

Základy BIM – Revit Architecture pokročilé kapitoly

RNDr. Helena Novotná

RNDr. Helena Novotná

**Základy BIM II – Revit Architecture
pokročilé kapitoly**

Vydavatel: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
ISBN 978-80-214-5199-5

Počet stran 77

První vydání, Brno září 2015

Názvy produktů a firem použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

© Helena Novotná, Brno 2015

Obsah

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Objemy | 7 |
| 1.1 | Základní otázky | 7 |
| 1.1.1 | Jak objemy do modelu dostanu? | 7 |
| 1.1.2 | Jak se pracuje s rodinami (základními tvary)? | 8 |
| 1.1.3 | Jak se modelují objemy na místě? | 9 |
| 1.2 | Modelování objemů na místě | 11 |
| 1.2.1 | Manipulace s prvky tvaru | 11 |
| 1.2.2 | Profily a hrany | 12 |
| 1.2.3 | Nové tvary ze stěn | 13 |
| 1.2.4 | Další modelační postupy | 13 |
| 1.3 | Pracovní rovina | 13 |
| 2 | Materiály v Revitu | 15 |
| 2.1 | Kde se vezmou materiály v projektu? | 15 |
| 2.2 | Co obsahuje definice materiálu? | 16 |
| 2.3 | Jak se dostane materiál k objektu? | 16 |
| 2.3.1 | Materiál v typu | 17 |
| 2.3.2 | Materiály ve vlastnostech | 17 |
| 2.3.3 | Materiál v rodinách | 17 |
| 2.3.4 | Malba | 18 |
| 2.4 | Knihovna materiálů – materiálový editor | 18 |
| 2.4.1 | Jak se materiály do projektu dostanou? | 19 |
| 2.4.2 | Charakteristiky materiálů | 20 |
| 2.5 | Jak mohu popsat materiály? | 29 |
| 2.5.1 | Vytvoření popisky materiálů | 29 |
| 2.6 | Jak dostanu materiály do výpisů? | 30 |
| 2.6.1 | Založení výkazu materiálů | 30 |
| 2.6.2 | Seřazení a filtrování položek výkazu | 32 |
| 2.6.3 | Úpravy vzhledu tabulky | 33 |
| 2.7 | Legenda hmot | 34 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3 | Rodiny převážně v příkladech | 37 |
| 3.1 | Obecně o rodinách | 37 |
| 3.1.1 | Práce s rodinami při vkládání objektů do modelu | 38 |
| 3.1.2 | Rodiny v prohlížeči projektu | 39 |
| 3.2 | Systémové rodiny | 40 |
| 3.2.1 | Příklad – Venkovní žaluzie z obvodového pláště | 41 |
| 3.3 | Načítatelné rodiny | 43 |
| 3.3.1 | Postup při tvorbě nové rodiny | 44 |
| 3.4 | Parametry v rodinách | 47 |
| 3.4.1 | Vytvoření parametru rodiny – obecný postup | 47 |
| 3.4.2 | Druhy parametrů | 49 |
| 3.4.3 | Výpočty v definicích parametrů | 53 |
| 3.4.4 | Sdílené parametry | 56 |
| 3.5 | Příklady tvorby a úprav rodin | 58 |
| 3.5.1 | Příklad – Rodiny profilů | 58 |
| 3.5.2 | Příklad – Popisky | 62 |
| 3.5.3 | Příklad – Polička | 68 |
| 3.5.4 | Příklad – Úprava rodiny dveří | 72 |
| 3.6 | Rodiny v rodinách – univerzální stolek | 74 |

Úvod

V minulém roce vznikla elektronická publikace „Základy BIM – Revit Architecture Seznámení s programem“ dostupná na

<http://www.fce.vutbr.cz/studium/materialy/BIM/Revit.html>.

Ohlasy na publikaci jsou pozitivní, českých učebnic Revitu není až tak mnoho. Současně jsme na naší fakultě začali vyučovat předmět BIM II, kde se snažíme o prohloubení znalostí práce s programem a rozšíření oblastí, kde je použitelný.

Tyto důvody vedly ke vzniku pokračování původní publikace. Učebnice je zaměřena na tři témata, která spolu tak úplně nesouvisí: práci s objemy, možnosti nastavení a vykazování materiálů a tvorbu rodin. U čtenáře předpokládá základní znalosti Revitu, tj. znalost prostředí a ovládání a základní postupy při tvorbě modelu a výkresové dokumentace.

První kapitola popisuje práci s objemy. Jednak jejich použití a hlavně způsoby, jak modelovat objemy na místě a k čemu je používat. Znalosti z této kapitoly využijete například při tvorbě hmotového návrhu objektu, urbanistických návrhů začlenění modelu do okolní výstavby, studií nebo propočtů nákladů na stavbu.

Práce s materiály patří k častým problémům uživatelů Revitu. Jsou potřeba nejen při vizualizaci projektu, ale také pro správné zobrazení výkresové dokumentace nebo při provádění tepelných a dalších analýz modelu. Druhá kapitola ukazuje, jak materiály do projektu dostat a jak s nimi pracovat. Další částí je návod na úpravu existujících a tvorbu vlastních materiálů. Poslední část druhé kapitoly se věnuje dokumentaci související s materiály, tj. popiskám a výpisům materiálu a legendě hmot.

Nejrozsáhlejší je poslední kapitola, která se věnuje rodinám. Rodiny jsou stěžejním kamenem modelu v Revitu a bez znalosti jejich úprav se neobejde ani úplný začátečník. Kapitola si klade za cíl seznámit čtenáře s obecnou terminologií ohledně rodin, ukázat základní postupy při práci s rodinami a hlavně na příkladech ukázat, jak se s rodinami pracuje, pokud je chceme upravovat nebo vytvářet nové vlastní rodiny. Zatímco v předchozích kapitolách jde spíše o obecný popis dané problematiky, tak rodiny jsou demonstrovány na konkrétních příkladech jednotlivých typů rodin (profil, popiska, nábytek. . .).

Kapitola 1

Objemy

Objemy mohou sloužit jako základ hmotových studií vznikajících projektů. Současně je na nich možné provést porovnání s omezeními územních plánů (výšky, objemy, plochy podlaží apod). Objemy mohou být v rámci projektu jedinečné (vytvářené na místě) nebo můžete používat či vytvářet objemové rodiny pro opakované tvary objektů. Objemy můžeme „rozřezat“ na jednotlivá podlaží, na jednotlivé plochy objemů můžeme „nalepit“ základní stavební konstrukce (stěny, střechy a podlahy). Tyto konstrukce budou měnit svůj tvar, pokud změním tvar objemu.

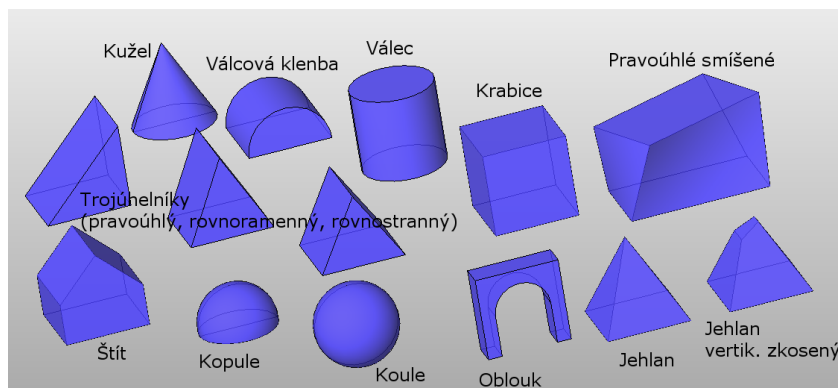
Objemy je také výhodné použít ve fázi studie i pro propočet nákladů na stavbu, které se stanovují na základě obestavěného prostoru (objemu) stavby a vycházejí z cenových ukazatelů pro stavebnictví.

1.1 Základní otázky

Pokusme se nejprve odpovědět na několik základních otázek.

1.1.1 Jak objemy do modelu dostanu?

- Existují již připravené objemové prvky – **rodiny**, které vložíme jako komponenty. Hledáme ve složce, která je poněkud mylně přeložena jako **Hmotnost**. Zde najdete základní geometrické tvary jako: hranol, jehlan, válec, koule, kupole apod. (viz obr. 1.1). Tyto rodiny jsou parametrické, je možné nastavovat jejich rozměry změnou parametrů ve vlastnostech.
- V rámci projektu jedinečnou hmotu vytváříme jako **objem na místě**. Dostaneme se k tomu ze dvou míst: Buďto vložením komponenty typu objem (karta Architektura), nebo příkazem Objem na místě z karty Objemy a Pozemek. V obou případech se dostaneme do editoru pro vytváření objemů a setrváme v něm tak dlouho, dokud ho aktivně neukončíme. Tímto způsobem můžeme udělat v podstatě jakýkoliv tvar, záleží jen na naší zručnosti a schopnosti v tomto nástroji modelovat.



Obrázek 1.1: Základní rodiny pro objemy (hmotu).

- Můžeme si vytvořit *další rodiny objemů*, které potom opakovaně použijeme i v dalších projektech. V tomto případě můžeme postupovat buďto úpravami již existujících rodin, nebo vytváříme novou rodinu na základě připravené prázdné rodiny „metrický objem.rfa“.

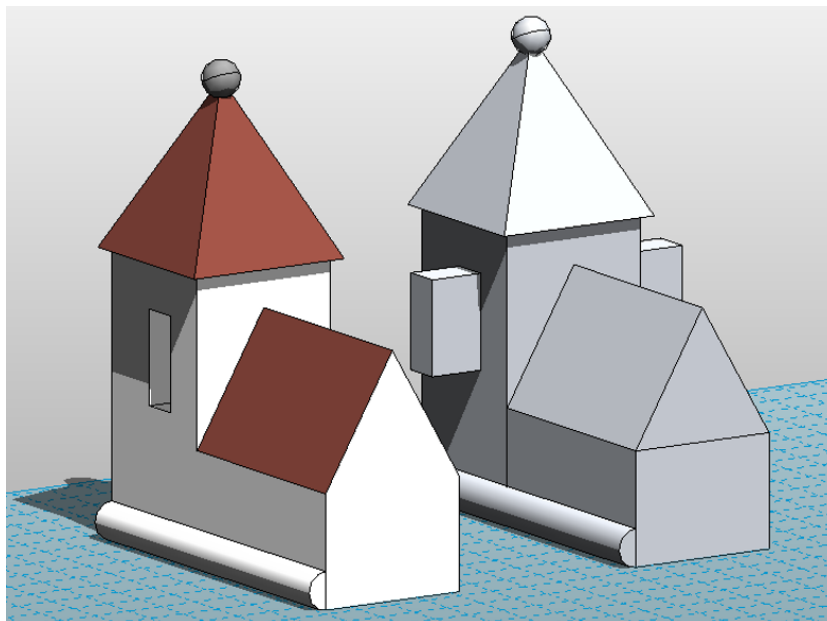
1.1.2 Jak se pracuje s rodinami (základními tvary)?

