

27. 5. 2020 | Autor: Ing. Martin Varga

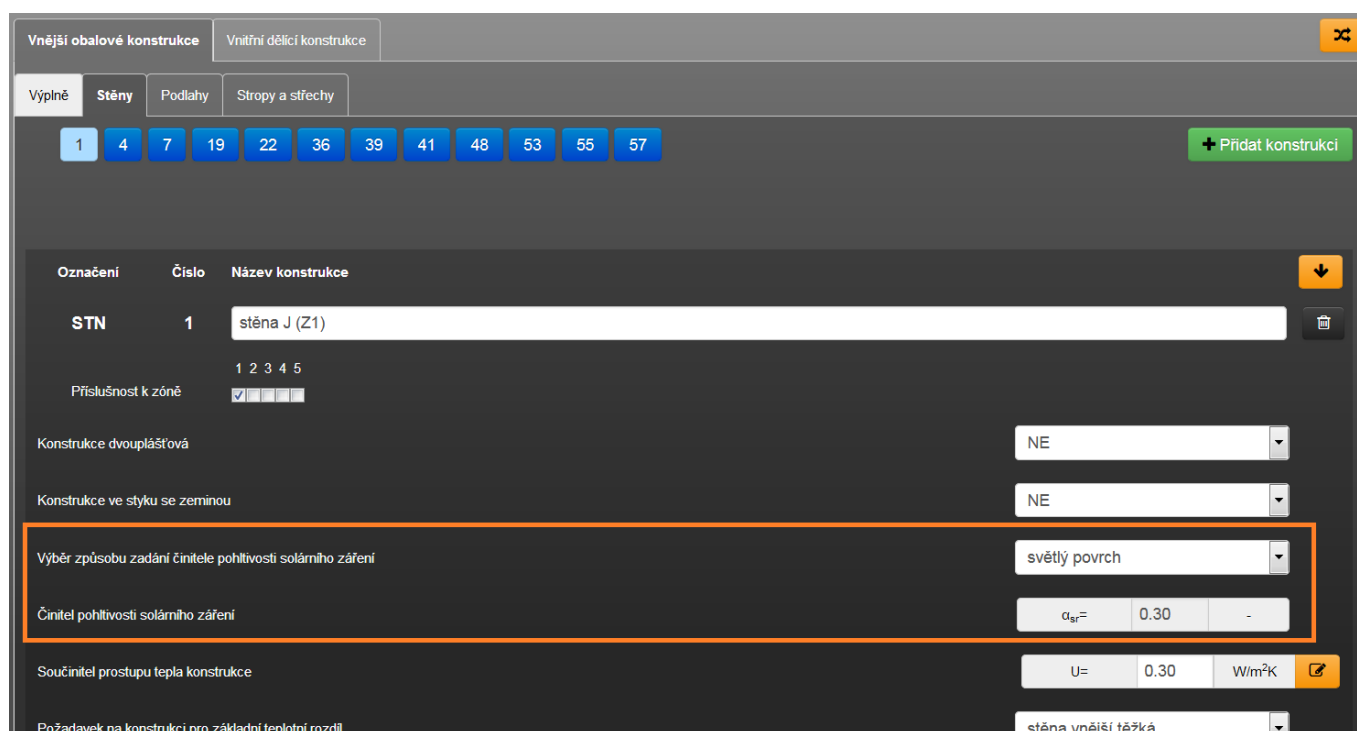
Níže v článku vysvětlíme rozdíly ve výpočtu v SW solárních tepelných zisků dle EN ISO 13790 a EN ISO 52016-1.

Hlavní rozdíly spočívají v tom, že podle EN ISO 52016-1:

- **solární tepelné zisky se uvažují vždy i pro neprůsvitné konstrukce**
- **negativní sálání k obloze se také počítá vždy a u všech konstrukcí**
- **je odlišný podrobný výpočet zastínění pevnými překážkami Fsh,O**

Tyto změny si představíme podrobněji:

Doposud se solární tepelné zisky počítaly pouze pro průsvitné výplně. Mělo to svou logiku z hlediska jejich významu a jednoduchosti výpočtu, protože mají mnohonásobně vyšší váhu v celkové bilanci, než solární zisky přes neprůsvitné stavební konstrukce. V rámci "zpřesňování" výpočtu se však nově počítají solární tepelné zisky i přes neprůsvitné obalové konstrukce. V důsledku toho přibýlo u vnějších konstrukcí, které nejsou přilehlé k zemině pole pro zadání pohltivosti solárního záření. Solární záření je především funkcí barevného odstínu povrchu konstrukce, proto pro zjednodušení nabízí norma 3 typické součinitele pohltivosti "alfa" pro světlý, polotmavý a tmavý vnější povrch konstrukce. I tak lze v zadání zadefinovat i vlastní součinitel pohltivosti, pokud jej známe přesněji.



