

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ  
TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ  
KATEDRA TECHNOLOGIE  
STAVEB**



**BAKALAŘSKÁ PRÁCE**

**OKNA A VNĚJŠÍ DVEŘE –  
ZPRACOVÁNÍ DETAILU  
OSAZENÍ V RÁMCI BIM**

**2023**

**DMITRY DYUKOV**

**VEDOUcí PRÁCE:  
ING. LINDA VESELÁ, PH.D .**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v kapitole Zdroje a použítá literatura.

V Praze dne 22.05.2023

Dmitry Dyukov v.r.

### **Poděkování**

V první řadě bych poděkoval své vedoucí bakalářské práce paní Ing. Lindě Veselé za její přístup ke konzultacím. Za pomoc s vybráním tématu, zájem, ochotu a pomoc při konzultacích, za její trpělivost, čas a podporu, obzvláště v posledních dnech před odevzdáním.

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Dyukov	Jméno: Dmitry	Osobní číslo: 496325
Zadávající katedra: Katedra technologie staveb (K122)		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor/specializace: Příprava, realizace a provoz staveb (L)		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Okna a vnější dveře - zpracování detailu osazení v rámci BIM	
Název bakalářské práce anglicky: Windows and external doors - processing of installation details within BIM	
Pokyny pro vypracování: 1) Rešerše českých technických podkladů k problematice návrhu a provedení oken a vnějších dveří; 2) Analýza podkladů a stanovení požadavků na správný návrh a osazení oken a vnějších dveří v rámci otvorové výplně včetně všech požadavků na kotvení a řešení přípojovací spáry včetně parotěsných uzávěrů, minimální výšky parapetu atd.; 3) Zpracování digitálního prvku parametrické "rodiny" okna a dveří včetně zpracování prvku kotvení a přípojovací spáry.	
Seznam doporučené literatury: Technické normy ČSN (ČSN 74 6077, ČSN 74 3305, ČSN 73 0540-2 ....), Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, Technické podklady výrobců oken a vnějších dveří	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Linda Veselá, Ph.D.	
Datum zadání bakalářské práce: 20.02.2023	Termín odevzdání BP v IS KOS: 22. 05. 2023 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*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“.*

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------

## **Anotace**

V této práci se zabývám problematikou výplní vnějších otvorů – zejména montážními okny a dveřmi, a to v rámci BIM. Cílem práce je podívat se na běžné detaily montáže oken a vnějších dveří z postupně získávacího hlediska BIMu.

Teoretická část obsahuje: úvod do problematiky ve kterém je vysvětlení používaných pojmů a uspořádání či atraktivní prezentování mých myšlenek, stanovení cílů, pohled na aktuální stav problematiky, popis existujících řešení, rešerše technického podkladu a její analýza k problematice návrhu a provedení oken a vnějších dveří.

Praktickou část tvoří zpracování digitálního prvku – parametrické „rodiny“ okna, respektive dveří v softwaru Autodesk REVIT ve které je zohledněno kotvení a zpracování přípojovací spáry.

## **Abstract**

This bachelor thesis I address the issue of external opening infills - window and door assemblies, within a BIM framework. The aim of this thesis is to look at common details of window and external door installation from the perspective of BIM, which is gradually gaining popularity.

The theoretical part includes: an introduction to the problem in which there is an explanation of the terms used and the arrangement or attractive presentation of my ideas, a look at the current state of the problem, a description of existing solutions and the determination of objectives, a search of technical documents and its analysis on the problem of the design and implementation of windows and external doors.

The practical part consists of the processing of the digital element - parametric "family" of the window or door in Autodesk REVIT software, which considers the anchoring and processing of the connection joints.

## **Klíčová slova**

Výplně otvoru, okna a dveře, BIM, Revit, kotvení, přípojovací spára okenního rámu

## **Key words**

Openings, windows and external doors, BIM, Revit, anchoring, window connection joints

<b>1.</b>	<b>ÚVOD DO PROBLEMATIKY .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A JEJÍ MEZE .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINICE POJMU .....</b>	<b>9</b>
3.1.	BUILDING INFORMATION MODEL/MANAGEMENT .....	9
3.2.	BEP .....	10
3.3.	LOD .....	10
3.4.	OSAZOVACÍ RÁM .....	10
3.5.	STAVEBNÍ OTVOR .....	11
3.6.	ZÁKLADNÍ (VÝROBNÍ) ROZMĚR .....	11
3.7.	PENETRAČNÍ NÁTĚR .....	11
3.8.	KOTVÍCÍ PRVEK .....	12
3.9.	NÁVRHOVÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY .....	12
3.10.	PŘIPOJOVACÍ SPÁRA .....	12
3.11.	VNĚJŠÍ UZÁVĚR PŘIPOJOVACÍ SPÁRY .....	12
3.12.	VNITŘNÍ UZÁVĚR PŘIPOJOVACÍ SPÁRY .....	12
3.13.	TEPELNĚ IZOLAČNÍ VÝPLŇ PŘIPOJOVACÍ SPÁRY .....	12
3.14.	PAROTĚSNÝ NEBO PAROBRZDICÍ UZÁVĚR SPÁRY .....	13
<b>4.</b>	<b>SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY .....</b>	<b>13</b>
4.1.	ROZPOČTOVÁNÍ .....	13
4.2.	BIM OBECNĚ .....	13
4.3.	ŠABLONY, RODINY A NASTAVENÍ REVITU .....	14
<b>5.</b>	<b>ROZDĚLENÍ VÝPLNÍ OTVORŮ DLE MATERIÁLŮ .....</b>	<b>16</b>
<b>6.</b>	<b>SEZNAM SOUVISEJÍCÍCH NOREM A PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ .....</b>	<b>17</b>
6.1.	SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY: .....	17

6.2.	SOUVISEJÍCÍ NORMY: .....	17
<b>7.</b>	<b>KRITICKÁ MÍSTA PROCESU .....</b>	<b>18</b>
7.1.	VOLBA SPRÁVNÉHO OKNA .....	18
7.2.	NÁVRH ZABUDOVÁNÍ OKNA (PŘIPOJOVACÍ SPÁRA) .....	18
7.3.	PŘÍPRAVA STAVEBNÍHO OTVORU A OKNA .....	20
7.4.	PŘÍPRAVA OKNA.....	22
7.5.	KOTVENÍ .....	23
7.6.	ZABUDOVÁNÍ OKNA.....	27
7.7.	UTĚSNĚNÍ SPÁRY .....	27
7.8.	OKENNÍ PARAPET .....	29
<b>8.</b>	<b>POUŽITÝ SOFTWARE.....</b>	<b>32</b>
<b>9.</b>	<b>POPIS PRAKTICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>32</b>
9.1.	VÝBĚR ŠABLONY .....	32
9.2.	PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH .....	33
9.3.	MODELOVANÍ.....	34
9.4.	NASTAVENÍ PARAMETRŮ RODINY.....	35
<b>10.</b>	<b>SOUHRN A ZÁVĚR.....</b>	<b>35</b>
<b>11.</b>	<b>ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>37</b>
11.1.	ZDROJE PRO VYPRACOVÁNÍ TEXTU .....	37
11.2.	ZDROJE PRO VYPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI .....	38
<b>12.</b>	<b>SEZNÁM OBRÁZKU .....</b>	<b>39</b>
<b>13.</b>	<b>SEZNÁM TABULEK.....</b>	<b>40</b>
<b>14.</b>	<b>SEZNÁM PŘÍLOH .....</b>	<b>40</b>

## 1. Úvod do problematiky

BIM (Building Information Modeling) je moderní přístup k projektování, realizaci a správě staveb, který umožňuje vytváření digitálních modelů budov s bohatým informačním obsahem. V rámci BIM je možné pracovat s mnoha druhy dat, jako jsou geometrie, materiály, vlastnosti konstrukcí, parametry zařízení a další informace, což umožňuje efektivní spolupráci mezi projektanty, investorem a dalšími zúčastněnými subjekty.

Dlouhou dobu byla montáž oken a dalších výplní otvorů předmětem mnoha dohadů. Tyto dohady o správné montáži otvorových výplní definitivně končí - 1. května 2014 vešla v platnost nová a historicky první prováděcí norma **ČSN 74 6077 Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování**. Tato norma stanovuje veškeré požadavky, které byly v minulosti dané normalizační informací TNI 74 6077, a dále je rozšiřuje a upřesňuje.

Tato práce je převážně založena na práci v softwaru Autodesk REVIT, a to z důvodu, že v období napsání této práce je považován autorem, a i převážnou většinou BIM specialistů jako reference pro projektování metodami BIM.

Je ale zřejmé, že REVIT má velkou nevýhodu pro použití na Evropském, resp. českém trhu. Vydavatel softwaru předpokládá, že tento software bude hlavně využíván na území USA, z toho vyplývá, že grafické zobrazení výkresové dokumentace je přizpůsobeno americkým a mezinárodním normám ISO. Toto je definitivně nevýhodou pro běžného českého uživatele – projektanta. Zachránce situace je tzv. šablona – nezbytný prvek při práci v REVITu, který automaticky přizpůsobuje nejenom vzhled výkresové dokumentace ale i jakési pracovní prostředí. Je možné pracovat i bez šablony, na základě nabízené defaultní šablony pro český trh od společností Autodesk. Jde ale o obrovskou ztrátu času na přenastavení parametru pracovního prostředí, nahraní potřebných rodin, úpravě vzhledu výkresové dokumentace podle ČSN atd..

Jako jiné pracovní prostředí se používají například: Archicad® od společností GRAPHISOFT – jednodušší software, který nabízí obdobnou ale omezenou, ve srovnání s Revitem, funkcionalitu. BricsCAD® řešení od společností Hexagon – lze použít ve všech fázích procesu navrhování, od skicování až po přidání dat BIM pro kompletní informační model budovy [2] a mnoho dalších.



## 2. Cíle bakalářské práce a její meze

Táto práce je zaměřena na okna a vnější (balkonové) dveře pro bytové a administrativní účely. Jedná se o klasické okna a dveře dle evropských standardů který jsou v souladu s ČSN EN 14351-1 +A2 Okna a dveře – Norma výrobku, funkční vlastnosti – Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti.

Cílem práce je vytvořit parametrickou „rodinu“ v Autodesk REVIT, která bude obsahovat v sobě informace o způsobu osazení, materiálu připojovací spáry atd., umět upravovat svoji velikost a obsahovat informace pro zpodobnění výkresové a výkazové dokumentace pro účely projektové, rozpočtářské a realizační.

Co rodina bude obsahovat:

1. Rozměry výšky a šířky okna
2. Rozměr hloubky osazení okna
3. Velikosti parapetu
4. Bude možnost zvolení způsobu kotvení okna
5. Bude možnost zvolit materiály rámu, kování, připojovací spáry atd.

Nezabývám se posuvnými dveřmi ani vraty, a neřeším prvky pro průmyslové anebo vodohospodářské účely či budovy. Součástí práce taky nejsou roletové prvky oken. Maximální výška stavebního otvorů pro dveře je nastavená na 2100 mm. Řešení nadsvětlíků není součástí práce.

Očekávaný přínos práce:

- a. Výkresová dokumentace – možnost zobrazení detailu osazení oken anebo dveří.
- b. Rozpočtová dokumentace – přesnější výkazy výměr pro podrobnější rozpočtování.
- c. Realizace – očekává se největší přínos v této části. Budou přístupné veškeré informace prvku okna nebo dveří. Například: počet kotev u prvků, množství těsnicích tmelů, délky, respektive rozměry parapetu atd. Je možné v případě například špatného dodání oken doobjednat si potřebné množství osazovacích prvků. V případě rekonstrukce – výměny oken jsou dostupné veškeré informace o potřebných materiálech pro montáž nových kusů.

### 3. Definice pojmu

#### 3.1. Building Information Model/Management

BIM (Building Information Model/Management) anebo informační model stavby. Tento pojem lze rozdělit na více způsobů pochopení. Nejrozšířenější jsou tyto:

- a. **Model** – model stavby, dnes běžně 3D model, vytvořený v BIM softwaru (například Autodesk Revit, Graphisoft Archicad atd.) který obsahuje data – vlastností prvků, popis procesu jejich vytváření, užití a správy dat o stavbě během jejího životního cyklu. Tento způsob pochopení zkratky BIM bych osobně považoval za zastaralý, a to z důvodu výrazného rozšíření a vývoje metod BIM.
- b. **Management** – digitální proces, který se používá k vytváření, správě a sdílení informací o budovách a infrastruktuře. BIM umožňuje vytvářet a integrovat digitální modely staveb, které zahrnují informace o návrhu, konstrukci, materiálech, technologiích, výkonech, provozu a údržbě budov. Tyto informace lze využít po celý životní cyklus budovy – od návrhu a výstavby až po údržbu a demolicí. Tento proces se nemusí omezovat pouze na budovy. Je také možnost využívat tento pojem i obecně pro stavbu a také stavební proces. Informační modelování jako metoda práce je obecně použitelná pro jakoukoli stavbu.

BIM se uplatňuje nejen v segmentu pozemních staveb, ale také třeba v dopravním stavitelství, vodním stavitelství i stavitelství speciálním a inženýrském stavitelství obecně.