Jednotlivé tvary můžeme použít přímo, nebo je skládat dohromady jako stavebnici. Každý tvar má ve vlastnostech rozměry, které je možné měnit. Vztažný bod pro změnu rozměrů je u těchto rodin ve středu základny, což může někdy dělat problémy, protože objekty vůči sobě většinou umísťujeme rohem nebo hranou.

Jsou dvě věci, s kterými mohou být problémy – správné umístění komponenty v prostoru a její následné umístění na správnou pozici. Je potřeba hlídat aktuální *pracovní rovinu*, do které se vloží podstava příslušného tvaru. Pracovní rovina může být definovaná pevně (1. NP, na vybranou plochu) nebo můžete zapnout volbu „na ploše“ a tvar se bude vkládat na plochu, ke které se přiblížíte.

Prohlédněte si obrázek 1.2. V pravé části jsou jednotlivé objemové prvky poskládané na sebe. Na levé straně je výsledný kostelík. Jak vznikl? Nejprve byla dvakrát vložena komponenta „krabice“ (box) do pracovní roviny 1NP (na obrázku je vidět jako modrá plocha). Následně byly oběma krabicím změněny rozměry a posunuty rohem k sobě. Při vkládání jehlanu (střecha věže) a rovnostranného trojúhelníka (střecha budovy) bylo využito pracovní roviny na ploše již existujících krabic. Z hlediska umístění je nejobtížnější umístění krabice, která bude následovně vytvářet otvor do věže. Revit sice umožňuje používat při posunu či kopírování například uchopovací režim, ale pouze v pracovní rovině. Při umísťování bylo proto nutné se přesouvat také do bočních pohledů, aby bylo možné krabici dostat na správné místo.

K vytvoření otvoru bylo použito ořezání geometrie (✂) a následně byl skryt hranol otvoru. Spojením geometrie (🔗) došlo ke spojení ploch na kostele (např. štítová zeď). Posledním krokem bylo použití nástroje malba (🎨) a přiřazení materiálu jednotlivým plochám.





Obrázek 1.2: Objemové komponenty poskládané do nového tvaru.

Skládání kostek – rodnin objemů je sice jednoduché, ale zdaleka nepokryje všechny požadované situace. Stačí si představit, že budeme potřebovat udělat třeba domky, které nemají pravidelný obdélníkový půdorys. V tom případě bude potřeba přistoupit k vytvoření objemu na místě.

1.1.3 Jak se modelují objemy na místě?

Modelování objemů na místě by mělo sloužit k vytvoření libovolné hmoty jednoduše a intuitivně. Pokud ale nemáte poměrně bohaté modelační zkušenosti z jiných programů, tak modelování složitějších objemů bude často vyžadovat čas a delší trápení. Je dobré začít s jednoduchými tvary a postupně se snažit naučit jednotlivé postupy a hlavně pochopit „myšlení Revitu“, který se vám snaží ze všech sil pomáhat.

Objem tvořený na místě najdeme na dvou místech. Na kartě „Objemy a Terén“ je celá sekce věnovaná objemům, proto je lepší pracovat z této karty. Pokud vám jde jen o vyvolání příkazu, tak je možné z výchozí karty „Architektura“ vybrat komponentu na místě a její typ Objem. V obou případech bude spuštěn editor tvorby objemů, který je nutné po vytvoření objemu korektně ukončit tlačítkem .

Objem (hmotu, tvar) vytváříme jediným příkazem  „Vytvořit (plný) tvar“ z předem připravených definičních prvků, nejčastěji křivek (profilů), ale i z dvojice ploch apod. Nejprve je třeba mít hotové definiční objekty a teprve po jejich vybrání se v kontextové kartě zobrazí potřebný příkaz, což někdy může uživatele zmást. Zoufale hledá příkaz, který je dostupný až po vybrání definičních prvků.

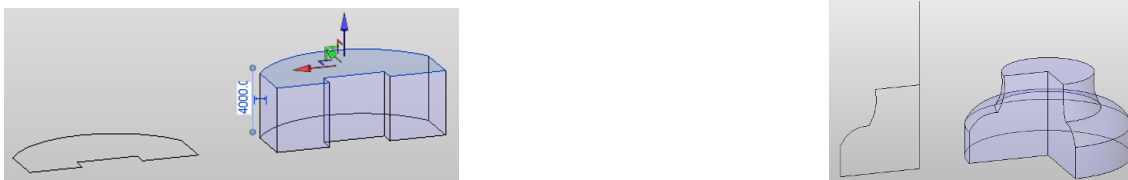
Při modelování objemů se vyplatí mít zobrazené alespoň dva pohledy, nejlépe 3D

pohled a situaci. Sice nejlépe se asi modeluje ve 3D pohledu, ale kontrola vzhledu v půdorysném pohledu bývá také důležitá. Navíc některé akce se zadáváním přesné vzdálenosti nebo konstrukčních rovin je lépe dělat v půdorysném (nebo bokorysném) pohledu.

Jaké jsou nejčastější postupy:

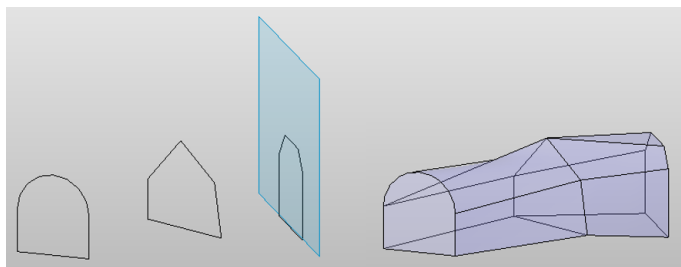
- **Hmota vysunutím**

je nejčastěji používaný postup. V pracovní rovině nakreslíme *uzavřený obrys* složený z nakreslených čar. Celý obrys vyberete a příkazem „Vytvoř tvar“ vytvoříme vysunuté těleso, jemuž můžeme změnit výšku vysunutí (viz obr. 1.3). S tímto tělesem můžeme dále pracovat – přidávat hrany a profily, posouvat plochy, hrany či vrcholy, atd. (viz dále).



Obrázek 1.3: Definici křivka(y) a vytvořený tvar (vlevo vysunutí, vpravo rotace).

- V některých speciálních případech vznikne jiné těleso, například:
 - Pokud v pracovní rovině nakreslíme uzavřenou křivku (profil) a úsečku, obě vybereme a dáme příkaz „Vytvořit Tvar“, automaticky se vytvoří rotační těleso, které vznikne rotací profilu kolem osy (viz obr. 1.3).
 - Pokud je nakreslená křivka kružnice, je možný výběr mezi vysunutým tělesem (válcem) a koulí, jejíž průměr je zadaná kružnice.
- Pokud mám dvě uzavřené křivky proti sobě (např. dva štíty různých tvarů), vytvoří se těleso jako přechod mezi těmito křivkami. Pro více uzavřených profilů se vytvoří potažené těleso (viz obr. 1.4).

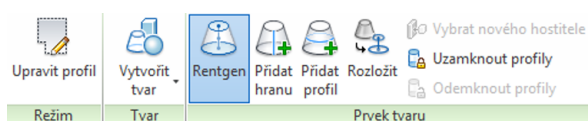


Obrázek 1.4: Definici křivky (se zobrazenou referenční rovinou pro třetí křivku) a vytvořený tvar.

- Z otevřené křivky se stejným příkazem „Vytvořit tvar“ udělá plocha kolmo na rovinu s křivkou. Jestliže máme dvě takovéto plochy, potom je můžeme vybrat a příkazem „Vytvořit tvar“ z nich opět vznikne těleso. Zde ale poměrně často Revit těleso z geometrických důvodů nevytvoří.

Úprava objemů na místě a modelování složitějších tvarů popíšeme v následující kapitole.

1.2 Modelování objemů na místě

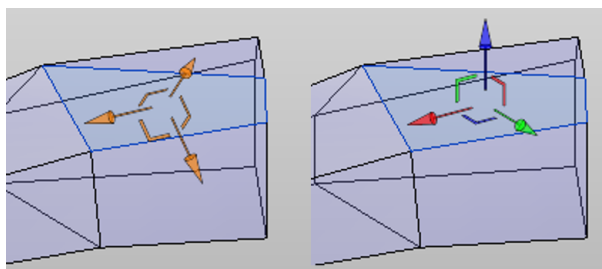


Pro vytvoření složitějších tvarů většinou nevystačíme s jednoduchým postupem: udělám řídicí křivku, vytvořím tvar. S vytvořenými tvary je potřeba dále pracovat. V dalším textu shrneme postupy kterými můžeme rozvíjet základní tvar.

1.2.1 Manipulace s prvky tvaru

Na každém tvaru je možné vybrat jeho **plochy, hrany a vrcholy**. Výběr provádíme myší a většinou budeme potřebovat *klávesu TAB* k tomu, abychom vybrali další prvky. Pokud nastavíme kurzor na hranu tvaru, tak postupným stiskem tabelátoru vybereme hranu, s ní sousedící plochy nebo celý tvar.

Vybraný prvek můžeme například posunout, otočit či smazat. Pro posun prvku můžeme použít nástroj, který se po výběru prvku objeví (viz obr. 1.5). Můžeme posouvat buďto vůči pracovní rovině nebo vůči tvaru (hranám či plochám). Dva stavy nástroje přepínáme *mezerníkem*.

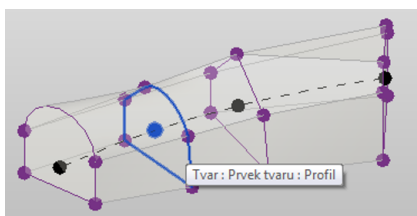


Obrázek 1.5: Nástroj pro posun vybraného prvku (vlevo vůči tvaru, vpravo vůči pracovní rovině).

Při změně polohy se většinou objeví dočasné kóty k nejbližším objektům, pomocí kterých můžeme nastavit tyto vzdálenosti číselně. Současně se Revit snaží pomáhat trasováním nebo uchopovacím režimem. Posun a otočení hran dává celkem očekávané výsledky. Při mazání hran či vrcholů je třeba dát pozor na to, aby byl výsledek

geometricky možný, tedy aby se tvar mohl doplnit. V opačném případě Revit vypíše chybové hlášení a tvar zruší.

Chceme-li mít lepší přehled a vládu nad geometrií tvaru, je možné zapnout tzv. *Rentgen* (viz obr. 1.6). V tom případě se na tvaru zobrazí hrany a vrcholy. Podle toho, jak tvar vznikl, bude ještě zobrazena například trasa vysunutí apod.



Obrázek 1.6: Pomocí nástroje Rentgen jsou zobrazené vrcholy a hrany na tvaru.

1.2.2 Profily a hrany

Úpravu tvarů můžeme provádět i změnami jejich definičních prvků. **Úpravou profilu** (📄✎) se můžeme dostat k původním křivkám, ze kterých tvar vznikl a změnit jejich tvar. Po ukončení úpravy profilu se odpovídajícím způsobem změní i výsledný tvar.

