

Návrh nového řešení rámu otvorových výplní

Ing. Jaroslav CAPŮRKA
Ing. Petr ŠKOLNÍK

Úvod

Otvorové výplně ovlivňují svým tvarem, velikostí, členěním, polohou a v neposlední řadě technickým a materiálovým řešením vzhled objektu i interiéru. S ohledem na množství norem a předpisů představují poměrně složitý konstrukční prvek, při jehož výrobě úzce souvisí technické, ekonomické a estetické řešení. Přestože technologie výroby otvorových výplní je v současné době na vysokém stupni vývoje a to jak po stránce technické, tak i z hlediska materiálové variability a designu, zůstává základní princip konstrukce rámu a křídel včetně způsobu otevírání stále téměř beze změn. Největším problémem z hlediska stavební výroby je způsob a kvalita zabudování stávajících typů otvorových výplní do stavebních konstrukcí. Nezbytné stavební úpravy detailů po obvodu výplně (zejména vnější ostění, nadpraží a parapet) jsou z důvodu mokrého procesu v technologickém postupu časově velmi náročné, řemeslně pracné a tím i ekonomicky značně nákladné.

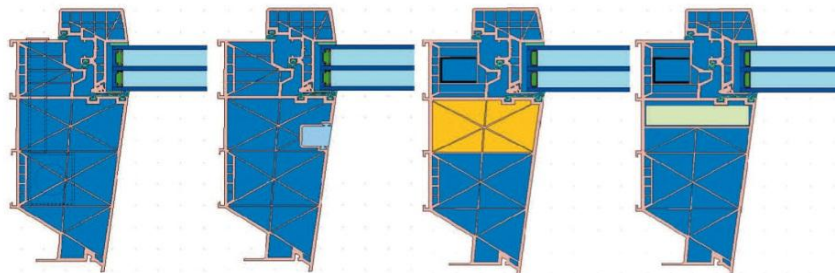
Za účelem zdokonalení současných systémů je navržen univerzální integrovaný rám otvorové výplně, který odstraňuje zmíněné nedostatky.

Popis rámu

Univerzální integrovaný rám představuje konstrukční prvek, jehož profilový systém na straně exteriéru dotváří po zabudování v obvodové stěně hrubé stavby vnější ostění, nadpraží a parapet.

Rám je navržen ve 2 variantách:

- 1) IR – základní typ bez roletového systému
- 2) IR^K – kompletizovaný typ s roletovým systémem (roletová skříňka a vodící kolejničky)



Obr. 1 – Vybrané možné varianty rámu (bez výztuže s vestavěnou větrací jednotkou; bez výztuže s drážkou pro roletu, s vypěněnými komorami, s vloženou izolací XPS)

Vícekomorový profilový systém integrovaného rámu IR/IR^K je navržen z koextrudovaného PVC-U-PMMA v kombinaci vláknového kompozitního materiálu s jádrovou PU termoizolační výplní. Dolní profil přebírající funkci vnějšího parapetu, má ve střední části průřezu odvodňovací kanálky propojující prostor mezi křídlem a rámem výplně s odvodňovací drážkou ve spodní ploše okapnice. Prvek pro nadpraží je opatřen okapničkou. Oba typy mají vestavěné větrací jednotky (válcové ventilátory) s minimální energetickou náročností, s možností využití energie i z fotovoltaických článků zajišťujících nezávislou, automaticky řízenou výměnu vzduchu bez nepřiměřených ztrát. Propojení s armovací vrstvou zateplovacího systému může být buď nedílnou součástí IR/IR^K ve formě nataveného připojovacího pásu armovací tkaniny, nebo jsou v rámu drážky zámkového typu, do kterých jsou, po dokončení tepelné izolační vrstvy fasádního pláště, zasunuty PVC připojovací profily s integrovanou armovací tkaninou. Součástí kompletizovaného IR^K je roletová skříňka s vloženou tepelnou izolací z XPS s revizní klapkou přístupnou z interiéru. Provádění rohových spojů a spojů profilů se předpokládá obdob-

ným způsobem jako u současných typů otvorových výplní.

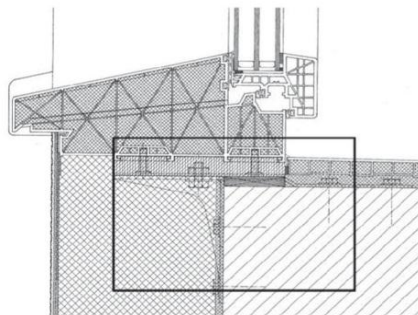
Na obr. 1 jsou znázorněny některé možné varianty vnitřního uspořádání profilu, které závisí zejména na možnostech výrobní linky.