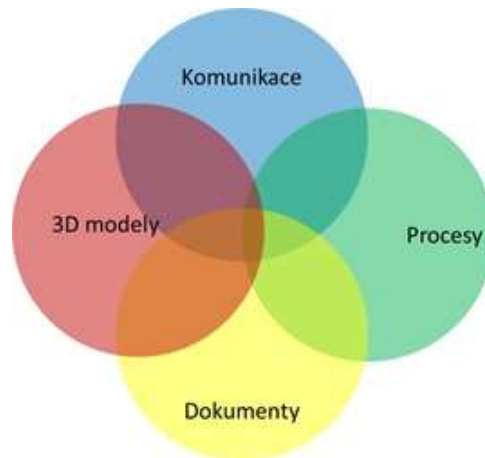
BIM si můžeme představit jako databázi informací, která může zahrnovat kompletní data od prvotního návrhu přes výstavbu, správu budovy a případné změny dokončených staveb (rekonstrukce) až po její demolicí, včetně ekologické likvidace stavby a uvedení prostoru do původního stavu.[1] Pro dosažení maximálního přínosu při použití metody BIM by se mělo ze strany investora definovat podmínky pro povinný používání BIMu v různých fázích životního cyklu stavby. Musí být zřejmé jaké požadavky se očekávají od zhotovitele, realizace či poskytovatele různých služeb. Žádná ze stran zapojených do životního cyklu stavby by neměla odmítat používat model BIM, a naopak by měla do něj vkládat nejaktuálnější informace. Zásadní výhodou tohoto přístupu k informacím o stavbě je spolupráce bez ztráty dat a zachování přístupu k jejich aktuální verzi. Neznamená to, že do modelu musí všichni vložit všechny své vědomosti a data. Měli by ale sdílet informace, které jsou potřebné pro ostatní účastníky stavebního procesu.[1]

Dnes je velmi častou příležitostí nahrazení pojmů, při němž mylně za informační model stavby je považován samotný 3D model, a to i v odborných kruzích. Zde je potřeba si uvědomit, že BIM ve své podstatě zahrnuje nejen vlastní informace, ale také pravidla pro zacházení s nimi a 3D model je pouze jedním ze způsobů zjednodušeného a srozumitelného zobrazení těchto informací.[1]

Negeometrické a doplňující informace (používá se označení parametry, atributy, vlastnosti) jednotlivých prvků, z nichž je 3D model složen, mohou obsahovat konstrukční, materiálové a užité vlastnosti, pozice v

harmonogramu výstavby, jednotkovou cenu, harmonogram kontrol a výměn, investiční a provozní náklady a další. Tímto způsobem lze vytvořit model skutečného objektu, který slouží nejen při navrhování a provádění stavby, ale rovněž při jejím provozování a udržování.[1]

Centrům zájmů metody BIM je společné datové prostředí, viz obr. 1 (CDE – Common Data Environment), které v sobě zahrnuje všechny informace. Tedy nejen 3D model a jeho naplnění daty, ale i veškeré dokumenty spojené se stavbou, komunikaci mezi účastníky projektu a jejich procesy v jednotlivých fázích životního cyklu stavby.[1]



Obr. 1 – CDE/BIM – Common Data Environment

### 3.2. BEP

*BIM Execution Plan (též BIMxP, v USA též BXP)* - výkonný plán realizace BIM – závazný dokument, obvykle vytvořený před uzavřením smlouvy na základě požadavků zadavatele. Definiuje, jak budou prováděny jednotlivé aspekty informačního modelování projektu. Plán realizace BIM definuje role účastníků a jejich zodpovědnosti, standardy, které mají být použity, a postupy, které je třeba dodržovat. BEP odkazuje na řadu dalších dokumentů, např. Hlavní plán pro předávání informací (MIDP) a Plán implementace projektu (PIP). BEP může být aktualizován po získání zakázky a podpisu smlouvy. Odsouhlasený BEP se už v počátku projektu stává smluvní přílohou, obdobně jako např. dohodnutý harmonogram.[7]

### 3.3. LOD

Level of Development nebo Level of Definition – grafická a informační podrobnost modelu

### 3.4. Osazovací rám

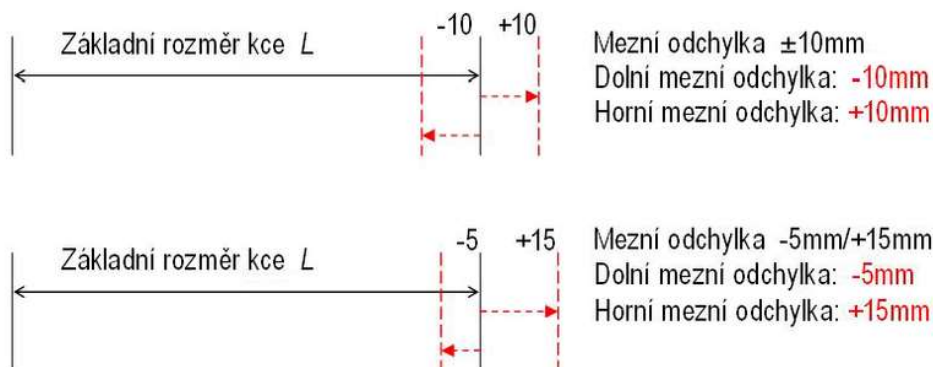
Prvek, který se předem ukotví do stavebního otvoru a umožňuje přesné osazení okenního rámu nebo zárubně. Před osazením okenního rámu nebo zárubně je možné utěsnit připojovací spáru a dokončit finální povrchy vnějšího a vnitřního ostění, aniž by došlo k poškození povrchové úpravy profilů okenního rámu či zárubně. [3]

### 3.5. Stavební otvor

Otvor ve stavební konstrukci (stěně) určený k zabudování otvorové výplně. Přesnější definice, respektive požadavky na stav stavebního otvoru viz. kap. 7.3 Příprava stavebního otvorů a okna.

### 3.6. Základní (výrobní) rozměr

Rozměr výrobku, stanovený pro jeho výrobu, kterému skutečný rozměr odpovídá v rámci stanovených dovolených odchylek. Postupy výroby jsou popsány v ČSN EN 12351-1+A2.



Obr. 2 – Geometrický parametr se znaménkem  $\pm$  – „Mezní odchylka“

Pro lepší orientaci v oblasti geometrické přesnosti je potřeba definovat základní termíny a pojmy. Níže uvedené definice vycházejí z platné ČSN 73 0202.[6]

#### **Mezní odchylka**

Je parametr, který může nabývat kladných i záporných hodnot (bývá většinou uváděn se znaménkem „ $\pm$ “, např.  $\pm 5$  mm nebo  $+2$  mm/ $-1$  mm). O tuto hodnotu může být zmenšen, resp. zvětšen základní rozměr. Mezní odchylkou se vyjadřují především odchylky délkových rozměrů, půdorysné polohy, umístění otvorů apod. [6]

#### **Tolerance**

Tolerance je absolutní hodnota rozdílu mezních odchylek (např. mezní odchylka  $\pm 5$  mm může v absolutní hodnotě nabývat tolerance až 10 mm). Hodnota uvedená v ČSN bez znaménka „ $\pm$ “ (tolerance v absolutní hodnotě) může nabývat kladných a záporných hodnot, pouze pokud se vydělí dvěma (např. tolerance 9 mm nemůže nabývat hodnot  $\pm 9$  mm, ale mohla by nabývat hodnot  $\pm 4,5$  mm)

### 3.7. Penetrační nátěr

Penetrační nátěr je typ nátěru, který se aplikuje na povrch materiálu, s cílem vstřebat se do povrchu a proniknout dovnitř. To znamená, že penetrační nátěr nevytváří na povrchu materiálu ochranný film, ale spíše se spojuje s povrchem na molekulární úrovni, aby zvýšil, v našem případě, přílnavost těsnicích materiálů k podkladu.

### 3.8. Kotvící prvek

Je prvek určený k upevnění nebo ukotvení dvou či více materiálů anebo v případě této práce pro upevnění stavebních prvků do stavebního otvoru. Kotvící prvky se obvykle skládají z držáku a nějaké formy fixace, jako jsou šrouby, hmoždinky, čepy, kotvy a jiné mechanismy. Tyto prvky jsou vyrobeny z různých materiálů, jako jsou kov, plast nebo dřevo a jsou k dispozici v mnoha různých velikostech a tvarech, aby vyhovely různým potřebám. Důležitou vlastností kotvících prvků je jejich pevnost a schopnost odolávat namáhání, zatížení a prostředí, ve kterém jsou použity.

### 3.9. Návrhové okrajové podmínky

Návrhové okrajové podmínky vnějšího a vnitřního prostředí se stanoví podle ČSN 730540-3.

### 3.10. Připojovací spára

Prostor mezi obvodem stavebního výrobku (základní rozměr) a stavebním otvorem obvodového pláště budovy.

Nejedná se o trhlinu nebo škvíru, která by vznikla nedopatřením. Naopak. Spára by měla být navržena a utěsněna takovým způsobem, aby přenášela vzájemné působení okolních ploch, povětrnosti apod.[9]

### 3.11. Vnější uzávěr připojovací spáry

Je takový uzávěr, který je vodotěsný a větru odolný přiměřeně podle řešení napojení vnějšího ostění.

Zpravidla se jedná o část připojovací spáry vystavené povětrnosti. Materiály, které zde najdou uplatnění, spadají do kategorie pojistných hydroizolací.[9]

### 3.12. Vnitřní uzávěr připojovací spáry

Je takový uzávěr, který je vzduchotěsný – musí zajistit téměř nulovou infiltraci vzduchu a jeho difúzní odpor musí být řádově vyšší než difúzní odpor vnějšího uzávěru.

Zpravidla se jedná o část spáry, která slouží jako trvalá zábrana, znemožňující náhodné a neřízené proudění vzduchu spárou.[9]

### 3.13. Tepelně izolační výplň připojovací spáry

Použitý materiál musí vyplnit připojovací spáru v celém průřezu a délce. Taková výplň se obvykle realizuje polyuretanovou pěnou nebo minerální či skelnou vatou.

Jedná se o materiály, které jsou velmi špatnými vodiči tepla a výrazně omezují jeho šíření. Z toho důvodu jsou vhodné jako tepelné izolanty. Nejrozšířenější materiály pro utěsnění oken jsou polyuretanové pěny různých specifických vlastností. Méně se již v praxi u montáží běžných oken využívá kamenné nebo skelné vaty. Maximální povolený součinitel tepelné vodivosti izolantů je 0,1 W/m/K.[9]

### 3.14. Parotěsný nebo parobrzdicí uzávěr spáry

Zóna spáry vybavená takovým materiálem, který zcela omezuje a brzdí pronikání vlhkého vzduchu do připojovací spáry. Většinou se jedná o tu část spáry, která je vystavena působení interiérového klimatu.[9]

## 4. Současný stav problematiky

### 4.1. Rozpočtování

Současně běžnou praxi při rozpočtování je sjednocení **všech prací (K)** do jedné položky například „Montáž oken plastových včetně montáže rámu plochy přes 1 m<sup>2</sup> otevíravých do zdiva, výšky přes 1,5 do 2,5 m“ a **všech materiálů (M)** do další položky například „okno plastové otevíravé/sklonné trojsklo přes plochu 1 m<sup>2</sup> v 1,5-2,5m“. Podrobnější informace jsou v příloze 1 „Vzorový rozpočet pro výplně otvorů“ k této práci.

O	P	Úr...	TC	ČP	TV	Typ pol...	Kód položky	Popis	MJ	Množství	J. cena indexova...	Index ceny	Celková cena	Cenová soustava
<input type="checkbox"/>		II			D		HSV	Práce a dodávky HSV					4 275,00	
<input type="checkbox"/>		>E			D		6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní					4 275,00	
<input type="checkbox"/>		>E	oc	1	K	HSV	642942611	Osazování zárubní nebo rámu dveřních kovových do 2,5 m <sup>2</sup> na montážní pěnu	kus	1,000	525,00	1,000	525,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	pc	2	M	HSV	55331553	záрубеň jednokřídlá ocelová pro zdění tl stěny 260-300mm rozměru 900/1970, 2100mm	kus	1,000	3 750,00	1,000	3 750,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		II			D		PSV	Práce a dodávky PSV					36 195,35	
<input type="checkbox"/>		>E			D		764	Konstrukce klempířské					381,80	
<input type="checkbox"/>		>E	oc	3	K	PSV	764206105	Montáž oplechování rovných parapetů rš do 400 mm	m	1,000	275,00	1,000	275,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	pc	4	M	PSV	13814183	plech hladký Pz jakost EN 10143 tl 0,55mm tabule	t	0,002	53 400,00	1,000	106,80	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E			D		766	Konstrukce truhlářské					34 420,45	
<input type="checkbox"/>		>E	oc	5	K	PSV	766622132	Montáž plastových oken plochy přes 1 m <sup>2</sup> otevíravých v do 2,5 m s rámem do zdiva	m <sup>2</sup>	1,500	810,00	1,000	1 215,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	pc	6	M	PSV	61140054	okno plastové otevíravé/sklonné trojsklo přes plochu 1m <sup>2</sup> v 1,5-2,5m	m <sup>2</sup>	1,500	4 480,00	1,000	6 720,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	oc	7	K	PSV	766660411	Montáž vchodových dveří jednokřídlých bez nadsvětliku do zdiva	kus	1,000	3 690,00	1,000	3 690,00	
<input type="checkbox"/>		>E	pc	8	M	PSV	61140500	dveře jednokřídlé plastové bílé plně max rozměru otvoru 2,42m <sup>2</sup> bezpečnostní třídy RC2	m <sup>2</sup>	1,773	9 650,00	1,000	17 109,45	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	oc	9	K	PSV	766660731	Montáž dveřního bezpečnostního kování - zámku	kus	1,000	171,00	1,000	171,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	pc	10	M	PSV	54924010	zámek zadlabací protipožární rozteč 90x55,5mm	kus	1,000	275,00	1,000	275,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	oc	11	K	PSV	766660734	Montáž dveřního bezpečnostního kování - panikového	kus	1,000	2 340,00	1,000	2 340,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	pc	12	M	PSV	54914136	kování panikové madlo/klika	kus	1,000	2 230,00	1,000	2 230,00	CS ÚRS 2023 01
<input type="checkbox"/>		>E	oc	13	K	PSV	766691510	Montáž těsnění oken a balkónových dveří polyuretanovou páskou	m	5,000	27,20	1,000	136,00	CS ÚRS 2023 01

Obr. 3 – ukázka rozpočtu v programu KROS

### 4.2. BIM obecně

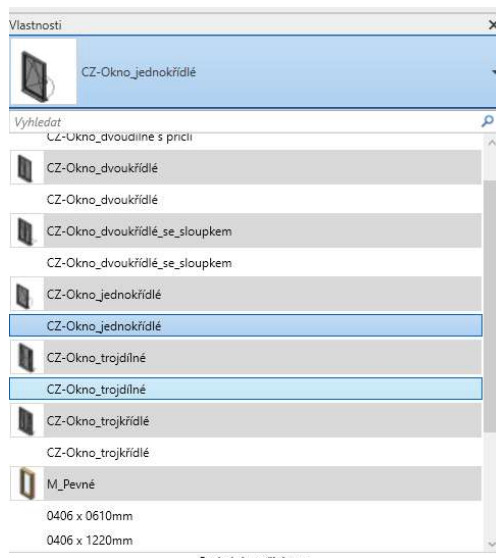
Zpracování dokumentace v rámci BIM je současně v České republice dobrovolné a probíhá jen v případě požadavku investora. Každopádně při odevzdání dokumentace na stavební úřad BIM model ne jenom, že není vyžadován, ale vůbec se neodevzdává.