Na tvary můžeme přidávat **další hrany a profily**. Tím rozdělíme plochy na tělesa a tyto nové plochy, hrany a vrcholy použijeme k jeho dalšímu tvarování. Profily (přidáváme tlačítkem 🏠+) jsou křivky rovnoběžné se základním profilem, který jsme vybírali pro vysunutí. Srovnajte obrázky 1.4 a 1.6. Hrany (🏠+) přidáváme na vybranou plochu a jdou ve směru vysouvání tvaru. Buďto ukazujeme do plochy nebo můžeme zadat koncové body na hraně.

Neměli bychom zapomínat ani na možnost rozložit tvar (🏠) zpátky na profily, ze kterých se skládá. Mnohdy je to vhodná cesta v situaci, kdy potřebuje provést výraznou změnu tvaru, ale chceme si zachovat jeho křivky a ne ho celý smazat.

1.2.3 Nové tvary ze stěn

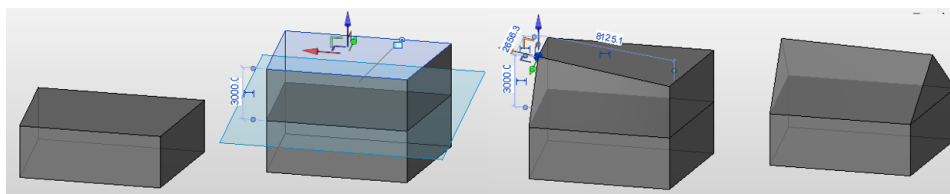
Velmi efektivní způsob, jak dále rozvíjet základní tvar, je **vytváření tvarů na základě stěn** již existujícího tvaru. Ukažme si tento způsob na elementárním příkladu: Chceme vymodelovat domek, který nemá obdélníkový půdorys, takže nejde použít rodina Štít z objemových rodin. Postup bude následující:

- Nakreslíme půdorysný tvar domku, čáry vybereme a vytvoříme tvar. Výšku nastavíme podle výšky zdí.
- Vybereme horní plochu tohoto tvaru a opět provedeme vytvoření tvaru. Výšku nastavíme tak, jak má být vysoký hřeben střechy.
- Na horním tvaru budeme provádět úpravy, proto bude nutné odemknout profily,

jinak bychom manévrovali s jeho horní i dolní plochou.

- Dva vrcholy na jedné straně posuneme do středu hrany.
- Druhé dva vrcholy smažeme.

Celý postup najdete na obrázku 1.7.



Obrázek 1.7: Tvar z plochy a jeho úprava.

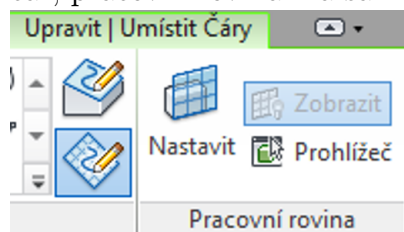
1.2.4 Další modelační postupy

Jednotlivé tvary můžeme v rámci jednoho objemu kopírovat, skládat na sebe apod. Na tvary můžeme použít operaci, kterou známe i z jiných souvislostí, a to je **spojení geometrie** (🔗). Příkaz provede sloučení dvou tvarů a dojde k zařezání případných překrývajících se ploch.

Pokud potřebujeme do vytvořených tvarů udělat **otvory**, použijeme nástroj **Vytvořit tvar / Dutý tvar** (🏠). Modelujeme jej úplně stejně jako základní plný tvar, jen se chová tak, že svůj objem z ostatních tvarů odebere. Jeho úpravy provádíme postupy popsanými výše.

1.3 Pracovní rovina

Co to je pracovní rovina a jak se s ní zachází, byste měli znát ze základního kurzu. Při vytváření tvarů se jedná o základní znalost, jinak se nepohnete z místa. Je potřeba vědět, že všechny kreslicí příkazy se provádí buďto v pracovní rovině nebo případně na vybrané ploše. Toto nastavení se mění v sekci kontextovém panelu při umisťování čar, pracovní rovina má samostatný panel (viz následující obrázek).



Horní tlačítko umisťuje čáry na vybranou plochu, spodní tlačítko na pracovní rovinu.

Jak pracovní rovinu definovat? Máme tři možnosti:

1. Se založením **podlaží** je automaticky definovaná pracovní rovina na úrovni tohoto podlaží. Tyto pracovní roviny jsou nastavené jako aktuální v půdorysných

pohledech podle jednotlivých podlaží. V pohledu situace (pokud v šabloně existuje) je většinou nastavená pracovní rovina na úrovni podlaží s výškovou úrovní 0. Tyto pracovní roviny se vybírají podle svého názvu, který odpovídá názvu podlaží v rozbalovacím seznamu.

2. Pracovní rovinu můžeme definovat sami na základě libovolné již **existující plochy v modelu**. Tato možnost se využívá při modelování nejčastěji, potřebujeme se dostat na svislé či šikmé plochy a na nich pokračovat v kreslení profilů apod. Pracovní rovinu zadáme ukázáním na příslušnou plochu. Je třeba být opatrný a pečlivě kontrolovat, jestli ukazujeme opravdu na správnou plochu.
3. V libovolném 2D pohledu můžeme nakreslit tzv. **referenční čáry**. Tyto čáry mohou sloužit k definici pracovních (referenčních) rovin, které jsou kolmé na příslušný pohled a procházejí referenční čarou. Tato možnost je výhodná k definici neortogonálních pracovních rovin, pro které ještě nemůžeme použít plochy modelu. Referenční roviny je nutné jednoznačně pojmenovat, aby se nám nabízely v seznamu použitelných pracovních rovin.

Pracovní rovinu je možné (a velmi vhodné) mít v pohledu zobrazenou. Vyhneme se tím chybám při umísťování objektů. Jedná se o modrou poloprůhlednou plochu, na které je dokonce možné mít nastavenou mřížku, které se lze přichytávat při kreslení (viz obrázky 1.2 a 1.7).

Je třeba ještě poznamenat, že občas Revit sám přestěhuje pracovní rovinu do plochy vybraného prvku při některých operacích. Pak je možné manipulovat s prvkem jen v rámci této roviny.

Kapitola 2

Materiály v Revitu

Materiály se v projektu prolínají celou řadou činností. Někdo se domnívá, že materiály jsou v Revitu od toho, aby mohl udělat pěkné obrázky – vizualizaci, a do té doby ho materiály nezajímají. Někoho začnou zajímat materiály v okamžiku, kdy se mu v půdysných pohledech zobrazují špatné šrafy zdí, a neví co s tím, další by chtěl výpisy množství materiálů, bez správně nastavených vlastností materiálů nedokážete udělat tepelné a jiné analýzy budovy.

V následujícím textu se na materiály podíváme formou odpovědí na nejčastější otázky „Proč?“ a „Jak?“, které se k materiálům vztahují.

2.1 Kde se vezmou materiály v projektu?

Materiály v projektu nejsou od „počátku věků“, ale je třeba je do projektu zatáhnout obdobně, jako se zatahují třeba nespojitě čáry do AutoCADu. Základní množina materiálů bývá v základní šabloně, její rozsah záleží na tvůrcích šablony.

Další materiály se mohou do projektu dostat několika způsoby:

- Do projektu se načte rodina, ve které jsou nějaké materiály použity. Tyto materiály se přenesou i do projektu.
- Při definici materiálu v typu, například skladbě desky, přidáme do materiálů projektu další materiál. Tento se bude moci následně už používat v projektu všude.
- V prohlížeči materiálů aktivně spravujeme materiály v projektu – odstraňujeme nepotřebné, upravujeme existující a přidáváme další.

Množství materiálů v projektu může dosahovat značných počtů, zejména když materiály zkoušíme. Zbytečně tím narůstá velikost souboru s projektem. Proto je občas vhodné projekt od nepotřebných materiálů vyčistit, což lze provést v materiálovém editoru (viz dále).

2.2 Co obsahuje definice materiálu?

Definice materiálu neobsahuje pouze vzhledové vlastnosti, jak se někdo domnívá, ale podle typu materiálu může obsahovat i informace potřebné do dalších analýz a výpočtů, jako je například cena, tepelný vodivost a další. Proberme si základní charakteristiky materiálu, podrobněji budou tyto parametry popsány v kapitole 2.4 o Materiálovém editoru.

- **Identita** – Každý materiál má svůj jednoznačný popis. Dále může mít ještě další textové nebo číselné charakteristiky (popis, třída, výrobce, cena, označení apod.), které můžeme následně použít při filtrování ve výpisech nebo při výpočtech.
- **Grafika** – V grafické části nastavujeme vzhledové vlastnosti materiálu pro 2D pohledy na projekt. Zejména se zde nastavují šrafy do řezů. Tedy nevhodné (vzorově, zarovnáním) šrafy v půdorysech či řezech je třeba řešit v odpovídajícím materiálu. Mnohdy opravdu nové materiály vznikají hodně živelně a klidně se může stát, že třeba ocel bude mít šrafu písku apod.
- **Vzhled** – Vzhledové vlastnosti jsou primární při přípravě vizualizace, tato část obsahuje informace podstatné při rendrování, tedy opticko-vzhledové vlastnosti jako je lesk, průhlednost, nerovnost apod. U většiny materiálů zde najdete také mapy, tj. obrázky které buďto definují texturu nebo třeba nerovnosti na povrchu. Vzhledů je v knihovně definováno opravdu hodně a je tak možné definovat velkou škálu materiálů.
- **Fyzikální** – Fyzikální vlastnosti jsou dostupné jen u některých materiálů a obsahují například tepelné nebo mechanické charakteristiky jednotlivých materiálů, jako je například koeficient tepelné roztažnosti, hustota, modul pružnosti ve smyku atd.

2.3 Jak se dostane materiál k objektu?

Materiály můžeme k objektům dostat dvěma způsoby, přes objekt nebo nátěrem:

- Materiály přiřadíme prvku ve *vlastnostech typu* nebo ve *vlastnostech* jednotlivého objektu. V řidších případech je materiál nastaven natvrdo přímo v *rodině*.
- Nástrojem *Malba* „naplácáme“ materiály na jednotlivé plochy v modelu.

V obou případech vybíráme materiál z *knihovny materiálů*, která je víceméně totožná s knihovnou AutoCADu, AutoCADu Architecture nebo AutoCADu Civil3D, neboť všechny tyto programy firmy Autodesk používají stejný rendrovací modul. Materiály v knihovně můžeme upravovat nebo vytvářet materiály další.

2.3.1 Materiál v typu

Nejčastější možností je nastavení materiálů *úpravou typu*. V případě stěn a desek jej najdeme ve skladbě, u ostatních objektů bude ve vlastnostech typu jedna nebo více materiálových položek, které můžeme změnit. Změna v typu znamená, že *všechny objekty stejného typu budou mít stejné materiálové složení*.

