 W (m^{2}K). Plocha neprůsvitných svislých/ průsvitných konstrukcí na sever/na jih Korekční činitelé zasklení 0.7, clonění 0,9, stínění 0.69-1.0. Výsledky závisí na geometrii budovy, velikosti otvorů, orientaci ke světovým stranám,

vlastností konstrukcí, podmínkách vnitřního a vnějšího prostředí, životním cyklu stavby, cenách energií a dalších faktorech. Z tepelného hlediska je lepší jedno okno, než tři menší okna o stejné ploše prosklení.

6. PŘIPOJOVACÍ SPÁRA

Mezi rámem a ostěním stavebního otvoru (parapet, nadpraží, ostění) je prostor nazývaný funkční spára. Správně provedená montáž stavebního prvku (okna, dveře) do stavebního otvoru má rozhodující vliv na dlouhodobou funkčnost, tepelně technické vlastnosti, správnou funkčnost osazeného výrobku.

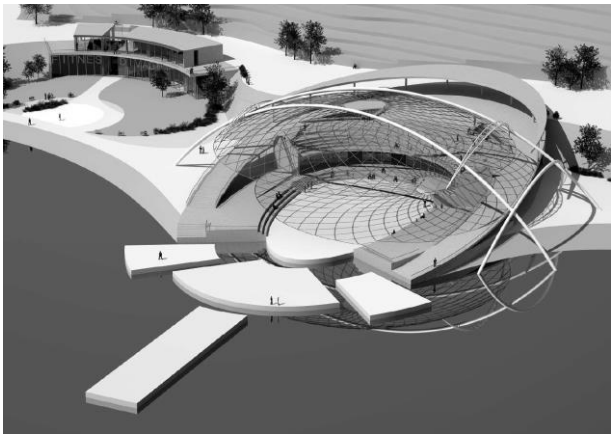
Nesprávným osazením výrobku do stavebního otvoru a neošetřením funkční spáry dochází k znehodnocení vlastností výrobku a k znehodnocení funkčnosti objektu jako celku.

Připojovací spára má tři úrovně

- Vnitřní uzávěr
- Tepelněizolační výplň
- Vnější uzávěr

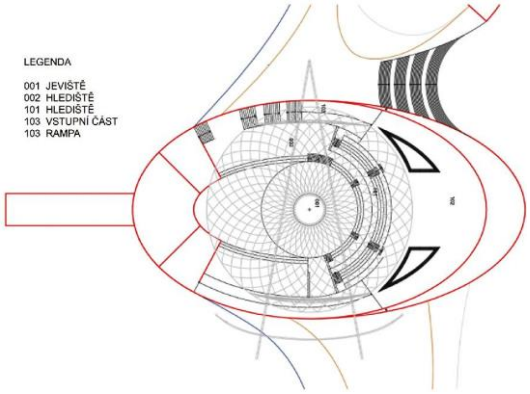
7. PŘÍKLAD POUŽITÍ SKEL NA STAVBÁCH

Architektonická studie nabízí nové možnosti v rozvíjení území, jehož význam je pro město zásadní. Architektonické řešení navržených objektů se řídí nejméně dvěma pravidly. Akceptuje současné technické možnosti naší doby. Druhým je duch místa, čemuž dříve latinsky říkali „ genius loci“ tak, aby lidé měli důvod se vracet na dané místo. Snahou je, aby kulturně společenské centrum s místem komunikovalo a lidé se zde zastavovali na cestě. Členění a umístění stavby do krajiny akceptuje pohledy na krajinu, její ráz, její působení na architekturu stavby a urbanismus.



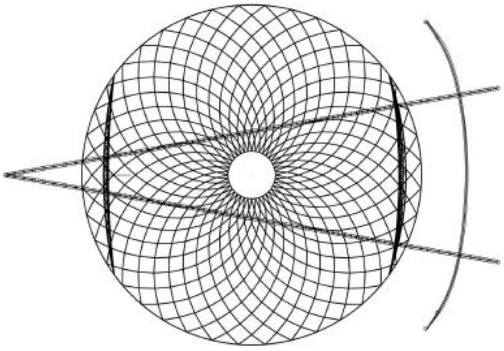
Obr. 4. *Detail divadla v přírodě, [1]*

Svým architektonickým konceptem velmi zajímavým způsobem rozehrává konfiguraci terénu /břehu/ a nabízí zcela nové možnosti zhodnocení tohoto mimořádně atraktivního příměstského prostoru. Projekt-architektonická studia reaguje na zcela zásadní požadavek, týkající se zařazení tohoto prostoru do kulturního života města způsobem, který toto území nedegraduje, ale naopak rozvíjí.