Letošním rokem proběhla první konference BIM 2023: Budoucnost metody BIM (nejen) ve veřejné správě, kterou požádala Česká Agentura pro Standardizaci. Diskutovalo se o posunutí povinností zpracování BIM dokumentace na rok 2025 u veřejných zakázek s investiční hodnotou nad 50 mil. korun. Je to už neoficiálně 3. posunutí termínu o závaznosti zpracování BIM dokumentace ve stavebnictví na území ČR.

Lze konstatovat, že Česká republika ještě není úplně připravena na nasazení BIMu do stavební praxe. Na trhu je velký nedostatek profesionálu, kteří BIM metody opravdu ovládají. Je potřeba vypěstovat specialisty v této oblasti.

### 4.3. Šablony, rodiny a nastavení REVITU

Momentálně program REVIT nabízí defaultně jakousi stavební šablonu pro české projektanty. Nepovažují v tuto chvíli za správné nazvat tuto šablonu použitelnou v reáliích projektování. Pro studenty ČVUT je defacto k dispozici 2 šablony vytvořené katedrami: 126 – Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví a 124 – Katedra konstrukcí pozemních staveb: „126BIM1\_sablona\_2020.rte“ respektive „FSv\_CVUT\_124YBM1\_01.rte“. Tyto šablony jsou o dost lepší, ale podle mnou získaných zkušeností za 2 roky praxe jako BIM projektanta tyto šablony nejsou dokonalé a mají spoustu prostoru ke zlepšení.



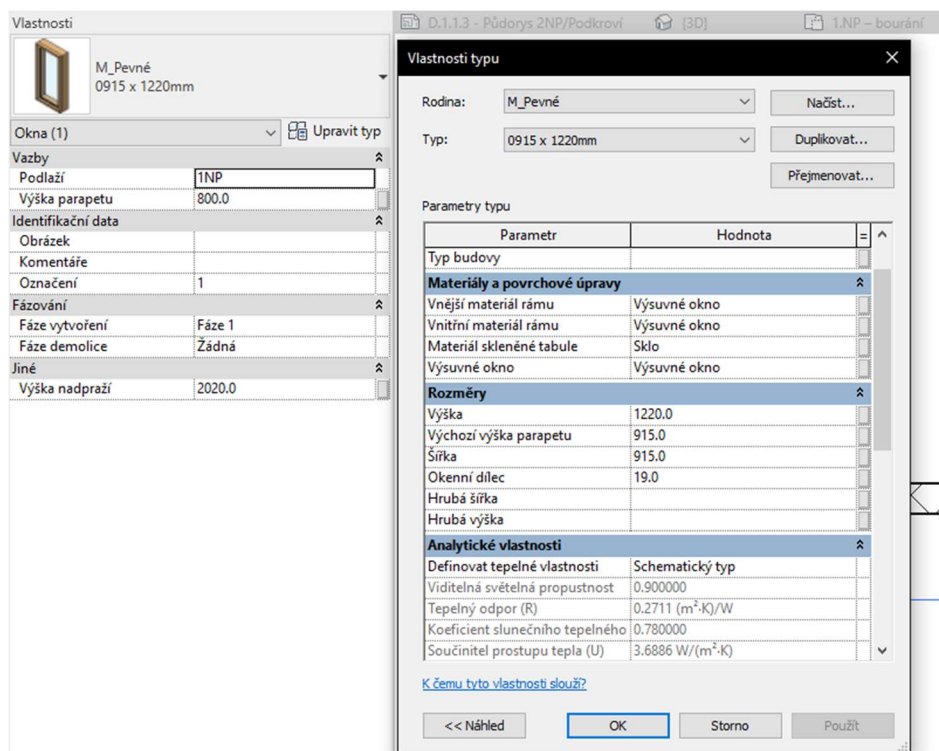
Obr. 4 – dostupné rodiny oken v šabloně ČVUT „126BIM1\_sablona\_2020.rte“

Současně je v otevřeném přístupu spousta amatérských a o dost míň profesionálně vytvořených tzv. rodin pro modelování, a netýká se to jenom oken a dveří. V rámci dostupné šablony „126BIM1\_sablona\_2020.rte“ je k dispozici 7 rodin okenních prvku (viz. obr. 3), 1 z nich, „M\_Pevné“ má 7 typu, každá podle definovaného rozměru okna, uvedeného v názvu typu například: „M\_Pevné 0915 x 1220mm“ – vidíme, že se jedná o pevné (neotvíratelné) okno o rozměrech 915 x 1220 mm. Tyto parametry rozměrů jsou definovaný v typu rodiny okna ve „vlastnosti typu“ (viz. obr. 4) k tomu přistoupíme pomocí tlačítka „Upravit typ“. Tím měníme vlastnosti všech prvku „M\_Pevné 0915 x 1220mm“ v celém modelu nikoliv samostatného konkrétního prvku. Existuje daleko elegantnější způsob pro změnu parametru prvku, například „parametr instance“. Jedná se o parametr samostatného prvku, nikoli všech prvku daného typu. Tento způsob editace rozměrů nám umožňuje měnit rozměry konkrétních prvku bez potřeby duplikace a vytváření defacto nového typu s obdobnými parametry. Šetříme takto objem dat, který náš budoucí projekt bude obsahovat.

Toto je vynikající příklad špatné, dle mého pohledu, rodiny. Důvodem, proč tento styl rodiny okna považují za špatný je:

- a. Tato rodina je neparаметrická: pro vytvoření podobného okna s jiným rozměrem je potřeba „duplikovat typ“ a vytvořit další typ s jinými rozměry a také je potřeba nový typ unikátně pojmenovat.

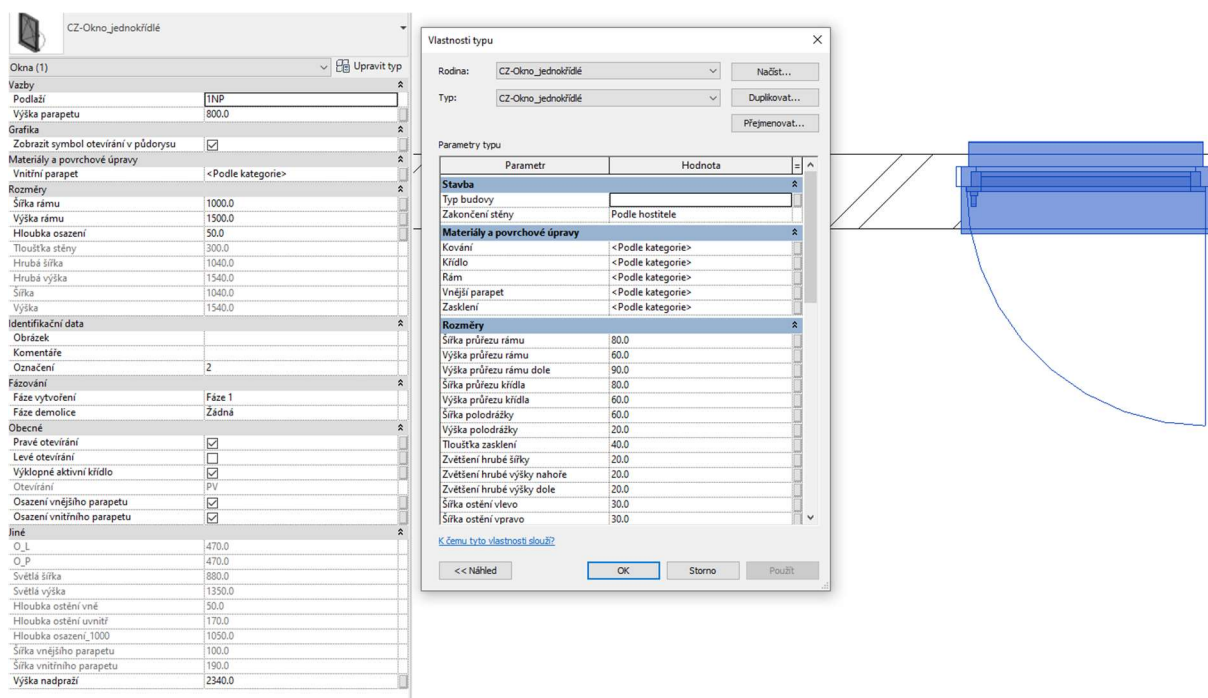
- b. Kromě rozměrů prvku není možnost nastavovat další parametry jako například přítomnost nebo nepřítomnost vnitřního či vnějšího parapetu. V lepších rodinách by se dala nastavit i hloubka parapetu v závislosti na rozměrech ostění.
- c. Tento bod vychází z bodu a. Pro vícenásobné vytvoření prvku okna v prvku stěny máme několik možností. Pomocí funkce „vytvořit podobné“ anebo „kopírovat“. V případě použití prvku „M\_Pevné 0915 x 1220mm“ uvedené funkce vytvoření vlastně nemají sebemenší rozdíl.



Obr. 5 – vlastnosti prvku a vlastnosti typu u „M\_Pevné 0915 x 1220mm“

V případě rodiny „CZ-Okno\_jednokřídlé“ se setkáme s případem parametrizace rodiny okna. Jde o to, že parametry šířky okna se nastavují „dynamický“ znamená to, že se nastavitelné parametry jsou ve vlastnostech samotného prvku nikoli typu prvku. Následně vidíme (obr. 5), že jsou tu parametry jako hloubka osazení, variabilitnost směrů otvírání, variabilitnost osazení parapetů a několik dalších parametru.





Obr. 6 – zobrazení prvku okna v úroveň detailů („jemný“), vlastnosti prvku a vlastnosti typu u „CZ-Okno\_jednokřídlé“

Je důležité si všimnout, že v této rodině není žádný parametr kotvení. Nejedná se jenom o rodinu přístupnou pro studenty ČVUT. Obecně v rodinách, které jsem ve své praxi potkal nebyla způsobu kotvení a připojovací spáře věnovaná žádná pozornost.

## 5. Rozdělení výplní otvorů dle materiálů

Současně existují i jiné materiálové řešení výplní otvorů než ty, které jsou řešené v rámci této práce. Následně stručně rozdělím výplně podle typu a podle materiálů:

Rozdělení oken podle materiálů

Dřevěná okna  
 Hliníková okna  
 Plastová okna  
 Ocelová okna  
 Kombinovaná okna (kombinace předchozích materiálů)

Rozdělení dveří podle materiálů

Plastové  
 Hliníkové  
 Ocelové  
 Skleněné  
 Kompozitové  
 Dveře s kombinací těchto materiálů

Plastové okna a balkonové dveře je nyní nejběžnější řešení u výplní otvorů alespoň u bytových domů a malých administračních budov.

Hliníkové prvky jsou spíše prvky luxusní. Nejčastější použití hliníkových oken je v rámci administračních budov, a to jako elementy LOP (lehkých obvodových plášťů). Existují taky i hliníkové řešení v bytových stavebách. Hliníkové řešení je dost drahé pro běžné použití.

Dřevěná okna jsou spíše historickou příležitostí. V dnešní době se od dřevěných oken odstoupilo kvůli „závodům“ o energetickou úsporu budov. Existují ale i výjimky, jako moderní dřevěné řešení je například integrace dvojskel či trojskel do dřevěného rámu.

Prvky z kompozitu jsou běžně používané v místech s agresivním provozním prostředím – čistírny odpadních vod, chemické továrny atd.

Skleněné dveře jsou běžným řešením v kancelářích. Z důvodu vývoje dnešních trendů směrem k otevřeným tzv. „open-space“ kancelářím pro oddělení jednacích místností anebo odhlučněných místností pro volání jsou používány skleněné příčky a dveře a to z důvodu dobrých odhlučňovacích vlastností a průhledností, která i při fyzickém oddělení místností zanechává vizuální jednotnost a prvotní rozměr prostoru.

## 6. Seznam souvisejících norem a právních předpisů

Norma ČSN 74 6077 spolu s dalšími uvedenými normami poskytuje komplexní a podrobný soupis požadavků a kritérií, týkajících se zabudování oken a vnějších dveří.

Tuto stavební činnost by měli provádět zkušení a proškolení montážní pracovníci a stavebník by si měl vždy najmout odborný technický dozor pro kontrolu realizace.

### 6.1. Související právní předpisy:

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

### 6.2. Související normy:

ČSN 74 6077 Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování.