Pro solární zisky neprůsvitných konstrukcí platí normou definovaný vztah:

$$Q_{sol,k} = \alpha_f \cdot R_{se} \cdot U \cdot A \cdot F_{sh} \cdot I_{sol} - Q_{sky} \quad (124)$$

$Q_{sol,k}$ (kWh/měs) - solární tepelný zisk skrz neprůsvitnou konstrukci za výpočetní krok (měsíc)

α_f (-) - součinitel pohltivosti solárního záření, např. viz tab. B29 (světlý=0,30, polotmavý=0,60, tmavý=0,90)

R_{se} (m²K/W) - tepelný odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu

U (W/m²K) - součinitel prostupu tepla konstrukce

A (m²) - plocha konstrukce

$F_{sh} = F_{sh,O}$ (-) - výsledný činitel zastínění konstrukce pro přímé i difuzní záření

Isol (kWh/m²měs) - souhrn globálního ozáření za měsíc dopadajícího kolmo na konstrukci o dané orientaci a sklonu
Qsky (kWh/měs) - dodatečný tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze

Pro solární zisky průsvitných konstrukcí platí normou definovaný vztah:

$$Q_{sol,w} = A_{sol} * F_{sh,O} * I_{sol} - Q_{sky} \quad (123)$$
$$A_{sol} = A * (1 - f_F) * g_{gl,kolmá} * F_w * F_{sh,gl} \quad (E.2, E.3)$$

$Q_{sol,w}$ (kWh/měs) - solární tepelný zisk skrz průsvitnou konstrukci za výpočetní krok (měsíc)
 A_{sol} (m²) - solární sběrná plocha výplně
 $F_{sh,O}$ (-) - výsledný činitel zastínění konstrukce pro přímé i difuzní záření pro pevné stínící překážky
 I_{sol} (kWh/m²měs) - souhrn globálního ozáření za měsíc dopadajícího kolmo na konstrukci o dané orientaci a sklonu
 Q_{sky} (kWh/měs) - dodatečný tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze
 A (m²) - plocha výplně
 $g_{gl,kolmá}$ (-) - celkový činitel propustnosti solárního tepelného záření kolmého na zasklení 1)
 F_w (-) - paušální korekce na úhel dopadu pro nerozptylující zasklení, viz. tab B.22 ($F_w=0,90$)
 f_F (-) - podíl neprůsvitných částí výplně z celkové plochy výplně (rámy, příčle apod.)
 $F_{sh,gl}$ (-) - zastínění výplně pohyblivými stínícími prvky pro aktuální výpočetní krok a režim výpočtu (H/C)

1) - Tento činitel může být označen i $g_{gl,n}$ (-). V průběhu dne i roku se úhel mezi slunečními paprsky a normálou výplně mění. S tím se mění vždy i aktuální g_{gl} pro zasklení (v důsledku jiného činitele odrazu). Protože zjištění této hodnoty pro každý výpočetní krok je složité (museli bychom znát podstatně více informací o zasklení), uvažuje se zejména v měsíčním kroku výpočtu paušální zhoršení této hodnoty součinitelem F_w .

Tepelný tok sáláním konstrukce k obloze:

$$Q_{sky} = 0,001 * F_{sky} * R_{se} * U * A * h_{re} * \Delta\theta_{sky} * t \quad (125)$$
$$F_{sky} = 1 - (\beta/180)$$

Q_{sky} (kWh/měs) - dodatečný tepelný tok sáláním konstrukce k obloze za výpočetní krok (měsíc)
 F_{sky} (-) - činitel viditelnosti mezi konstrukcí a oblohou, vzorec vychází z tab B.30, kde $F_{sky}=1,00$ pro nestíněnou horizontální konstrukci (střechu), $F_{sky}=0,50$ pro nestíněnou vertikální konstrukci (stěnu),
 β (°) - sklon konstrukce
 R_{se} (m²K/W) - tepelný odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu
 U (W/m²K) - součinitel prostupu tepla konstrukce
 A (m²) - plocha konstrukce
 h_{re} (W/m²K) - součinitel přestupu tepla dlouhovlnným sáláním (uvažována paušální hodnota 4,14) 2)
 $\Delta\theta_{sky}$ (K) - průměrný rozdíl mezi zdánlivou teplotou oblohy a teplotou vzduchu, viz. tab. B.31 (subpolární oblasti = 9 K, tropy = 13 K, mezilehlá pásma = 11 K)
 t (h) - délka trvání kroku výpočtu

2) - Prakticky je tento činitel závislý na emisivitě povrchu, teplotách, rychlosti větru. Vzhledem k nikoliv zásadnímu významu celkového dodatečného toku sáláním k obloze se uvažuje dle EN ISO 13 789 paušální hodnota 4,14, což odpovídá emisivitě 0,90, vnitřní teplotě 20°C, vnější teplotě 10°C a rychlosti větru 4 m/s.

Zastínění konstrukce pevnými překážkami:

Souhrnný činitel zastínění pevnými stínícími překážkami $F_{sh,O}$, pokud není v modálním okně u konstrukce zadán přímo jednou hodnotou jako výsledný pro zastínění globálního ozáření, ale podrobně pomocí podrobného popisu stínících překážek v jednotlivých segmentech viditelného obzoru konstrukce, se stanovuje takto:

$$F_{sh,O} = F_{sh,O,dir} * f_{sol,dir} + (1 - f_{sol,dir}) \quad (F.2) \quad 3)$$

$F_{sh,O}$ (-) - výsledný činitel zastínění konstrukce pevnými překážkami pro přímé i difuzní záření (tj. pro globální záření)
 $F_{sh,O,dir}$ (-) - činitel zastínění konstrukce pevnými překážkami pro přímé záření 4)

$f_{sol,dir}$ (-) - podíl přímého solárního záření z celkového globálního záření. Podíl $(1-f_{sol,dir})$ náleží difúznímu záření

3) - U tohoto vzorce v normě není chybně uvedena i část " $(1-f_{sol,dir})$ ". Pokud by tento člen nebyl v této rovnici doplněn, výsledný činitel zastínění by platil pouze pro přímou složku solárního záření, nikoliv celkové globální záření (tj. včetně difúzní složky záření)

4) - Náležitosti výpočtu $F_{sh,O,dir}$ v EN ISO 52016 se věnuje celá příloha F. V článku ji nebudeme pro svou obsáhlost podrobně popisovat.

