

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra technologie staveb



Bakalářská práce:

Přestupní terminál Mladá Vožice – porovnání variant výplní otvorů

Vypracoval: Václav Jíra

2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Neumann



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Jíra	Jméno: Václav	Osobní číslo: 424352
Zadávací katedra: Katedra technologie staveb		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Přestupní terminál Mladá Vožice - porovnání variant výplní otvorů	
Název bakalářské práce anglicky: Transfer terminal Mladá Vožice - Comparison variants of windows and doors	
Pokyny pro vypracování: 1) Seznámení s řešeným objektem. 2) Porovnání alternativ provedení výplní otvorů. 3) Vyhodnocení. 4) Závěr.	
Seznam doporučené literatury: 1) Konstrukce pozemních staveb 30 Kompletační konstrukce (skriptum) 2) Podklady od výrobců oken a dveří	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Pavel Neumann	
Datum zadání bakalářské práce: 21.2.2018	Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2018 <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a pouze za použití zdrojů a literatury uvedených v seznamu zdrojů a citované literatury.

V Praze dne 14.5.2018

.....

Václav Jíra

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval panu Ing. Pavlovi Neumannovi za vřelý přístup při konzultacích, dále za odborné a přínosné rady v průběhu zpracování této bakalářské práce. V neposlední řadě patří poděkování též panu Čestmíru Fryšovi, obchodnímu poradci společnosti Window Holding a.s. za ochotu a věcné rady při psaní této práce. Dále děkuji celému kolektivu společnosti Okna VEKRA, za kladné přijetí a poskytnutí veškerých potřebných materiálů.

Abstrakt:

Hlavním tématem této práce je návrh vhodných variant výplní otvorů na stavbě přestupního terminálu Mladá Vožice. V úvodu práce je zpracován přehled aktuálně vyráběných a používaných materiálů pro výplně otvorů. V další části práce budou popsány konkrétní možnosti provedení, včetně výhod a nevýhod daného řešení. V závěru práce bude vyhodnocena nejlepší varianta pro provedení výplní otvorů.

Klíčová slova:

- Přestupní terminál Mladá Vožice
- Výplně otvorů
- Okna
- Luxfery
- Profilit

Abstract:

The main theme of this thesis is the design of suitable variants of filling holes in the construction of the transfer terminal Mladá Vožice. At the beginning of the thesis, an overview of the currently produced and used materials for the filling of holes is prepared. The next part of the thesis will describe the specific possibilities of implementation including the advantages and disadvantages of the given solution. At the end of the thesis, the best option for filling the holes will be evaluated.

Keywords:

- Transfer terminal Mladá Vožice
- Filling of holes
- Windows
- Luxers
- Profilit

OBSAH:

Úvod.....	7
1 Okna.....	9
1.1 Vývoj a historie.....	9
1.2 Současný stav.....	10
1.3 Materiály.....	12
1.3.1 Plastová okna.....	12
1.3.2 Dřevěná okna.....	14
1.3.3 Hliníková okna.....	16
1.4 Výplně okenních křídel.....	17
1.5 Doplnkové okenní prvky.....	18
1.6 Způsoby montáže.....	20
1.6.1 Předsazená montáž.....	20
1.6.2 Standardní montáž do stavebního otvoru.....	22
1.6.3 Kotvení.....	23
1.6.4 Provedení připojovací spáry.....	23
1.7 Požadované parametry a zkoušky.....	25
2 Luxfery.....	27
2.1 Vývoj a historie.....	27
2.2 Současný stav.....	27
2.3 Výroba.....	28
2.4 Provádění.....	28
2.5 Varianty skleněných tvárnic.....	29
3 Profilit.....	32
3.1 Současný stav.....	32
3.2 Tvarové provedení.....	32
3.3 Způsob osazení.....	32

4	Vlastní bakalářská práce.....	34
4.1	Přípravné práce.....	35
4.2	Varianta 1. (standardní montáž oken).....	36
4.2.1	Specifikace materiálů	36
4.2.2	Stavební úpravy	37
4.2.3	Zhodnocení varianty 1	39
4.3	Varianta 2. (luxfery).....	40
4.3.1	Specifikace materiálů	40
4.3.2	Způsob provádění.....	41
4.3.3	Stavební úpravy.....	41
4.3.4	Zhodnocení varianty 2.....	43
4.4	Varianta 3. (profilit)	44
4.4.1	Specifikace materiálů.....	44
4.4.2	Způsob provádění.....	46
4.4.3	Stavební úpravy.....	46
4.4.4	Zhodnocení varianty 3	47
4.5	Varianta 4. (předsazená montáž oken)	48
4.5.1	Specifikace materiálů	48
4.5.2	Způsob provádění	49
4.5.3	Chyba projektu	51
4.5.4	Zhodnocení varianty	52
4.5.5	Fotografie konečného provedení	53
4.6	Vyhodnocení všech variant	54
5	Závěr	55
	Seznam použitých zdrojů	56
	Seznam příloh	57
	Seznam použitých obrázků.....	58
	Seznam použitých tabulek.....	59
	Přílohy.....	60

ÚVOD:

Tématem mé bakalářské práce je srovnání a vyhodnocení několika variant provedení výplní otvorů. Ve své práci se zabývám stavbou veřejného charakteru.

Stavba přestupního terminálu v Mladé Vožici byla zahájena ve třetím čtvrtletí roku 2017, osobně město často navštěvuji, tedy mohl jsem sledovat, jak průběžně probíhají stavební práce. Stavba je poměrně malého charakteru, ale zaujala mě svým výjimečným tvarem. Kromě samotné čekárny se sociálním zázemím se během stavebních prací zrekonstruovalo i nejbližší okolí stavby.

Město Mladá Vožice se nachází v okrese Tábor v Jižních Čechách, žije zde 2.715 obyvatel. Katastrální území města zabírá plochu 31,58 km².

Základní informace o projektu:

Generální projektant stavby: Ing. František Stráský – ATELIER S I S

Místo stavby: Mladá Vožice, Husovo náměstí

Stavebník: Město Mladá Vožice

Zastavěná plocha objektu: 47,8m²

Plocha zastřešení: 132,5m²

Kapacita čekárny: cca 20–25 osob.

[1]



Obr. 1 Čekárna v průběhu stavby (25.2.2018)

STAVEBNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU:

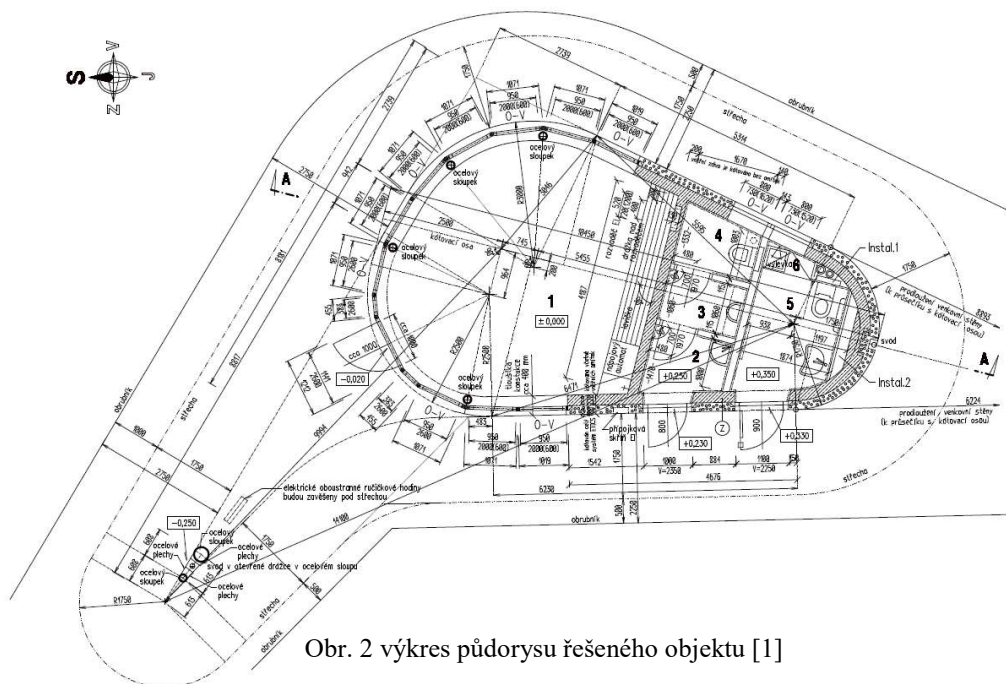
Nosnou konstrukci tvoří kombinace monolitické železobetonové stěny tl. 200 mm a ocelových sloupů průměru 160 mm.

Střešní konstrukce je tvořena železobetonovou skořepinou, které přesahuje svislé nosné konstrukce o 1750 mm, čímž tvoří prostor chráněný před povětrnostními podmínkami. Spádu střešní roviny je docíleno pomocí spádové vrstvy z lehčeného betonu. Střešní krytina je provedena z PVC hydroizolační folie, která je mechanicky kotvená k podkladu.

Obvodový plášť je zateplen izolačním systémem. Jako izolant byla zvolena minerální vlna v tloušťce 160 mm. Fasáda bude opatřena tenkovrstvou omítkou.

Vnitřní prostor bude vybaven elektrickým podlahovým vytápěním. V sociálních prostorách jsou stěny obloženy keramickou dlažbou, v místě čekárny jsou stěny i strop obloženy sádkartonem a následně bude opatřen malbou. Nášlapná vrstva bude provedena z keramické dlažby.

Výplně otvorů v čelní zakulacené stěně jsou tématem této práce. Projektant navrhl provést předsazenou montáž okenních výplní v rovině izolantu. Dále se budu zabývat popisem mnou navržených variant a následném vyhodnocení, včetně skutečně prováděné varianty.



Obr. 2 výkres půdorysu řešeného objektu [1]

1 OKNA:

1.1 VÝVOJ A HISTORIE:

Postup doby a architektury se na oknech projevoval především ve tvarovém provedení a barevnosti. V prvopočátcích se za výplň otvoru považovaly pouze dřevěné okenice, nebo jen různé tkaniny či voskovaný papír.

Románský sloh se vyznačoval bohatým zdobením fasád, okna byla velmi zdobená, ale jednalo se pouze o otvory bez zasklení.

V gotickém období se často objevují vysoká a štíhlá okna v horní části zakončená obloukem. V tomto období se objevuje první forma zasklení. Z důvodu náročnosti výroby se jedná především o sakrální stavby. Zasklení bylo prováděno formou vkládání skleněných mozaik do ráků z ocelových lišt.

Renesanční doba se vyznačuje okny ve tvaru pravidelných obdélníků nebo čtverců. V tomto období se pro rám oken používalo dřevo. U významných staveb se objevují okna, u kterých je možno pohybovat s okenním křídlem.

V období do 18. století se měnil především vzhled otvorů, tvar a zdobení. Koncem 18. století v období klasicismu se začínají používat okna dvojí, přičemž vnější okno lícuje s fasádou domu.

Dvacáté století přináší řadu novinek. Z počátku se používala okna dřevěná, dvojitě zasklená. Jednou z novinek bylo zavedení vyklápěcího mechanismu, díky kterému je možné používat ventilaci oken. Další zásadní změna nastává s vynálezem plastového okna. Během několika let došlo k výraznému zlepšení jak technických parametrů, tak i vzhledu. V sedmdesátých letech se začala vyrábět plastová okna se systémem dvou komor.

[2]

1.2 SOUČASNÝ STAV:

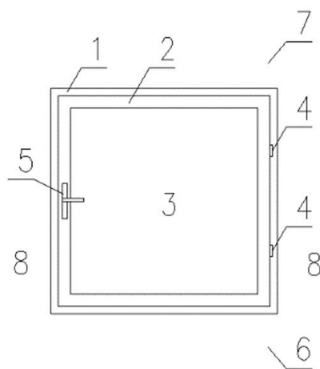
V současné době je na trhu velké množství výrobců oken a dveří. Zákazník má na výběr z mnoha konstrukčních variant, počínaje širokou barevnou škálou, přes materiálové varianty, až po vlastní charakteristiky konkrétního výrobku.

Jako výplň otvoru nemusí být pouze okna a dveře, v dnešní době je dostupná řada dalších možností. V moderní architektuře jsou často k vidění prosklené stěny, nebo použití fasádních systémů. Jako další variantu můžeme použít luxfery, v posledních letech došlo ve výrobě luxfer k velkému pokroku.

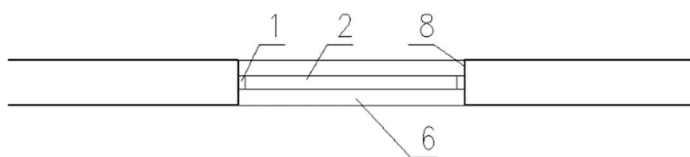
Každý výrobek má své pozitivní i negativní vlastnosti. Tudíž ne každý prvek se vždy hodí na danou stavbu či konstrukci.

Terminologie:

- Otvorová výplň: prvek složený z více dílčích částí. To jsou: rám okna, který je pevně spojen se stavebním otvorem, okenní křídlo, které je osazeno na rámu pomocí kování, které umožňuje pohyb.
- Okenní rám: je nosným prvkem pro okenní křídlo. Rám je pevně ukotven do okolní konstrukce stavby (zdivo, železobeton, ocel, ...)
- Okenní křídlo: pohyblivá část okna, tvoří ji rám vyplněný skleněnou, či jinou výplní.
- Kování: řadíme sem okenní závěsy, kliky, madla, otevírací mechanismy.
- Připojovací spára: prostor mezi okenním rámem a ostěním otvoru.
- Funkční spára: prostor mezi okenním rámem a křídlem výplně otvoru.
- Zasklívací spára: prostor mezi výplní křídla a rámu křídla.



- 1- Okenní rám
- 2- Okenní křídlo
- 3- Skleněná výplň
- 4- Okenní závěs
- 5- závěr okna
- 6- Parapet
- 7- Nadpraží
- 8- Ostění



Obr. 3 Názvosloví okna

1.3 Materiály:

Výplně vnějších otvorů jsou vyráběny ze čtyř základní materiálů a jejich kombinací (plast, dřevo, hliník, ocel). Každý materiál má své výhody a nevýhody, i proto je důležitá správná volba materiálu pro konkrétní okrajové podmínky.