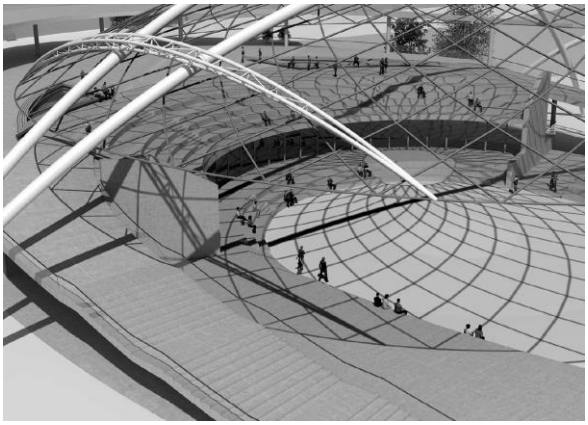


Obr. 5. *Půdorys přízemí divadla v přírodě, [1]*

Navržený soubor staveb je koncipován jako variabilní prostorotvorná kompozice umožňující realizaci nejen mnoha kulturních aktivit /divadlo, letní scéna, kulturní akce mnoha proměn, ale i sportovní aktivity, jako nap. "regaty" apod. Objekt kulturně-společenského zřízení je komponován jako relativně volná dispozice, umožňující maximálně variabilní tvorbu účelových prostorů, použitelných k velmi různorodým akcím a aktivitám. Základním konstrukčním, stavebním materiálem je ocel, beton a sklo.



Obr. 6. *Geodetická kupole zastřešení divadla v přírodě, [1]*



Obr. 7. *Detail divadla v přírodě, [1]*

Obr. 8. *Pohled na revitalizovanou fasádu domu, [2]*

Obr. 9. *Detail revitalizované fasády domu, [2]*

Obr. 10. *Pohled na revitalizovaný arkýř domu, [2]*

8. ZÁVĚR

Výběr vhodného skla a prosklení fasády má vliv na vnitřní dispozici objektu. Jednotlivé projekční návrhy mohou být protichůdné. Například vzhledem k co nejkvalitnějšímu prostředí v kancelářích jsou zapotřebí větší plochy prosklení, které naopak vedou k přehřívání vnitřní dispozice. Vhodný systém prosklení musí vycházet z kvalitního architektonického návrhu budovy. Teoretické znalosti jsou nutné. Bez využití teoretických znalostí v praxi a tím i pomáhání člověku, teoretické znalosti postrádají smysl. Je důležité porozumět fyzikálním principům v jednotlivých materiálech, důsledně navrhovat architektonický návrh objektu, řádně realizovat návrh stavby a v neposlední řadě řádně a správně provozovat objekt za tým účelem, ke kterému byl navržen. Bez využití teoretických znalostí v praxi a tím i pomáhání člověku teoretické znalosti postrádají smysl. Principy definované v tomto článku se dají využít nejenom při revitalizaci stávajících objektů, ale i pro výstavbu nových domů. Optimální řešení dispozic jsou potřebné pro správné fungování energeticky úsporných domů. Musíme dbát na správný poměr A/V (m^2/m^3) a orientaci prosklených ploch. Velikost prosklených ploch je optimální, když prosklení s orientací k jihu je v rozmezí 30-40 % z plochy fasády. Při větším procentuálním prosklení může dojít k přehřívání interiérů. Nezbytnou roli mají stínící prvky. Prosklené plochy orientované k západu mají mít maximálně 20 % z plochy fasády. Okenní otvory směrem k severu mají největší tepelné ztráty.

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Doc. Ing. Antonínu Pokornému, CSc. a Doc. Ing. Bohuslavu Pivodovi, CSc. za cenné připomínky a odborné vedení.

Článek byl vypracován za podpory grantu SGS14/160/OHK1/2T/15- Ing. arch. et Ing. Jiří Adámek: Energetická efektivnost obnovy vybraných historických budov 20. století a KOŽINA - TRUHLÁŘSTVÍ s.r.o., Lelekovice 101, Lelekovice, 664 31.

Literatura

[1] ADÁMEK J. vlastní archív.

[2] http://www.kozina-truhlarstvi.cz

[3] ČSN 73 0540-1. Tepelná ochrana budov - Část 1: *Terminologie*. Červen 2005.

[4] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov - Část 2: *Požadavky*. Červen 2011.

[5] ČSN 73 0540-3. Tepelná ochrana budov - Část 3: *Návrhové hodnoty veličin.* Listopad 2005.

Recenzoval

Bohuslav Pivoda, Doc. Ing. CSc., Hlávkova 8, 602 00 Brno, email:bohus.pivoda@volny.cz