5) - odkud se tento podíl přímé složky globálního solárního záření vezme, je blíže popsáno v článku popisující nový katalog klimatických dat [zde](#).

Jakým způsobem zadat stínění vnějšími překážkami $F_{sh,O}$:

V zadání jsou k dispozici dva způsoby:

- přímým zadáním hodnoty $F_{sh,O}$ uživatelem
- podrobným zadáním stínících překážek do jednotlivých segmentů ve viditelném obzoru konstrukce (tato metoda podrobného zadání dle EN ISO 52016-1 je dostupná pouze pro konstrukce se sklonem v intervalu $(0^\circ; 180^\circ)$ mimo krajní meze - sklony. Není tedy dostupná pro sklon konstrukce 0° nebo 180°). SW na základě zadání pro každou konstrukci spočítá $F_{sh,O,dir}$ a pomocí součinitele $f_{sol,dir}$ následně i $F_{sh,O}$.

V obou případech už půjde zadání pouze v modálním okně pro zadání $F_{sh,O}$ u příslušné konstrukce. Jelikož se počítají solární tepelné zisky i pro neprůsvitné konstrukce, je tento modál nově k dispozici u každé konstrukce přilehlé k exteriéru (nikoliv jen u průsvitných).

Plochy - zóna 1 (zóna 1 - s požadavkem na vnitřní prostředí)																
Konstrukce na hranici obálky budovy příslušející této zóně ve styku s exteriérovým vzduchem																
Označení	Název konstrukce	Prostředí za	U [W/m²K]	d [m]	v [m]	ks [-]	A _{hrubá} [m²]	zadat čistou plochu přímo	A [m²]	Sklon	Orientace	F _{sh,gf} [-]	F _{sh,o} [-]	U _N [W/m²K]	U _{rec} [W/m²K]	
STN-1	stěna J (Z1)	exteriér	0.300	30	3	1	90	☒	38	12°	JZ		mod:	0.30	0.25	
VYP-2	výplň J (Z1)	exteriér	1.200	26	2	1	52	☒	52	10°	JZ	H/C n	mod:	1.50	1.20	
VYP-3	výplň V (Z1)	exteriér	1.500	8	1	1	8	☒	8	12°	JV	0,5	0,78	1.50	1.20	
STN-4	stěna V (Z1)	exteriér	0.400	10	3	1	30	☒	22	10°	JV		0,65	0.30	0.25	
VYP-5	výplň Z (Z1)	exteriér	1.400	4	1	1	4	☒	4	13°	SZ	0,2	0,52	1.50	1.20	
VYP-6	dveře Z (Z1)	exteriér	2.000	2	2	1	4	☒	4	15°	SZ	0,2	0,68	1.70	1.20	
STN-7	stěna Z (Z1)	exteriér	0.350	10	3	1	30	☒	22	13°	SZ		0,55	0.30	0.25	
VYP-8	světlík J (Z1)	exteriér	1.000	20	3,106	1	62.12	☒	62.117	15°	JZ	H/C n	mod:	1.40	1.10	
VYP-9	světlík V (Z1)	exteriér	1.000	3	0,804	0,5	1.206	☒	1.206	16°	JV	0,27	0,44	1.40	1.10	
VYP-10	světlík Z (Z1)	exteriér	1.000	3	0,804	0,5	1.206	☒	1.206	18°	SZ	0,27	0,42	1.40	1.10	
VYP-11	světlík S (Z1)	exteriér	1.000	20	0,804	1	16.08	☒	16.077	13°	SV	0,77	0,74	1.40	1.10	
STR-12	střecha J (Z)	exteriér	0.100	30	10	1	300	☒	140	0 (t)	JZ		0,95	0.24	0.16	

V otevřeném modálním okně je možno v roletě vybrat 3 možnosti: 1. - bez zastínění => pak v poli pod touto roletou je automaticky vyplněno $F_{sh,O} = 1,00$ a pole nelze editovat, 2. - vlastní průměrná roční hodnota => pak do pole pod roletou je nutno zadat vlastní hodnotu $F_{sh,O}$ pro globální ozáření. 3. - výpočet dle EN ISO 52016-1 => pak je nutno vyplnit v jednotlivých segmentech viditelného obzoru konstrukce stínící překážky (u výplní navíc i přesahy a boční žebra na budově, jsou-li).

F_{sh,O} - korekční činitel stínění vnějšími pevnými konstrukcemi / překážkami

Způsob zadání zastínění pevnými překážkami

Průměrná roční hodnota

vlastní průměrná roční hodnota
bez zastínění
vlastní průměrná roční hodnota
výpočet EN ISO 52 016-1

Použít

V případě zadání vlastní průměrné roční hodnoty $F_{sh,O}$ upozorňujeme na skutečnost, že jde již o výslednou hodnotu zastíněné konstrukce pro globální solární záření. Nižší průměrné roční hodnoty zastínění (cca < 0.20 - 0,30) v podstatě znamenají již téměř celé zastínění konstrukce pro přímou složku solárního záření, proto je obzvlášť nutné si ověřit v těchto případech relevantnost přímo zadaných hodnot.