1.3.1 Plastová okna:

Na začátku sedmdesátých let dvacátého století byl hlavní nárůst výroby a užívání plastových oken. Z počátku byly vyráběny z měkčeného polyvinylchloridu (PVC) za použití změkčovadel. Právě ony změkčovadla ovšem měla nepříznivé vlastnosti, nemohlo být dosaženo požadované pevnosti, a navíc při nízkých teplotách docházelo vlivem degradace materiálu k deformacím a závadám. Proto se z použití změkčovadel ustoupilo, a byl vyvinut nový materiál na bázi PVC bez změkčovadel.

Výroba probíhá pomocí extruze vstupujícího granulátu. Granulát je při výrobě zahřát a mění se v plastickou hmotu, ta je následně pod tlakem vháněna do připravených forem. Po zchlazení vzniká požadovaný profil. Dále jsou profily řezány a sestavovány do požadovaných tvarů.

Mezi hlavní výhody plastu řadíme:

- Jednoduchá údržba, životnost a stálobarevnost
- Velká variabilita tvaru
- Příznivé tepelně technické vlastnosti
- Oproti ostatním materiálům nízké náklady na výrobu
- Odolnost vůči negativnímu vlivu prostředí

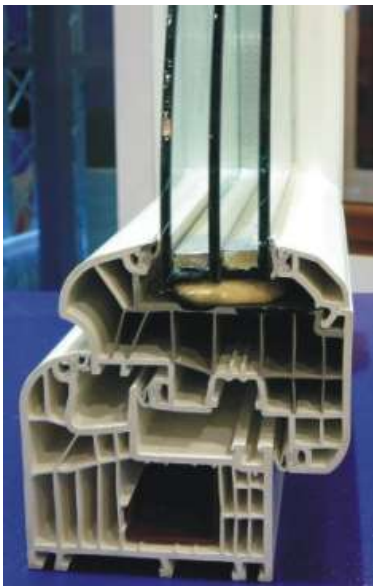
Mezi hlavní nevýhody řadíme:

- Nízká statická pevnost (nutno vkládat výztuhy)
- Velmi složitá oprava povrchu
- Křehkost materiálu
- Citlivost na vysoké teploty, problém především u tmavých variant

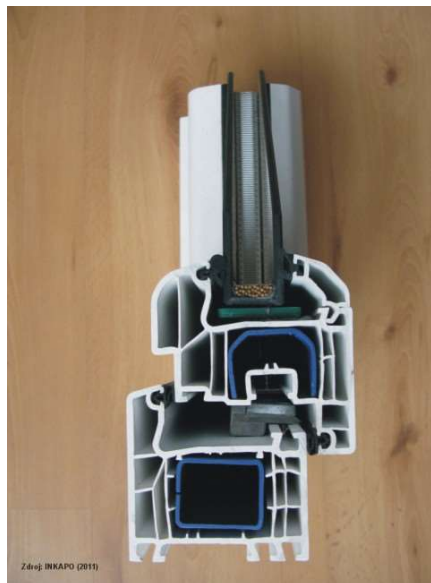
Dosažení požadované tuhosti:

- Zajištění dokonalého spolupůsobení rámu křídla a výplně:
Spolupůsobení je zajištěno pomocí vlepění skla po celém obvodu k rámu křídla (viz. obrázek 4)
- Vložením ocelových nebo hliníkových profilů
Vkládané profily jsou nejčastěji tvaru písmene „C“ nebo uzavřeného čtvercového průřezu. Tloušťka profilů se pohybuje v rozmezí od 1,5mm až po 2,5mm. (viz obrázek5)

[3]



Obr. 4 Vlepění skleněné výplně [4]



Obr. 5 Použití ocelových výtuh [4]

1.3.2 Dřevěná okna:

Před nástupem plastových oken na trh byla právě dřevěná okna prakticky jediný používaný materiál. Oproti dnešní době byly dříve výrobky vyráběny z jednoho kusu rostlého dřeva. Tato výrobní technologie přinášela řadu nevýhod spojené s přírodními vlastnostmi dřeva. Jelikož bylo nutné používat vysušené dřevo, a obzvláště u masivních kusů dřeva trvá sušení příliš dlouho, nebylo možné zajistit dostatečné množství vhodné vstupní suroviny.

V současnosti se dřevěná okna vyrábějí zásadně pomocí lepení lamel. Nejčastěji se používá kombinace tří vzájemně slepených lamel, lze kombinovat i různé druhy dřeva či prvky z jiného, lépe tepelně izolačního materiálu.



Obr. 6 Řez dřevěného okna [5]

Vstupní surovina na výrobu oken:

- **Smrk** – Nejpoužívanější materiál k výrobě dřevěných oken. Jedná se o materiál dobře dostupný, tudíž cenově přijatelný, zároveň je dobře opracovatelný. Z důvodu velké nasákavosti dřeva je nutná kvalitní povrchová úprava.
- **Borovice** – Oproti smrkovému dřevu má vyšší tuhost, pevnost a zároveň nižší nasákavost. Díky svému složení, ve kterém se nachází po celém objemu pryskyřice dojde k přirozené impregnaci dřeva.

- **Dub** – Velmi kvalitní materiál, tvrdé a odolné řezivo. Okna vyrobená z tohoto materiálu jsou velmi dobře odolná vůči mechanickému poškození během užívání. Dubové dřevo je cenově výše postavené řezivo.
- **Modřín** – Nejvhodnější materiál na výrobu oken. Má lepší mechanické vlastnosti než borovice a dub. Zároveň vytváří velmi pěknou kresbu dřeva. Nevýhodou je vyšší cena.
- **Meranti** – Tropická dřevina, tvoří pórovitou kresbu dřeva. Výhodou je absence škůdců této dřeviny v našich podmínkách.

[6]

Povrchová úprava:

Hloubková impregnace dřevěných lamel – chrání dřevo před negativními vlivy (vlhkost, hniloba, houby a škůdci)

Barevný základ – okna se namáčí v základové barvě, ta pronikne hluboko do dřeva, čímž přispívá k ochraně dřeva, a zároveň zajistí provázání dřeva s finálním nátěrem

Finální lazura – provádí se vysokotlakým nástřikem, jedná se o tvrdý a pružný nátěr, který tvoří hlavní ochranu prvku před povětrnostními vlivy a mechanickému poškození.

Mezi hlavní výhody dřevěných oken řadíme:

- Velmi příznivé tepelnětechnické vlastnosti dřeva
- Dlouhá životnost při správné údržbě
- Možnosti velké tvarové variability
- Snadné opravy poškozeného povrchu
- Přírodní materiál, jednoduchá likvidace

Mezi hlavní nevýhody dřevěných oken řadíme:

- Zásadně vyšší cena oproti výrobkům z plastu
- Citlivost materiálu na vystavení vlhkým podmínkám
- Při montáži nutno pečlivě chránit proti poškození

1.3.3 Hliníková okna:

U hliníkových výplní otvorů je nutné vždy přerušit tepelný most. Z důvodu, že hliník je materiál, který velmi dobře vede teplo. K přerušení tepelného mostu dochází pomocí části rámu z neměkčeného PVC či polyamidu. Hlavní užití nacházejí výrobky u staveb občanské vybavenosti (školy, školky, banky ...), a to především díky vysoké odolnosti vůči mechanickému poškození.

Mezi hlavní výhody hliníkových oken řadíme:

- Vysoká statická únosnost a odolnost
- Možno vyrábět výplně otvorů velkých rozměrů
- Vzhledem k únosnosti vznikají štíhlé prvky
- Široká paleta barevných řešení
- V plné míře recyklovatelné

Mezi hlavní nevýhody hliníkových oken řadíme:

- Vysoká cena (násobně vyšší než u dřeva či plastu)
- V porovnání s ostatními materiály špatné stavebnětechnické vlastnosti



Obr. 7 Řez hliníkového okna (přerušení tepelného mostu pomocí PVC) [7]

1.4 Výplň okenních křidel:

Ve většině případů se jedná o skleněnou výplň, která zajistí dostatečné proslunění objektu, ale též zamezí úniku tepla. Krom skleněných výplní jsou i jiné možnosti jako například (vitráže, plné neprůhledné výplně)

Skleněná výplň se v dnešní době provádí formou izolačního dvojskla či trojskla. Vzniklá mezera mezi jednotlivými pláty skla se pro zlepšení tepelně technických vlastností vyplní plynem (argon). Vzdálenost mezi jednotlivými tabulemi skla je zajištěna pomocí distančních rámečků.

Technologie osazení skleněné výplně:

- Tradiční – pomocí vymezení polohy skla v rámu křídla distanční podložkou a zasklívací lištou.
- Vlepování skel – moderní technologie, docílí dokonalého spolupůsobení skla a rámu křídla.

Typy skel:

- Tepelněizolační (dvojsklo, trojsklo)
- Zvukově izolační (tabule z lepeného skla)
- Dekorovaná (matné, různé ornamenty, ...)
- Bezpečnostní (tvrzené sklo, lepené sklo, s drátěnou vložkou)
- Protipožární skla (použití speciální lepené folie)

Plné neprůhledné vyplnění se provádí pomocí sendvičových panelů, kde jádro tvoří extrudovaný polystyren a povrch buď neměkčené PVC laminátové desky, nebo hliníkové šablony. U dřevěných oken lze celý profil křídla vyplnit dřevěnými lamelami.

1.5 Doplnkové okenní prvky:

Nejčastěji se setkáme s prvky sloužící ke stínění. Hlavní funkcí je zabránění nebo omezení prostupu slunečního záření do interiéru, to může způsobit přehřívání či nepříjemné nasvícení prostor pro pobyt osob. Základní dělení spočívá ve způsobu provedení, tedy v interiéru, nebo ve venkovním prostředí.

Interiér:

- Rolety
- Žaluzie (vertikální, horizontální)
- Plisé žaluzie
- Látky

Exteriér:

- Venkovní rolety
- Venkovní žaluzie
- Markýzy
- Okenice

Okenní fólie, lze použít na jakoukoliv skleněnou plochu, jelikož mají příznivé vlastnosti v několika odvětvích. Především zlepšují tepelně-izolační vlastnosti a další důležité parametry.

- Tepelně – izolační (zabraňuje únikům tepla z interiéru, a zároveň v letním období reguluje množství průniku sluneční energie dovnitř)
- Bezpečnostní (zvyšuje pevnost a odolnost vůči nežádoucímu vniknutí osob)
- Dekorační (různé barevné varianty, snížení průhlednosti)

Okenní parapety mají několik funkcí. Základní dělení je na vnitřní a vnější použití, z toho plynou i rozdílné materiály s ohledem na místo osazení. U vnějších parapetů je hlavní funkcí odolávat povětrnostním podmínkám, tzn. zamezit pronikání vody do konstrukce stavby. U použití na straně interiéru musí parapety splňovat jak estetickou funkci, tak i odolávat mechanickému poškození. Na trhu je široká škála používaných materiálů, při výběru je důležité zohlednit prostředí, tepelné vlastnosti, údržbu a vzhled.

- Vnitřní parapety (plastové, dřevotřískové laminátové, masivní dřevěné, plechové, leštěný kámen)
- Vnější parapety (hliníkové tažené, hliníkové ohýbané, pozinkované plechy, leštěný kámen)



Obr. 8 Vnitřní žaluzie (horizontální) [7]



Obr. 9 Venkovní rolety [7]

1.6 Způsoby montáže:

1.6.1 Předsazená montáž:

Způsob osazení okna, kdy rám okna je přikotven k pomocné konstrukci, která je předsazená před stavební otvor. Předsazená montáž se používá především u staveb, kde je použit zateplovací systém o velkých tloušťkách (200-300mm). Pomocné konstrukce se liší podle konkrétního výrobce, ale princip je vždy stejný. Pomocí materiálu, který je tepelně izolační, pevný, lehký a cenově dostupný, vytvořit nový stavební otvor, který je před nosnou konstrukcí stavby, tedy ve vrstvě zateplovacího systému. Následně jsou okna běžně kotvena do nově vzniklé konstrukce otvoru, včetně správného ošetření připojovací spáry.

- Výhody předsazené montáže:

- Vizuální vjem (zmenšení širokých tloušťek ostění)
- Zvýšení zisků ze slunečního záření
- Tepelné vlastnosti

- Nevýhody předsazené montáže:

- Vysoká cena (oproti běžné montáži 3x až 5x dražší)
- Vyšší pracnost

Systémy pro předsazenou montáž:

- Společnost Vekra užívá systém PURENIT
 - Purenit je materiál na bázi polyuretanové tvrdé pěny. Vekra jej kotví ke konstrukci pomocí turbošroubů.
- Illbruck systém lepení
 - Purenitové profily jsou k nosné konstrukci lepeny a kotveny pojistnými šrouby.
- Ejot – systém pro předsazenou montáž pomocí ocelových úhelníků.



Obr. 10 Lepení purenitových profilů [9]



Obr. 11 Kotvení pomocí ocelových úhelníků [8]

1.6.2 Standardní montáž do stavebního otvoru:

Rámy oken a dveří se osazují do stavebního otvoru s ohledem na umístění tepelné izolace v nadpraží otvoru. Je snahou zamezit únikům tepla z interiéru, proto pokud je na stavbě použit kontaktní zateplovací systém, doporučuje se zateplit i vnější část ostění až k rámu oken. Právě napojení mezi zateplovacím systémem a rámem okna je nutno vytvořit pomocí napojovacích okenních lišt, ty jsou schopny zachytit pohyby jednotlivých napojení, a nedochází k následnému vzniku prasklin a zatýkání do konstrukce.

Kotvící prostředky:

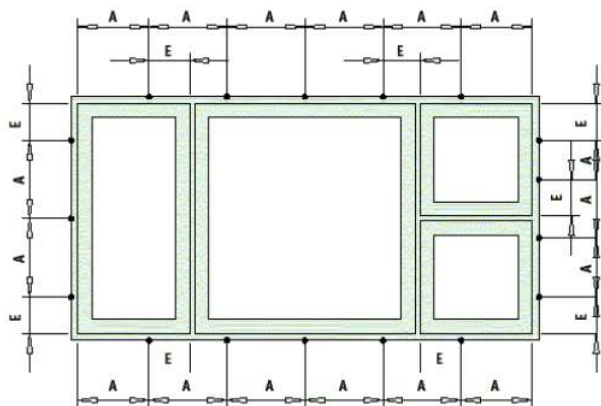
- Ocelové kotvy s pozinkovaným povrchem
- Hmoždinky s kovovým pouzdrem
- Turbošrouby



Obr. 12 Hmoždinky s kovovým pouzdrem [8] Obr. 13 Ocelové kotvy s pozinkovaným povrchem[8]

1.6.3 Kotvení:

Počet a umístění kotvicích bodů musí odpovídat velikosti zatížení konstrukce od působení větru, rozmístění kování a poloze meziokenních sloupů. Dle druhu materiálu:



Plastová:

A = max. 700 mm

E = max. 150 mm

Dřevěná:

A = max. 800 mm

E = max. 250 mm

Kovová:

A = max. 800 mm

E = max. 250 mm

Obr. 14 Umístění kotvicích bodů [8]

[8]

1.6.4 Provedení přípojovací spáry:

Použitý materiál musí být schopen splňovat požadavky na přetvárnost, živostnost, zpracovatelnost, tepelné vlastnosti a musí eliminovat případné nerovnosti mezi rámem výplně a ostěním otvoru.