Pokud touto cestou jen materiál přiřazujeme, nemůžeme celkem nijak narazit. Prostě ze seznamu materiálů vybereme ten správný, případně do projektu přidáme další materiál a ten přiřadíme. Problém může nastat v případě, kdy se touto cestou snažíme materiál i změnit, třeba mu vyměnit šrafu. Je třeba si uvědomit, že změna v materiálu se neprojeví jen u toho objektu, kde jsme změnu provedli, ale v materiálu jako takovém. Pokud byl přiřazen i u dalších objektů, tak se změna projeví i tam. Pokud toto riziko hrozí, je lepší udělat duplikát materiálu a pracovat s ním. Stále je potřeba mít na mysli, že Revit je BIM modelář, tedy že „vše souvisí se vším“ a je vzájemně provázané.

2.3.2 Materiály ve vlastnostech

Některé objekty, většinou takové, které vyžadují větší variabilitu, jako je třeba nábytek nebo i dveře, mají možnost změny materiálu přímo ve vlastnostech objektu (materiál na zárubně, potahový materiál apod.). Jaký to má význam? *Každá instance tohoto prvku může mít vlastní materiálové složení*. Materiál z vlastností dostaneme také do výpisů stejně jako materiál z typu.



Obrázek 2.1: Stolička s materiálem měněným ve vlastnostech každé instance.


2.3.3 Materiál v rodinách

Z hlediska změn je nejproblematičtější situace, kdy je materiál nastaven pouze v rodině nebo kdy se touto problematikou autor rodiny vůbec nezabýval. Správně by v rodinách měly být materiálové parametry spojené s materiálem jednotlivých hmotných částí rodiny. V tom případě se podle typu parametru (typ \times instance) po vložení rodiny objeví možnost nastavení tohoto parametru buďto v typu nebo ve vlastnostech. Pokud autor rodiny přiřadí materiál natvrdo přímo v rodině, tak bude toto nastavení konstantní. Tj. například židle bude červená a hotovo. Změnu lze potom provést pouze tak, že upravujete rodinu. Buďto rodinu zkopírujete, v kopii

změníte materiály a budete mít dvě rodiny lišící se pouze materiálem. Lepší je do rodiny materiálové parametry přidat a vytvořit si variabilnější podobu rodiny.

Pokud jde o to, aby objekty (rodiny) v projektu byly, ale nebudeme je potřebovat do vizualizace, tak nám může být materiálové složení rodiny jedno. Pokud ale prvek do vizualizace bude potřeba a nejsou v něm materiály vůbec přiřazené, tak se použije výchozí materiál, tj. nevýrazný šedý materiál bez lesku, odrazu apod., což může, ale nemusí stačit. V takovém případě opět musí dojít na úpravu rodiny – přidat do ní materiál natvrdo nebo lépe materiálové parametry.


2.3.4 Malba

Malba  je nástroj, který najdete na kartě Úpravy a kterým můžeme přímo přiřadit materiál na vybrané plochy v modelu. Vybírat lze pouze z již připravených materiálů. To znamená, že materiál už musí být v projektu (materiálovém editoru), abychom ho mohli použít. Pokud potřebný materiál nenajdete, je třeba ho nejprve přes Materiálový editor přidat, a teprve potom začít používat malbu.


Malba se používá například tehdy, pokud potřebujeme jednu plochu (třeba zdi) natřít jinak, než jak vypadají ostatní plochy stejného typu zdi, nebo chceme například mít stěnu natřenou dvěma nátěry (je nutné ji napřed rozdělit), ale je možné tento nástroj použít i na přiřazení materiálů na celý model. Nevýhodou tohoto přístupu je obtížnost dodatečných změn. Primární by mělo být přiřazení materiálů ve vlastnostech jednotlivých objektů nebo ve vlastnostech typů (rodin).

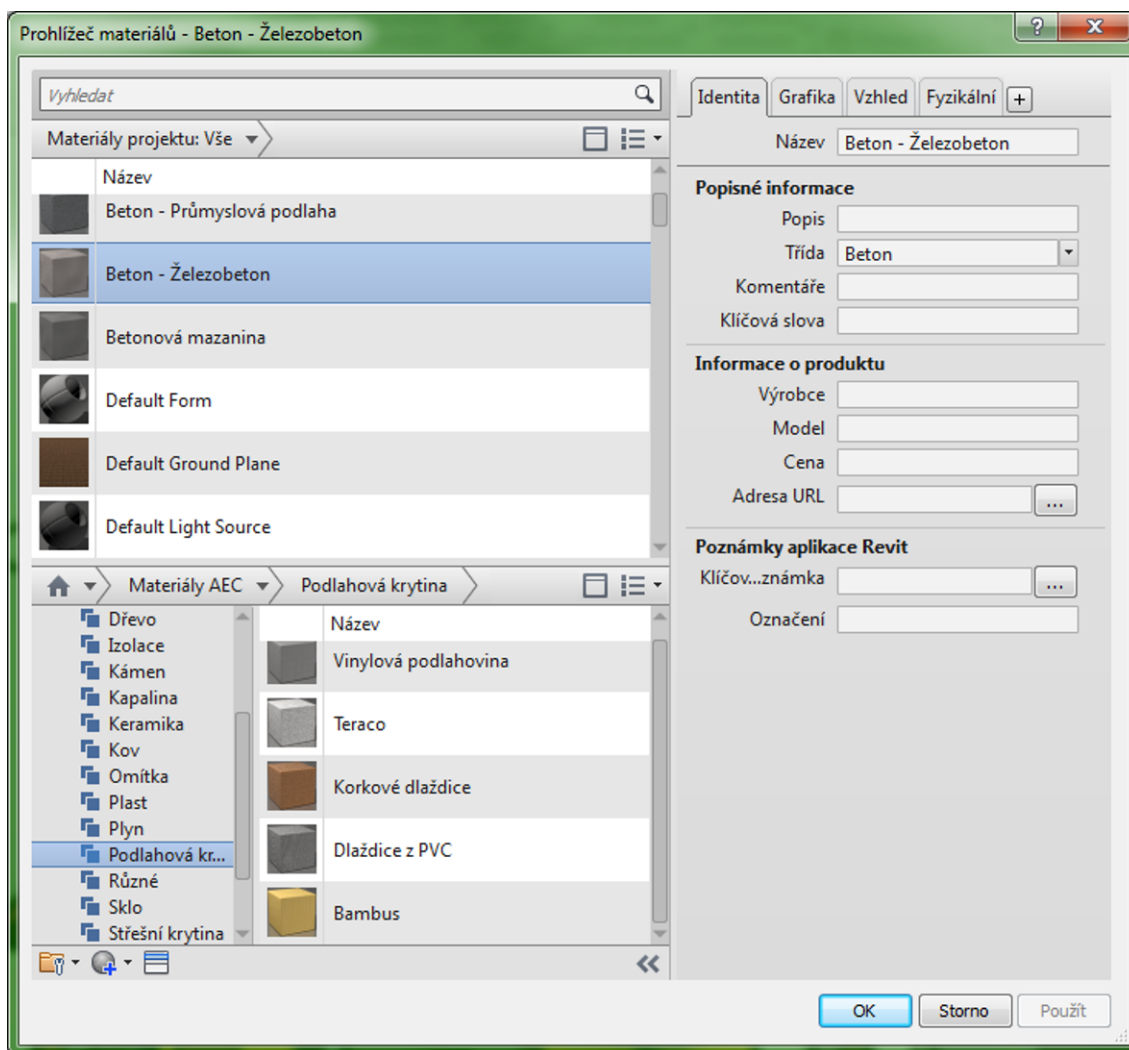
I materiály přiřazené na plochy malbou lze dostat do výkazů materiálů. Z podstaty věci u nich bude možné vykázat pouze plochu, nikoliv objem materiálu.

2.4 Knihovna materiálů – materiálový editor


Knihovna materiálů, ve které můžeme materiály také upravovat, se otevře vždy, když přiřazujeme materiál, nebo se k ní můžeme dostat na kartě Správa, kde je nástroj  Materiály. Okno prohlížeče materiálů má na obrázku 2.2. V základní podobě má okno tři základní části:

- Vlevo nahoře je seznam materiálů, které jsou *dostupné v projektu*. Rozsah tohoto seznamu může být velmi rozdílný, neboť materiály se do projektu musí „zatáhnout“ (viz dále).
- Vlevo dole je seznam všech *dostupných materiálů* z knihovny Autodesku, která se instaluje společně s instalací Revitu.
- V pravé části okna jsou *informace o vybraném materiálu*. Zde můžeme materiál měnit.

Způsob zobrazení jednotlivých materiálů v seznamech (jen slovní popis × popis a malý obrázek × velký obrázek) můžeme nastavit tlačítkem , které najdeme u obou levých bloků.



Obrázek 2.2: Okno prohlížeče materiálů.

Pokud úplně chybí spodní blok s materiály, nebo v něm chybí strom s druhy materiálů, zachrání nás tlačítko , kterým můžeme knihovnu nebo strom materiálů zapnout.

2.4.1 Jak se materiály do projektu dostanou?

Základní sadu materiálů máte většinou připravenou *v šabloně*, na jejímž základě začínáte projekt. Množství a kvalita materiálů potom závisí na tom, kdo šablonu připravoval. V šabloně jsou vždy materiály, které jsou použité v systémových rodinách, například ve stěnách, nebo v dalších načtených rodinách (okna, dveře, komponenty...), které jsou součástí šablony. Další materiály tam může tvůrce šablony přidat ručně.

Pokud do modelu načítáte *další rodiny*, které obsahují materiály, přidávají se

tyto materiály do seznamu materiálů projektu. Pokud je rodina dobře připravená, používá univerzální materiály např. „výchozí dřevo“, „výchozí sklo“ apod. V tom případě je většinou vše v pořádku, jen je potřeba někdy zkontrolovat, jak jsou výchozí materiály definované.


Problémy mohou nastat ve dvou případech: rodina obsahuje materiál, v jehož popisu figuruje obrázek (mapa), který na vašem počítači není nebo který je uložen jinde než popis materiálu předpokládá, nebo je rodina ze starší verze Revitu, kdy byly používány starší materiály, jejichž definice byla poněkud jiná. Zejména druhý případ je hodně ošidný.

Příklad: v materiálech se objeví sklo, ve stínovaných zobrazeních je naprosto v pořádku. V rendru je najednou neprůhledné. Bližší prohlídkou nastavení v materiálovém editoru zjistíte, že nemá zapnutou průhlednou vrstvu. Proč? Protože dřív se to dělalo jinak, a přenesena byla jen ta nastavení, která jsou shodná. Proto je vhodné si materiálový editor projít a základní materiály prohlédnout, jestli je jejich nastavení v pořádku.

Při pravidelném používání Revitu je dobré si připravit knihovnu, která bude mít jen omezené množství běžných materiálů, u kterých máte prověřené jejich nastavení. Tyto materiály potom může mít v šabloně, kterou opakovaně používáte.