F_{sh,O} - korekční činitel stínění vnějšími pevnými konstrukcemi / překážkami

Způsob zadání zastínění pevnými překážkami

Průměrná roční hodnota

F_{sh,O} 0.78 -

Použít

Při volbě podrobného zadání zastínění pevnými překážkami dle možnosti ad 3) - výpočet dle EN ISO 52016-1: => pak je nutno vyplnit v jednotlivých segmentech viditelného obzoru konstrukce stínící překážky (u modálního okna výplní se navíc objeví i záložka pro zadání přesahů a bočních žeber na budově - jak je vyznačeno na obrázku níže. Pro neprůsvitné konstrukce tato záložka není). **V případě tohoto způsobu zadání je však nezbytně nutné na formuláři PLOCHY u konstrukce s takto zadaným zastíněním vnějšími překážkami dle EN ISO 52016-1 zadat délku a výšku konstrukce i v případě přímého zadání plochy konstrukce!**

x

Tato záložka je dostupná
pouze u výplní



externí horní přesahy



Tyto záložky jsou dostupné
u všech konstrukcí

 H_{vln} - výška vlně

Levbi - výška "i-tého" horního přesahu nad nadpražím vý

L_{ij} – vzdálenost "i-tého" pravého žebra od pravého ostění

$L_{i-1,j}$ – vzdálenost "i-tého" levého žebra od levého ostění

+ přidat levé žebro

+ přidat levé žebro

0.15

3,58

Pro okno je možno zadat libovolný počet stínících horních přesahů, bočních pravých i levých žeber

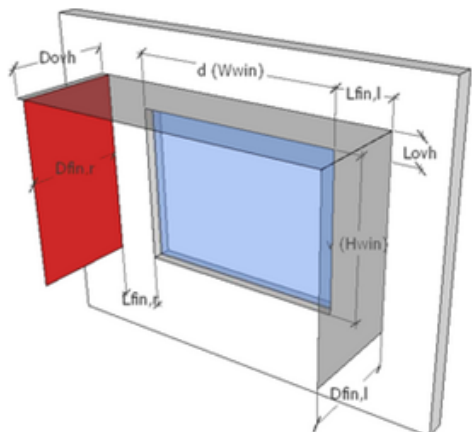
Použit

×

výpočet EN ISO 52 016-1

externí stínící překážky

externí horní přesahy



Pozn.: Konvence označení pravého a levého žebra platí pro pohled přes výplň z interieru ven do exteriéru!

Na obrázku se zvýrazňuje typ stínící překážky,
která je právě zadávána

$L_{\text{fin},i}$ - výška
 $D_{\text{fin},r,i}$ - šířka
 $L_{\text{fin},r,i}$ - vzdálenost
 $D_{\text{fin},l,i}$ - šířka
 $L_{\text{fin},l,i}$ - vzdálenost

+ přidat horní přesah

D_{oyh} (m) L_{oyh} (m)

0.3	0.50
-----	------

0,25	0,15
------	------

+ přidat pravé

 $D_{fin,r} \text{ (m)}$ $L_{fin,r} \text{ (m)}$

0.25	0
------	---

0,35	0,76
------	------

+ přidat levé žebro

 $D_{fin,j} \text{ (m)} \quad L_{fin,j} \text{ (m)}$

0.3	0.15
-----	------

7,45	3,58
------	------

U všech konstrukcí jsou v modálním okně pro podrobné zadání k dispozici další dvě záložky pro zadání vnějších (externích) stínících překážek. Na 1. záložce jde o stojící překážky a na 2. záložce o horní přesahy (laicky řečeno: "visících od shora dolů"). Obzor konstrukce (u výplně "viditelný" z interiéru) je rozdělen na 4 segmenty (zleva 1 až 4 - po směru hodinových ručiček) po 45°. Do každého segmentu je možno přidat libovolný počet externích stínících překážek.

$F_{sh,O}$ - korekční činitel stínění vnějšími pevnými konstrukcemi / překážkami

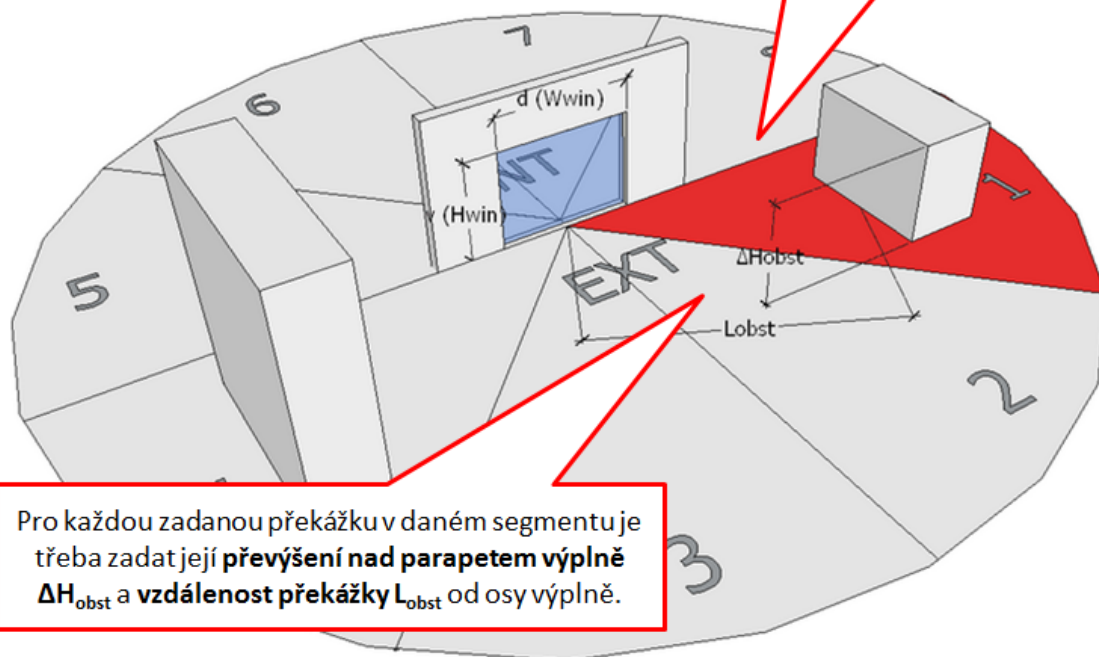
Způsob zadání zastínění pevnými překážkami