ČSN EN 14351-1 +A2 Okna a dveře – Norma výrobku, funkční vlastnosti – Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti

ČSN EN 12519 Okna a dveře – Terminologie

ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Funkční požadavky

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN EN 15665 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

ČSN EN 26927 (72 2330) Stavební konstrukce. Těsnicí hmoty – tmely. Názvosloví

ČSN EN ISO 11600 (72 2331) Stavební konstrukce – Těsnicí hmoty – Klasifikace a požadavky pro tmely

## 7. Kritická místa procesu

Okno je jasně definovaný stavební výrobek určený pro zabudování do stavby. A právě způsob zabudování je rozhodující pro zajištění bezchybného a energeticky efektivního provozu vnitřního prostoru.[3] Zde jsou rozhodující aspekty tohoto procesu:

### 7.1. Volba správného okna

Při výběru okna je důležitá nejen volba rozměrů a tvaru okna, materiálu a barvy profilů, ale také vhodných parametrů těsnosti, akustické a tepelné izolace, bezpečnosti proti vloupání, a také způsobu osazení do stavebního otvoru.[3]

Nejdůležitější parametr z hlediska legislativních požadavků na stavby, ekonomiky provozu budovy a kvality vnitřního prostředí je součinitel prostupu tepla okna, který je ovšem přímo závislý na skleněné výplni. [3] Například: nelze do systému určeného především pro dvojsklo aplikovat trojsklo s tenkými distančními rámečky o šířce 10–12 mm, protože pak použité trojsklo nedosahuje předpokládané a dosažitelné tepelné izolace  $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . [3]

Dalším neopominutelným parametrem je vážená vzduchová neprůzvučnost, a to především v oblastech, kde je vyšší hladina venkovního hluku, například od dopravy nebo od blízkosti dalších zdrojů hluku. Je nutné poznamenat, že tento parametr se vztahuje na okno v zavřeném stavu a nelze jej kombinovat s přirozeným větráním otevřeným oknem.[3]

Volitelný parametr, který je vhodné zohlednit, je bezpečnost okna proti vloupání. Tento parametr se vyjadřuje třídami odolnosti RC od jedničky do šestky. Pro běžnou bytovou výstavbu nebo rodinné domy je efektivní uvažovat maximálně třídu RC2, a to především u oken v přízemí, respektive oken dosažitelných z úrovně terénu.[3]

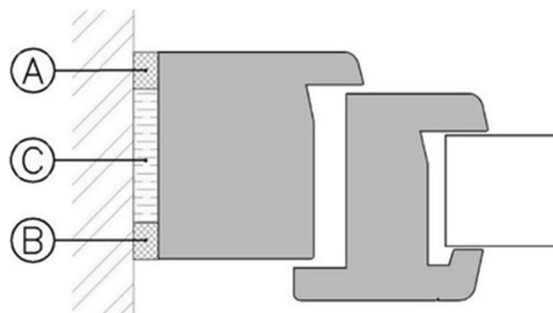
Podle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o požadavcích na stavby, je nutné otevíravá okna s parapetem nižším než 850 mm nad podlahou a pod nimiž venku je prostor hlubší než 0,5 metru, doplnit zábradlím. Podrobně jsou možná řešení popsána v normě ČSN 74 3305.[3]

Dalším významným parametrem jsou tzv. radiační vlastnosti skla, tedy prostup světla a prostup slunečního záření (tedy včetně infračerveného záření – tepelné složky). Obvykle se pro běžné prostory pro bydlení používají základní izolační skla, která zajišťují maximální prostup světla (při zajištění požadované tepelné izolace), ale také propouštějí velké množství sluneční energie.[3]

### 7.2. Návrh zabudování okna (připojovací spára)

Připojovací spára je stavební detail, který má tři části

- A. vodotěsný uzávěr
- B. parotěsný uzávěr
- C. tepelněizolační výplň



Obr. 7 – Základní zóny přípojovací spáry dle ČSN 74 6077

V projektové dokumentaci musí být uvedeny rozměry přípojovacích spár (minimální a maximální šířka spáry). ČSN 74 6077 doporučuje minimální rozměry přípojovací spáry podle délky rámu a materiálu.

Materiál rámového profilu okna	Doporučená šířka přípojovací spáry v mm.		
	do 1,5 m	do 3,0 m	do 4,5 m
Dřevo	10	10	15
Plast (PVC) bílý	10	15	25
Plast (PVC) nebílý	15	20	30
Hliník, ocel – světlý	10	10	20
Hliník, ocel – tmavý	10	15	25

Tabulka 1 – Doporučená šířka přípojovací spáry dle ČSN 74 6077.

Při šířkách přípojovací spáry nad 25 mm musí být prokázána vhodnost těsnicího materiálu. Nedoporučuje se šířka větší než 40 mm. [12]

Jestliže se do stavby osazuje vodorovně nebo svisle orientovaná sestava okenních rámu – tzv. pásové okno, musí být mezi jednotlivými rámy dilatační spára umožňující vzájemný pohyb rámu vlivem teplotní roztažnosti. Utěsnění této dilatační spáry musí být bezchybně a trvale napojeno na utěsnění přípojovací spáry. V tomto napojení, nebo spíše nenapojení, se mnohdy objevují zásadní nedostatky. [3]

Při návrhu a provedení přípojovací spáry je nutné mít na zřeteli:

- vzduchotěsnost;
- vodotěsnost vnějšího uzávěru;
- parotěsnost vnitřního uzávěru;
- paropropustnost vnějšího uzávěru;
- redukci tepelných mostů;
- akustickou izolaci.

Návrh přípojovací spáry, tedy zabudování okna do stavby musí být součástí projektové dokumentace, ze které vyplývá:

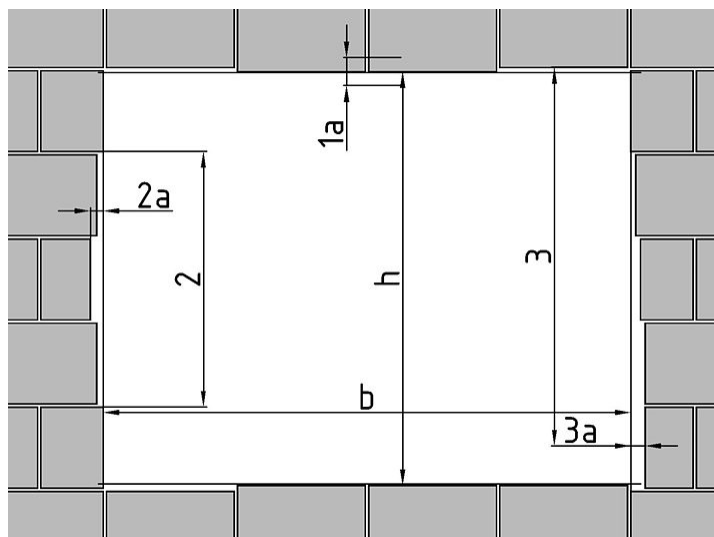
- poloha výrobku ve stavebním otvoru;
- tvar, rozměry a tolerance stavebních otvorů;
- způsob upevnění výrobku;

- provedení připojovací spáry;
- provedení vnitřního a vnějšího ostění, parapetů, nadpraží.

V případě, že se jedná o výměnu oken nebo dodávku nových oken na základě smlouvy mezi stavebníkem a dodavatelem oken (nebo montážní firmou), je odpovědnost za správný návrh připojovací spáry na stavebníkovi. Tento může tuto odpovědnost smluvně převést na dodavatele, ovšem měl by si zajistit odborný technický dozor. [10]

### 7.3. Příprava stavebního otvoru a okna

Okno se osazuje do stavebního otvoru. Požadavky na provedení a přípravu otvoru jsou stanoveny normou ČSN 74 6077. Stavební otvor by měl být především stavebně začištěn (omítnut) s požadovanou soudržností a přesností tvaru a rozměrů. Tolerance a odchylky rozměrů jsou normou definovány, stejně jako svislost a vodorovnost ploch ostění.[3]



Obr. 8 – Geometrická přesnost stavebního otvoru dle ČSN 74 6077

*b – šířka otvoru / h – výška otvoru / 1a – mezní odchylka stavebního otvoru / 2 – vztažná délka / 2a – tolerance rovinnosti / 3 – vztažná délka / 3a – tolerance svislosti a vodorovnosti*

#### Rovinnost, svislost a vodorovnost podkladů

Ne vždy jsou stěny otvoru opravdu připravené a rovné. Povrch by měl být rovinný s minimálními odchylkami. Přechýlující materiál na povrchu je potřeba odstranit, vpdlé nerovnosti doplnit. Vždy je třeba dbát na to, aby povrch byl únosný a neobsahoval volné částice a uvolňující se vrstvy. [9]

Limitní tolerance otvoru jsou uvedeny v ČSN 74 6077:

Jmenovité rozměry stavebního otvoru [m]	do 1 m	od 1 m do 3 m	od 3 m do 6 m
	Mezní odchylka (mm)		
Stavební otvor s neupraveným povrchem	± 10	± 12	± 16
Stavební otvor s upraveným povrchem	± 8	± 10	± 12

Tabulka 2 – Mezní odchylky pro rozměry stavebního otvorů

Vztažný rozměr [m]	do 0,1 m	do 1 m	do 4 m	do 10 m
	Tolerance (mm)			
Stavební otvor s neupraveným povrchem	5	10	15	25
Stavební otvor s upraveným povrchem	3	5	10	20

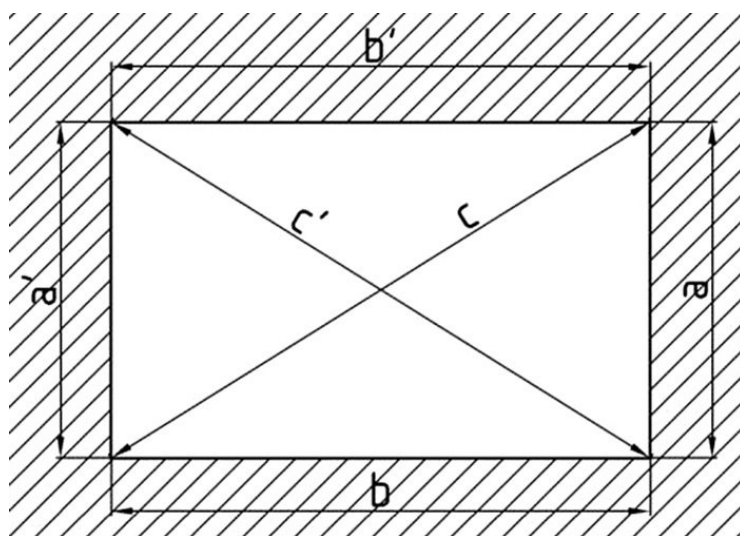
Tabulka 3 – Tolerance rovinnosti ostění stavebního otvoru

Vztažný rozměr [m]	do 0,5 m	od 0,5 do 1 m	od 1 do 3 m	od 3 do 6 m
	Tolerance (mm)			
Odklon hrany	3	6	8	12

Tabulka 4 – Tolerance svislosti a vodorovnosti ostění stavebního otvoru

#### Pravoúhlost otvoru

Před montáží okna jakékoliv velikosti je potřeba zajistit pravoúhlost otvoru. Limitní tolerance rozdílnosti úhlopříček otvoru jsou uvedeny v ČSN 74 6077:



Obr. 9 – Úsečky pro kontrolu pravoúhlosti otvoru

Vztažný rozměr [m] větší z rozměrů <b>a</b> <b>b</b>	do 1 m	od 1 m do 3 m	od 3 m do 6 m
	Tolerance (mm) =  c-c'		
Rozdíl úhlopříček	6	8	12

Tabulka 5 – Tolerance pravoúhlosti stavebního otvoru

### Čistota a únosnost podkladu

Ostění tvoří podklad budoucí připojovací spáry. Proto je nutné, aby byl únosný bez prachu, nečistot a napadení plísněmi nebo houbami. Čištění podkladu se provádí ometením, oškrabáním, popřípadě omytím tlakovou vodou. V případech, kdy není povrch dostatečně pevný nebo nelze dobře vyčistit, je doporučena jeho impregnace. Pokud není známá příčina napadení povrchu plísněmi, je doporučeno zajištění vyschnutí a opatření chemickými prostředky. Zejména u parapetního zdiva, které bude přenášet váhu okna nebo balkónových dveří, je potřeba zajistit jeho pevnost. Doporučená minimální pevnost je 80 kg na 1 m<sup>2</sup>. V případech, že podklad nemá potřebnou pevnost, je potřeba zpevnění a sanace. [8]

### Vlhkost ostění

Před osazením oken je třeba také zajistit a minimalizovat vlhkost podkladů do té míry, jak je to jen možné. V případě opakovaného zvlhčování, např. díky nějaké vadě stavby v konstrukci, je nutné zajistit její opravu. Požadovaná hmotnostní vlhkost navazujících dřevěných konstrukcí: [8]

- maximálně 16% podle ČSN EN 14220 u vnějších oken a dveří
- 9 až 14% podle ČSN 74 6101

Při přípravě stavebních otvorů a následně při montáži několika oken v jedné místnosti je žádoucí dodržet stejnou úroveň spodní hrany otvoru, respektive rámu okna od plánované čisté podlahy. Tento požadavek není normou ani jiným dokumentem stanoven, a proto by měl být uveden například ve smlouvě nebo smluvní montážní dokumentaci.[3]

Při návrhu stavebního otvoru pro dveře je vždy nutné mít na zřeteli šířku profilu dveřního rámu a šířku připojovací spáry, aby bylo možné zajistit předepsanou minimální šířku dveří, která je stanovena normovými a legislativními požadavky, nebo požadavky stavebníka.[3]

## 7.4. Příprava okna

### Předvrtání otvorů

Buď jsou rámy předvrtány již z výroby nebo jsou opatřeny otvory až na stavbě. Jen první z výše uvedených variant významně redukuje nekvalitní provedení a zaručuje optimální vzdálenosti mezi otvory a vrtání otvoru kolmo k rámu. [8]

### Očištění

Rám je před upevněním těsnicích materiálů nejprve potřeba důkladně zbavit prachu, mastnoty a povrchové vlhkosti. K tomu slouží různé chemické čističe nanášené na čisté látky a ubrousky.[8]

### Upevnění těsnicích materiálů

Na již očištěný okenní nebo dveřní rám je možné upevnit těsnicí materiály. Těsnicí pásy a fólie jsou zpravidla vybaveny samolepkami, které se buď lepí na čelní pohledovou stranu rámu (interiérovou, exteriérovou) nebo na bok. Vlastní postup kladení těsnicích fólií a pásek se vždy řídí pokyny výrobce. Samolepicí materiály lze nalepit pouze na zcela suché podklady,

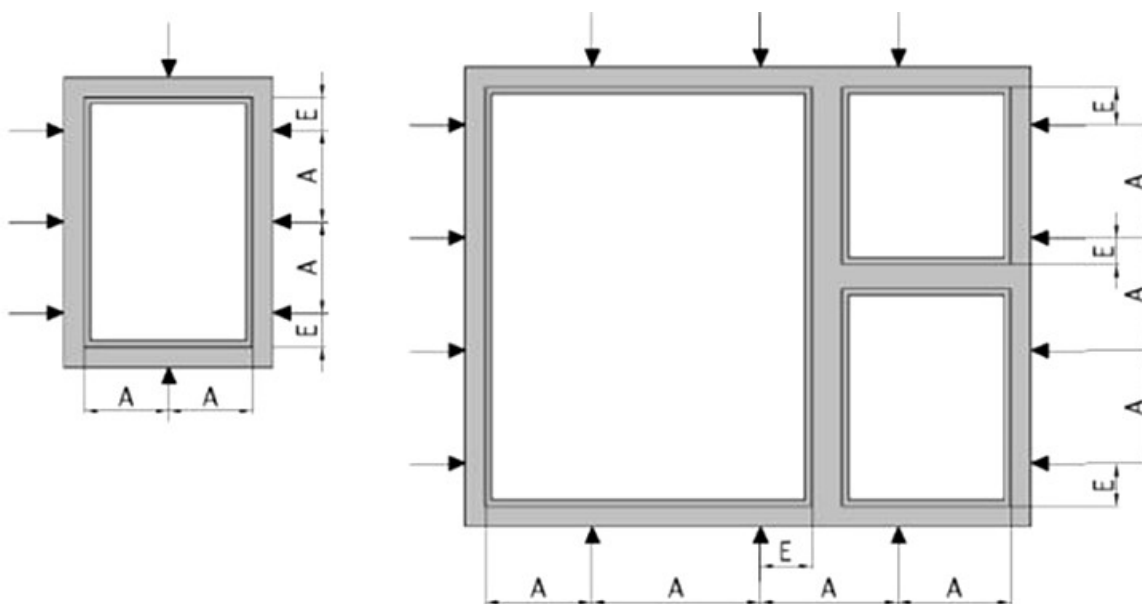
bez námrazy. V případě dřevěných oken může snižovat přilnavost lepidel hrubě opracovaný rám, pokud nebyl podklad ve výrobě zcela obroušen. [8]