Přidání dalšího materiálu do projektu

Pokud potřebujeme v projektu další materiál, postupujeme následovně:

- V materiálech AEC ve spodním seznamu najdeme materiál, který potřebujeme.
- Tlačítkem  přesuneme vybraný materiál do materiálů projektu.

Pokud už materiál v projektu je, ale my potřebujeme jeho další variantu, můžeme materiál *duplikovat* (najdeme v kontextu nad pravým tlačítkem myši) a změnit mu jméno případně další vlastnosti (podrobněji bude dále viz strana 26).

2.4.2 Charakteristiky materiálů

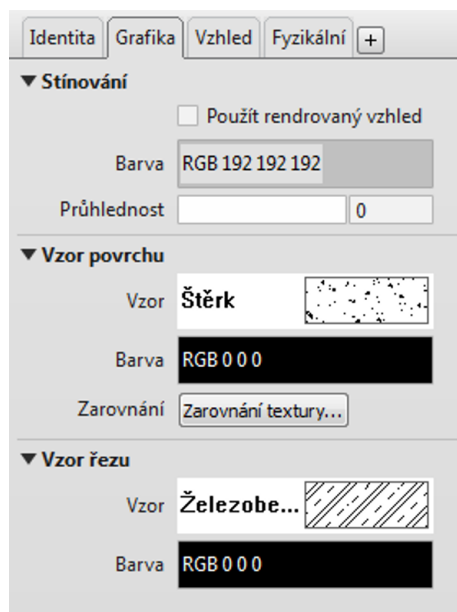
Jak už bylo zmíněno na začátku kapitoly, každý materiál s sebou nese nastavení potřebná pro různé situace. Charakteristiky, které má každý materiál, jsou: identita, grafika a vzhled. Pro některé materiály jsou definovaná další nastavení, například fyzikálních veličin nebo tepelných vlastností. Nyní se podíváme podrobněji na jednotlivé charakteristiky materiálů.

Materiál – Identita

V sekci Identita (je na otisku 2.2 na straně 19) jsou kromě povinného názvu materiálu ještě další textové údaje specifikující daný materiál. Význam jednotlivých položek by mohl být pochopitelný z jejich názvu (popis, třída, výrobce. . .). Uvědomte si, že všechny údaje, které zde máte zadané, můžete použít například v popiskách a zejména v tabulkách materiálů, kde podle nich můžeme například materiály filtrovat nebo třídít.

Pro praktické použití vyzdvihneme položku „Označení“, kterou můžeme použít k zadání čísla materiálů, které následně použijeme v jeho popiskách. Viz příklad vytvoření popisky materiálu na straně 29.

Materiál – Grafika



Grafika – nastavení materiálu pro 2D pohledy a stínované zobrazení.

Zobrazení vzoru, jako jsou cihly nebo dlaždice, na plochách v pohledech dost výrazně ruší, přes vzor nejsou vidět další objekty. Proto je vhodné u materiálů jako jsou například zdící materiály nebo dlaždice vzor v pohledech vypnout. Provedeme to úpravou vzoru (klikneme na obrázek) a nastavením „bez vzoru“ (viz otisk 2.3).

V praxi nejdůležitější a nejčastěji opravovanou položkou je nastavení *vzoru pro řez materiálem*, který se objeví zejména v půdorysech a řezech. Na obrázku 2.3 máte ukázkou okna pro výběr vzoru (po kliknutí na obrázek se vzorem) a následně okno pro úpravy (načtení, vytvoření) vzoru.

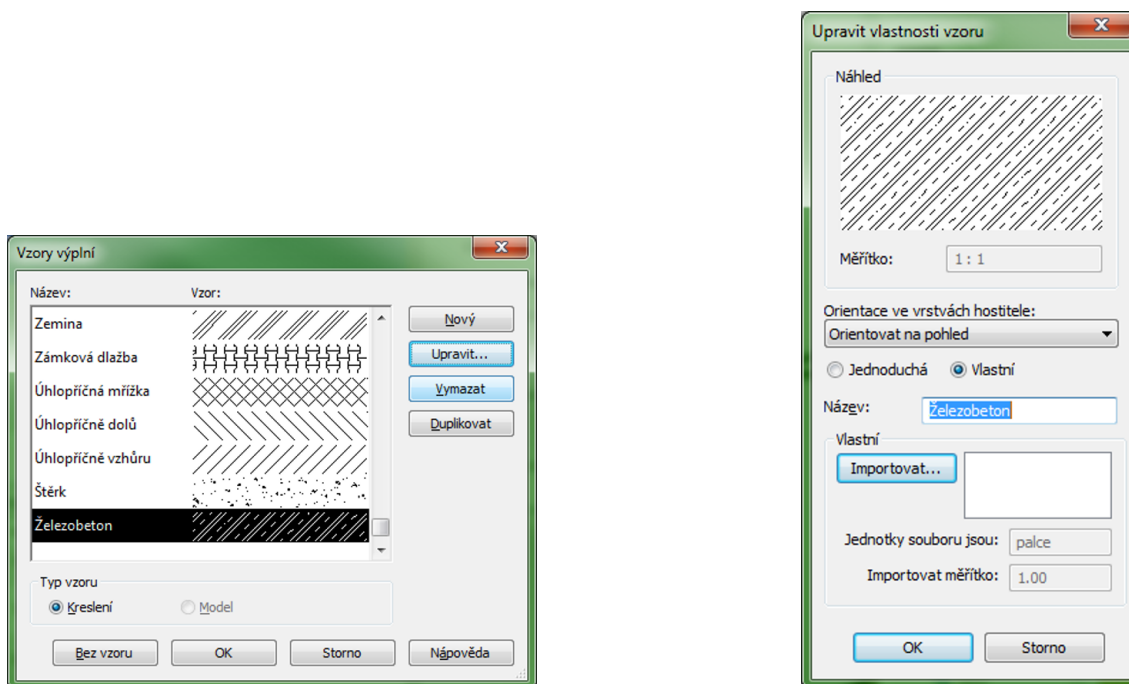
Vybírat můžete z rozšířené knihovny šrafovacích vzorů, kde všechny běžně potřebné materiály své šrafovací vzory mají. Pokud byste přece jenom potřebný vzor nenašli, můžete si udělat vzor vlastní, kam můžete načíst definice vlastních šraf podle pravidel AutoCADu. Tj. pokud máte textový soubor šraf z AutoCADu (koncovka .pat), můžete jej dostat sem do Revitu.

Poznámka: V okně výběru vzoru je také tlačítko bez vzoru, kterým můžete vzor u materiálu úplně vypnout. Velmi často ho potřebujete v kolmých pohledech případně na deskách v půdorysech, a většinou se dlouho a pracně vypnutí vzoru hledá.

Pokud už máme v pořádku šrafovací vzor, ještě můžeme narazit s navazováním

Na záložce Grafika nastavujeme vlastnosti materiálu pro 2D zobrazení (půdorysy, řezy, pohledy) a případné stínované zobrazení.


- Nastavení pro *stínování* se projeví v pohledech, kde nastavíte stínované zobrazení objektů. Většinou se zde zadává barva pro plochy. Není vhodné zatrhávat použití rendrovaného vzhledu, protože to výrazně zpomaluje zobrazování ploch. Rendrované zobrazení by mělo být zapnuto vědomě v pohledech, které jsou určené k vizualizaci, jinde je zbytečné a zdržující.
- *Vzor povrchu* bude vidět v pohledech (jižní, východní, půdorysy...), kde je vidět celá plocha. Tedy v půdorysech bude vidět tento vzor na podlahách, ale třeba i stupních schodišť. V nárysných pohledech bude vidět vzor například na plochách stěn.

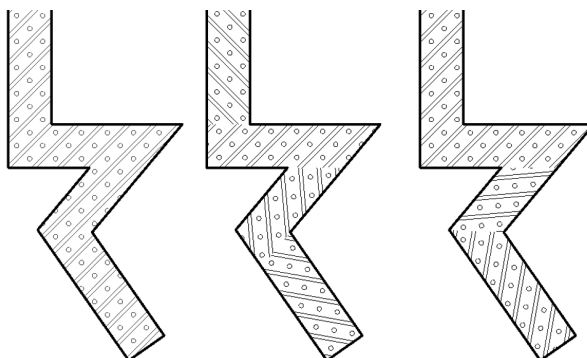


Obrázek 2.3: Výběr šrafovacího vzoru a jeho možné úpravy.

vzorů jednotlivých objektů – rohy zdí, spojení desek a stěn apod. Tento nedostatek lze většinou opravit změnou orientace vzoru. Máte na výběr ze tří možností:

- orientovat na pohled
- zarovnat s prvkem
- zachovat čitelné.

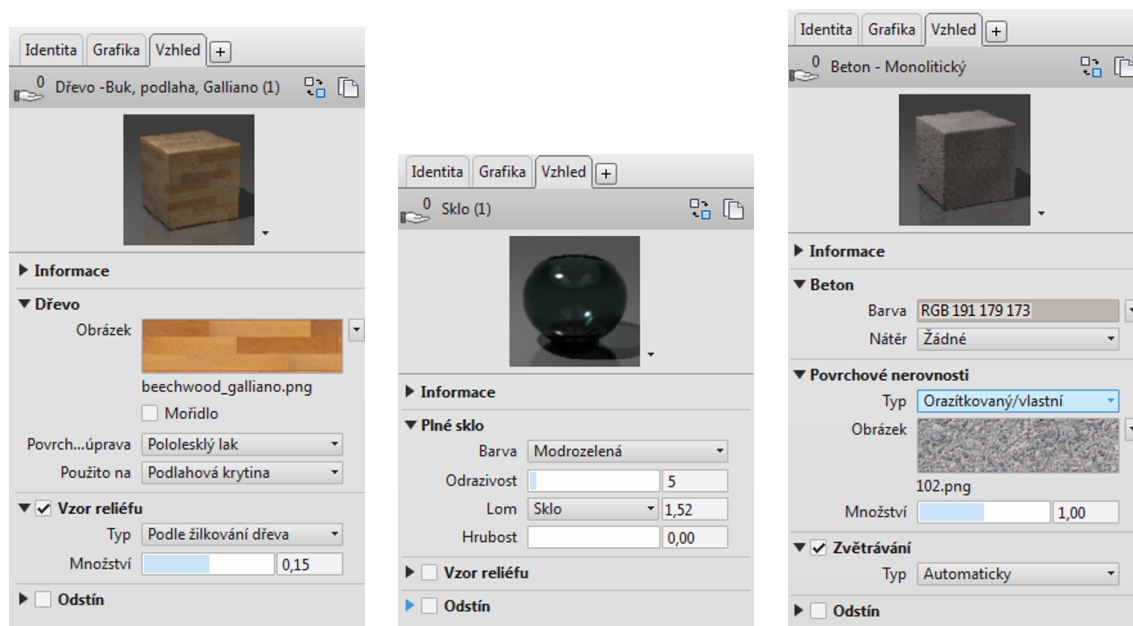
Na obrázku 2.4 máte ukázkou různých způsobů zarovnání vzorů v půdorysném pohledu na stěny. Návaznosti vzorů v rozích lze ještě upravit pomocí nástroje  upravujícího spoje stěn, který najdete na kartě Upravit.