výpočet EN ISO 52 016-1

Změnit segmenty

žebra a horní přesahy na budově

externí stínící překážky



Aktivní pole pro zadání překážky vyznačuje na obrázku předmětný segment

Pro každou zadanou překážku v daném segmentu je třeba zadat její **převýšení nad parapetem výplně** ΔH_{obst} a **vzdálenost překážky** L_{obst} od osy výplně.

segmenty 1 až 4 rozdělují viditelný obzor z výplně (pevně nastavené rozdělení po 45°)

$\Delta H_{obst,j}$ - svislé převýšení "j-té" stínící překážky v daném segmentu nad parapetem výplně

$L_{obst,j}$ - vodorovná vzdálenost "j-té" stínící překážky v daném segmentu od výplně

+ přidat překážku v segmentu 4

+ přidat překážku v segmentu 3

+ přidat překážku v segmentu 2

+ přidat překážku v segmentu 1

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

7,5 68,7

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

0,5 3

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

0,5 0,5

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

3 15

Pro každý segment je možno přidat pole pro zadání libovolného počtu překážek

Aktivní pole segmentu pro zadání překážky

+ přidat překážku v segmentu 5

+ přidat překážku v segmentu 6

+ přidat překážku v segmentu 7

+ přidat překážku v segmentu 8

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

ΔH_{obst} (m) L_{obst} (m)

Pozn.: stínění v segmentech 5 až 8 má význam zadávat pouze v případě horizontálních výplní nebo výplní se sklonem < než cca 75° pouze v případě hodinového modulu výpočtu. Měsíční výpočet uvažuje ve výpočtu se stínícími překážkami vždy jen v segmentech ve viditelné části obzoru z výplně (segmenty 1 až 4).

Použít

$F_{sh,0}$ - korekční činitel stínění vnějšími pevnými konstrukcemi / překážkami

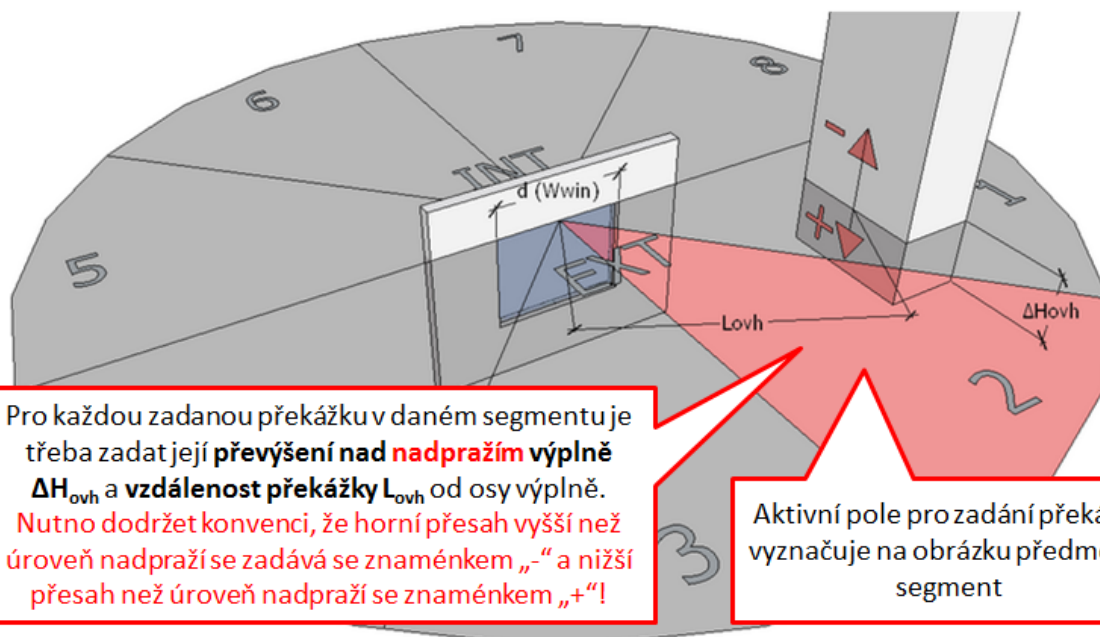
Způsob zadání zastínění pevnými překážkami

výpočet EN ISO 52 016-1

žebra a horní přesahy na budově

externí stínící překážky

externí horní přesahy



segmenty 1 až 4 rozdělují viditelný obzor z výplně (pevně nastavené rozdělení po 45°)

ΔH_{ovh} - svislá vzdálenost "j-tého" stínícího horního přesahu od nadpraží výplně

L_{ovh} - vodorovná vzdálenost "i-tého" stínícího horního přesahu v daném segmentu od výplně

+ přidat přesah v segmentu 4			+ přidat přesah v segmentu 3			+ přidat přesah v segmentu 2			+ přidat přesah v segmentu 1		
ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)		ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)		ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)		ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)	
-10	5		-15,8	7,85		-50	15		-10	5	
-60	15		-15,8	3,58		-30	20		-33	7	
-40	20					-75	25		-30	9	

Aktivní pole segmentu pro zadání překážky

+ přidat přesah v segmentu 5			+ přidat přesah v segmentu 6			+ přidat přesah v segmentu 7			+ přidat přesah v segmentu 8		
ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)		ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)		ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)		ΔH_{ovh} (m)	L_{ovh} (m)	

Pozn.: stínění v segmentech 5 až 8 má význam zadáno pouze v případě hodinového modulu výpočtu stínění. V ostatních segmentech ve viditelné části obzoru z výplně (segmenty 1 až 4).