#### Upevnění kotvicích plechů

Jak pro kotvení PVC, hliníkových a dřevěných oken, tak i oken vyrobených z kombinací těchto materiálů se používají tzv. kotevní pásy (montážní plechy). Jejich upevnění se provádí způsobem, který určuje výrobce. Při fixaci je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo v místě kotvení k rámu k celkovému roztržení nebo poničení těsnicí fólie. Lokální proděrování fólie není na závadu. Dotěsnění prostupu je možné vhodnými opravnými prostředky. [8]

#### 7.5. Kotvení

Bez ohledu na množství, způsobu a typu kotvení základní princip je tak či onak obdobný. Rám okna je přikotven šroubem, a to buď ke kotevnímu prvku (ten je následně přikotven ke stavební konstrukci) anebo je šroub ve spojení s hmoždinkou samostatným kotvicím prvkem (výjimkou je montáž pomocí zakládacího profilu). Doporučené umístění kotvicích „bodů“ je uvedeno v ČSN 74 6077. Samozřejmě, že poloha těchto prvků se může i lišit, a to dle doporučení výrobce anebo s technologických důvodů (faktické nemožností ukotvit prvek v doporučeném místě).



*Obr. 10 – Doporučené rozmístění kotvicích prvků dle ČSN 74 6077*

*A – vzájemná vzdálenost kotvicích prvků | E – vzdálenost kotvy od vnitřního rohu rámu a sloupku*

Poloha kotvicích prvků je závislá na materiálu prvků výplně. Maximální hodnoty jsou uvedeny v kap. 4.5.1 Umístění kotvicích prvků a podložek ČSN 74 6077.



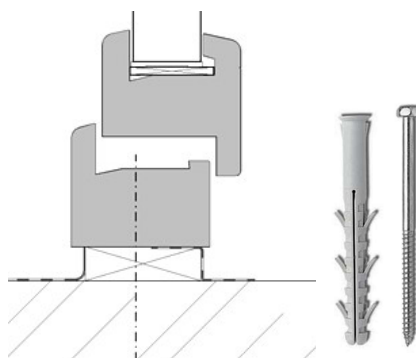
Materiál	Kovové okno	Dřevěné okno	Plastové okno
Maximální vzájemná vzdálenost kotvicích prvků	800 mm	800 mm	700 mm
Vzdálenost od vnitřního koutu rámového rohu by měla být přibližně 150 mm			

*Tabulka 6 – Doporučené rozmístění kotvicích prvků dle ČSN 74 6077*

V případech, kdy na rám otvorové výplně jsou připevněny další doplňkové konstrukce, které jsou zatěžovány užitným zatížením **je nutný** kotvení statický posoudit a případně doplnit o další kotvicí prvky. Působení užitého zatížení nesmí ovlivnit funkční vlastností okna a způsobit deformaci rámu okna.[12]

Norma definuje 7 různých typu kotvení v závislosti na oblasti jejich použití:

1. Rámová hmoždinka, okenní šroub pro přímou montáž



*Obr. 11 – Zobrazení kotvení pomocí rámové hmoždinky | Obr. 12 – Hmoždinka a šroub*

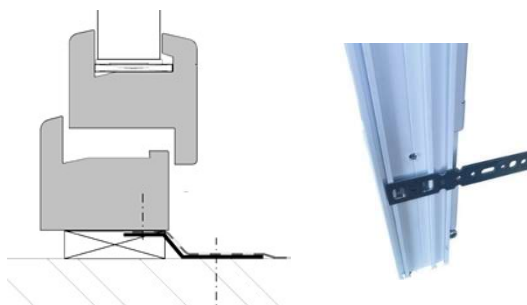
Jsou upevněny skrz rám přímo do ostění. Vzhledem k namáhání na smyk a ohyb je nutné zohlednit šířku spáry mezi rámem a ostěním a zatížení působící na rám, včetně teplotní roztažnosti. Při výběru typu a velikosti je třeba se řídit doporučením výrobce. [12]

Podle možností je vhodné vyvarovat se vrtání otvorů ve voduodvádějících částech okenních profilů. V případě aplikace je nutné utěsnit hlavu šroubu proti zatékání vody. [12]

Šrouby pro přímou montáž mohou pomocí distančního šroubového upevnění nahradit distanční podložky a částečně také boční nosné podložky, pokud toto použití výrobce umožňuje. [12]

Je nutné zohlednit vhodnost materiálu obvodové stěny, hloubku zavrtání, průměr šroubu, vzdálenost od hrany / okraje a volnou délku šroubu (šířku připojovací spáry). [12]

## 2. Pásová kotva



*Obr. 13 – Zobrazení kotvení pomocí pásové kotvy / Obr. 14 – umístění pásové kotvy na okně*

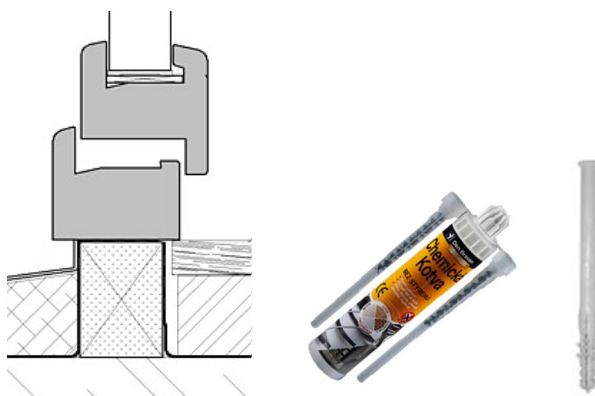
Kotva je částečně ohebná. Tím umožňuje teplotní dilataci rámu výrobku. [12]

Kotva přenáší pouze zatížení působící kolmo na rovinu rámu., proto je nutné vždy použít nosné a distanční podložky. [12]

Pro kotvení do stavební konstrukce a do rámu je nutné použít vhodné kotvicí prostředky. Je nutné zohlednit korozivzdornost materiálu kotvy a dodržet doporučenou vzdálenost mezi rámem a ostěním. - šířku připojovací spáry. [12]

Je nutné zabránit takovému ohnutí kotvy (při nadměrné šířce připojovací spáry), kdy se primárně tahové namáhání mění na ohybové. [12]

## 3. Zakládací profil



*Obr. 15 – Zobrazení kotvení pomocí zakládacího profilu / Obr. 16 – Chemická kotva a plastová hmoždinka*

Plastový nebo kovový profil (případně jejich kombinace) osazený pod spodní hranu rámu otvorové výplně. [12]

Aplikace vhodná především pro vnější dveře, balkónové dveře a posuvně otevíravé otvorové výplně. [12]

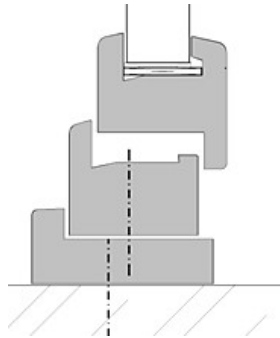
Osazuje se v rovině probíhající izolace nebo při nerovném parapetu. Zajišťuje prostor pro tepelnou izolaci pod vnějším parapetem. Je nutné dodržet dostatečnou šířku překrytí tepelnou izolací a ochranu proti korozi. [12]

#### 4. Vodicí profil

Používají se především v horní části rámu, případně na bocích rámu. Vodicí profily umožňují zajištění velkého vzájemného pohybu stavební konstrukce a výplně otvoru, například průhyb stropní desky nebo dilatační pohyb velkého rámu výplně otvoru. [12]

Je nutné použít vložky / těsnění s nízkou adhezí. Je nutné provést statické posouzení. [12]

#### 5. Osazovací rám



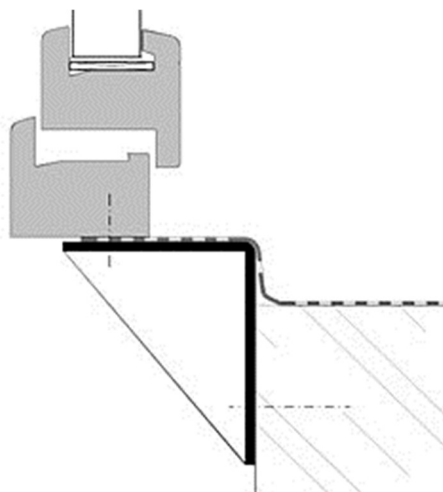
*Obr. 17 –Kotvení do základacího rámu*

Osazovací rám se montuje během výstavby a umožňuje pozdější instalaci otvorové výplně. [12]

Osazovací rám umožňuje zajištění velkého vzájemného pohybu stavební konstrukce a otvorové výplně, například průhyb stropní desky nebo dilatační pohyb velkého rámu otvorové výplně. Je nutné použít vložky / těsnění s nízkou adhezí. [12]

Požadavky na kotvení, přenos sil a zabudování pomocného osazovacího rámu jsou stejné jako na okenní rám v jiných případech. [12]

#### 6. Úhelník, obvodový profil



*Obr. 18 – Zobrazení kotvení pomocí úhelníku*

Použití v rovině probíhající izolace. Je nutné dostatečně dimenzovat kotvení na zatížení větrem, vlastní vahou otvorové výplně a užitné

zatížení. U výrobků z kovu musí být zajištěno překrytí tepelnou izolací a ochrana proti korozi.[12]

Je nutné provést statické posouzení. [12]

U kovových profilů s přerušným tepelným mostem je nutné zajistit, aby kotvicí úhelník nezasahoval k vnějšímu poloprofilu rámového profilu. [12]

Při použití systémových obvodových profilů z modifikovaných materiálů je nutné dbát doporučení výrobce k montáži a utěsnění kotvicí sestavy. [12]

## 7. Konzola

Vhodné pro použití v rovině probíhající izolace. [12]

Konzola musí být dostatečně dimenzovaná na ohyb. Musí být zajištěno překrytí konzoly tepelnou izolací a ochrana proti korozi. [12]

Upevnění konzoly do stavební konstrukce musí zohlednit materiál stavební konstrukce a vyšší tahové zatížení. [12]

Je nutné provést statické posouzení nebo respektovat doporučení výrobce systémového kotvení. [12]

Vnitřní fóliový uzávěr připojovací spáry nesmí být porušen stykem s kotvicí konzolou. [12]

Konzola může být doplněna dodatečnou možností rektifikace. V případě systémového výrobku musí být dodrženy doporučení výrobce. [12]

### 7.6. Zabudování okna

Podložení prahu vnějších dveří a balkónových dveří s nízkým prahovým profilem musí být průběžné na celou šířku rámu (například staticky únosným podkladním profilem).[3]

Přesnost zabudování výrobku do stavby je také popsána normou a vztahuje se především na:[3]

- svislost a vodorovnost rámu;
- pravoúhlost rámu;
- rovinnost rámu (minimalizace zkřížení v rovině rámu);
- přímost (rovinnost) profilů rámu – minimalizace průhybu profilu.

Tolerance se vztahují na jednotlivé rámy použité v sestavě pásového okna. Tolerance a odchylky se nevztahují na ostatní profily výrobku – rám křídla, případně vložené příčky. Tyto se posuzují podle pravidel a směrnic dodavatele systému nebo výrobce. Ovšem platí, že průhyby nebo nerovnosti těchto profilů nesmí ovlivnit funkčnost výrobku, tedy především těsnost a ovládací síly.[3]

### 7.7. Utěsnění spáry

Při výběru materiálu pro spáry je důležité zohlednit stav a tvar ostění, materiál oken, konstrukční složitost, proveditelnost a cenu. Nejlevnější možnost často není nejlepším řešením a může být nedostatečná.

a. Tmely

Tmely jsou zpravidla častým materiálem ve stavební praxi. U tmelu je nutno si uvědomit, že sice těsní ale jen v případě dokonalé přilnavosti k podkladů.

Obecně se nedoporučuje používat tmely pro vnější uzávěr. Mají dobrou odolnost proti dešti, a zároveň nepropouštějí zkondenzovanou vodu ven z konstrukce. Není tomu tak u tmelu akrylových, ale akryl není obecně schopný odolávat pružné změny konstrukce, které nejčastěji dochází při tepelné roztažnosti.

Použití vnitřních tmelových uzávěrů je vhodné, pokud to umožňuje připravenost stavby a detailu. Jedná se o elastické tmely, které jsou schopné dobře přenášet pohyby spáry. Typicky to jsou silikony, polyuretany nebo jiné hybridní materiály.[9]

b. Komprimační předstlačené pásy

Mezi komprimační pásy patří materiály na bázi pěněných plastů, většinou se jedná o polyuretan. Zatímco tmel musí dokonale držet na podkladu, komprimační páska se po impregnaci vůči podkladu rozpíná a tím způsobem utěsňuje spáru.

Komprimační pásy poskytují v porovnání se tmely daleko vyšší propustnost pro vodní páry a zároveň dostatečnou míru odolnosti proti zatečení hnaného deště.[9] Znamená to, že jsou dobrou těsnicí variantou pro vnější uzávěr.

Na vnitřní stranu spáry nebývají komprimační pásy většinou používány. Výjimky mohou nastat v případě, že komprimační páska má nějakou speciální úpravu, která umožňuje snížení její paropropustnosti.[9]

c. Kompromitační polyuretanová páska pro celou spáru

Využívají výhod běžných komprimačních pásek a slouží díky různým úpravám ve svém provedení ke komplexnímu utěsnění spáry, bez nutnosti použití dalších materiálů na vnější a vnitřní straně spáry.[9]

d. Okenní folie

Těsnicí fólie jsou tenké materiály vyrobené z plastů, kovů, syntetických textilií, živic, kaučuků a podobně.