Možnosti provedení přípojovací spáry:

- Vycpání vzniklé spáry minerální vatou
- Vkládání stlačených těsnících pásků, které následně nabobtnají a vyplní prostor
- Vyplnění polyuretanovou pěnou

Vnější a vnitřní uzávěr připojovací spáry:

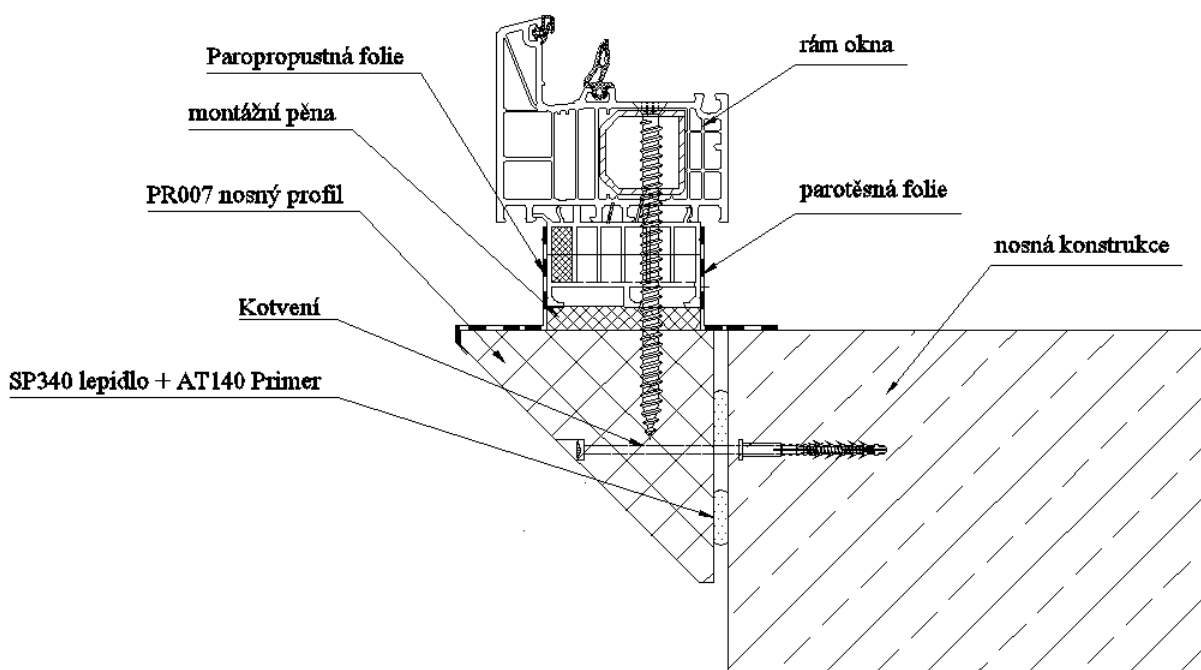
Vnitřní uzávěr brání vniknutí vzdušné vlhkosti z interiéru do připojovací spáry, proniknutí vzdušné vlhkosti by mohlo porušit nebo zhoršit vlastnosti tepelné výplně spáry.

Vnější uzávěr brání pronikání vody vzniklé z povětrnostních účinků prostředí z exteriéru do prostor spáry, a zároveň umožňuje difuzi vodní páry, která vstoupila do připojovací spáry přes vnitřní uzávěr. Zároveň chrání tepelně izolační výplň od vnějších vlivů.

Vhodné materiály:

- Parotěsné pásky (vnitřní uzávěr)
- Paropropustné pásky (vnější uzávěr)

[10]



Obr. 15 Předřazená montáž pomocí profilu PURENIT

1.7 Požadované parametry a zkoušky:

- **Odolnost proti působení větru:** Jedná se o normovanou zkoušku podle ČSN EN 12211, výsledkem měření je třída odolnosti proti účinkům větru pro měřený výrobek. Hodnotí se průhyb rámu.
- **Vodotěsnost:** Při zkoušce se postupuje podle ČSN EN 1027, zjišťuje se, jak daný výrobek odolá průniku vody v kombinaci s účinkem tlaku.
- **Nebezpečné látky:** hodnotí se materiály, ze kterých byl daná výrobek zhotoven. Hledají se materiály, ohrožující zdraví nebo životní prostředí.
- **Akustické vlastnosti:** vzduchová neprůzvučnost výrobku se stanoví dle ČSN EN ISO 10104-2. Okna lze řadit do sedmi tříd podle dosažené zvukové izolace.
- **Průvzdušnost:** Udává celkovou těsnost okna, podle dosažených vlastností se řadí do skupiny 1-4. Nová moderní okna dosahují velmi nízkých hodnot průvzdušnosti, což je přínosné pro zamezení úniků tepla, ale v rozporu s hygienickými požadavky na výměnu vzduchu. Z tohoto důvodu je nezbytné zajistit pravidelnou výměnu vzduchu (větrání, rekuperace)
- **Nejnižší povrchová teplota:** Sleduje se riziko vzniku kondenzace, a následně dalších nežádoucích jevů, jako jsou plísně a hniloby.
- **Součinitel prostupu tepla:** Stanoví se buď výpočtem podle ČSN EN ISO 10077-1, nebo pomocí zkušebního měření dle ČSN EN ISO 12567-1. Podle výsledných hodnot deklaruje výrobce hodnotu součinitele prostupu tepla U_w [W/(m²K)].

[11]

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² K)]		
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporučené hodnoty pro pasivní domy
	U _{n,20}	U _{rec,20}	U _{pas,20}
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé stěně, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří.	1,5	1,2	0,8 - 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9

Tab. 1 Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [11]

2. LUXFERY:

2.1 Vývoj a historie:

Luxfery se poprvé objevily v osmdesátých letech dvacátého století a považují se za jeden z největších objevů své doby. Jedná se o duté cihly, foukané do formy a jejich původní vlastností bylo vzduchotěsně uzavřít stavební otvor. Příchod těchto skleněných tvárnic změnil vzhled většiny měst a oživil původní architekturu. Dřívější města byla dosti tmavá, neútulná a pochmurná. Luxfery poskytly v místnosti světlo a příjemnější prostředí jak pro práci, tak pro běžné užívání.

Z počátku skleněné tvárnice sloužily pouze jako dekorace, ale postupem času se zdokonalily natolik, že mohly být využívány jako plnohodnotná dělicí konstrukce. A tak jsou od roku 1905 součástí téměř každé nové stavby, i díky jejich požární odolnosti. Nyní se používají jako plně funkční stavební materiál.

I přes dobré vlastnosti skleněných tvárnic se našly i ty špatné. Velký zlom nastal s příchodem klimatizací a snahou zamezit velkým únikům tepla, a zároveň zamezení přehřívání prostor během letního období. V současné době se používají nové metody jak na složení materiálu, tak na celkovou povrchovou úpravu. Pevnost tvárnic závisí na tloušťce pojiva. Proto je důležité určit hlavní prioritu a funkci. Pokud záleží na určité hodnotě požadovaného množství světla, budou spoje menší, a naopak s většími spoji zamezíme přístupu světla v místě spoje, ale dosáhneme větší pevnosti.

2.2 Současný stav:

Luxfery mají výbornou propustnost světla, a zároveň i dobré izolační vlastnosti, tudíž do budoucna se stanou velmi využívaným materiálem pro energeticky úsporné budovy. Daly by se považovat za materiál budoucnosti. Díky zlepšování výrobní technologie jsou dnes výrobci schopni vyvíjet stále dokonalejší tvárnice.

S ohledem na přísné požadavky prostupu tepla konstrukcemi, jsou na trhu i tepelně izolační luxfery, oproti staršímu výrobnímu postupu se dnes vzniklý prostor mezi dvěma skleněnými „U“ profily přehradí skleněnou přepážkou, a dvě vzniklé dutiny se vyplní argonem. Takto vyrobená tvárnice je schopná dosáhnout součinitele prostupu tepla ($U=1,1\text{W}/\text{m}^2\text{K}$), pro srovnání hliníkové okno s dvojsklem dosahuje hodnoty součinitele prostupu tepla ($U=1,0\text{W}/\text{m}^2\text{K}$).

Stejně jako u tepelných vlastností je pokrok ve výrobě patrný i u požárních vlastností výrobků. Výrobci vyrábějí ohnivzdorné luxfery ve třech variantách, podle doby v minutách, po kterou jsou schopny odolávat účinkům ohně (EI 30, EI 60, EI 90), oproti standardně vyráběným tvárnícím, které splňují hodnotu E 60 a I 10.

Kde symboly značí:

- E = Kritérium celistvosti
- I = Izolační schopnosti

[12]

2.3 Výroba:

Do výroby luxfer vstupují čtyři základní materiály (drcené recyklované sklo, uhličitan sodný, písek a vápenec). Směs těchto složek se nasype do rozpálené pece o teplotě 1500°C, čímž vznikne skleněná tavenina. Následně se požadované množství taveniny vlije do lisovací formy. Pomocí razníku se docílí požadované textury skla. Následuje prudké zchlazení a vyjmutí polotovaru z formy. V dalším kroku výroby dojde ke spojení dvou polotovarů, a to tak, že dojde k opětovnému nahřátí obou částí. Vzájemným stlačením obou nahřátých částí vznikne neprodyšně uzavřený celek. Pro hotový výrobek je zásadní, aby byl zchlazen pomalu, tím se zajistí, že luxfera nepraskne. V poslední fázi výroby se opatří boční hrany nástřikem tekutého vinylu. Tato úprava přispěje k dokonalému přilnutí malty.

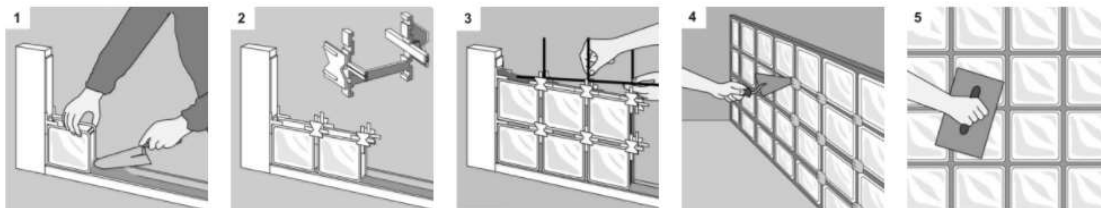
2.4 Metody provádění:

Nejběžnější metodou provádění je klasické zdění na maltu s distančními kříži. Ke zdění se používá speciální malta a do ložných spár se vkládá ocelová výztuž o průměru 6 mm, pomocí které docílíme i prování s okolními konstrukcemi. Spára má pravidelnou šířku 10 mm.

Další metodou provádění je lepení za použití speciálního lepidla a výrobcem doporučených plastových lišt. Výhoda této metody je především ve vytvoření spáry o tloušťce 5 mm, tedy poloviční než u klasického zdění. Nevýhodou této metody je menší stabilita a vyšší cena oproti klasickému zdění.

Metoda pomocí zaklapávajících plastových profilů je vhodná pouze do interiéru. Jedná se o suchou montáž tvárnic.

Dále lze využít i prefa panely. Skleněné tvárnice jsou ještě ve výrobě vyskládány do požadovaných rozměrů a následně pomocí betonu a ocelových výztuží propojeny v jeden celek. Vhodné spíše pro horizontální použití v podlahách.



Obr. 16 Schéma postupu zdění s maltou [13]

2.5 Varianty skleněných tvárnic:

Základní rozdělení luxfer spočívá v jejich dosažených vlastnostech

- Standardní
- Tepelně izolační
- Protipožární (ohnivzdorné)
- Pochozí

Na trhu je k dostání široká škála provedení včetně i speciálních doplňkových tvarovek, pomocí kterých můžeme docílit různě tvarovaných konstrukcí.

Dostupné tvary:

- Standardní skleněná tvárnice (190x190x80 mm)
- Rozšířená varianta (190x190x100 mm)
- Zakončující tvárnice
- Rohová tvárnice 90°
- Ukončovací (se zaoblenou hranou)

Velkou oblibu si skleněné tvárnice získávají i především díky možnosti barevných variant či dekorovaných typů skel.

Barevné varianty:

- Bezbarvé
- Celobarevné (probarvení hmoty skla)
- Probarvená dutina

Dekory a vzory:

- Vlnky, proužky (vně/uvnitř tvárnice), bublinky, kapky, atd....
- Matné tvárnice
- Číré tvárnice

Výhody luxfer:

- Číré tvárnice dosahují světelné propustnosti 80%
- Prosvětlení interiéru
- Design, barevné kombinace a různé tvary
- Lze provádět stěny zakulaceného půdorysu
- Odolný materiál vůči mechanickému poškození
- Recyklovatelný materiál

Nevýhody luxfer:

- Vysoká cena
- Náročné opravy
- Nenosná konstrukce
- Tepelné vlastnosti
- Pracné provádění (velké množství spár)
- Těžká konstrukce



Obr. 17Příklad bezbarvé tvárnice [14]



Obr. 18Barevné provedení tvárnice [14]



Obr. 19 Rohová tvárnice, v dekoru vlny [14]



Obr.20Ukončující tvárnice [14]

Doplňkový sortiment:

- Zakončovací lišty
- Větrací okna



Obr. 21Větrací oko o rozměru jedné tvárnice [14]



Obr. 22Větrací okno o rozměru tří tvárníc [14]

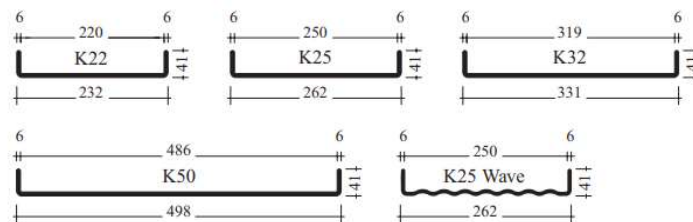
3. PROFILIT:

3.1 Současný stav:

Jinak znám také jako copilit, jedná se o profilované sklo, které je často využíváno k zasklívání příček, otvorů ve vnějších stěnách a střeche. Jedná se o velmi oblíbený materiál zejména u architektů, často jej využívají hlavně díky estetickému přínosu s ohledem na příznivou cenu. Oblíbený je u zakulacených či oblých stěn, právě zde se projeví hlavní výhody tohoto materiálu. K utěsnění vzniklých spár mezi jednotlivými profily se používá silikonový tmel.