Pro každý segment je možno přidat pole pro zadání libovolného počtu překážek

Použít

Toto podrobnější zadání zastínění externími překážkami dle EN ISO 52016 zvyšuje přesnost výsledků oproti způsobu zadání externích stínících překážek dle EN ISO 13790. V EN ISO 13790 se zadával pouze zastíňovací úhel pevnou překážkou, přičemž se vždy uvažovalo, že pevné externí překážky jsou průběžné. To samozřejmě v praxi není vždy pravda, protože vnější externí překážky nevyplňují celý viditelný obzor, ale jen jeho část. Proto v normě EN ISO 52016 odstranili tuto "nedokonalost" rozdělením viditelného obzoru na jednotlivé segmenty a v nich se každá překážka zadává samostatně. Jak to tak bývá, vyšší přesnost výpočtu s sebou přináší i vyšší pracnost zadání. To vše v delším časovém horizontu směřuje k plnohodnotnému využití grafického zadání objektu (modelu). Do každého segmentu lze zadat libovolné množství stínících překážek. SW si pak dle výpočetních postupů sám stanoví tu, která má nejvyšší vliv na zastínění. Stejně tak to platí i u výplní pro zadání stínících překážek na budově.

V SW je viditelný obzor rozdělen na 4 segmenty. V normě je uvedeno, že pro měsíční krok výpočtu nepřináší podrobnější dělení viditelného obzoru vyšší přesnost. Je to dáno tím, že v rámci segmentu je pro výpočet použito i tak mnoho "tabulkových" konstant nastavení váhy vlivu zastínění překážkou v jednotlivých segmentech. Takže do jisté míry je to zlepšení, avšak z principu to nemůže odstranit některé handicapy měsíčního kroku výpočtu.

Poznámka: Například vyvstává otázka, jestli do segmentů zadávat stínící překážky, které jsou třeba menší než cca 1/2 výše segmentu. Pokud se taková překážka zadá, je to výpočtově na straně bezpečnosti, protože její stínící vliv bude přeceněn => nižší solární zisky, vyšší potřeba tepla. Pokud se nezadá, jde o opačný jev. Takže je to na zvážení uživatele u konkrétní překážky.

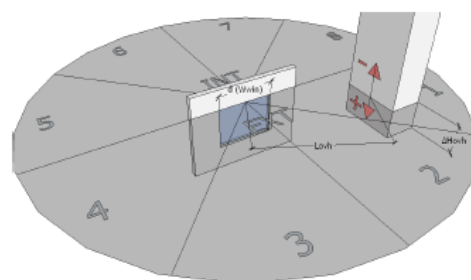
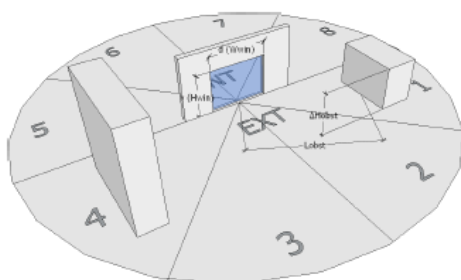
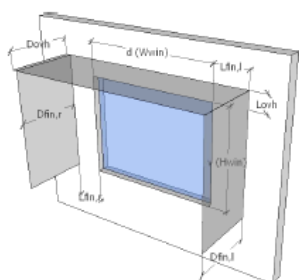
Protokoly: protokol zastínění

Nově byly také přepracovány protokoly zastínění konstrukcí. V případě výpočtu dle EN ISO 52016 byly tabulky zastínění pro jednotlivé konstrukce doplněny o výpis stínících překážek zadaných v jednotlivých segmentech.

VÝPIS ZASTÍNĚNÍ HODNOCENÉ BUDOVY

VÝPIS ZASTÍNĚNÍ - měsíce

-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----



Označení - název výplně, orientace výplně, sklon výplně	segment	6	5	4	3	2	1	8	7
	externí stínící překážky: rozměry (m):	stojící ΔH_{obst} L_{obst}							
	externí stínící překážky: rozměry (m):	horní přesahy ΔH_{ovh} L_{ovh}							
	pevné objekty na budově: rozměry (m):	horní přesahy D_{ovh} L_{ovh}		pravé žebro $D_{\text{fin,r}}$ $L_{\text{fin,r}}$		levé žebro $D_{\text{fin,l}}$ $L_{\text{fin,l}}$			
	pohyblivé stínění - režim chlazení: pohyblivé stínění - režim vytápění:	název stínícího prvku název stínícího prvku					$F_{\text{sh,gl,type,C}}$ $F_{\text{sh,gl,type,H}}$		

Poslední řádek pro daný režim výpočtu (vytápění / chlazení) představuje celkové zastínění konstrukce pro globální záření. U průsvitných konstrukcí je výsledné zastínění pevnými překážkami dáno součinem činitele zastínění pro pevné stínící překážky a činitele zastínění pro pohyblivé stínící překážky $F_{sh} = F_{sh,O} * F_{sh,gl}$. U neprůsvitných konstrukcí výsledný činitel zastínění F_{sh} odpovídá pouze činiteli zastínění pevnými překážkami $F_{sh} = F_{sh,O}$.