Obrázek 2.4: Možnosti zarovnání vzoru: orientovat na pohled, zarovnat s prvkem, zachovat čitelné.

Materiál – Vzhled

Vzhled materiálu se týká jeho zobrazení v realistických pohledech a zejména jeho podoby při rendrování. Na kvalitě nastavení vzhledu materiálu závisí, jak kvalitní budou výsledné obrázky, kterými budete prezentovat svůj projekt. Jestliže vám jde pouze o 2D dokumentaci, tak se touto položkou u materiálů nemusíte vůbec zabývat. Jestliže ale uvažujete o případné vizualizaci vašeho projektu, tak je znalost této problematiky nutná.



Obrázek 2.5: Různé možnosti nastavení vzhledu materiálů.

Karta vzhledu může mít velmi různorodou podobu v závislosti na druhu materiálu. Existují základní šablony pro jednotlivé typy materiálů (sklo, kov, omítka, beton...) nebo jsou materiály vytvářené na základě obecného materiálu, který má největší variabilitu nastavení. Na obrázku 2.5 máte ukázkou této záložky pro tři běžné materiály – dřevo, sklo a beton. Jsou to typické materiály pro jednotlivé druhy materiálů.

Podle vzhledových vlastností a jejich popisu můžeme materiály rozdělit na tři skupiny:

1. Materiály s *optickými vlastnostmi*
jejichž popis vystačí s optickými vlastnostmi jako je barva, lesk, průhlednost, odraz apod. Typickým představitelem těchto materiálů je sklo, plast, některé druhy kovů.
2. Materiály s *procedurální mapou*
jsou materiály, kde je potřeba použít v některé charakteristice (nerovnosti, reliéf apod.) texturu, kterou je možné matematicky popsat (šum, skvrny, šachov-

nice...)). Výhodou procedurálních map je jejich snadné přizpůsobení velikosti objektů a poměrně rychlé výpočty při rendrování. Používají se například na vytvoření nerovností materiálu. Pokud na stejný efekt mám k dispozici procedurální mapu i obrázek, bude použití procedurální mapy výhodnější. Tímto způsobem lze udělat například drsné materiály jako je třeba beton, omítka apod.

3. Materiály s *obrázkem* jako mapou

jsou vytvářené tak, že na místě některé charakteristiky, nejčastěji barvy nebo nerovností, je použit rastrový obrázek (.jpg, .png, .tiff, .bmp, .hdr). Typickými představiteli těchto materiálů bude některé dřevo, podlahové krytiny a textil, tráva, dlažba atd.

Materiály s obrázky jsou většinou velmi efektní, ale způsobují nejvíce problémů, které vycházejí právě z toho, že se jedná o obrázek. Může být problém s kvalitou obrázku, často je potřeba opravovat velikost vzorku. Je třeba vědět, že obrázky se nestanou součástí projektu, ale jsou jen „linkované“ do příslušných materiálů. To znamená, že změna umístění souboru s obrázkem může způsobit, že se příslušná textura vůbec nebude zobrazovat. Pokud používáte materiály Revitu, tak by měla být souborová struktura všech instalací stejná, a problémy by nastávat neměly. Pozor musíte dát v situaci, kdy použijete vlastní obrázky k definici dalšího materiálu.

Většina materiálů není čistě jednoho z uvedených typů, jednotlivé přístupy se mohou v rámci definice jednoho materiálu kombinovat. Je potřeba vědět o jejich existenci, abyste mohli s pochopením opravovat typické chyby, kdy se například při duplikaci materiálu opraví jen soubor s obrázkem a ostatní vlastnosti zůstanou z původního nastavení.

Manipulace nejen se vzhledem materiálu

Popišme si několik způsobů, jak můžeme upravit nebo vytvořit další materiál v projektu. Základní myšlenka, kterou musíte mít na paměti, je následující: *Pokud provedeme změnu v kterékoliv vlastnosti materiálu (grafice, vzhledu...), tak se změna projeví všude, kde je tento materiál použit.* Zejména tehdy, když se k editoru materiálů propracujeme z vlastností typu nebo instance, někdy zapomínáme na to, že totožný materiál může být použit i někde jinde. Proto bývá vhodnější zásadnější změny a zejména vytváření dalších materiálů provádět přímo v Materiálovém editoru a ve vlastnostech materiálů teprve následně vyměnit jen tam, kde to má smysl.

- *Oprava materiálu*

Veškeré materiály, které jsou v projektu můžete upravovat, to znamená doplňovat a měnit jejich vlastnosti. Jen je třeba mít na paměti, že změna se projeví všude, kde je materiál přiřazen. Při vybraném materiálu máme v pravé části okna záložky s vlastnostmi, které zde můžeme přímo měnit. Tímto způsobem můžeme třeba vyměnit nevhodný šrafovací vzor, přidat materiálu cenu, zvýšit průhlednost skla, upravit barvu plastu.

Pozor, pokud takto z červeného plastu uděláme zelený plast, tak budeme mít v projektu pořád jen jeden plastový materiál. Jestliže potřebujeme červený i zelený plast v jednom projektu, musíme to udělat jinak – udělat duplikát.

- *Duplikování materiálu*

Duplikování materiálu použijeme ve dvou situacích:

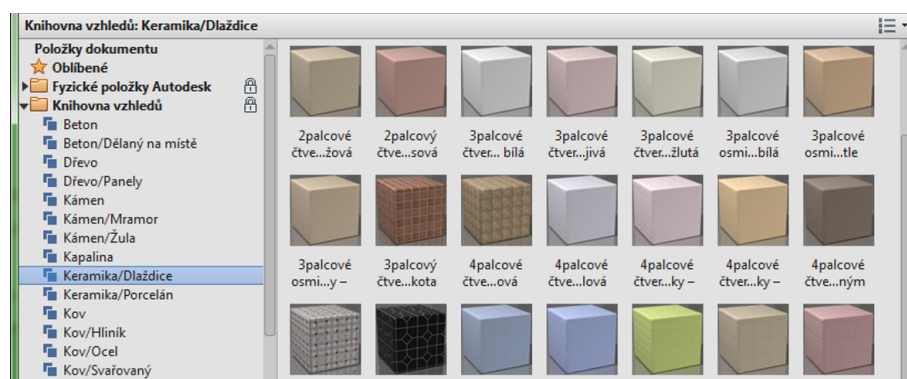
– Potřebujeme víceméně totožný materiál dvakrát, jen s drobnými změnami. Například máme beton do základů a na opěrné zdi, který se liší jen cenou, tj. do výkazů budu potřebovat dva materiály. Nebo máme materiál se zelenou barvou a potřebujeme tentýž materiál jen v jiné barvě.

– Budeme si tvořit svůj vlastní materiál nebo změna bude výraznější. V takovém případě bychom mohli začít dělat úplně nový materiál, ale většinou je lepší si najít materiál podobný, ten duplikovat a duplikát následně upravit. Tento postup bychom měli mít zažitý z práce s typy.



Duplikování materiálu najdete v kontextu (pravé tl. myši) nad příslušným materiálem. Nový materiál bude mít totožný název s původním, lišící se přidaným číslem. Poté je možné název materiálu změnit a začít upravovat.

- *Výměna vzhledu*


Máme oranžovou omítku a potřebujeme zelenou, máme koberec s květinovým vzorem a potřebujeme s proužky, máme materiál na dlažbu s modrými čtverci a chceme béžové šestiúhelníky, tráva, kterou používáme, je moc tmavá. Toto všechno jsou situace, kdy je potřeba vyměnit vzhled materiálů. Děláme to ve dvou situacích, buďto potřebujeme změnit vzhled materiálu, který je jinak v pořádku a používáme ho, anebo jsme udělali duplikát materiálu a nové kopii chceme dát jiný vzhled.



Obrázek 2.6: Část knihovny vzhledů pro dlaždice.

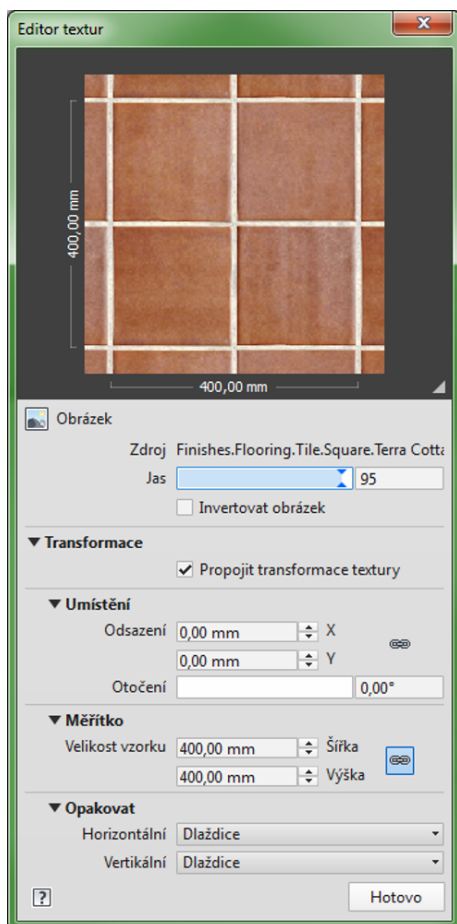
Tlačítko  (Výměna vzhledu) je v horní části vzhledové záložky. Přesune nás do dalšího okna *Knihovny vzhledů* (viz obr. 2.6), kde vybereme nový vzhled a tlačítkem  ho přesuneme do materiálu. Knihovna vzhledů je opravdu rozsáhlá, ten potřebný tam většinou opravdu najdeme.

- *Duplikování a změna vzhledu*

Duplikování vzhledu a jeho následná úprava je většinou až poslední akce v případě, kdy požadovaný vzhled v knihovně vzhledů opravdu není. Typicky: V knihovně vzhledů je cca 20 omítek, ale chybí tam přesně ta barva, kterou potřebuji. V tom případě přidáme do materiálu vzhled, který je blízko požadovanému, tlačítkem  uděláme duplikát vzhledu a v něm provedeme potřebné úpravy – změnu barvy či lesku, ale také třeba výměnu obrázku textury.

- *Úprava obrázků*

Jestliže je k definici materiálu použita textura-obrázek, tak velmi často vyvstává potřeba její úpravy, nejčastěji změna jejích rozměrů. Současně je *Editor textur* také prostředek k tomu, když u materiálu potřebujeme obrázek úplně vyměnit.



Editor textur – nastavení pro obrázek dlažby.