3.2 Tvarové provedení:

Profilit v průřezu odpovídá tvaru písmene U, je vyráběn ve dvou základních tloušťkách stěny (6 a 7 mm). Celkově lze vybírat z šesti vyráběných rozměrů. Délky profilů jsou v rozmezí 2 až 6 metrů s ohledem na dopravu. Přesné zakrácení lze provádět přímo na stavbě pomocí jednoduché mechanizace.



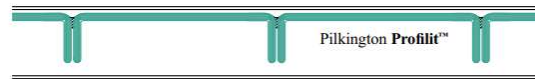
Obr. 23 Vyráběné rozměry Profilitu (mm) [15]

3.3 Způsob osazení:

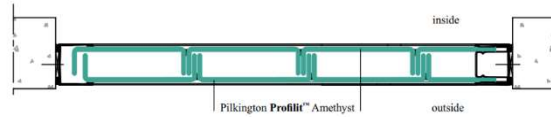
Obecně lze říct, že osazení profilitu se provádí do hliníkových lišt připravených ve stavebním otvoru, a za pomoci plastových centrovacích lišt se docílí správné polohy v otvoru. K plynulému přechodu mezi zasklením a navazující konstrukcí se využívají plechové doplňky (oplechování parapetu, provedení okapniček).

Varianty provedení:

- Jednoduché zasklení
- Zdvojené zasklení
- Pevné zasklení
- Zasklení s okny



Obr. 24 Jednoduché zasklení [15]



Obr. 25 Zdvojené zasklení [15]

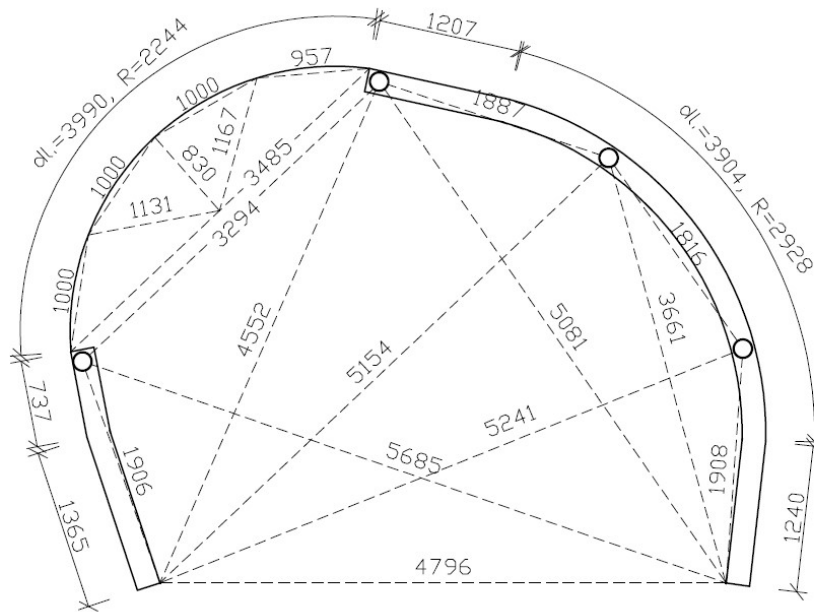
Varianty skla:

- Čiré
- Matné
- Dekorované
- Zateplené
- Barevná provedení
- S drátěnou vložkou (zamezení vypadnutí střepů)

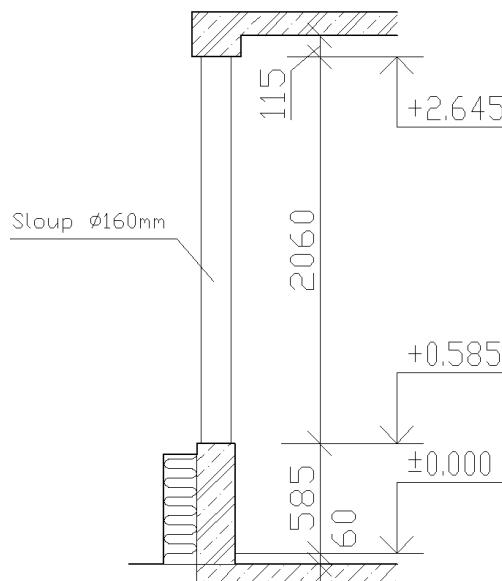
4. Vlastní bakalářská práce

4.1 Přípravné práce:

Osobně jsem se podílel na zaměřování skutečných rozměrů otvorů pro výplně. Měření prováděla společnost VEKRA, za použití běžných měřidel (např.: stáček metr, digitální dálkoměr, nivelační přístroj). Od projektové dokumentace se skutečnost lišila v řádech milimetrů. Ze změřených údajů byl následně zpracován skutečný půdorys a řez. Z těchto výkresů budu dále vycházet při zpracovávání jednotlivých variant.



Obr. 26 Skutečný stav – půdorys (kótováno v: mm)



Obr. 27 Skutečný stav – řez konstrukcí (kótováno v: m, mm)

4.2 VARIANTA 1. – STANDARDNÍ MONTÁŽ OKEN:

V této části práce se budu zabývat zpracováním varianty osazení plastových oken do nosné konstrukce přestupního terminálu. Bude vyvíjena snaha vytvořit, pokud možno, co nejširší vnější parapet, čímž za použití kvalitních materiálů vytvořím prostor pro sezení a odpočinek. V této variantě bude kladen důraz na výslednou cenu provedení.

4.2.1 Specifikace materiálů:

Pro tuto variantu jsem zvolil okna od společnosti VEKRA, konkrétně plastová okna typu Prima. Jedná se o cenově nejdostupnější okna z výrobní řady od tohoto výrobce.



Typ: VEKRA Prima

Prostup tepla oknem: 1,2 W/m²K

Typ zasklení: Izolační dvojsklo

Stavební hloubka: 73 mm

Počet těsnění: 2

Počet komor: 5

Prostup světla: 78%

Obr. 28 Plastové okno VEKRA Prima [16]

Způsob kotvení volím s ohledem na materiál obvodové konstrukce (železobeton) a složitost konstrukce pomocí ocelových kotev s pozinkovaným povrchem.

Připojovací spára bude následně vyplněna montážní polyuretanovou pěnou po celém obvodu rámu výplní.

Vnější a vnitřní uzávěr bude proveden systémovou páskou, kdy na vnitřní straně bude použita parotěsná fólie, a na straně exteriéru paropropustná fólie.

Po osazení výplní otvorů bude provedeno zateplení vzniklého ostění a další stavební úpravy související s parapetem a jejím následným užíváním. (viz. dále v této kapitole)

4.2.2 Stavební úpravy:

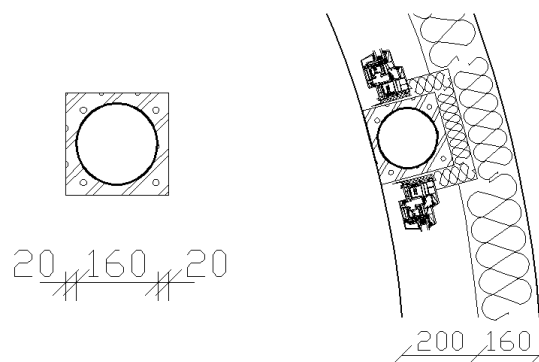
S ohledem na způsob navrhovaného osazení je nutné vyřešit problém s kritickým místem, kde vzniká tepelný most. Jedná se o místa, kde jsou použity ocelové sloupy, které tvoří svislou nosnou konstrukci pro střešní plášť.

Sokl budovy je z železobetonu tloušťky stěny 200 mm, je do výšky 585 mm nad úroveň čisté podlahy. V této úrovni je hrana parapetu a vystupují zde ocelové sloupy, jedná se o sloupy průměru 160 mm. (viz. obr. 4)

Řešení:

Ocelový sloup navrhují obezdít pomocí pórobetonových tvárnic, tím docílím pravidelného tvaru obdélníku 200 x 200mm. Pórobetonové tvárnice se pomocí ruční pily vytvarují do požadovaného tvaru a následně budou vyzdívány pomocí lepící malty, kterou budou i lepeny po obvodě sloupu.

K vzniklým čtvercovým sloupům budou následně kotveny rámy výplně. Z vnější strany bude sloup dodatečně zateplen 50 mm izolační deskou z minerální vaty, která bude dotažena až k rámu výplně. Tím docílíme ideálního řešení, kdy v interiéru bude plynulý přechod mezi soklem, sloupem a následně průvlakem ve stropní konstrukci. Z vnější strany bude toto řešení poměrně masivní, vznikne neprůhledná konstrukce o tloušťce 300 mm z původních 160 mm, ale bude vyřešeno kritické místo vzniku tepelného mostu.



Obr. 29 Stavební úpravy v místě sloupů (kótováno v: mm)

Zpracování varianty 1:

- Příloha 3 – Půdorys osazení oken (1:25)
- Příloha 4 - Rozvinutý pohled (1:40)
- Příloha 5 - Detail provedení parapetu (1:5)
- Příloha 6 – Výpis prvků
- Příloha 7 – Finanční náklady

4.2.3 Zhodnocení varianty 1:

Při zpracování všech variant jsem věnoval velké množství času problematice zakulacené konstrukce. V této variantě jsem se pokusil problém vyřešit pomocí variabilních rohů. Jedná se o doplněk k montáži plastových oken. Variabilní rohový segment je vyráběn ze stejného materiálu jako plastová okna, tedy z neměkčeného polyvinylchloridu a dále je vyztužen ocelovým profilem. Vzniklý sloupek je kotven do parapetu a nadpraží pomocí šroubů a hmoždinek. Díky kulatému tvaru získáváme možnost kotvit rámy oken do sloupku v libovolném úhlu.

Vzhledem ke snaze využít vnější parapet jako prostor pro sezení jsem zvolil parapetní desku z pevného a odolného materiálu, tedy bude proveden z leštěné žuly. S ohledem na umístění rámy oken, které jsou odsazené od vnitřního líce zdiva o pouhých 20 mm, jsem docílil vnějšího parapetu o hloubce 350 mm, což uvažuji jako pohodlnou plochu pro sezení.

Z důvodu ochrany skleněných výplní před možným poškozením vzhledem k využití parapetu navrhuji použití ochranné sítě. Navrhovanou síť by tvořily vzájemně propojená ocelová lanka, vzhledem k použití kladu důraz na subtilnost, čímž nezhorším sluneční podmínky uvnitř místnosti. Záchytná síť musí být provedena jako demontovatelná konstrukce, především z důvodu údržby oken, zároveň by měla co nejméně zasahovat do prostoru parapetu.

Jedním z kritérií v závěrečném vyhodnocení všech variant bude zohlednění prostupu světla konstrukcí. V této variantě jsem dosáhl následujících hodnot:

- Celková plocha stavebního otvoru:
 $A_c = 26,77\text{m}^2$
- Neprůsvitná plocha sloupů:
 $A_s = 1,65\text{m}^2$
- Neprůsvitná plocha rámu výplní otvorů:
 $A_r = 10,02\text{m}^2$

- **Čistá plocha zasklení:**
 $A_{\check{c}} = 15,1\text{m}^2$

Touto variantou je dosaženo poměru 1:1,77 (čisté zasklené plochy : celkové ploše stavebního otvoru)

4.3 VARIANTA 2. – LUXFERY:

V této variantě budu kombinovat více systémů. Vstupní portál, tedy část prostoru pro vstup, bude prováděn jako v předchozí variantě, především z důvodu zakomponování vstupních dveří. Změna nastane v provádění výplní do bočních stěn prostoru. Okna budou nahrazena dělicí stěnou, která bude vyzděna ze skleněných tvárnic (Luxfer).

Typ tvárnic volím s ohledem na použití ve venkovní stěně i s přihlédnutím na způsob užívání stavby. Dále budu v této variantě využívat širokou škálu barevného provedení skleněných tvárnic. Z mnoha výrobců na trhu jsem zvolil českou firmu GlassBlocks, především z důvodu dostupnosti propagačních materiálů.

4.3.1 Specifikace materiálů:

Hlavní zdící prvek: Tepelně izolační luxfera

- Součinitel prostupu tepla: $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Rozměry: $190 \times 190 \times 80 \text{ mm}$
 $190 \times 90 \times 80 \text{ mm}$
 $90 \times 90 \times 80 \text{ mm}$ (speciální výroba)
- Barevné provedení: čirá tvárnice
- Prostup světla: 77%

Dekorační prvek: Tepelně izolační luxfera

- Součinitel prostupu tepla: $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Rozměry: $190 \times 190 \times 80 \text{ mm}$
- Barevné provedení: hnědá, růžová, šedá

Doplňky: Větrací okna (VEKRA Prima)

- Součinitel prostupu tepla: $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Rozměry: $570 \times 385 \text{ mm}$
- Barevné provedení: čiré
- Prostup světla: 78%

4.3.2 Způsob provádění:

Zvolil jsem klasické zdění na maltu, s ohledem na zakulacený tvar stěny budou skleněné tvárnice skládány v mírném vzájemném pootočení. Ke zdění bude použita speciální malta doporučená výrobcem tvárnic.

Po obvodě nosné konstrukce je nutné nalepit samolepící dilatační pásku, na kterou budou následně kladeny první tvárnice.

Tloušťka spáry by neměla být menší než 5mm, dále je nutno vkládat do ložných spár ocelovou výztuž s pozinkovaným povrchem průměru 6mm, kterou dojde k provázání nové stěny s nosnou stěnou stavby.

Na závěr provádění dojde k vyplnění styků mezi jednotlivými tvárnicemi spárovacím tmelem.

4.3.3 Stavební úpravy:

Před zahájením prací je potřeba provést totožné stavební úpravy, jako ve variantě 1. Je nutné vyřešit problém tepelných mostů v oblasti ocelových sloupů.

- 1) Lze použít totožné řešení jako ve variantě 1 (obezdění ocelových sloupů a následné zateplení)
- 2) Využití pouze tepelně izolačních pouzder a následné fasádní úpravy:
(ISOVER FireProtect® CHS (Circular Hollow Section))

Řešení:

V této variantě volím pro širší záměr této práce způsob zateplení pomocí izolačních pouzder. Izolační segmenty od společnosti Isover byly vyvinuty především jako ochrana před účinky požáru, toto je vlastnost, která je přínosná i v mém případě, neboť ocelové sloupy tvoří nosnou konstrukci střešního pláště. Tepelné charakteristiky jsou srovnatelné s vlastnostmi kontaktního zateplovacího systému, který bude na stavbě použit.