Příklad výpisu zastínění pro průsvitnou konstrukci při podrobném zadání stínících překážek (v segmentech):

VYP 2 - výplň J (Z1), orientace: jihozápad, sklon: 105°	sg.	6	5	4	3	2	1	8	7			
	1. (obst ext)	-	-	7,5 68,7	0,5 3,8	0,5 0,5	3 15	-	-			
	2. (obst ext)	-	-	4,10 31,2	1,5 16,8	0,2 1	0,75 20	-	-			
	3. (obst ext)	-	-	0,35 1,5	0,3 0,1	0,1 1,5	1,84 25	-	-			
	1. (ovh ext)	-	-	-10 5	-15,8 7,85	-50 15	-10 5	-	-			
	2. (ovh ext)	-	-	-60 15	-15,8 3,58	-30 20	-33 7	-	-			
	3. (ovh ext)	-	-	-40 20	-100 101,8	-75 25	-30 9	-	-			
	1. (budova)			0,3 0,50	0,25 0	0,3 0,15						
	2. (budova)			0,25 0,15	0,35 0,76	7,45 3,58						
	režim C:			bílé záclony vnitřní 2			0,800					
	režim H:			bílé záclony vnitřní 2			0,800					
sh _c (%)	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
F _{sh,gl,C} (-)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	1,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
F _{sh,O,dir,C} (-)	0,798	0,801	0,805	0,809	0,811	0,000	0,000	0,000	0,000	0,803	0,799	0,797
f _{sol,dir} (-)	0,625	0,756	0,846	0,884	0,837	0,829	0,825	0,841	0,783	0,834	0,704	0,567
F _{sh,C} (-)	0,699	0,680	0,668	0,665	0,673	0,171	0,140	0,127	0,174	0,668	0,687	0,708
sh _H (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F _{sh,gl,H} (-)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
F _{sh,O,dir,H} (-)	0,798	0,801	0,805	0,809	0,811	0,000	0,000	0,000	0,000	0,803	0,799	0,797
f _{sol,dir} (-)	0,625	0,756	0,846	0,884	0,837	0,829	0,825	0,841	0,783	0,834	0,704	0,567
F _{sh,H} (-)	0,874	0,850	0,835	0,831	0,842	0,171	0,175	0,159	0,217	0,835	0,858	0,885

Příklad výpisu zastínění pro průsvitnou konstrukci při přímém zadání Fsh,O:

VYP 3 - výplň V (Z1), orientace: jihovýchod, sklon: 120°								režim C:		vlastní clona		0,500
								režim H:		vlastní clona		0,500
sh _c (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F _{sh,gl,C} (-)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
F _{sh,O,C} (-)	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778
F _{sh,C} (-)	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389
sh _H (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F _{sh,gl,H} (-)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
F _{sh,O,H} (-)	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778
F _{sh,H} (-)	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389

Příklad výpisu zastínění pro neprůsvitnou konstrukci při podrobném zadání stínících překážek (v segmentech):

STN 1 - stěna J (Z1), orientace: jihozápad, sklon: 120°					sg.	6	5	4	3	2	1	8	7
					1. (obst ext)	-	-	152 587,0	5 10	0,30 0	15 30	-	-
					2. (obst ext)	-	-	-	-	0,5 0	-	-	-
					1. (ovh ext)	-	-	-10 20	-1 1	-1 5	-0,5 0,3	-	-
					2. (ovh ext)	-	-	-	0,5 0,1	-	-	-	-
F _{sh,O,dir,C} (-)	0,282	0,282	0,282	0,282	0,282	0,129	0,129	0,129	0,129	0,282	0,282	0,282	
f _{sol,dir} (-)	0,625	0,756	0,846	0,884	0,837	0,829	0,825	0,841	0,783	0,834	0,704	0,567	
F _{sh,C} (-)	0,551	0,457	0,393	0,365	0,399	0,277	0,281	0,267	0,318	0,401	0,494	0,593	
F _{sh,O,dir,H} (-)	0,282	0,282	0,282	0,282	0,282	0,129	0,129	0,129	0,129	0,282	0,282	0,282	
f _{sol,dir} (-)	0,625	0,756	0,846	0,884	0,837	0,829	0,825	0,841	0,783	0,834	0,704	0,567	
F _{sh,H} (-)	0,551	0,457	0,393	0,365	0,399	0,277	0,281	0,267	0,318	0,401	0,494	0,593	