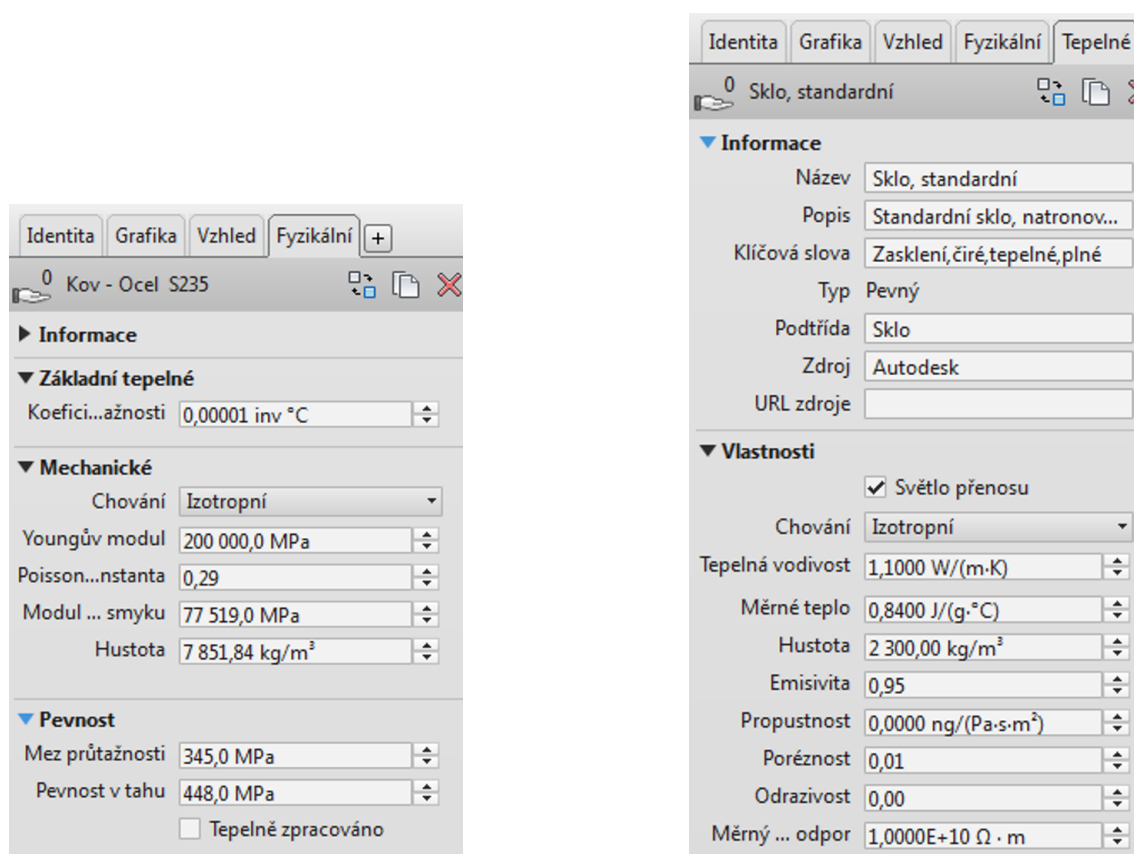
Co můžeme v Editoru textur všechno s obrázkem udělat:

- *Výměnu obrázku textury* provedem kliknutím na název souboru v prvním řádku – *Zdroj*. V následujícím dialogu si můžeme najít nový obrázek.
- Vloženému obrázku můžeme upravit *jas* případně provést jeho inverzi. Obrázek *invertujeme* většinou u černobílých nebo šedých map nerovností. Revit se chová tak, že černá se maximálně zahlubí a bílá vystupuje. Pokud to potřebujeme naopak, stačí invertovat obrázek.
- Jestliže má materiál obrázkovou mapu na více místech (typicky vzor a nerovnosti) a budeme měnit rozměry textury, je třeba zatrhnout *Propojit transformaci textury*. V tom případě se všechny změny v sekci transformace přenesou i do ostatních map ve vzhledu. Jestliže to neuděláte, budete muset opravovat každou mapu zvlášť.
- V další sekci se upravuje umístění vzorku vůči počátku vykreslování a hlavně případné *otočení* textury. Už jsem se několikrát setkala s materiálem, kde byla textura cihel svisle místo vodorovně. K opravení stačilo otočit obrázek.

- Nejčastějším problémem u obrazových textur je potřeba změny její velikosti. Například: Máte dlažbu, u které byste chtěli, aby dlaždice měly v rendrech reálnou velikost, třeba 200. Jak velký musí být základní vzorek textury se dvěma dlaždicemi (viz obrázek výše), aby to vyšlo? Odpověď je v otisku: $2 \times 200 = 400$.
- Poslední položka ovládá **opakování vzorku**. Texturové materiály jsou většinou takové, že základní vzorek se vezme a skládá opakovaně vedle sebe, tedy v horizontálním i vertikálním směru dělá dlaždice. Přepnutím na volbu „žádné“ zrušíte opakování v příslušném směru. Pokud zrušíte dlaždice v obou směrech, tak materiál bude mít jen jeden vzorek a ostatní plocha bude vyplněná barvou materiálu. V tomto případě je většinou ještě potřeba vzorkem posunout.

Materiál – Fyzikální a tepelné vlastnosti

Některé speciální materiály mohou mít další karty s fyzikálními a tepelnými vlastnostmi, které se následně mohou použít například do tepelné analýzy budovy. Ukázkou máte na následujícím obrázku.



Obrázek 2.7: Fyzikální a tepelné vlastnosti materiálů.

2.5 Jak mohu popsat materiály?

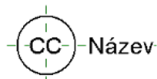
Materiály bývá zvykem popisovat tak, že ve výkresu jsou materiály označené číslem a vedle je legenda (tabulka), kde ke každému číslu je uveden příslušný materiál. V Revitu taková popiska připravená není a také materiály nemají čísla, která bychom mohli ihned vypisovat. Proto je potřeba udělat dvě věci: připravit si vlastní popisku materiálu, která bude vypisovat nějaký parametr materiálu, do kterého následně doplníme číslo, tedy materiály očíslováme.



V následujícím příkladu podrobněji popíšeme, jak toho dosáhnout. Přitom předpokládáme, že čtenář je alespoň mírně obeznámen s úpravami (tvorbou) rodin popisek. Vytvoření legendy materiálu potom úzce souvisí s následující kapitolou o výpisech materiálů.


2.5.1 Vytvoření popisky materiálů

Popiska materiálu je na první pohled velmi jednoduchá – číslo v kolečku by neměl být problém. Jenže jak ho tam dostat, když materiálů je spousta a žádné číslo nemají. Stejně tak, jako musíme pojmenovat místnosti, budeme muset očíslovat materiály. Použijeme k tomu parametr „Označení“, který má každý materiál.

Abychom mohli popisku dobře zkontrolovat, uděláme popisku, která bude kromě čísla obsahovat i název materiálu. Až budeme mít jasno v tom, jaký materiál se kde popisuje, a určená čísla materiálů, můžeme název z definice rodiny odstranit. Nebo budeme mít variabilnější popisku, která dokáže udělat obojí.



- Začneme vytvářet novou rodinu, použijeme vzor *Metrický obecný popisek.rft*.
- Nejprve určíme správně kategorii popisky – **popisek materiálu** (tlačítko .
- Připravíme si dva **štítky** 
 - jeden štítek spojte s *názvem* materiálu,
 - druhý štítek spojte s parametrem *označení*, který použijeme na čísla materiálů. Jako vzorovou hodnotu použijte dvě číslice nebo písmena, budete podle nich dělat kolečko. (Víc než 99 materiálů v projektu snad nebude.)
- Kolem označení nakreslete kružnici a celou kresbu umístěte tak, aby střed kružnice byl na průsečíku referenčních rovin.
- Pokud název materiálu nakonec z rodiny smažete, tak už můžete rodinu uložit a načíst do projektu. Jinak ještě přidejte parametr na zobrazení/nezobrazení názvu a udělejte si dva typy popisky (s názvem a bez něho).

Nyní zkuste popsat několik materiálů (nástroj  najdete na kartě Poznámky) a nechte se toho, že kolečka budou prázdná. Zatím nemáme materiály očíslované. Čísla k materiálům můžeme dostat dvěma způsoby, které můžeme případně kombinovat.

1. Po vložení popisky přepíšeme otazník v kolečku na správnou hodnotu.
2. Uděláme si tabulku (výpis) materiálů pro celý projekt, vypíšeme do ní i parametr *označení*, jehož hodnoty v tabulce doplníme, tj. materiály očísloujeme.

Postup přes tabulku materiálů mně připadá schůdnější, a navíc tabulku budeme stejně potřebovat (viz dále).

2.6 Jak dostanu materiály do výpisů?

Předpokládám, že čtenář už v Revitu nějaký výkaz dělal, třeba tabulku dveří, oken či místností. Tvorba výkazů je také obecně pojednána v základní učebnici, přesto se tady pokusíme krok za krokem popsat postup, jak udělat tabulku materiálů, a co všechno do ní můžeme dostat. Předpokládejme, že při tvorbě modelu byly používány materiály, tedy všechny objekty mají materiál přiřazen, případně byl použit nástroj Malba k natření některých ploch.

2.6.1 Založení výkazu materiálů

Výkazy najdete v prohlížeči projektu v sekci **Výkazy/Množství**. V kontextu nad pravým tlačítkem myši vyberete **Nový výkaz materiálu**.

V následném dialogovém okně vybíráte zejména kategorii objektů v modelu, pro kterou se bude výkaz vytvářet. Pro materiály máte na výběr ze dvou možností: `<Vícenásobná kategorie>` nebo `konkrétní kategorie modelu` (stěny, dveře, obecné modely...).

- Přes *vícenásobnou kategorii* dostaneme výpis všech materiálů v modelu. Tento výpis se bude hodit, pokud budeme chtít například očíslovat materiály v modelu, abychom dostali jejich čísla do popisek (viz výše). Pomocí filtrů můžeme z vícenásobné kategorie dostat výpis jak pro jednu konkrétní kategorii modelu (stěny) tak třeba výpis všech prvků, které mají použitý totožný materiál (kde všude je použito borové dřevo).
- Po výběru *konkrétní kategorie* dostaneme výpis jen pro tuto kategorii. Tato volba se hodí pro výpisy materiálů na stěnách, podlahách, klempířských prvcích, nábytku apod.

Následující dialog očekává **výběr polí**, která budou ve výkazu obsažena. Vždy vybíráme ze všech možných polí (parametrů) materiálu (Název, Cena, Objem, Plocha, Označení, Malba...) a současně můžeme přidat pole z kategorie modelu, kterou

máme vybranou nebo vybereme z obecných polí, které má každá kategorie (Rodina a typ, Podlaží, Počet, Cena...).