Typ: ISOVER FireProtect® CHS

Průměr sloupu: 160 mm

Tloušťka izolantu: 30 mm

Výsledný průměr sloupu: 220 mm

Součinitel tepelné vodivosti: 0,036 W/(mK)

Obr. 30 Izolační segmenty IsoverFireProtect® CHS [17]

Povrchovou úpravu volím totožnou jako na zbytku fasády objektu. Zateplovací systém bude kotven pomocí požárních vrutů dodávaných výrobcem, a povrch bude následně zpevněn armoivanou fasádní omítkou.

Za jistou výhodu tohoto způsobu provedení považuji zachování kruhových sloupů, které mohou přinášet, v kombinaci s různým barevným provedením luxfer, zajímavý architektonický ráz.

Zpracování varianty 2:

- Příloha 8–Půdorys – LUXFERY (1:25)
- Příloha 9 – Řez konstrukcí – LUXFERY (1:15)
- Příloha 10 – Rozvinutý pohled – LUXFERY (1:40)
- Příloha 11 – Detail provedení u sloupu – LUXFERY (1:10)
- Příloha 12 – Detail napojení – LUXFERY (1:10)
- Příloha 13 – Výpis prvků – LUXFERY
- Příloha 14 – Finanční náklady – LUXFERY

4.3.4 Zhodnocení varianty 2:

Pomocí zdění skleněných tvárnic, které umožňují vzájemné pootočení, bylo velmi snadné vyřešit problematiku zakulacené konstrukce. Toto řešení přináší jistou nevýhodu v nerovnoměrnosti šířky vzniklých spár.

Stejně jako u varianty jedna, i zde jsem docílil možného využití vnějšího parapetu k sezení a odpočinku. Ovšem zde je nutné použít zábranné sítě proti opírání uživatelů, nebo k zabránění možného poškození skleněných tvárnic. Především z důvodu velmi obtížné výměny jednotlivých částí zdiva.

Vzhledem k použití skleněných tvárnic ve vnější stěně nelze použít systémových výplní otvorů od společnosti GlassBlocks, na dotaz mi bylo doporučeno osadit do stěny z tepelně izolačních luxfer standardní okno s izolačním dvojsklem, kterým dosáhnu požadované hodnoty součinitele prostupu tepla oproti doplňkovým oknům.

Hodnocení prostupu světla:

- Celková plocha stavebního otvoru:
 $A_c = 26,77\text{m}^2$
- Neprůsvitná plocha sloupů:
 $A_s = 1,81\text{m}^2$
- Neprůsvitná plocha rámců výplní otvorů:
 $A_r = 3,89\text{m}^2$
- Neprůsvitná plocha spár mezi luxferami:
 $A_{sp} = 1,37\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – okna:**
 $A_{\text{čo}} = 6,06\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – okna mezi luxfery:**
 $A_{\text{člo}} = 0,2\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – číré luxfery:**
 $A_{L1} = 11,57\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – růžové luxfery:**
 $A_{L2} = 0,722\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – hnědé luxfery:**
 $A_{L3} = 0,722\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – šedé luxfery:**
 $A_{L4} = 0,722\text{m}^2$

Touto variantou je dosaženo poměru 1:1,398 (čisté zasklené plochy : celkové ploše stavebního otvoru)

4.4 VARIANTA 3. – PROFILIT (COPILIT)

Ve snaze dosáhnout, pokud možno, co nejlepších tepelně izolačních vlastností, uvažuji variantu dvojitého zasklení. V tomto případě uvažuji, že skleněné profily budou skládány tak, aby lícovaly s vnějším okrajem železobetonové podezdívky.

Oblast sloupu vyřeším v této variantě tím, že sloup bude z vnější strany zakryt jednou skleněnou copilitou, která následně plynule přejde do systému dvojitého zasklení. Tím docílím, že problematické místo, tedy ocelový sloup, bude chráněno před vnějšími vlivy.

Stejně jako v případě druhé varianty, i zde bude vstupní portál proveden ze systému plastových oken a dveří. Okna u vstupu budou přinášet jediný způsob větrání v této variantě, neboť boční strany zakulaceného prostoru budou provedeny čistě ze skleněných profilů.

4.4.1 Specifikace materiálů:

Skleněné profily: Pilkington K P22/60/7

- Rozměry: $l = 232 \text{ mm}$
 $l_k = 60 \text{ mm}$
- Tloušťka skla: $d = 7 \text{ mm}$
- Délka: 2,01 m
- Barevné provedení: čiré
- Prostup světla (dvojité zasklení): 75%
- Součinitel prostupu tepla (jednoduché zasklení): $5,52 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Součinitel prostupu tepla (dvojité zasklení): $2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Osazovací lišta: Typ lišty B1

- Hliníková lišta tvaru U
- Po obvodě horního líce a bočních svislic otvoru

Osazovací lišta: Typ lišty B2

- Hliníková lišta tvaru U (nižší hrana)
- Po obvodě spodního líce otvoru

Dostředná lišta: Typ lišty AC

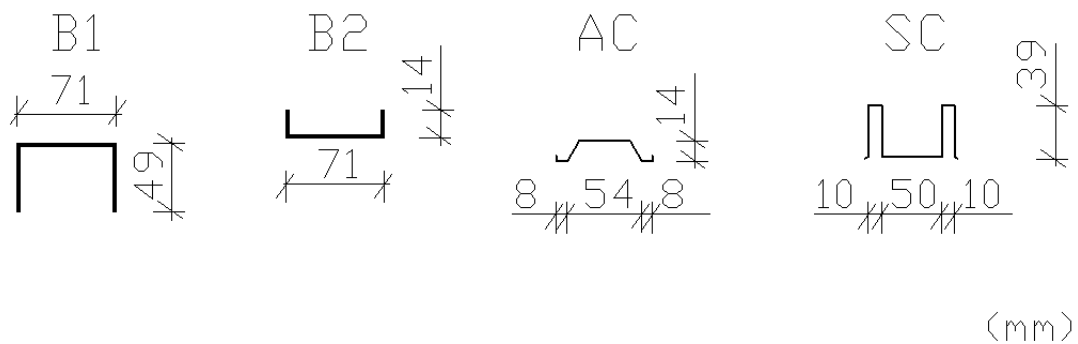
- Osazení do spodní lišty B2 (pro správnou polohu Profilit)

Dostředná lišta: Typ lišty SC

- Osazení do vrchní lišty B1 (pro správnou polohu Profilit)

Silikonový tmel

- Vyplnění spár mezi jednotlivými prvky



Obr. 31 Rozkreslení typů osazovacích lišt

4.4.2 Způsob provádění:

Provádění je nutno přizpůsobit tvaru konstrukce, vzhledem k zakulacenému půdorysu nelze použít osazovacích lišt v celé své délce. Hliníkové lišty budou kráceny na vzdálenosti, které po osazení dovolí vzájemné pootočení jednotlivých skleněných tvarovek.

V první řadě se provede osazení horních/bočních a spodních lišt. Lišty budou k nosné konstrukci stavby kotveny pomocí šroubů a hmoždinek, otvory pro hmoždinky budou vrtány v různých vzdálenostech tak, aby každá lišta byla kotvena minimálně dvěma šrouby. Jakmile budou připraveny postranní lišty, lze vkládat na spodní líc otvoru dostředný profil. V následném kroku je nutné zkontrolovat délku jednotlivých profilů. Délka by měla být oproti výšce otvoru kratší o 2,5 cm. V případě potřeby lze zakrátit na požadovanou délku přímo na stavbě pomocí jednoduché mechanizace, stejně tak budou tvarovány i nestandardní rozměry v okolí sloupů a napojení na okolní konstrukce. Po dokončení přípravy lze provádět samotné osazování. Na skleněnou copilitu se navleče na horní líc lišta typu SC a následně se celá sestava navleče do horní lišty, díky kratší délce se zároveň zapustí do spodní lišty na požadovanou polohu.

Po osazení všech copilit dle výkresu je nutné vzniklé spáry vyplnit silikonovým tmelem, který umožní pracování celé konstrukce s ohledem na teplotní změny.

4.4.3 Stavební úpravy:

V této variantě nebude nutné provádět žádné dodatečné úpravy konstrukce stavby. V problematickém místě u ocelových sloupů nevznikne riziko tepelných mostů, neboť samotný ocelový sloup bude ve výsledku umístěn uvnitř konstrukce, to znamená, že vznikne z vnější strany nepřerušovaná vrstva ze skleněných copilit.

Zpracování varianty 3:

- Příloha 15 – Půdorys – PROFILIT (1:25)
- Příloha 16 – Řez konstrukcí – PROFILIT (1:15)
- Příloha 17 – Rozvinutý pohled – PROFILIT (1:40)
- Příloha 18 – Detail provedení u sloupu – PROFILIT (1:10)
- Příloha 19 – Výpis prvků – PROFILIT
- Příloha 20 – Finanční náklady – PROFILIT

4.4.4 Zhodnocení varianty 3:

V této variantě jsem se dokázal vyhnout změnám v nosné konstrukci, především díky použití skleněných Profilit způsobem, kdy ocelový sloup bude uvnitř prostoru. S tímto řešením získám i pohled na fasádu stavby s nepřerušovanou, jednolitou výplní otvorů.

Na druhou stranu s touto variantou přichází mnoho úskalí. Jedním z hlavních problémů je poměrně vysoký součinitel prostupu tepla oproti ostatním variantám. I samotné provádění by bylo velmi obtížné. Přímo na stavbě uvažuji krácení osazovacích lišt do potřebných délek, což přináší mnohem větší náročnost a pracnost než u rovných montáží. Se zakulacenou konstrukcí vznikají poměrně široké spáry, které bude nutné vyplnit silikonovým tmelem.

Hodnocení prostupu světla:

- Celková plocha stavebního otvoru:
 $A_c = 26,77\text{m}^2$
- Neprůsvitná plocha rámu výplní otvorů:
 $A_r = 3,9\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – okna:**
 $A_{\text{čo}} = 6,06\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – čiré Profility:**
 $A_P = 16,81\text{m}^2$

Touto variantou je dosaženo poměru 1:1,17 (čisté zasklené plochy : celkové ploše stavebního otvoru)

4.5 VARIANTA 4. – PŘEDSAZENÁ MONTÁŽ OKEN:

Tato varianta je skutečně použitá na dané stavbě. Pro širší záběr této práce jsem se rozhodl ji také zahrnout do konečného porovnání.

Jedná se o předsazenou montáž, ale je provedena atypickým způsobem. Z důvodu úspory ceny si dodavatel stavby nepřál použít systémové řešení pro předsazenou montáž pomocí purenitových klínů.

4.5.1 Specifikace materiálů:

Na stavbě jsou použita hliníková okna od společnosti VEKRA, konkrétně typ Futura standard. Hliníková okna jsou pro toto použití vhodná především díky své odolnosti vůči náročnému prostředí a užívání.



Typ: VEKRA Futura standard

Prostup tepla oknem: 1,4 W/m²K

Typ zasklení: Izolační dvojsklo

Stavební hloubka: 80 mm

Počet těsnění: 2

Prostup světla: 78%

Obr. 32 Hliníkové okno VEKRA Futura standard [7]

Okna byla do nosné konstrukce kotvena pomocí ocelových kotev s pozinkovaným povrhem a turbošrouby.

Samotná předsazená montáž umožňuje následné dotažení vnějšího kontaktního zateplovacího systému až k rámu výplně, čímž bude provedeno zateplení připojovací spáry.

Tato varianta přináší hned několik úskalí, která se projevila až při samotné montáži přímo na stavbě.

4.5.2 Způsob provádění:

Předsazená montáž okenních výplní je moderní, a čím dál více využívaná, především díky zlepšení tepelných vlastností obálky budovy, ale i pro možné zmenšení šířky vnějších parapetů s ohledem na tloušťky používaných izolantů na vnějších stěnách. Konkrétně na stavbě přestupního terminálu v Mladé Vožici bylo touto metodou docíleno úplného oddělení ocelových sloupů, tvořících nosnou konstrukci, od vnějších vlivů. To znamená, že je zamezeno vzniku tepelných mostů bez jakýchkoliv stavebních úprav.

Z důvodu snahy snížit finanční náklady na provedení výplní otvorů se provádějící firma rozhodla nevyužít systémového řešení pro předsazenou montáž pomocí purenitových klínů. Tuto metodu nahradila, dle mého názoru zcela nevhodným řešením, kdy pro vytvoření potřebných konzolí použila ocelové pásoviny. Tyto pásoviny jsou kotveny do železobetonové konstrukce pomocí šroubů a hmoždinek.

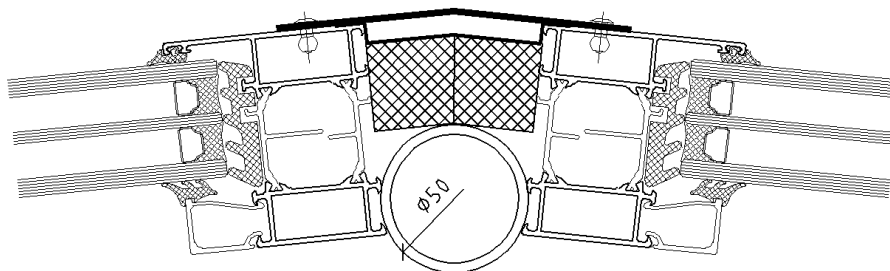


Obr. 33 Vykonzolování pomocí ocelových pásovin (11.4.2018)

Provedení vykonzolování tímto způsobem je nevhodné hned z několika důvodů. V první řadě bych vyzdvihl riziko tepelného mostu a s tím spojená další rizika jako je kondenzace nebo rozdílné chování materiálů vlivem různých teplot.

Další problém je v samotném provedení připojovací spáry, u systémového řešení se připojovací spára opatří z vnější strany paropropustnou, a z vnitřní strany parotěsnou fólií, která se nalepí z jedné strany na rám výplně, a z druhé strany k purenitovému klínu. Ovšem v tomto řešení nelze provést vnější a vnitřní uzavěr připojovací spáry, neboť není zkrátka k čemu uchytit.