Variabilita profilů

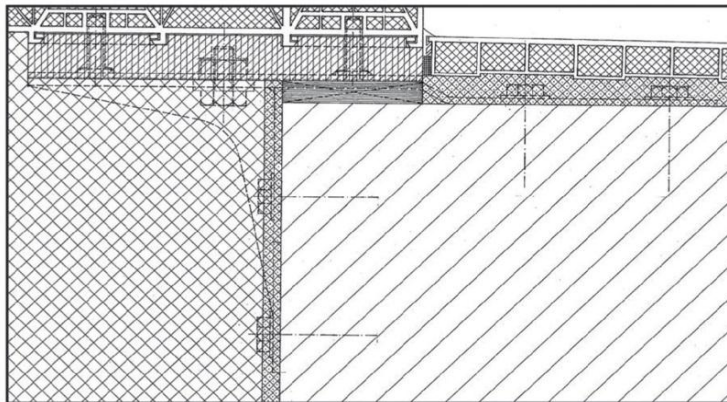
Tvarová a povrchová variabilita prvků IR/IR^K umožňuje v rámci průmyslového zpracování jakékoliv architektonické ztvárnění při zachování tepelně technických parametrů např.: zaoblené, lomené nebo různě profilované s doplňkovými ozdobnými prvky.

Povrchová úprava IR/IR^K je v základním provedení shodná se současnými typy otvorových výplní. U viditelných ploch v exteriéru se kromě kaširování fóliemi, předpokládá použití nástřikových vysoce odolných hmot s hladkým nebo strukturovaným povrchem (přizpůsobení fasádě), případně použití kompozitních materiálů jako WPC v kombinaci s AI prvky.

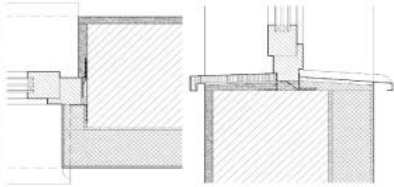
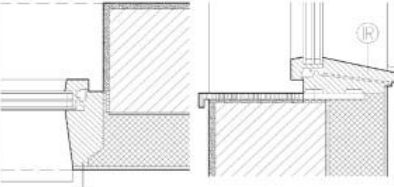
Profilový systém IR/IR^K umožňuje konstrukčně a tvarově přizpůsobeným ráům křídla jejich úplné zakrytí po celém obvodu otvorové výplně a vzhledem k technickému řešení je z čelního pohledu z exteriéru viditelná pouze prosklená plocha otvorové výplně.



Obr. 2 – Schéma kotvení rámu v místě parapetu



Tabulka 1 – Porovnání technologického postupu zabudování otvorové výplně

	současné typy otvorových výplní	nový typ rámu IR/IR [®]
1	příprava stavebního otvoru (začištění, penetrace podkladu)	příprava stavebního otvoru (začištění, penetrace podkladu)
2	osazení rámu výplně (vyrovnaní a ukotvení)	osazení rámu výplně s multifunkční páskou (vyrovnaní a ukotvení)
3	výplň přípojovací spáry (PUR + zarovnání po vytvrdnutí nebo multifunkční páska)	Schéma osazení současného typu otvorové výplně
4	nalepení izolačních fólií (vnější a vnitřní uzávěr)	řešení u ostění řešení u parapetu
5	nalepení spádové tepelně izolační vrstvy pod parapet (PUR nebo lepicí stěrka) + technologická přestávka	
6	přebroušení a vyrovnaní spádové vrstvy	
7	osazení rohového profilu s integrovanou armovací tkaninou v parapetní části	Schéma osazení nového IR/IR[®] rámu otvorové výplně
8	provedení armovací vrstvy jako podklad pro nalepení parapetu + technologická přestávka	řešení u ostění řešení u parapetu
9	penetrace podkladu + technologická přestávka	
10	osazení parapetního prvku s bočními ukončovacími profily	
11	nalepení tepelné izolace na ostění a nadpraží (PUR nebo lepicí stěrka) + technologická přestávka	
12	přebroušení a vyrovnaní izolační vrstvy	
13	nalepení APU lišt s integrovanou armovací tkaninou na rám okna	
14	osazení rohových profilů	
15	provedení armovací vrstvy na ostění a nadpraží + technologická přestávka	
16	nátěr armovací vrstvy + technologická přestávka	
17	provedení tenkovrstvé omítky + technologická přestávka	
18	odstránění ochranných fólií	
19	začištění a dotmelení detailů	

Osazení a kotvení

Kotevní prostředky pro osazování do otvorů jsou navrženy v kombinaci 2 prvků (viz. obr. 2) – pásová kotva s fixačními kluznými trny a úhelníkové podpěry pro stabilizaci okna. S pomocí tohoto kotvení lze rám plně nebo částečně zapustit do stavebního otvoru nebo ho plně předsadit do tepelně izolační vrstvy fasádního pláště. Pro kotevní prvky jsou ve stěnách profilů provedeny oválné otvory.