Použití těsnicích fólií přináší výhodu při vyrovnávání velkých rozdílů v šíři spojovacích spár, kde tradiční tmely nebo komprimační pásy selhávají nebo jsou příliš složitá volba z hlediska proveditelnosti. [9] Jsou vhodné pro použití do vnějších i vnitřních uzávěrů spár.

e. Těsnicí lišty

V tomto případě se jedná o lišty v PVC nebo i ze dřeva opatřené vhodnými prostředky, které jsou schopné zajistit potřebnou těsnost spáry. K jejich fixaci na vlastní rám otvorové výplně slouží lepicí tmely, lepidla, oboustranně lepicí pásy nebo šroubky.[9]

f. Polyuretanová pěna

Jedná se o nejrozšířenější univerzální materiál pro výplň připojovací spáry, a nejen při montáži výplní otvoru bez ohledu na to, že pěna neposkytuje dobrou vodotěsnost a vzduchotěsnost.

Při použití polyuretanové pěny je vždy potřeba mechanicky rám zajistit rozepřením proti prohnutí, dokud polyuretan zcela nevytverdne, tedy po dobu minimálně 24 hodin. [9]

#### g. Kamenná nebo skelná vlna

Pro spáry malé šířky je skoro až vůbec neproveditelná záležitost. Určitě se nejedná o běžné řešení připojovací spáry. Mimo jiné na izolace z minerální vaty musí odpovídat ČSN EN 13162+A1 Tepelněizolační výrobky pro budovy.

### 7.8. Okenní parapet

ČSN 74 6077 stanoví některé požadavky na provedení okenního parapetu a definuje pojmy.

Okenní parapet (parapetní deska) je vodorovné nebo šikmé zakrytí tloušťky parapetu (podprsně) v interiéru nebo exteriéru navazující na okenní rám.[10]

V normě jsou definovány požadavky na technické provedení:[10]

- přesah přední hrany parapetu musí být minimálně 30 mm;
- doporučený sklon horní plochy parapetu má být více než 3°;
- ukončení parapetu na bocích do ostění musí zabránit zatékání vody pod parapet do zdiva;
- musí být zajištěn bezpečný odvod srážkové vody;
- provedení musí umožnit dostatečnou tepelnou izolaci spodní připojovací spáry;
- musí být zabezpečeno odvedení kondenzátu a zatečené vody z rámu okna.

A sice ČSN 74 6077 stanoví požadavky na provedení okenního parapet, není ale v ní jakékoli doporučení nebo omezení ve výšce parapetu. Výškou parapetu se momentálně zabývá vyhl. č. 268/2009 Sb. – Vyhláška o technických požadavcích na stavby, ta se odkazuje na ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí, kde stanoví:

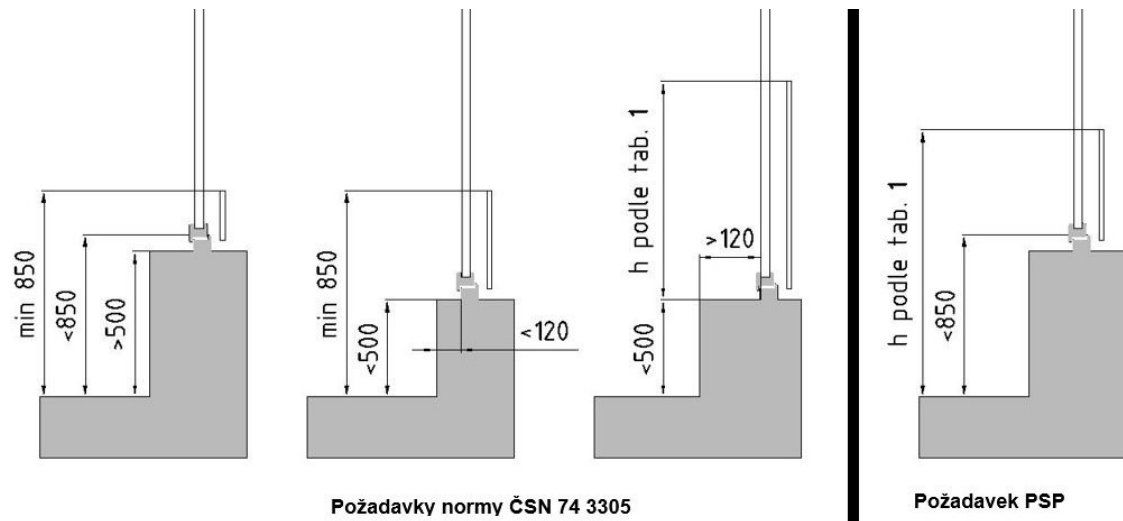
*Okenní parapety v obytných a pobytových místnostech, pod nimiž je volný venkovní prostor hlubší než 0,5 m, musí být vysoké nejméně 850 mm od úrovně podlahy nebo musí být doplněny zábradlím nejméně do této výšky. [15]*

Má tu místo samozřejmě i nedokonalost. Například se můžeme setkat s rozporem ČSN 74 3305 a PSP (Pražskými stavebními předpisy), kde:

Obecně a zjednodušeně lze napsat, že zábradlí před oknem s parapetem nižším než 850 mm musí mít výšku do této úrovně nad podlahou, bez ohledu na hloubku volného prostoru před oknem. Oproti tomu v PSP je stanoven požadavek, že výška zábradlí před oknem s parapetem nižším než 850 mm

musí být minimálně 1000 mm v souladu s tabulkou stanovující výšku běžného zábradlí. [16]

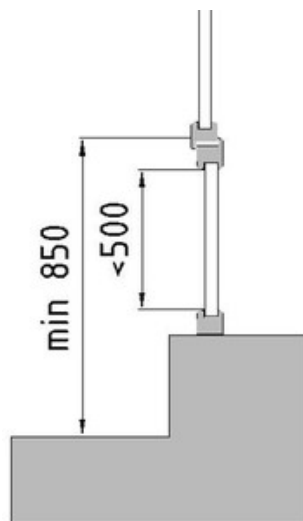
Je to poněkud nešťastná definice, protože při otevření okna s běžným parapetem může být jeho výška pouze 850 mm, ale při snížené výšce parapetu, například 750 mm, musí zábrana před oknem být do výšky 1000 mm při hloubce volného prostoru před oknem od 3 do 12 metrů.[16]



Obr. 19 – Porovnání požadavku ČSN 74 3305 a PSP

Samozřejmě, že nejme zabráněný v navrhování nižších parapetu. V případě sníženého parapetu, tzn. výškou nižší než 850 mm, musíme učinit příslušné opatření. Rozebereme si několik možných případů:

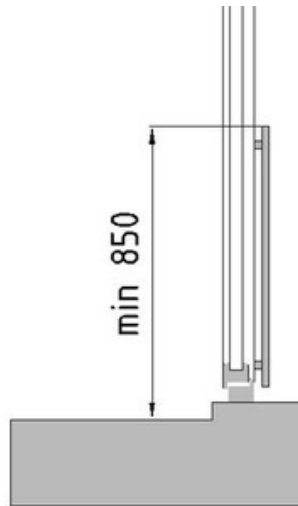
Případ 1: Okno na nízkém parapetu s fixním prosklením pod příčnickem a otevíravým křídlem nad příčnickem.



Obr. 20 – Fixní prosklení pod příčnickem

Odolnost proti nárazu lidské postavy do skleněné výplně a zabránění případnému propadnutí je základní funkcí zábradelní výplně.[14]

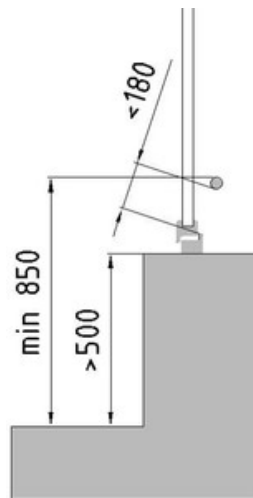
Případ 2: Kovové zábradlí před francouzským oknem (otevíravé okno téměř od podlahy)



*Obr. 21 – Francouzské okno*

Francouzské okno, které má zábradlí uchycené přímo na rám okna, musí být staticky posouzeno v těchto bodech: upevnění zábradlí do rámu; tuhost samotného rámu pro přenos sil působících na zábradlí; kotvení rámu okna do ostění. [14]

Případ 3: Okno se sníženým parapetem a kovovým zábradlím před otevíravou výplní



*Obr. 22 – Okno s kovovým zábradlím před otevíravou výplní*

V situaci, kdy je stavební parapet z různých konstrukčních důvodů snížený pod 850 mm a zároveň je parapetní deska výš než 500 mm, vychází výška plošného zábradlí před otevíravým oknem poměrně malá a neposkytuje mnoho možností na realizaci. Optimálním řešením je aplikace jedné nebo dvou vodorovných tyčí. [14]



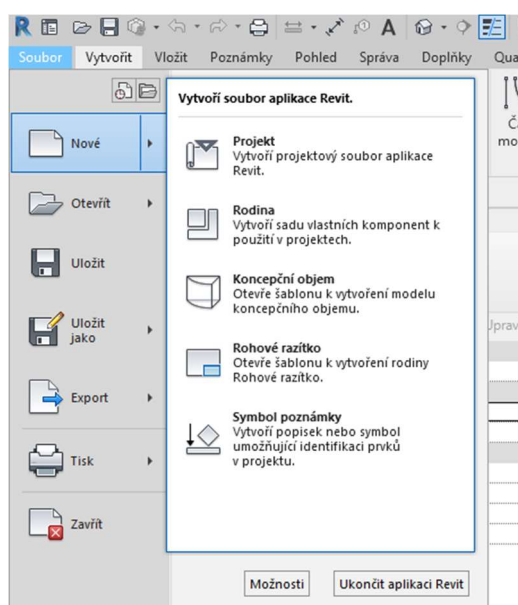
## 8. Použitý software

- Autodesk REVIT
- KROSS
- Microsoft Word

Praktická část je vytvořena v Autodesk REVIT. Veškeré náhledy do rozpočtových databázi jsou vykonané přes KROSS. Sepsání textu v Microsoft Word. Pro tvorbu diagramu byla použita webova aplikace draw.io.

## 9. Popis praktické části

Kvalitní zpracování BIM zakázky začíná správným postupem zadávání, a to jak ze strany investora (zadavatele) tak i ze strany dodavatele (zpracovatele). Jedná se o dříve jmenovaný BEP. Pro tento případ nejde o zpracování BIM zakázky ale o tvorbu rodiny do Revitu. Požadované parametry byli zadané v kapitole 4 1. Cíle bakalářské práce a její meze. V běžné praxi by mezi mnou (zpracovatelem) a školou (zadavatelem) by měla být uzavřena smlouva. Její součástí by byl BEP ve kterém budou uvedené veškeré podrobnosti zpracování.



Obr. 23 – soubor, nový – rodina

### 9.1. Výběr šablony

Základ pro rodinu tvoří defaultní šablona rodiny okna a šablona obecného modelu.

Pro kontrolu rodiny v modelů je použita šablona, kterou nabízí škola. Jde o šablonu „126BIM1\_sablona\_2020.rte“ od katedry 126 – Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví. Tuto šablonu bych považoval za lepší ze dvou nabízených (dostupné šablony jsou uvedeny v kap. 3.3.1 Šablony, rodiny a nastavení REVITU), respektive příjemnější pro práci.

## 9.2. Předběžný návrh

Je dobrý se před začátkem modelování naplánovat si „cestu“, které se následně držet. Mým návrhem bylo vymodelovat rodinu, která se bude skládat z několika částí.

- Okenní rám
- Okenní křídlo
- Kotvení
- Připojovací spára
- Parapety

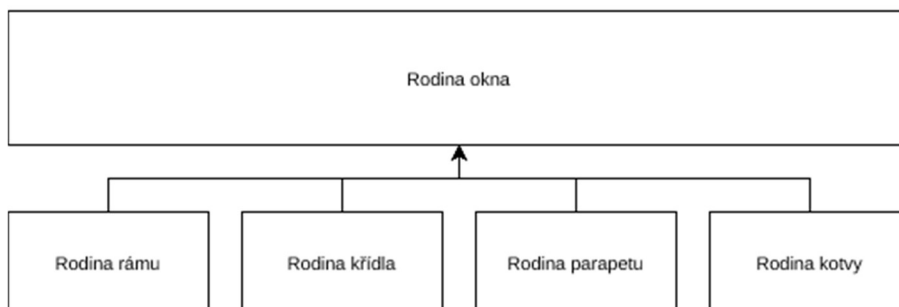
Jsou to hlavní součásti okenních prvku, respektive balkonových dveří, které jsou navzájem propojené.

V procesu modelování prvku okna se setkáváme s potřebou vykazování součástí. Na to je potřeba dávat pozor a přizpůsobit se tomu během modelování.



*Obr. 24 – Koncept vymodelování všech částí uvnitř rodiny okna*

V případě, že například křídlo okna anebo detaily kotvení nejsou samostatnými součástmi (jsou modelovaný v rámci jedné rodiny okna viz obr. x), respektive nejsou tvořeny samostatnou rodinou není možnost této prvky vykazovat. Takže i z důvodu potřeby vykazování bylo nutné rozdělit okno na funkční, respektive montážní součástí a modelovat každou součást zvlášť.



*Obr. 25 – Koncept vnoření několika rodin do jedné rodiny okna*

Následně tyto součásti budou načtený do rodiny okna a bude možné je vykazovat jako samostatné prvky, a to za podmínky, že bude v rodinách zapnutý parametr sdílení.

Grafické zobrazení součástí připojovací spáry ani konkrétní prvky kotvení nebudou vymodelovaný. Je na to několik důvodu.