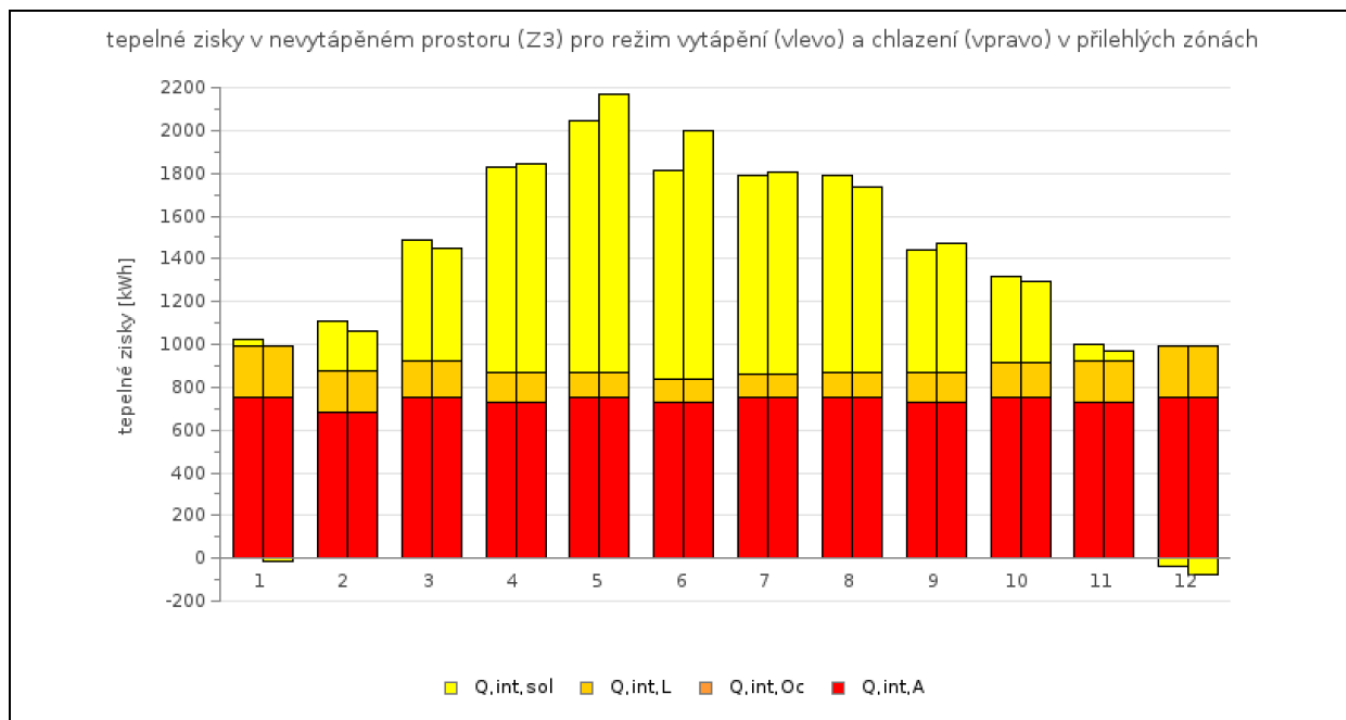
Příklad výpisu zastínění pro neprůsvitnou konstrukci při přímém zadání $F_{sh,O}$:

STN 4 - stěna V (Z1), orientace: jihovýchod, sklon: 105°												
$F_{sh,O,C} (-)$	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
$F_{sh,C} (-)$	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
$F_{sh,O,H} (-)$	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
$F_{sh,H} (-)$	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650

Protokoly: protokol mezivýsledků

Nově byl do modulu ECB doplněn protokol mezivýsledků. V protokolu mezivýsledků najdeme mimojiné pro každou zónu i nevytápěný prostor tabulky s tepelnými zisky. V prvním řádku pak konkrétně solární tepelné zisky, které jsou uvedeny včetně negativního sálání k obloze. Tabulky jsou členěny zvlášť pro režim vytápění a pro režim chlazení.

TEPELNÉ ZISKY													
tepelné zisky pro režim vytápění													
$Q_{H,int,sol}$ (kWh)	28	233	569	962	1 178	977	929	919	570	400	78	-41	6 802
$Q_{H,int,L}$ (kWh)	238	198	166	138	115	108	108	115	141	165	196	235	1 921
$Q_{H,int,Oc}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,int,A}$ (kWh)	753	680	753	729	753	729	753	753	729	753	729	753	8 870
$\Sigma Q_{H,int}$ (kWh)	1 020	1 111	1 489	1 828	2 047	1 813	1 790	1 787	1 440	1 318	1 003	948	17 592
tepelné zisky pro režim chlazení													
$Q_{C,int,sol}$ (kWh)	-14	188	533	974	1 298	1 162	945	869	601	375	47	-73	6 905
$Q_{C,int,L}$ (kWh)	238	198	166	138	115	108	108	115	141	165	196	235	1 921
$Q_{C,int,Oc}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{C,int,A}$ (kWh)	753	680	753	729	753	729	753	753	729	753	729	753	8 870
$\Sigma Q_{C,int}$ (kWh)	978	1 066	1 452	1 840	2 167	1 998	1 806	1 737	1 471	1 293	972	915	17 696



Poznámka: Příklad tabulky a grafu výše pochází z testovacího souboru, kdy se testuje mnoho věcí (ne vždy to musí být reálné zadání - testování je vhodnější provádět na extrémních případech). Na grafu tepelných zisků jsou vidět záporné solární zisky v měsících 1 a 12. To může být výsledkem např. zadaného vyššího zastínění výplní pro solární záření v těchto měsících a stalo se tak, že negativní sálání k obloze převýšilo solární tepelné zisky. Stejně tak v grafu nejsou solární tepelné zisky pro režim vytápění a chlazení stejné v důsledků rozdílného zadání podílu zastínění výplní pohyblivými stínícími překážkami (clonami) pro oba režimy výpočtu.

Protokoly: protokol SPRAVY a PROJEKTOVÉHO HODNOCENÍ

Vzhled těchto protokolů je víceméně dán vyhláškou. V tabulce 1 je předpis pro zobrazení pouze výplní. Nicméně podle normy EN ISO 52016-1 se solární tepelné zisky / ztráty (negativní sálání k obloze) stanovují pro všechny konstrukce jak bylo popsáno výše. Proto je třeba mít na paměti, že při výpočtu dle EN ISO 52016-1 nejsou mezi řádky 69 a 70 uvedeny všechny solárně sběrné plochy (nejsou uvedeny neprůsvitné konstrukce).

<https://deksoft.eu:80/technicke-forum/technicka-knihovna/story-123>