Technologie montáže

V následující tabulce je porovnán technologický postup zabudování současného a nově navrženého typu otvorové výplně včetně úpravy detailů po obvodu otvoru ze strany exteriéru.

Je zřejmé, že způsob zabudování nově navržené otvorové výplně eliminuje řadu kroků technologického postupu a snižuje tak riziko vzniku poruch z nekvalitně provedené práce a z nedodržení technologických přestávek, což je největší problém současných typů otvorových výplní.

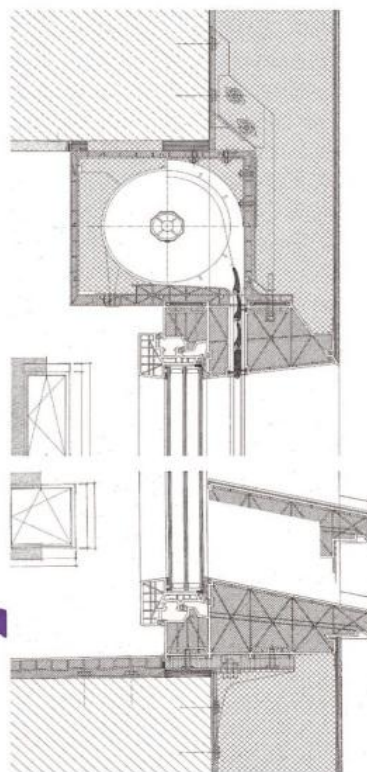
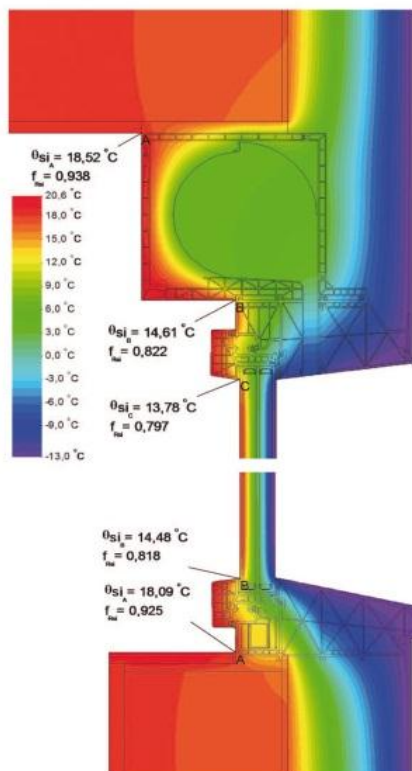
Tepelně technické hodnocení

Při tepelně technickém posouzení byl stanoven součinitel prostupu tepla rámem okna U_f a oknem U_w podle normy ČSN EN ISO 10077-1 a 2 a dále byly vypočteny nejnižší vnitřní povrchové teploty a teplotní faktory podle normy ČSN EN ISO 10211.

Hodnoceno bylo několik variant rámu v různé kombinaci s výztuží / bez výztuže, s izolační výplní / bez izolační výplně. Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla rámem se podle varianty rámu pohybuje v rozmezí $U_f = (0,66 - 0,93) \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Těmito hodnotami se IR/IR[®] řadí mezi rámy s nejvyšší mírou tepelné izolace, které se používají u pasivních domů. Součinitel prostupu tepla oknem o velikosti $1,23 \times 1,48 \text{ m}$ (s trojsklem $U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, rámeček TGI) se podle varianty rámu pohybuje v rozmezí $U_w = (0,71 - 0,79) \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Nejnižší vnitřní povrchové teploty resp. teplotní faktory jsou stanoveny na typických detailech parapetu a nadpraží s roletovou skřínkou (viz. obr. 3).

Závěr

Tento typ rámu zásadně mění a zjednodušuje způsob zabudování v obvodové stěnové konstrukci. Umožňuje univerzální použití, zaručuje dokonalé funkční, kvalitní i esteticky průmyslově zpracovaný detail se stejnou tloušťkou tepelné izolace po celém obvodu otvorové výplně i v místě jinak problematické parapetní části. Zásadní rozdíl a podstata změny technického řešení oproti stávajícím systémům spočívá v tom, že IR/IR[®] plní nejen funkci rámu otvorové výplně, ale i funkci vnějšího ostění, nadpraží a parapetu. Toto řešení podstatnou měrou ovlivňuje nejen montáž a technologii přímo souvisejících dokončovací a začišťovacích prací v exteriéru, ale přispívá i ke zprůměrnění stavební výroby.



Obr. 3 – Detail parapetu a detail nadpraží s roletovým boxem včetně teplotních polí