Problematika zakulacené konstrukce zde byla vyřešena podobně jako jsem navrhoval ve variantě 1 (standardní montáž oken). Byly použity variabilní rohy, které byly provedeny pomocí ocelových trubek průměru 50 mm, a jsou natřené ve stejné barvě jako rámy výplně. Rámy výplně jsou k této trubce kotveny pomocí šroubů, celý přechod mezi trubkou a postranními rámy je zateplen tepelnou izolací a opláštěn ocelovým plechem v barevném odstínu rámu oken.



Obr. 34 Detail variabilního rohu [příloha 21]



Obr. 35 Variabilní roh před zateplením a zakrytím (11.4.2018)

4.5.3 Chyba projektu:

Během osazování vstupních dveří se ukázal problém s nedostatečně předsazenou hrubou podlahou. Jelikož po stranách prostoru čekárny jsou okna úmyslně předsazena před hranu obvodové stěny, tak aby byly výplně zapuštěny do vrstvy tepelného izolantu, a zároveň bylo navrženo, aby vstupní portál a boční okna tvořila plynulou zaoblenou křivku. Potíž je v tom, že hrubá podlaha lícuje pouze s vnější hranou obvodových stěn, přičemž měla být předsazena. Nastala situace, kdy vstupní dveře jsou umístěny nad vrstvou extrudovaného polystyrenu jdoucího od základů. Problém nastane v okamžiku, kdy bude prováděna čistá podlaha, která má být dotažena až k vstupním dveřím. V tento moment bude část souvrství čisté podlahy, v okolí vstupního portálu, umístěna na nezpevněné vrstvě extrudovaného polystyrenu. Viz obrázek 36.



Obr. 36 Problematické místo u vstupních dveří (11.4.2018)

Zpracování varianty 4:

- Příloha 21 – Výrobní dokumentace – VEKRA
- Příloha 22 – Finanční náklady – VEKRA

4.5.4 Zhodnocení varianty 4:

Bohužel vlivem šetření a vad v projektové dokumentaci, které se ukázaly až v průběhu montáže je tato varianta poměrně nekvalitní. Ačkoliv jsou použity kvalitní, odolné materiály, vlivem nekvalitních detailů je celek kvalitativně ponížen.

Snahou předsazené montáže bylo vytvořit jednolitou pohledovou linii na výplně otvorů, to tento způsob provedení splnil, ovšem na úkor prostoru, který vznikne uvnitř místnosti. Vznikne zde 200 mm široký parapet, který vzhledem k dispozici čekárny, kde budou po stranách místnosti lavičky k sezení, bude zcela nevyužitelný a náročně udržovatelný.

Hodnocení prostupu světla:

- Celková plocha stavebního otvoru:
 $A_c = 28,04\text{m}^2$
- Neprůsvitná plocha rámců výplní otvorů:
 $A_r = 12,15\text{m}^2$
- **Čistá plocha výplní – okna:**
 $A_{\text{čo}} = 15,88\text{m}^2$

Touto variantou je dosaženo poměru 1:1,69 (čisté zasklené plochy : celkové ploše stavebního otvoru)

4.5.5 Fotografie konečného provedení:



Obr. 37 Aktuální stav provádění – pohled z exteriéru (30.4.2018)



Obr. 38 Aktuální stav provádění – pohled z interiéru (30.4.2018)

4.6 Vyhodnocení všech variant:

Závěrečné vyhodnocení všech variant je zpracováno v příloze: č. 23
Multikriteriální vyhodnocení všech variant. Každou z variant jsem posoudil v pěti kritériích:

1) Cena

- Zde jsem provedl srovnání celkových nákladů. Tomuto kritériu jsem přidělil největší váhu, byly srovnávány ceny s DPH (21%).

2) Součinitel prostupu tepla U [W/m^2K]

- V tomto kritériu bylo zapotřebí zohlednit různé charakteristiky jednotlivých materiálů. Především ve variantách 1 a 2 jsem provedl poměrné upravení hodnot s ohledem na zastoupenou plochu materiálu.

3) Prostup světla

- Toto kritérium jsem zavedl hlavně z důvodu srovnání pohody pro uživatele. Z tohoto kritéria je jasně patrná nevýhoda okenních výplní, kde šířka rámu zabraňuje prostupu světla, a tedy i zamezuje tepelným ziskům a přirozenému osvětlení.

4) Užívání

- Zde jsem zohledňoval způsob užívání, údržbu a případné opravy.

Varianta 1 – výhody - Vnější parapet lze využít k sezení

- Snadná montáž a provádění

- nevýhody - Nutno vyřešit okolí sloupů

- Materiál (plast)

Varianta 2 – výhody - Odolné vůči opotřebení

- nevýhody - Velmi náročné opravy a výměny luxfer

Varianta 3 – výhody – Snadná údržba a mytí

- nevýhody – Velké riziko poškození

- Malé množství oken

Varianta 4 – výhody – možnosti větrání

- nevýhody – obtížná údržba vnitřního parapetu

5) Vzhled

- Tomuto kritériu jsem přidělil nejnižší váhu. Hlavně z důvodu, že každému se můžu líbit jiná varianta. Zde je zohledněna pouze má představitost a můj vkus.

5. Závěr:

Cílem této práce bylo navrhnout a následně porovnat jednotlivých variant na provedení výplní otvorů na mnou vybrané stavbě. Jako varianty provedení jsem zvolil standardní montáž plastových oken, kombinaci plastových vstupních dveří a luxfer, kombinaci plastových vstupních dveří a profilitu, a na závěr předsazenou montáž hliníkových oken, která byla skutečně použita.

V teoretické části jsem provedl přehled materiálů a prvků, které lze na danou problematiku použít. Již v této části práce jsem uvedl výhody a nevýhody daného řešení, funkční požadavky a další požadavky, které musí být dle norem dodrženy.

Během vypracování jednotlivých variant jsem narazil na mnoho úskalí, které jsem byl nucen vyřešit, nejproblematičtější místo bylo v okolí ocelových sloupů. Problém s možným vznikem tepelných mostů jsem se pokusil v každé z variant vyřešit jiným způsobem. V první a druhé variantě jsem problém vyřešil pomocí stavebních úprav, kterými jsem docílil zamezení nebo alespoň omezení úniku tepla konstrukcí. Ve třetí a čtvrté variantě jsem využil princip předsazené konstrukce, čímž jsem ocelové sloupy zcela oddělil od vnějších povětrnostních vlivů.

Pro závěrečné vyhodnocení všech variant, jsem vypracoval ke každé variantě základní výkresy, díky kterým jsem byl schopný spočítat ceny jednotlivých variant, dále plochy průhledných a neprůhledných částí konstrukcí, a v neposlední řadě získat představivost o výsledném provedení. Za pomoci získaných hodnot jsem byl schopný vytvořit v závěru práce vyhodnocení všech variant. V multikriteriálním vyhodnocení jsem zohlednil kritérium ceny, součinitele prostupu tepla, prostup světla konstrukcí, způsob užívání a celkový vzhled konstrukce. S ohledem na mnou nastavené priority a váhy jednotlivých kritérií jsem jako výsledek této práce získal pořadí jednotlivých zpracovaných variant, kde se jako nejlepší ukázala varianta číslo jedna, tedy standardní montáž plastových oken. Oproti tomu varianta číslo čtyři, která je na stavbě skutečně provedená se umístila jako poslední, především kvůli mnou nastavené prioritě ke kritériu ceny provedení.

Na bakalářskou práci lze navázat další práci, ve které by byly detailněji posouzeny problematická místa a tepelné ztráty.

SEZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJŮ:

- [1] Profil zadavatele veřejných zakázek město Mladá Vožice. [Online] únor 2018
<https://stavebnionline.cz/Profily/profil.asp?Typ=2&ID=155&IDZak=7680>
- [2] Okna dle slohů architektury. Janošík. [Online] březen 2018
<http://www.janosik.cz/blog/okna-dle-slohu-architektury/>
- [4] Výztuhy ráků a křidel plastových oken. Inkapo. [Online] březen 2018
<http://www.inkapo.cz/odborna-sekce/okna-a-dvere/vyztuhy-plastovych-profilu>
- [5] Dřevěná okna NATURA 68. Vekra. [Online] březen 2018
<https://www.vekra.cz/produkt/eurookna-natura-68/>
- [6] Materiál na dřevěná okna. Okno styl. [Online] březen 2018
<https://www.oknostyl.cz/materialy-na-drevena-okna-inwood/>
- [7] Hliníková okna. Vekra. [Online] březen 2018
<https://www.vekra.cz/sortiment/okna-dvere/okna/hlinikova-okna/>
- [8] Způsob osazení a kotvení. TZB info [Online] březen 2018
<https://stavba.tzb-info.cz/okna-dvere/291-zpusob-osazeni-a-kotveni>
- [9] Předsazená montáž – brožura. Illbruck [Online] březen 2018
https://www.illbruck.com/cs_CZ/
- [10] Provedení připojovací spáry. TZB info [Online] březen 2018
<https://stavba.tzb-info.cz/okna-dvere/293-provedeni-pripojovaci-spary#vnitri-uzaver3>
- [11] Zkoušené vlastnosti oken. TZB-info [Online] březen 2018
<http://stavba.tzb-info.cz/okna-dvere/9695-klasifikacni-tridy-zkousenych-vlastnosti-oken-a-vchodovych-dveri>
- [12] Historie výroby luxfer. Luxfery [Online] březen 2018
http://www.luxfery.net/luxfery_historie_v%C3%BDvoj_v%C3%BDroba.asp?obsah=86
- [13] Montáž luxfer. Glassblocks [Online] březen 2018
<https://www.glassblocks.cz/content/category/16-montaz->
- [14] Skleněné tvárnice. Glassblocks [Online] březen 2018
<https://www.glassblocks.cz/>
- [15] Profilit/Kopilit. Sklobeton [Online] březen 2018
<http://www.sklobeton.sk/sk/page:55#>
- [16] Okna Prima. Vekra [Online] duben 2018
<https://www.vekra.cz/produkt/okna-prima/>
- [17] Svět izolací. ASB-portal.cz [Online] duben 2018
https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyrobky/tepelne-izolace/architektonicke-vyzvy-svet-izolaci-1?from=rss&utm_content=new_articles

SEZNAM POUŽITÝCH KNIŽNÍCH ZDROJŮ:

- [3] Ing. Zdeněk Petrtyl, Ing. Roman Šubrt. Moderní okna. GradaPublishing, a.s., 2012. ISBN: 978-80-247-4286-1

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha 1 – Technická zpráva [1]	dokument
Příloha 2 – Půdorys přízemí [1]	výkres
Příloha 3 - Půdorys osazení oken (Varianta1)	výkres
Příloha 4 - Půdorys osazení oken (Varianta1)	výkres
Příloha 5 - Detail provedení parapetu (Varianta1)	výkres
Příloha 6 - Výpis prvků (Varianta 1)	61
Příloha 7 – Finanční náklady (Varianta 1) – VEKRA	62-65
Příloha 8 - Půdorys LUXFERY (Varianta 2)	výkres
Příloha 9 - Řez konstrukcí LUXFERY (Varianta 2)	výkres
Příloha 10 - Rozvinutý pohled LUXFERY (Varianta 2)	výkres
Příloha 11 - Detail provedení u sloupu LUXFERY (Varianta 2)	výkres
Příloha 12 - Detail napojení LUXFERY (Varianta 2)	výkres
Příloha 13 - Výpis prvků LUXFERY (Varianta 2)	66
Příloha 14 – Finanční náklady LUXFERY (Varianta 2)	67-68
Příloha 15 - Půdorys PROFILIT (Varianta 3)	výkres
Příloha 16 - Řez konstrukcí PROFILIT (Varianta3)	výkres
Příloha 17 - Rozvinutý pohled PROFILIT (Varianta 3)	výkres
Příloha 18 - Detail provedení u sloupu PROFILIT (Varianta3)	výkres
Příloha 19 - Výpis prvků PROFILIT (Varianta 3)	69
Příloha 20 – Finanční náklady PROFILIT (Varianta 3)	70-71
Příloha 21 - Výrobní dokumentace (Varianta 4) – VEKRA	dokument
Příloha 22 - Finanční náklady (Varianta 4) – VEKRA	72-74
Příloha 23 – Multikriteriální vyhodnocení všech variant	výkres

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ:

Obrázek 1 - Čekárna v průběhu stavby (25.2.2018)	7
Obrázek 2 - Výkres půdorysu řešeného objektu [2]	8
Obrázek 3 – Názvosloví okna	11
Obrázek 4 – Vlepení skleněné výplně [4]	13
Obrázek 5 – Použití ocelových výztuh [4]	13
Obrázek 6 – Řez dřevěného okna [5]	14
Obrázek 7 – Řez hliníkového okna [7]	16
Obrázek 8 - Vnitřní žaluzie (horizontální) [7]	19
Obrázek 9 – Venkovní rolety [7]	19
Obrázek 10 – Lepení purenitových profilů [9]	21
Obrázek 11 – Kotvení pomocí ocelových úhelníků [8]	21
Obrázek 12 – Hmoždinky s kovovým pouzdrem [8]	22
Obrázek 13 – Ocelové kotvy s pozinkovaným povrchem [8]	22
Obrázek 14 – Umístění kotvicích bodů [8]	23
Obrázek 15 – Předsazená montáž pomocí profilu PURENIT	24
Obrázek 16 - Schéma postupu zdění s maltou [13]	29
Obrázek 17 – Příklad bezbarvé tvárnice [14]	31
Obrázek 18 – Barevné provedení tvárnice [14]	31
Obrázek 19 - Rohová tvárnice, v dekoru vlny [14]	31
Obrázek 20 - Ukončující tvárnice [14]	31
Obrázek 21 - Větrací oko o rozměru jedné tvárnice [14]	31
Obrázek 22 - Větrací okno o rozměru tří tvárnice [14]	31
Obrázek 23 – Vyráběné rozměry Profilitu (mm) [15]	32
Obrázek 24 – Jednoduché zasklení [15]	33
Obrázek 25 – Zdvojené zasklení [15]	33
Obrázek 26 – Skutečný stav – půdorys	35
Obrázek 27 – Skutečný stav – řez konstrukcí	35
Obrázek 28 - Plastové okno VEKRA Prima [16]	36
Obrázek 29 - Stavební úpravy v místě sloupů	37
Obrázek 30 - Izolační segmenty IsoverFireProtect® CHS[příloha 23]	42
Obrázek 31 – Rozkreslení typů osazovacích lišt	45