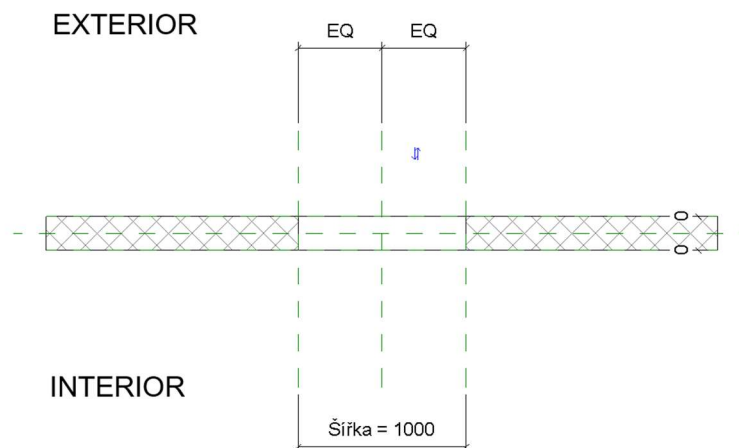
1. BIM momentálně v ČR není povinný, v rámci standardizace BIM se ČAS snaží docílit povinností zpracování BIM dokumentace prozatím pro veřejný sektor. Details kotvení a osazení nejsou ČSN nějak regulované. V rámci ČSN je jen doporučení, jak by okno mělo být kotvené. Zpracování detailu kotvení probíhá za použitím podkladů různých výrobců, což je problém. A to z důvodů, že nezbytnou součástí zpracování dokumentace pro veřejnou zakázku je DVZ – dokumentace pro výběr zhotovitele, která ne jenom že nevyžaduje takovou podrobnost, ale neumožňuje jí a to z důvodu zákona o veřejných zakázkách, kde není možné se odkázat na jakéhokoli výrobce. Tímto by došlo k porušení zákona.
2. Dalším důvodem je jednoduše velikost výsledné rodiny. V případě vytvořené rodiny kotvení, jen s parametrickými parametry třemi typy, jsme se dostali na hodnotu cca 350 kB, v případě grafického zpracování by se velikost zvětšila, což by znamenalo výrazné výsledné zvětšení datového „rozměru“ souboru rodiny okna.

Pro vyřešení této problematiky bude rodina okna dle zvoleného typu kotvení obsahovat doporučený vzorový obrázek detailu kotvení dle ČSN.

Tímto se dostáváme ke samotnému modelování.

### 9.3. Modelování

Modelování začíná prázdným, respektive defaultně přednastaveném modelu rodiny okna. Tato rodina byla pojmenována jako „ČVUT\_Okno\_jednokřídle.rfa“. Prozatím práce s touto rodinou je pozastavena.



Obr. 26 – Počáteční stav při tvorbě rodiny

Dále je vytvořena rodina „ČVUT\_Okenní\_rám.rfa“ ta definuje okenní rám. Tento rám je tvořen několika prvky. Zaprvé je tu okenní rám ve větší podrobnosti, který je tvořen pomocí funkce „tažení“ a má nastavení zobrazení jen v případě vykreslení jemného zobrazení. Následně je na stejném místě vytvořen další prvek, který už nemá tak vypracovaný tvar profilu a ten slouží pro zobrazení střední a hrubé podrobností. Rám má definované svoje parametry výšky, šířky, tloušťky atd.

Další rodinou je rodina kotvení, tato rodina má sice prázdnou grafickou část, a je důležitou součástí celé práce. Tato rodina má 3 typy, dle různých způsobu kotvení. Tyto typy jsou vzorové.

Následné dvě rodiny jsou rodinami parapetu vnějšího a vnitřního. Parapety jsou dynamické, znamená to, že pro parametrizaci těchto prvků jsou použity vzorce, které vypočítávají velikost, respektive hloubku ostění, a podle toho upravují hloubku samotných parapetu. Parapety mají možnost vypínání, znamená to, že v případě chování prvku jako dveří, je možnost vypnout parapety.

Poslední dvě rodiny tvoří výjimku v návrhu. Jsou to rodiny okenního křídla a kování. Rodina kování je vnořena do rodiny okenního křídla. Kování se zobrazuje pouze při detailů zobrazení jemné. Jeho pozice je definovaná typem, respektive směrem, otevírání okna. V případě, že okno je jenom výklopné, kování se objeví v horní části rámu.

#### 9.4. Nastavení parametrů rodiny

Ještě jedna nuance spočívá ve sdílení parametru rodin, které jsou víceúrovňově vnořené do sebe. U každé rodiny je možnost nastavit sdílení parametru. Je nutné ale si uvědomit, že sdílení funguje jen o jednu úroveň výš. Představme si, že v případě uvedeném na obr. X, parametry všech rodin jsou sdílené. Vidíme, že rodina kotvení je načtena do rodiny rámu, a následně rodina rám u je načtena do rodiny celkového okna.

## 10. Souhrn a závěr

V této práci jsem se věnoval zpracování detailu osazení stavebních výrobků, především oken a vnějších dveří, a to v rámci BIM především.

V teoretické části jsem v první řadě uvedl řešenou problematiku a stanovil rozsah práce a cíle. Následně jsem provedl vysvětlení použitých pojmů a zároveň uspořádal názvosloví a některé myšlenky. Poté, jsem provedl analýzu a shrnul současný stav problematiky. Dále mnou byla provedena rešerše českých technických podkladů k problematice návrhu, provedení a montáže oken a vnějších, zejména balkonových, dveří. Jako další následuje analýza podkladů a stanovení požadavků na správný návrh a osazení oken a vnějších dveří. V rámci této analýzy byl kladen hlavně na prvky kotvení, ošetření připojovací spáry a parapety. Součástí analýzy je taky pohled i na rozpočtové hledisko. Pro lepší orientaci a posouzení o tom, jaké součástí výplní otvoru jsou pro rozpočet důležité byl vytvořen vzorový rozpočet na montážní práce výplní otvoru.

Praktickou část tvoří zpracování digitálního prvku – parametrické „rodiny“ okna, respektive dveří v softwaru Autodesk REVIT, ve které mimo jiné je kladen důraz na kotvení a zpracování informací o připojovací spáře.

Výsledkem je použitelná rodina „ČVUT\_\_Okno jednokřídle.rfa“, které má několik využití:

V první řadě se jedná o okno, které má vhodnou parametrickost.

V druhé, prvek má nastavitelné vlastnosti dveří, znamená to, že může jednoduše reprezentovat balkonové dveře. Pro to jsou vytvořené zvláštní funkce.

Přídavkem k této rodině je zpracovaná dokumentace – návod na použití, kde jsou popsány parametry této rodiny a následky jejích regulací.

Lze konstatovat, že z rozpočtového hlediska, pokud porovnáme nově přístupné parametry okna (je možnost vygenerovat výkaz výměr okenních, respektive dveřních výrobků), se stávajícím způsobem rozpočtování – zjistíme, že nově se vykazují daleko více prvků, respektive parametrů okna či dveří.

Momentálně způsoby rozpočtování používají sjednocení materiálů v jedné položce „materiál“, která definuje samostatně například okno včetně jeho rámu, prvky osazení tzn. kotvy, obsahuje také i výplně připojovací spáry a veškeré lišty a parapety. A sjednocení práce do položky „Práce“ kde jsou shromážděny veškeré práce nutné pro osazení rámu okenní konstrukce a montáž samotného okna.

Směřují k tomu, že pokud se nezmění či nevyvine zažitý způsob rozpočtování není potřeba při rozpočtu běžného okna nebo dveří větší podrobnost při výkazů výměr oken anebo dveří. Ano, cena by byla o dost přesnější ale není to v rámci rozpočtu velkých měřítek potřeba současný způsob rozpočtování je z pohledu přesnosti dostačující.

Závěrem bych chtěl říct, že cíle této práce považuji za splněné.

## 11. Zdroje a použitá literatura

### 11.1. Zdroje pro vypracování textu

- [1] Facility management a technicko-ekonomická správa majetku (PS 10.5) – PROFESIS. *PROFESIS – Profesní informační systém ČKAIT* [online]. Copyright © 2023 ČKAIT [cit. 24.04.2023]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/ps-10-5/>
- [2] My Top 10 Best BIM Software Programs – Plannerly. The BIM Management Platform – Plannerly [online]. Copyright © 2023 [cit. 24.04.2023]. Dostupné z: <https://plannerly.com/10-best-bim-software-programs/>
- [3] Zabudování oken – průvodce požadavky norem | tzbinfo Úvod | stavba.tzb-info.cz [online]. Copyright © 2023 [cit. 24.04.2023]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/okna-dvere/20347-zabudovani-oken-pruvodce-pozadavky-norem>
- [4] Zabudování oken a vnějších dveří [online]. Copyright © 2023 [cit. 24.04.2023]. Dostupné z: [https://www.stavebniklub.cz/33/zabudovani-oken-a-vnejsich-dveri-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EhQIk2\\_9wLAXzgQoHgewwv-MB8q2Z8oGSQ/](https://www.stavebniklub.cz/33/zabudovani-oken-a-vnejsich-dveri-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EhQIk2_9wLAXzgQoHgewwv-MB8q2Z8oGSQ/)
- [5] Výplně otvorů, požadavky na montáž výplní otvorů a kontrola kvality dodaných eurooken, doc. Ing. Pavel SVOBODA. 2017, Katedra technologie staveb, Fakulta stavební, ČVUT v Praze. [soukromý archiv].
- [6] Problematika kvality a přesnosti zabudování oken a dveří do hrubé konstrukce [online]. Copyright © 2013 [cit. 24.04.2023] Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/okna-dvere/9739-problematika-kvality-a-presnosti-zabudovani-oken-a-dveri-do-hrube-konstrukce>
- [7] BIMfo – BEP. [online]. Copyright © 2022 [cit. 18.05.2023] Dostupné z: <https://www.bimfo.cz/Nastaveni/Slovník-BIM-pojmu/BEP.aspx>
- [8] Montazokna.cz - montáž oken [online]. Copyright © 2013 [cit. 08.05.2023]. Dostupné z: <https://www.montazokna.cz/montaz-oken/vseobecne-zasady-navrhu>
- [9] Okna a dveře – KOMA system s.r.o. – Vše pro plastová okna a dveře [online]. Dostupné z: <https://koma-system.cz/montaz/okna-a-dvere/>
- [10] Zabudování oken – průvodce požadavky norem. Česká komora lehkých obvodových plášťů [online]. Copyright © 2012 [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.cklop.cz/clanek/156-cz-zabudovani-oken-pruvodce-pozadavky-norem>
- [11] Montáž oken konečně s vlastní prováděcí normou [online]. Copyright © 2014 [cit. 18.05.2023]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/okna-dvere/montaz-oken-konecne-s-vlastni-provadedci-normou>
- [12] ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.
- [13] ČSN EN 14351-1 +A2 Okna a dveře – Norma výrobku, funkční vlastnosti – Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 68 s. Třídící znak 503204.

- [14] Okna ve formě zábradlí podle ČSN 74 3305 [online]. Copyright © 2021 [cit. 21.05.2023]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-okna-dvere/22532-okna-ve-forme-zabradli-podle-csn-74-3305>
- [15] 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 22.05.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268?text=Vyhl%C3%A1%C5%A1ka%20o%20technick%C3%BDch%20po%C5%BEadavc%C3%ADch%20na%20stavby>
- [16] Zkušenosti autora s aplikací normy ČSN 74 3305. Česká komora lehkých obvodových plášťů [online]. Copyright © 2012 [cit. 22.05.2023]. Dostupné z: <https://www.cklop.cz/clanek/200-cz-zkusenosti-autora-s-aplikaci-normy-csn-74-3305>

## 11.2. Zdroje pro vypracování praktické části

- [1] <https://help.autodesk.com/view/RVT/2020/ENU/>
- [2] <https://forums.autodesk.com/t5/revit-ideas/select-nested-families-individually/idc-p/7281395#M9924>
- [3] <https://www.revitforum.org/node/36411>
- [4] <https://revitoped.blogspot.com/2013/11/controlling-user-choices-in-families.html?m=1>
- [5] <https://revitoped.blogspot.com/2013/11/controlling-user-choices-in-families.html?m=1>
- [6] <https://forums.autodesk.com/t5/revit-mep-forum/boolean-expression-error/td-p/8943213>
- [7] <https://www.gsa.gov/real-estate/design-and-construction/3d4d-building-information-modeling/bim-software-guidelines/tutorials/bim-tutorials-urls-in-revit>

## 12. Seznám obrázku

Obr. 1 CDE/BIM – Common Data Environment. In: Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. Koncepce zavádění metody BIM v ČR. [online] 16. 2. 2018 [cit. 2023-04-24]. [www.mpo.cz](http://www.mpo.cz)

Obr. 2: Geometrický parametr se znaménkem  $\pm$  – „Mezní odchylka“ In: Problematika kvality a přesnosti zabudování oken a dveří do hrubé konstrukce [online] 08.04.2013 [cit. 24.04.2023] <https://stavba.tzb-info.cz/okna-dvere/9739-problematika-kvality-a-presnosti-zabudovani-oken-a-dveri-do-hrube-konstrukce>

Obr. 3 ukázka rozpočtu v programu KROS: vlastní zdroje

Obr. 4 – dostupné rodiny oken v šabloně ČVUT „126BIM1\_sablona\_2020.rte“: vlastní zdroje

Obr. 5 – vlastnosti prvku a vlastnosti typu u „M\_Pevné 0915 x 1220mm“: vlastní zdroje

Obr. 6 – zobrazení prvku okna v modelů (úroveň detailů: „jemný“), vlastnosti prvku a vlastnosti typu u „CZ-Okno\_\_jednokřídlé“: vlastní zdroje

Obr. 7 – Základní zóny připojovací spáry: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 8 – Geometrická přesnost stavebního otvoru: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 9 – Úsečky pro kontrolu pravoúhlosti: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 10 – Doporučené rozmístění kotvicích prvků: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 11 – Zobrazení kotvení pomocí rámové: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 12 – Hmoždinka a šroub: vlastní zdroje

Obr. 13 – Zobrazení kotvení pomocí pásové kotvy: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 14 – umístění pásové kotvy na okně: vlastní zdroje

Obr. 15 – Zobrazení kotvení pomocí zakládacího profilu: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 16 – Chemická kotva a plastová hmoždinka: vlastní zdroje



Obr. 17 –Kotvení do zakládacího rámu: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 18 – Zobrazení kotvení pomocí úhelníku: ČSN 74 6077. Okna a vnější dveře – požadavky na zabudování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. 35 s. Třídící znak 503984.