Obrázek 32 - Hliníkové okno VEKRA Futura standard [7]	48
Obrázek 33 - Vykonzolování pomocí ocelových pásovin (11.4.2018)	49
Obrázek 34 - Detail variabilního rohu [příloha 21]	50
Obrázek 35 - Variabilní roh před zateplením a zakrytím (11.4.2018)	50
Obrázek 36 - Problematické místo u vstupních dveří (11.4.2018)	51
Obrázek 37–Aktuální stav provádění – pohled z exteriéru(30.4.2018)	53
Obrázek 38–Aktuální stav provádění – pohled z interiéru (30.4.2018)	53

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK:

Tabulka 1 - Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [11]	26
---	----

Přílohy

Příloha 6 - Výpis prvků (Varianta 1)

Výpis prvků:

Označení	Typ	Rozměry (mm)	Kusy	Výrobní označení
1	Okno fixní	1328x1346	1	VEKRA Prima 73
2	Okno fixní	476x1970	1	VEKRA Prima 73
3	Okno fixní	384x1970	4	VEKRA Prima 73
4	Okno fixní	340x1970	2	VEKRA Prima 73
5	Okno fixní	988x1970	1	VEKRA Prima 73
6	Okno fixní	667x2626	2	VEKRA Prima 73
7	Okno fixní	597x2626	2	VEKRA Prima 73
8	Okno fixní	385x1970	1	VEKRA Prima 73
9	Okno fixní	1400x1346	1	VEKRA Prima 73
10	Okno vyklápěcí	1190x557	1	VEKRA Prima 73
11	Okno vyklápěcí	796x427	1	VEKRA Prima 73
12	Okno vyklápěcí	1260x557	1	VEKRA Prima 73
D1	Dveře vchodové	L (800/2030)	1	VEKRA Prima 73
V1	Variabilní roh	l = 2060	7	Variabilní roh S30
V2	Variabilní roh	l = 2645	4	Variabilní roh S30
---	Podkladní profil	l = 13000	---	Podkladní profil 73/62

Příloha 7 – Finanční náklady (Varianta 1)



Cenová nabídka 230VV8

Zpracoval : OZ - Vaňková Iva

Datum : 16.4.2018

Označení :

DODAVATEL:

Window Holding a.s.
Hlavní 456
250 89 Lázně Toušeň
IČO: 28436024
DIČ: CZ28436024
Telefon: +420 234 001 111
Fax: +420 234 001 221
E-mail: info@vekra.cz

OBCHODNÍ ZÁSTUPCE:

Jan Hrbek
Sláňská 48
383 01 Husinec
Mob.: 724 340 433
Tel.:
E-mail: jan.hrbek@windowholding.cz

POPTAVAJÍCÍ:

Václav
Jíra

Mob.:
Tel.:
E-mail:
IČO:
DIČ:

ADRESA STAVBY:

Tel.:
Mob.:
E-mail:

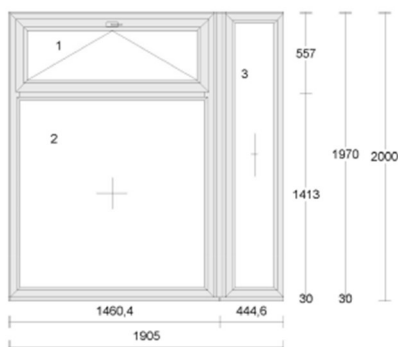


Cenová nabídka 230VV8, ze dne 16.4.2018

Všechny elementy (okna, dveře) jsou zobrazeny jen schematicky, uvedené rozměry jsou výrobní (vnější) rozměry oken. Prvky jsou zobrazeny z pohledu z interiéru, pro orientaci otevírání.

Pozice: 1

Množství: 1 ks



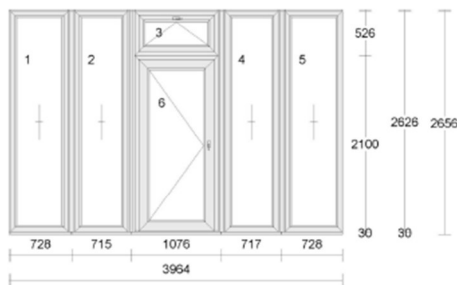
Profil: PRIMA
Sířka: 1905 mm
Výška: 1970 mm
Barva: **bílá**
Rám: rám standard
Křídlo: křídlo standard, sklopné,
2 * bez křídla
Poutec: sloupek/příčka 90mm
Spojka: Variabilní roh
Rozšíření: podklad 8069 uni pro PVC tep. izol.
27,5/50mm
Výplň: 3 * 4-16-4 Float-PTN+, Ug1,1
Výplň tl.: 3 ks 24 mm
Kování: **Pole + název otvorů:**
1 sklopné klika nahoře
2 pevně v rámu
3 pevně v rámu
Kotvení: na vruty - H+D+L+P
Odvodnění: dopředu
Hmotnost kg: 111

Jednotková cena: Cena celkem:
19968,68 Kč 19968,68 Kč

Klička FKS bílá RAL9016 logo Vekra

Pozice: 2

Množství: 1 ks



Profil: PRIMA
Sířka: 3964 mm
Výška: 2626 mm
Barva: **bílá**
Rám: rám vchodový standard
Křídlo: 4 * bez křídla,
křídlo standard, sklopné,
křídlo vchodové
Spojka: 4 * Variabilní roh,
Spoj 2mm nevyztužený
Rozšíření: podklad pod práh 30x73mm bílý
Výplň: 4 * 6-16-4 FL-PTN+, Ug1,1 Rw36dB,
2 * 4-16-4 Float-PTN+, Ug1,1
Výplň tl.: 4 ks 26 mm,
2 ks 24 mm
Kování: **Pole + název otvorky:**
1 pevně v rámu
2 pevně v rámu
3 sklopné klika nahoře
4 pevně v rámu
5 pevně v rámu
6 VD levé dovnitř otv.
Kotvení: na vruty - H+D+L+P
Odvodnění: dopředu
Hmotnost kg: 374

Jednotková cena: Cena celkem:
96022,83 Kč 96022,83 Kč

Klička FKS bílá RAL9016 logo Vekra

Klika / klika STUTTGART Q, bílá 69-75

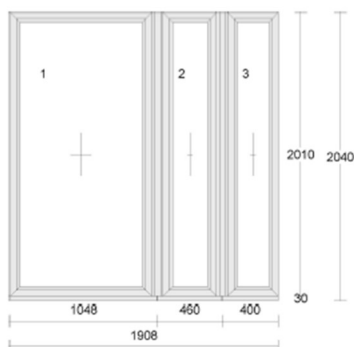
- cyl.vložka.stavební, 45/50 3kl

UPOZORNĚNÍ:

klika VD je osazena základní stavební vložkou, která slouží k zajištění stavby během montážních prací, po jejich dokončení doporučujeme tuto vložku vyměnit, neboť není určena k dlouhodobému užívání.

Pozice: 3

Množství: 1 ks

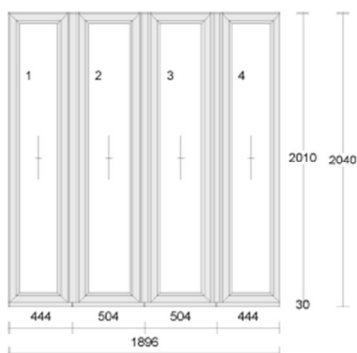


Profil: PRIMA
Sířka: 1908 mm
Výška: 2010 mm
Barva: **bílá**
Rám: rám standard
Křídlo: 3 * bez křídla
Spojka: 2 * Variabilní roh
Rozšíření: podklad 8069 uni pro PVC tep. izol.
27,5/50mm
Výplň: 3 * 4-16-4 Float-PTN+, Ug1,1
Výplň tl.: 3 ks 24 mm
Kování: **Pole + název otvorky:**
1 pevně v rámu
2 pevně v rámu
3 pevně v rámu
Kotvení: na vruty - H+D+L+P
Odvodnění: dopředu
Hmotnost kg: 118

Jednotková cena: Cena celkem:
24044,04 Kč 24044,04 Kč

Pozice: 4

Množství: 1 ks

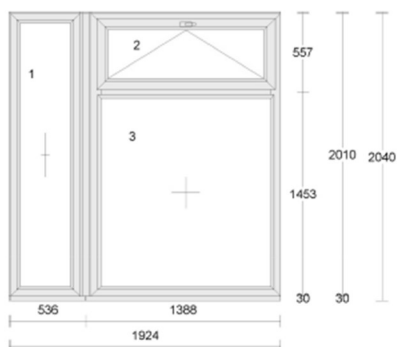


Profil: PRIMA
Šířka: 1896 mm
Výška: 2010 mm
Barva: **bílá**
Rám: rám standard
Křídlo: 4 * bez křídla
Spojka: 3 * Variabilní roh
Rozšíření: podklad 8069 uni pro PVC tep. izol.
27,5/50mm
Výplň: 4 * 4-16-4 Float-PTN+, Ug1,1
Výplň tl.: 4 ks 24 mm
Kování: **Pole + název otvorů:**
1 pevně v rámu
2 pevně v rámu
3 pevně v rámu
4 pevně v rámu
Kotvení: na vruty - H+D+L+P
Odvodnění: dopředu
Hmotnost kg: 130

Jednotková cena: Cena celkem:
31261,85 Kč 31261,85 Kč

Pozice: 5

Množství: 1 ks



Profil: PRIMA
Šířka: 1924 mm
Výška: 2010 mm
Barva: **bílá**
Rám: rám standard
Křídlo: 2 * bez křídla,
křídlo standard, sklopné
Poutec: sloupek/příčka 90mm
Spojka: Variabilní roh
Rozšíření: podklad 8069 uni pro PVC tep. izol.
27,5/50mm
Výplň: 3 * 4-16-4 Float-PTN+, Ug1,1
Výplň tl.: 3 ks 24 mm
Kování: **Pole + název otvorů:**
1 pevně v rámu
2 sklopné klika nahoře
3 pevně v rámu
Kotvení: na vruty - H+D+L+P
Odvodnění: dopředu
Hmotnost kg: 113

Jednotková cena: Cena celkem:
20239,26 Kč 20239,26 Kč

Klička FKS bílá RAL9016 logo Vekra

Částka určená ke slevě

191536,00 Kč

Pozice: 6

Množství:
70,979 m

Info - počet obvodových metrů

Cena za kus: Cena celkem:
0,00 Kč 0,00 Kč

Pozice: 7

Množství: 1 ks Expediční náklady - zakázka nad 150 tis.

Vysvětlivka ke množství a ceně:
Položka obsahuje celkem 1 ks * 1 ks (cena za 1 kus = 2000,00 Kč)
2000,00 Kč * 1 = 2000,00 Kč

Cena za kus: Cena celkem:
2000,00 Kč 2000,00 Kč

Pozice: 8	Množství: 70,979 m	Cena montáže, obvod 50-100bm	
		(1 ks *70,979 m * 149,00 Kč = 10576,00 Kč)	
		<u>Cena za kus:</u>	<u>Cena celkem:</u>
		10576,00 Kč	10576,00 Kč

Pozice: 9	Množství: 5 ks	PAROTĚSNÁ ZÁBRANA - ostění rovné, umístění rámu na střed int.strana - parotěsná vrstva ext.strana - paropropustná vrstva	
			<u>Jednotková cena:</u>
			7076,80 Kč
			<u>Cena celkem:</u>
			7076,80 Kč
		*** interiér parapet ***	
		Okenní folie 70mm - interiér	
		Jedn.cena (12,847 m * 23,00 Kč = 295,00 Kč)	
			295,00 Kč
		*** exteriér parapet ***	
		Okenní folie 70mm - exteriér	
		Jedn.cena (12,847 m * 23,00 Kč = 295,00 Kč)	
			295,00 Kč
		*** interiér boky a nadpraží ***	
		Okenní folie 70mm - interiér	
		Jedn.cena (36,899 m * 23,00 Kč = 849,00 Kč)	
			849,00 Kč
		Apu lišta 2400mm	
		Jedn.cena (16 ks * 33,60 Kč = 538,00 Kč)	
			538,00 Kč
		*** exteriér boky a nadpraží ***	
		Okenní folie 70mm - exteriér	
		Jedn.cena (36,899 m * 23,00 Kč = 849,00 Kč)	
			849,00 Kč
		*** interiér+exteriér boky+nadpraží ***	
		montáž parozábrany L+P+H	
		Jedn.cena (33,149 m * 95,00 Kč = 3149,00 Kč)	
			3149,00 Kč
		*** interiér+exteriér parapet ***	
		montáž parozábrany D	
		Jedn.cena (11,597 m * 95,00 Kč = 1102,00 Kč)	
			1102,00 Kč

KOMENTÁŘ OBCHODNÍKA a PLATEBNÍ PODMÍNKY:

Suma položek		211189,00 Kč
Zákaznická sleva		-90022,00 Kč
Částka bez DPH		121167,00 Kč
DPH 21% - základní	21,00 %	25445,07 Kč
Částka celkem		146612,07 Kč
		=====

Příloha 13 - Výpis prvků LUXFERY (Varianta 2)

Výpis prvků - VARIANTA 2 (LUXFERY)

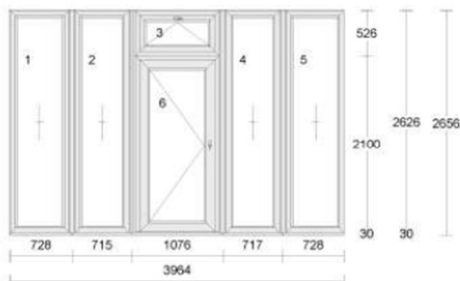
Označení	Typ	Barva	Rozměry (mm)	Kusy	Výrobní označení
6	Okno fixní	-	667x2626	2	VEKRA Prima 73
7	Okno fixní	-	597x2626	2	VEKRA Prima 73
11	Okno vyklápěcí	-	796x427	1	VEKRA Prima 73
D1	Dveře vchodové	-	L (800/2030)	1	VEKRA Prima 73
V2	Variabilní roh	-	l= 2645	4	Variabilní roh S30
---	Podkladní profil	-	l= 3800	---	Podkladní profil 73/62
L1	Luxfera tepelně izolační	Čirá	190x190x80	294	THERMO LUXFERA CLEAR 1919/8 WAVE
		Hnědá	190x190x80	20	THERMO LUXFERA BROWN 1919/8 WAVE
		Šedá	190x190x80	20	THERMO LUXFERA GREY 1919/8 WAVE
		Růžová	190x190x80	20	THERMO LUXFERA PINK 1919/8 WAVE
L2	Luxfera tepelně izolační	Čirá	190x90x80	56	THERMO LUXFERA CLEAR 1909/8 WAVE
L3	Luxfera tepelně izolační	Čirá	90x90x80	2	THERMO LUXFERA CLEAR 0909/8 WAVE
L4	Větrací okno mezi Luxfery	-	570x385	2	VEKRA Prima 73

Příloha 14 – Finanční náklady LUXFERY (Varianta 2)

Vstupní portál:

Pozice: 2

Množství: 1 ks



Profil:	PRIMA
Šířka:	3964 mm
Výška:	2626 mm
Barva:	bílá
Rám:	rám vchodový standard
Křídlo:	4 * bez křídla, křídlo standard, sklopné, křídlo vchodové
Spojka:	4 * Variabilní roh, Spoj 2mm nevzdušný
Rozšíření:	podklad pod práh 30x73mm bílý
Výplň:	4 * 6-16-4 FL-PTN+, Ug1,1 Rw36dB, 2 * 4-16-4 Float-PTN+, Ug1,1
Výplň tl.:	4 ks 26 mm, 2 ks 24 mm
Kování:	Pole + název otvorky: 1 pevně v rámu 2 pevně v rámu 3 sklopné klika nahore 4 pevně v rámu 5 pevně v rámu 6 VD levé dovnitř otv.
Kotvení:	na vruty - H+D+L+P
Odvodnění:	dopředu
Hmotnost kg:	374

Jednotková cena: Cena celkem:
96022,83 Kč 96022,83 Kč

Klička FKS bílá RAL9016 logo Vekra

Klika / klika STUTTGART Q, bílá 69-75

- cyl.vložka.stavební, 45/50 3kl

UPOZORNĚNÍ:

klika VD je osazena základní stavební vložkou, která slouží k zajištění stavby během montážních prací, po jejich dokončení doporučujeme tuto vložku vyměnit, neboť není určena k dlouhodobému užívání.