Obr. 19 –Porovnání požadavku ČSN 74 3305 a PSP In: Zkušenosti autora s aplikací normy ČSN 74 3305. Česká komora lehkých obvodových plášťů [online]. Copyright © 2012 [cit. 22.05.2023]. Dostupné z: <https://www.cklop.cz/clanek/200-cz-zkusenosti-autora-s-aplikaci-normy-csn-74-3305>

Obr. 20 – Fixní prosklení pod příčnickem In: Okna ve formě zábradlí podle ČSN 74 3305 [online]. Copyright © 2021 [cit. 21.05.2023]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-okna-dvere/22532-okna-ve-forme-zabradli-podle-csn-74-3305>

Obr. 21 –Francouzské okno In: Okna ve formě zábradlí podle ČSN 74 3305 [online]. Copyright © 2021 [cit. 21.05.2023]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-okna-dvere/22532-okna-ve-forme-zabradli-podle-csn-74-3305>

Obr. 22 – Okno s kovovým zábradlím před otevíravou výplní In: Okna ve formě zábradlí podle ČSN 74 3305 [online]. Copyright © 2021 [cit. 21.05.2023]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-okna-dvere/22532-okna-ve-forme-zabradli-podle-csn-74-3305>

Obr. 23 – soubor, nový – rodina: vlastní zdroje

Obr. 24 – Koncept vymodelování všeho části uvnitř rodiny okna: vlastní zdroje

Obr. 25 – Koncept vnoření několika rodin do jedné rodiny okna: vlastní zdroje

Obr. 26 – Počáteční stav při tvorbě rodiny: vlastní zdroje

## 13.Seznám tabulek

Tabulka 1 – Doporučena šířka připojovací spáry;

Tabulka 2 – mezní odchylky pro rozměry stavebního otvorů;

Tabulka 3 – Tolerance rovinnosti ostění stavebního otvorů;

Tabulka 4 – Tolerance svislosti a vodorovnosti ostění stavebního otvorů;

Tabulka 5 – Tolerance pravoúhlosti stavebního otvoru;

Tabulka 6 – Doporučené rozmístění kotvicích prvků;

## 14.Seznám příloh

Příloha 1 – vzorový rozpočet výplně otvoru;

Příloha 2 – návod na použití rodiny „ČVUT\_Okno jednokřídle.rfa“;

Příloha 3 – CD s rodinou „ČVUT\_Okno jednokřídle.rfa“;

# SOUPIS PRACÍ

Stavba: výplně otvorů vnější plášť

Místo:

Datum: 24. 4. 2023

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]	Cenová soustava
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------	-----------------

## Náklady soupisu celkem

40 470,35

D	HSV		Práce a dodávky HSV				4 275,00	
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				4 275,00	
1	K	642942611	Osazování zárubní nebo rámu kovových dveřních lisovaných nebo z uhlíků bez dveřních křídel na montážní pěnu, plochy otvoru do 2,5 m <sup>2</sup>	kus	1,000	525,00	525,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/642942611">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/642942611</a>					
			VV 1		1,000			
2	M	55331553	zárubeň jednokřídlá ocelová pro zdění tl stěny 260-300mm rozměru 900/1970, 2100mm	kus	1,000	3 750,00	3 750,00	CS ÚRS 2023 01
D	PSV		Práce a dodávky PSV				36 195,35	
D	764		Konstrukce klempířské				381,80	
3	K	764206105	Montáž oplechování parapetů rovných, bez rohů, rozvinuté šířky do 400 mm	m	1,000	275,00	275,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/764206105">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/764206105</a>					
			VV 1,0		1,000			
4	M	13814183	plech hladký Pz jakost EN 10143 tl 0,55mm tabule	t	0,002	53 400,00	106,80	CS ÚRS 2023 01
			VV 1,0*0,4*0,0044		0,002			
D	766		Konstrukce truhlářské				34 420,45	
5	K	76622132	Montáž oken plastových včetně montáže rámu plochy přes 1 m <sup>2</sup> otevíravých do zdiva, výšky přes 1,5 do 2,5 m	m <sup>2</sup>	1,500	810,00	1 215,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/76622132">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/76622132</a>					
			VV 1,0*1,5		1,500			
6	M	61140054	okno plastové otevíravé/sklonpné trojskla přes plochu 1m <sup>2</sup> v 1,5-2,5m	m <sup>2</sup>	1,500	4 480,00	6 720,00	CS ÚRS 2023 01
7	K	766660411	Montáž dveřních křídel dřevěných nebo plastových vchodových dveří včetně rámu do zdiva jednokřídlových bez nadsvětlení	kus	1,000	3 690,00	3 690,00	
			VV 1		1,000			
8	M	61140500	dveře jednokřídlé plastové bílé plně max rozměru otvoru 2,42m <sup>2</sup> bezpečnostní třídy RC2	m <sup>2</sup>	1,773	9 650,00	17 109,45	CS ÚRS 2023 01
			VV 0,9*1,97		1,773			
9	K	766660731	Montáž dveřních doplňků dveřního kování bezpečnostního zámku	kus	1,000	171,00	171,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766660731">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766660731</a>					
			VV 1		1,000			
10	M	54924010	zámek zadlabací protipožární rozteč 90x55,5mm	kus	1,000	275,00	275,00	CS ÚRS 2023 01
11	K	766660734	Montáž dveřních doplňků dveřního kování bezpečnostního panikového kování	kus	1,000	2 340,00	2 340,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766660734">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766660734</a>					
			VV 1		1,000			
12	M	54914136	kování panikové madlo/klika	kus	1,000	2 230,00	2 230,00	CS ÚRS 2023 01
13	K	766691510	Montáž ostatních truhlářských konstrukcí těsnění oken a balkonových dveří ve styku křídel s okenním rámem polyuretanovou páskou	m	5,000	27,20	136,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766691510">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766691510</a>					
			VV 1,0*2+1,5*2		5,000			
14	M	59071110	páska okenní těsnící PUR jednostranně lepící impregnovaná 1,5-3x10mm	m	5,000	13,80	69,00	CS ÚRS 2023 01
15	K	766694116	Montáž ostatních truhlářských konstrukcí parapetních desek dřevěných nebo plastových šířky do 300 mm	m	1,000	170,00	170,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766694116">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/766694116</a>					
			VV 1,0		1,000			
16	M	61144401	parapet plastový vnitřní komůrkový tl 20mm š 250mm	m	1,000	295,00	295,00	CS ÚRS 2023 01
D	767		Konstrukce zámečnické				1 393,10	
17	K	767620715	Ostatní práce a doplňky při montáži oken a stěn montáž kování oliva, půloлива, nárazník	kus	1,000	59,80	59,80	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/767620715">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/767620715</a>					
			VV 1		1,000			
18	M	54913500	kování okenní vrchní rukojet kyvných oken dl 145mm	kus	1,000	30,30	30,30	CS ÚRS 2023 01
19	K	767648511	Montáž dveří ocelových nebo hliníkových prahu dveří jednokřídlových	kus	1,000	143,00	143,00	CS ÚRS 2023 01
			Online PSC <a href="https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/767648511">https://podminky.urs.cz/Item/CS_URS_2023_01/767648511</a>					
			VV 1		1,000			
20	M	55331010	práh dveřní kovový nerezový š 60-100cm	kus	1,000	1 160,00	1 160,00	CS ÚRS 2023 01

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ  
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**NÁVOD NA POUŽITÍ  
ČVUT\_OKNO JEDNOKŘÍDLÉ.RFA**

**ZPRACOVATEL: DMITRY DYUKOV  
AKADEMICKÝ ROK: 2022/2023**

## Obsah

1.	KOMENTÁŘE OD AUTORA.....	3
2.	PARAMETRY INSTANCE.....	3
3.	PARAMETRY TYPU .....	4
4.	DALŠÍ HODNOTY .....	5
5.	PODMÍNKY POUŽÍVÁNÍ A KONTAKTY .....	5

## 1. Komentáře od autora

Tento návod je určen pro projektanty, kteří budou používat rodinu „ČVUT\_okno\_jednokřídle.rfa“. Tato rodina slouží pro modelování okenního prvku anebo balkonových vnějších dveří.

V této dokumentaci bude stručně vysvětleno, jaké parametry rodiny, čemu odpovídá a případně jak změnit nastavení některých prvků.

## 2. Parametry instance

Rodina nabývá celkem 28 parametrů instance. 7 parametrů v kategorii „Konstrukce“ z nich 6 typu Ano/Ne a 1 pouze informativní, 9 parametrů v kategorii „Rozměry“ z toho 2 jsou pomocné a 2 nevyužívané. Zbývající parametry jsou pouze pomocné a nezbytné k provozu rodiny, nachází se v kategorii „Jiné“.

Vazby:

Zde se nachází parametr definující výšku parapetu, respektive výšku osazení výplně. V případě, že chceme rodinou reprezentovat dveře měla by z pravidla tato hodnota být nastavena na 0.

Konstrukce:

- Detail kotvení (text) – obsahuje v sobě odkaz na grafické informace o kotvení okenního prvku dle nastaveného typu kotvení v parametrech typu;
- Symbol otvírání v půdorysu (Ano/Ne) – parametr zajišťující chování okenního prvku jako dveří. Z názvu je zřejmé, že doplňuje symbol otvírání jako u dveří podle potřeby projektanta;
- Výklopné (Ano/Ne) – parametr určující, zda okno je výklopné. (může být mixován s parametry Levé/Pravé);
- Levé (Ano/Ne) – parametr určující, zda okno je levého otevírání;
- Pravé (Ano/Ne) – parametr určující, zda okno je pravého otevírání;
- Vnější parapet (Ano/Ne) – parametr zajišťující přítomnost vnějšího parapetu;
- Vnitřní parapet (Ano/Ne) – parametr zajišťující přítomnost vnějšího parapetu;

Parametry „Výklopné, Levé a Pravé“ mezi sebou tvoří spojení parametrů, kteří definují čárové označení otevírání v pohledu na okno, respektive dveře, a zobrazení kování dle způsobu otevírání. V případě nezaškrtnutí žádného z parametrů výplň otvoru se bude chovat jako pevná (neotevíratelná). Tato vlastnost bude rovněž reprezentována odpovídajícím symbolem křížku na zasklení.

Rozměry:

V této části jsou jen parametry s číselnou hodnotou.

- Hloubka osazení – parametr definuje hloubku osazení výplně od líce stěny;
- Vnitřní parapet d – pomocný parametr;

- Vnitřní parapet přesah – parametr definuje přesah hrany vnitřního parapetu. Počáteční hodnota (při parametru rovném 0) je nastavena na 30 mm od líce stěny.
- Vnější parapet d – pomocný parametr;
- Vnější parapet přesah – parametr definuje přesah hrany vnějšího parapetu. Počáteční hodnota (při parametru rovném 0) je nastavena na 30 mm od líce stěny dle ČSN;
- Výška rámu – tento parametr definuje celkovou výšku okna, respektive dveří;
- Šířka rámu – tento parametr definuje celkovou šířku okna, respektive dveří;
- Výška – tento parametr není využíván;
- Šířka – tento parametr není využíván;

Zbylé parametry instance jsou zcela pomocné a nezbytné pro funkci rodiny. Zásah do jejich hodnot může vést k neočekávaným změnám chování a není doporučen.

### 3. Parametry typu

Rodina nabývá, mimo základní revit okno, o 25 parametru typu. 5 položek v kategorii „Materiály“, 1 položka v kategorii „Konstrukce“, 11 parametru v kategorii „Rozměry“ a 8 pomocných parametru v kategorii „Jiné“.

Materiály:

V této kategorii je možné zvolit materiál pro různé prvky okna, respektive dveří.

Konstrukce:

V této kategorii jsou předvolby typu kotvení výplní otvoru ke stavebnímu otvoru. Dle nastavení tohoto parametru se u každého prvku tohoto typu rodiny objeví URL obrázku odpovídající vybranému kotvení.

Rozměry:

V této části jsou jen parametry s číselnou hodnotou.

- Přesah ostění – parametr odpovídá přesahu ostění po stranách na rám výplně (např.: tloušťka TI přesahující od okraje rámu);
- Přesah ostění dole – parametr odpovídá spodnímu přesahu ostění na rám výplně (např.: tloušťka TI přesahující od okraje rámu);
- Přesah ostění nahoře – parametr odpovídá hornímu přesahu ostění na rám výplně (např.: tloušťka TI přesahující od okraje rámu);
- Tloušťka podkladního profilu – parametr určuje vodorovný rozměr podkladního profilu pod rámem (směr exteriér/interiér);
- Tloušťka rámu – parametr určuje rozměr rámu (tloušťku) směrem exteriér/interiér;
- Výška osazení kování – určuje výšku kování od parapetu;

- Výška podkladního profilu – parametr určuje svislý rozměr podkladního profilu pod rámem (směr podlaha/strop);
- Výška připojovací spáry – tento parametr definuje rozměr mezery – spáry mezi okenním rámem a stavebním otvorem, tento parametr je určen ČSN a jeho minimální hodnota nabývá 10 mm, maximální 40 mm;
- Šířka rámového profilu – parametr určuje vodorovný rozměr profilu rámu (směr rovnoběžně se zasklením);
- Hrubá šířka – tento parametr není využíván;
- Hrubá výška – tento parametr není využíván;

Zbylé parametry typu v kategorii „Jiné“ jsou pomocné a nezbytné pro funkci rodiny. Zásah do jejich hodnot může vést k neočekávaným změnám chování a přísně zakázán.

#### 4. Další hodnoty

Rodina předpokládá několik revizi, a proto nabývá i další hodnoty, které zatím nejsou přístupné pro běžné uživatele, ale dají se ovládat. Jejich funkcionality bude vyřešena v dalších verzích rodiny.

Sklon parapetu ext – tento parametr je nastaven na hodnotu 3° dle doporučení ČSN. Tento parametr se mění v rodině samotného parapetu.

Typ kování – tento parametr nabývá třech číselných hodnot 1,2,3. Tento parametr se mění v rodině zasklení. Hodnota 1 reprezentuje obyčejné kování. Hodnota 2 reprezentuje uzamykatelné kování. Hodnota 3 reprezentuje již netradiční staré kování.

#### 5. Podmínky používání a kontakty

***Použití rodiny pro komerční účely je přísně zakázáno.***

V případě dotazu se můžete obrátit na autora rodiny emailem.

Toto dílo je chráněno Zákonem č. 121/2000 Sb. - Zákon o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Kontakt na autora: dimdyuk@gmail.com