Montáž výplní:

- obvod otvoru 13,3m (montáž za 1 m = 149 Kč)

- Cena za montáž celkem: 13,3*149 = **1981 Kč**

Montážní doplňky:

Okenní fólie 70 mm – parapet (interiér) - 23Kč/m	23 * 3,7 = 85,1 Kč
Okenní fólie 70 mm – parapet (exteriér) – 23Kč/m	23 * 3,7 = 85,1 Kč
Okenní fólie 70 mm – boky a nadpraží (interiér) - 23Kč/m	23 * 8,7 = 200,1 Kč
Okenní fólie 70 mm – boky a nadpraží (exteriér) - 23Kč/m	23 * 8,7 = 200,1 Kč
Apu lišta 2400 mm -	33,6 * 4 = 134,4 Kč
	CELKEM = 704,8 Kč

CELKEM za část vstupního portálu: BEZ DPH 98 708,63 Kč

S DPH 119 437,44 Kč

Část luxfer:

Skleněné tvárnice Glas blocks Thermo Luxfera:

Čirá 190x190x80 (560Kč/kus) -	294 * 560 = 164 640,00 Kč
Hnědá 190x190x80 (594Kč/kus) -	20 * 594 = 11 880,00 Kč
Šedá 190x190x80 (594Kč/kus) -	20 * 594 = 11 880,00 Kč
Růžová 190x190x80 (594Kč/kus) -	20 * 594 = 11 880,00 Kč
Větrací okno 570x385 (VEKRA Prima) -	2 * 2800 = 5 600,00 Kč
	CELKEM = 205 880,00 Kč

Montážní doplňky:

Glass mix malta (21 kg/25 ks luxfer) – (25kg = 599 Kč) -	7 188,00 Kč
Distanční křížky (30 ks/m ²) – (8Kč/kus)	30 * 14 * 8 = 3 360,00 Kč
Ocelová výztuž 6mm (21 Kč/2bm) –	46 / 2 * 21 = 483,00 Kč
Vnější parapety (3500/bm) -	3500 * 8,6 = 30 100,00Kč
	CELKEM = 41 131,00 Kč

CELKEM za část luxfer: BEZ DPH 204 141,832 Kč

S DPH 247 011,00 Kč

CELKEM S DPH = 366 448,44 Kč

Příloha 19 - Výpis prvků PROFILIT (Varianta 3)

Výpis prvků - VARIANTA 3 (PROFILIT)

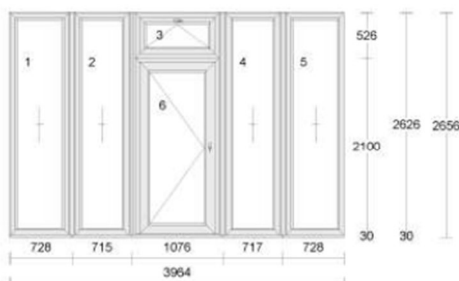
Označení	Typ	Barva	Rozměry (mm)	Kusy	Délka (mm)	Výrobní označení
6	Okno fixní	-	667x2626	2		VEKRA Prima 73
7	Okno fixní	-	597x2626	2		VEKRA Prima 73
11	Okno vyklápěcí	-	796x427	1		VEKRA Prima 73
D1	Dveře vchodové	-	L (800/2030)	1		VEKRA Prima 73
V2	Variabilní roh	-	l= 2645	4		Variabilní roh S30
---	Podkladní profil	-	l= 3800	---		Podkladní profil 73/62
P1	Profilit (232x60x7)	čirá	232x60x7	72 (včetně oříznutých)	2035	Pilkington K P22/60/7
B1	Osazovací lišta B1	hliník	---	krácení na stavbě	16590	Pilkington 810
B2	Osazovací lišta B2	hliník	---	krácení na stavbě	8350	Pilkington 811
AC	Dostředná lišta AC	hliník	---	krácení na stavbě	16590	Pilkington 981/2
SC	Dostředná lišta SC	hliník	---	krácení na stavbě	8350	Pilkington 980/2
ST	Silikonový tmel	transparentní	---	---	---	Soudal SILIRUB AC TRANSPARENT
LP	Páska bandážní hydroizolační	stříbrná	š = 120	---	25000	Páska bandážní hydroizolační, š.120mm, role 50m

Příloha 20 – Finanční náklady PROFILIT (Varianta 3)

Vstupní portál:

Pozice: 2

Množství: 1 ks



Profil:	PRIMA
Šířka:	3964 mm
Výška:	2626 mm
Barva:	bílá
Rám:	rám vchodový standard
Křídlo:	4 * bez křídla, křídlo standard, sklopné, křídlo vchodové
Spojka:	4 * Variabilní roh, Spoj 2mm nevyztužený
Rozšíření:	podklad pod práh 30x73mm bílý
Výplň:	4 * 6-16-4 FL-PTN+, Ug1,1 Rw36dB, 2 * 4-16-4 Float-PTN+, Ug1,1
Výplň tl.:	4 ks 26 mm, 2 ks 24 mm
Kování:	Pole + název otvorky: 1 pevně v rámu 2 pevně v rámu 3 sklopné klika nahore 4 pevně v rámu 5 pevně v rámu 6 VD levé dovnitř otv.
Kotvení:	na vruty - H+D+L+P
Odvodnění:	dopředu
Hmotnost kg:	374

Jednotková cena: Cena celkem:
96022,83 Kč 96022,83 Kč

Klička FKS bílá RAL9016 logo Vekra

Klika / klika STUTTGART Q, bílá 69-75

- cyl.vložka.stavební, 45/50 3kl

UPOZORNĚNÍ:

klika VD je osazena základní stavební vložkou, která slouží k zajištění stavby během montážních prací; po jejich dokončení doporučujeme tuto vložku vyměnit, neboť není určena k dlouhodobému užívání.

Montáž výplní:

- obvod otvoru 13,3m (montáž za 1 m = 149 Kč)

- Cena za montáž celkem: 13,3*149 = **1981 Kč**

Montážní doplňky:

Okenní fólie 70 mm – parapet (interiér) - 23Kč/m	23 * 3,7 = 85,1 Kč
Okenní fólie 70 mm – parapet (exteriér) – 23Kč/m	23 * 3,7 = 85,1 Kč
Okenní fólie 70 mm – boky a nadpraží (interiér) - 23Kč/m	23 * 8,7 = 200,1 Kč
Okenní fólie 70 mm – boky a nadpraží (exteriér) - 23Kč/m	23 * 8,7 = 200,1 Kč
Apu lišta 2400 mm -	33,6 * 4 = 134,4 Kč
	CELKEM = 704,8 Kč

CELKEM za část vstupního portálu: BEZ DPH 98 708,63 Kč

S DPH 119 437,44 Kč

Část Profilitu:

Skleněné profily Pilkington K P22/60/7:

- Cena uváděná v rozpočtovacím softwaru euroCALC = 3 021.45 Kč/m²

- v ceně je zahrnutý veškerý potřebný materiál (profilit, silikonový tmel, osazovací profily)

- v ceně jsou i náklady na montáž

- Celková výměra části Profilitu = 17,32 m²

- Z důvodu pracnosti a ořezů vlivem tvaru konstrukce uvažuji 20% ztratné ➡ výměra = 20,784 m²

Cena:

Profilit - $3\,021,45 * 20,78 = 62\,797,82\text{Kč}$

Vnější parapety (1100/bm) - $1\,100 * 8,6 = 9\,460,00\text{Kč}$

CELKEM = 72 257,82 Kč

CELKEM za část luxfer: BEZ DPH 72 257,82 Kč

S DPH 87 431,96 Kč

CELKEM S DPH = 206 869,40 Kč



SMLOUVA o DÍLO : C33249A
Označení zakázky :846T17F

Dle §2586 zák. 89/2012 Sb. občanského zákoníku v platném znění

I.
SMLUVNÍ STRANY

ZHOTOVITEL:

Jméno : **Window Holding a.s.**
Ulice : Hlavní 456
Město : 250 89 Lázně Toušeň
IČO / DIČ : 28436024 / CZ28436024

Telefon : +420 234 001 111
Fax : +420 234 001 221
E-mail : info@windowholding.cz

OBCHODNÍ ZÁSTUPCE:

Jméno : Petr
Příjmení : Vaněk
Ulice : Budějovická 989
Město : 390 01 Tábor
Telefon : 381 252 435
Mobil : 725 004 219
E-mail : Petr.Vanek@vekra.cz

OBJEDNATEL:

Jméno :
Příjmení : **DAICH spol. s r. o.**
Ulice : Železná 366
Město : Tábor, 390 02
IČO / DIČ : 42407559 / CZ42407559
Telefon : 607 961 656
Mobil : 775 115 709
E-mail : t.krizek@daich.cz
Dat./místo nar.:

DODACÍ ADRESA:

Jméno :
Příjmení : **Nádraží Mladá Vožice - přestupní terminál**
Ulice : Husovo náměstí 1174/1
Město : 391 43 Mladá Vožice
Telefon : 607 961 656
Mobil : 775 115 709
E-mail : r.oliva@daich.cz

VIII.
VÝPIS ZBOŽÍ
(specifikace díla a ceny)

Pozice: 1 **Množství: 1 kus Sklopné okno 1730 mm x 690 mm**

- viz příloha PK18N026, jenž je nedílnou součástí této smlouvy

Jednotková cena: Cena celkem:
39840,00 Kč 39840,00 Kč

Pozice: 2a **Množství: 1 kus Okenní prvek 3494 mm x 2645 mm, sestávající z dvanácti**
pevných polí a dvou sklopných oken

- viz příloha PK18N026, jenž je nedílnou součástí této smlouvy

Jednotková cena: Cena celkem:
122060,00 Kč 122060,00 Kč

Pozice: 2b **Množství: 1 kus 1kř. dveře 1188 mm x 2645 mm**

- viz příloha PK18N026, jenž je nedílnou součástí této smlouvy

Jednotková cena: Cena celkem:
71540,00 Kč 71540,00 Kč

Pozice: 2c **Množství: 1 kus Okenní prvek 7860 mm x 2645 mm, sestávající z 22 pevných polí a čtyř sklopných oken**

- viz příloha PK18N026, jenž je nedílnou součástí této smlouvy

Jednotková cena: Cena celkem:
235190,00 Kč 235190,00 Kč

Pozice: 7 **Množství: 1 kus 1kř. dveře 990 mm x 2170 mm**

- viz příloha PK18N026, jenž je nedílnou součástí této smlouvy

Jednotková cena: Cena celkem:
49180,00 Kč 49180,00 Kč

Pozice: 8 **Množství: 1 kus 1kř. dveře 1080 mm x 2080 mm**

- viz příloha PK18N026, jenž je nedílnou součástí této smlouvy

Jednotková cena: Cena celkem:
51400,00 Kč 51400,00 Kč

Pozice: 9 **Množství: 1 kus Příslušenství k variabilním rohům a hydroizolaci**

- viz příloha PK18N026, jenž je nedílnou součástí této smlouvy

Jednotková cena: Cena celkem:
4040,00 Kč 4040,00 Kč

Pozice: 10 **Množství: 1 kus NP47509 - variabilní rohy pro AL sestavu**

- dodací lhůta - 21 dní

Jednotková cena: Cena celkem:
47320,00 Kč 47320,00 Kč

částka určená ke slevě 620570,00 Kč

Pozice: 11 **Množství: 1 kus Montáž parotěsných pásek**

Jednotková cena: Cena celkem:
7515,00 Kč 7515,00 Kč

Pozice: 12 **Množství: 1 Kus montáž AL do 50m2**

Jedn. cena (33,70 metr čtvereční*633,00 Kč) = 21332,00 Kč

Jednotková cena: Cena celkem:
21332,00 Kč 21332,00 Kč

Pozice: 13 **Množství: 3 kus Montáž samozavírače**

Jednotková cena: Cena celkem:
600,00 Kč 1800,00 Kč

Pozice: 14 Množství: 1 kus Montáž opláštění variabilních rohů

Jednotková cena: Cena celkem:
1500,00 Kč 1500,00 Kč

Pozice: 15 Množství: 1 Kus Expediční náklady

Jednotková cena: Cena celkem:
2000,00 Kč 2000,00 Kč



Číslo smlouvy: C33249A

Označení zakázky: 846T17F


IX.
CENA
DÍLA

Suma položek		654717,00 Kč
Zákaznická sleva		-233615,00 Kč
Částka bez DPH		421102,00 Kč
DPH 21% - SPZ	0,00 %	0,00 Kč
Částka celkem		421102,00 Kč
		=====
		==

PLATEBNÍ PODMÍNKY:

Výše DPH se při vyúčtování zakázky (smlouvy) bude řídit sazbou DPH, platnou k datu uskutečnění zdanitelného plnění.

Záloha ve výši : Kč , Dne: 14.2.2018

Uvažuji DPH 21%  Částka celkem s DPH = 509.533,42 Kč