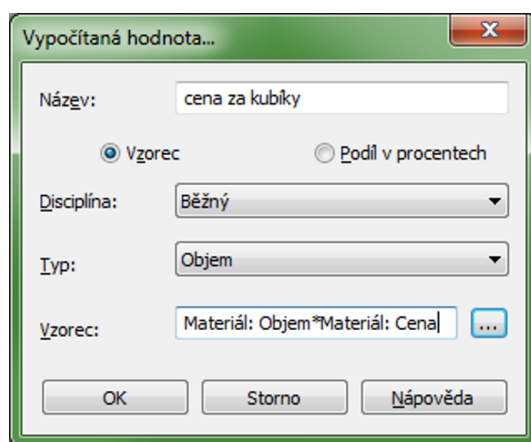
Výběr použitých polí můžeme dodatečně doplňovat nebo zužovat. Je třeba mít od začátku představu, co ve výkaze budu potřebovat, a podle toho si vybrat pole do tabulky. Není na škodu si vybrat polí více a v konkrétní tabulce potom jen poskrývat sloupce, které nemají být vidět.

Po výběru polí se vytvoří tabulka materiálů, která pro každou instanci má jeden řádek, a tudíž je většinou velmi rozsáhlá a málo přehledná. Následně je potřeba pomocí vhodného seřazení a případného filtrování obsah tabulky „učesat“ do podoby, kterou potřebujeme. Pokud budeme ze stejných dat (polí) potřebovat několik vzhlედově různých tabulek na výkresech, tak je vhodné udělat základní vzhlედové úpravy tabulky, a potom teprve dělat duplikát pohledu.

Vypočítávané hodnoty v tabulce

Kromě polí, do kterých se vytahují údaje z objektů v modelu, můžeme do tabulky přidat i sloupce, do kterých se budou hodnoty dopočítávat. U materiálů se typicky můžeme setkat s následující situací: Známe cenu za jednotku materiálu objemovou (za krychlový metr betonu) nebo plošnou (za metr čtvereční tkaniny). Do tabulky dostaneme i objem (plochu) pro každou instanci s materiálem. Přirozeně bychom tedy chtěli mít spočítanou cenu za použitý materiál. Jak na to?

1. Při výběru polí (nebo dodatečně) přidáme do tabulky tlačítkem **Vypočítaná hodnota** další pole.
2. Pole vhodně pojmenujeme a definujeme vzorec, kterým se má výsledná hodnota vypočítat. K výpočtům můžeme použít pole, která v tabulce už máme, a matematické operace (viz otisk 2.8).



Obrázek 2.8: Nastavení pole, které bude vypočítané.

Poznámka: Při skládání vzorců můžeme narazit na zajímavý problém s typem výsledku. Jestliže některá z položek (v našem příkladu objem) není typu číslo, musí být výsledek stejného typu, jinak Revit odmítne počítat. Vypočtená hodnota je číselně správná, ale bude mít u sebe špatné jednotky. Tyto jednotky můžeme pomocí formátování zrušit (nezobrazovat). Zatím ale neznám cestu, jak bych k této hodnotě dostala třeba koruny.

2.6.2 Seřazení a filtrování položek výkazu

Pro řazení a filtrování dat v tabulce máme ve vlastnostech dostupná dvě tlačítka: **Filtr** a **Seřazení/Seskupování**. Dostaneme se na jednu ze záložek okna „Vlastnosti výkazu“, kde můžeme během nastavování měnit záložky a upravovat i další parametry. Záložku pro seřazování máte na obrázku 2.9, pro filtr na obrázku 2.10.

Seřazení

Na listu pro seřazení údajů můžete nastavit v podstatě tři věci.

- Položky v tabulce, podle kterých se bude třídit.
- Jestli se při změně v datech bude/nebude vypisovat záhlaví a souhrnný řádek s počty a součty hodnot za jednotlivé části, případně za celou tabulku.
- Velmi důležité je poslední zaškrtnuté *Zobrazit každou instanci*. Pokud ho vypnete, bude tabulka podstatně kratší a přehlednější, protože podle první úrovně řazení budou všechny totožné řádky nahrazeny jedním.

Poznámka: Při nastavování hodnot na tomto listě je dobré si pamatovat dvě zásadní věci:

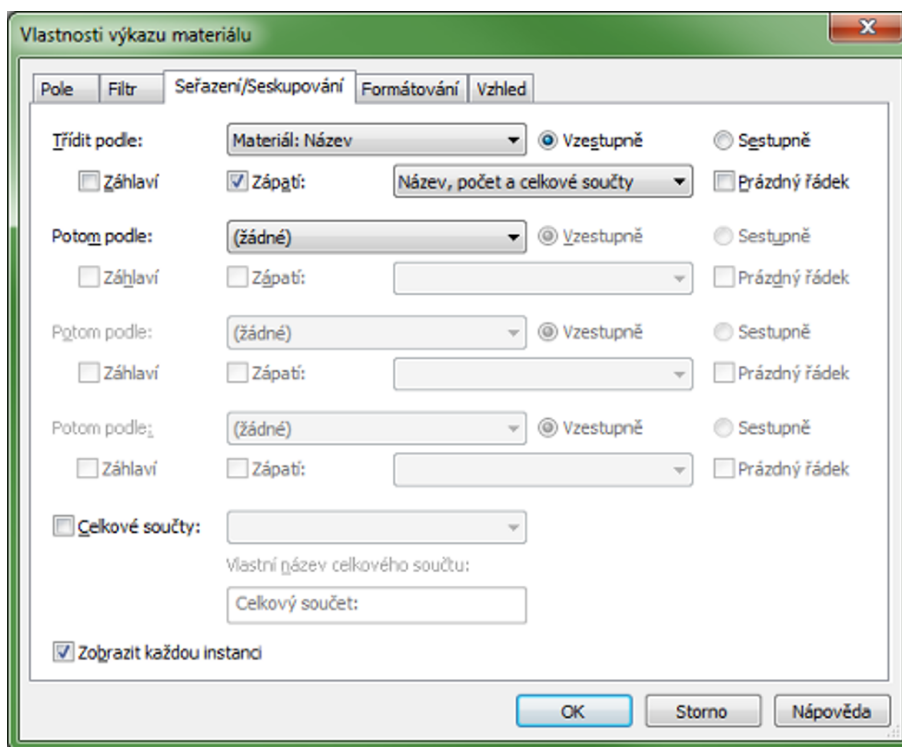
Před tím, než vypneme zobrazení každé instance, je potřeba mít tabulku seřazenou. Jinak neuvidíte nic, celá tabulka zmizí.

*Jednotlivé dílčí součty v zápatí jednotlivých sekcí tabulky nejsou předdefinované. Součty ve sloupcích mohou a nemusí být. To, jestli se pod sloupce součet vytvoří, záleží na nastavení na záložce *Formát*, kde je potřeba zaškrtnout, že se mají součty vypočítat. Tato skutečnost vás může nepříjemně překvapit, když nemáte zobrazené všechny instance a u seskupených řádků zmizí objemy, plochy apod.*

Filtrování

Filtrování umožňuje omezit množství údajů (řádků) v tabulce tak, že omezíme rozsah hodnot v některém sloupci. Filtrovat můžete i podle většího množství položek, ale bohužel se jednotlivé podmínky skládají s operací „a zároveň“, což znamená, že každý další filtr výběrovou množinu zúží. Není možné vyfiltrovat například současně materiál oken a dveří apod.

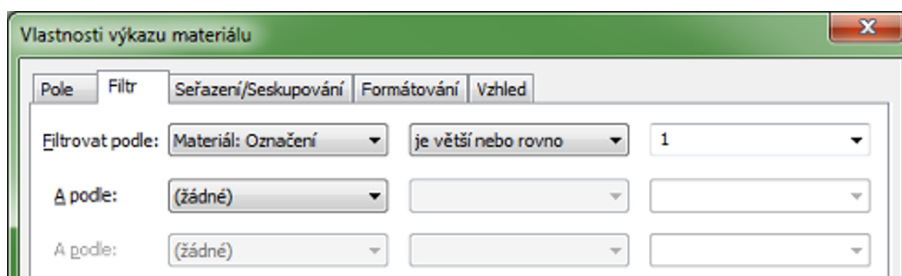
Poznámka: Filtr na obrázku 2.10 vypadá hodně nesmyslně. Proč bychom měli vybírat materiály s čísly nad jedničku. Posloužil k tomu, abychom měli v tabulce pouze materiály, které máme očíslované.



Obrázek 2.9: Nastavení parametrů pro třídění v tabulce materiálů.

2.6.3 Úpravy vzhledu tabulky

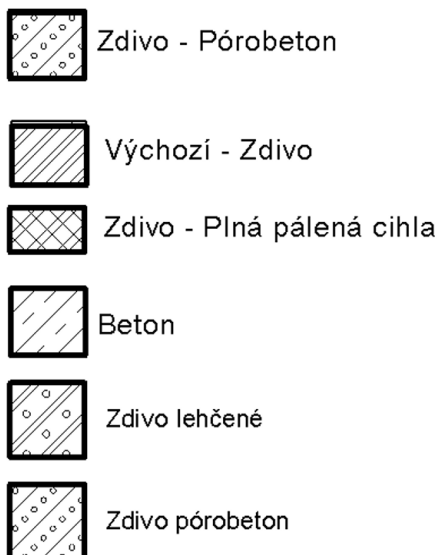
Při úpravách vzhledu tabulek je třeba si dát pozor na to, že ne všechny změny jsou vidět v pohledu s tabulkou v prohlížeči projektu. Nastavení ze záložky Formát (velikost a typ písma, rámování apod.) bude vidět až na papíru, tedy v okamžiku, kdy tabulku dáme na výkres. Možnosti nastavení pro celou tabulku (záhlaví, rámečky) nastavujete na záložce Vzhled. Nastavení pro jednotlivé sloupce najdete na záložce Formát, kde můžete také upravit například zobrazení číselných údajů a změnit jejich vzhled oproti nastavení v projektu.



Obrázek 2.10: Nastavení filtru v tabulce materiálu.

2.7 Legenda hmot

Legenda hmot



Legenda hmot spojuje zobrazenou šrafuru materiálů s jejich popisem, aby bylo jasné, jak jsou jednotlivé materiály v řezech a půdorysech zobrazeny. K vytvoření legendy hmot lze použít **legendu**, což je v podstatě prázdný pohled, do kterého je možné nástroji z karty poznámky vložit připravené komponenty, nakreslit libovolnou kresbu, popsat ji apod.

Výhodou legend oproti ostatním pohledům je to, že je můžeme opakovaně vkládat na výkresy. Legendy neslouží jen k vytváření legend, ale například i ke kreslení výkresů detailů. Podrobnosti byste našli v základní učebnici Revitu.

Popišme stručný postup, jak legendu hmot vytvořit:

- V prohlížeči projektu najdeme sekci **Legendy** a standardním způsobem přes kontextové menu (pravé tl. myši) vytvoříme novou legendu, kterou vhodně pojmenujeme.
- Před sebou máme prázdný papír, na který musíme vytvořit legendu. Lze to udělat dvěma způsoby:
 1. Postupem podobným AutoCADu – nakreslíme čtverce vyplněné příslušnou šrafou a dopíšeme k nim text.
 2. Vložíme komponenty detailu (zdi, podlahy) obsahující příslušný materiál a použijeme popisky materiálu.

Druhý způsob je podle mého soudu vhodnější, neboť bude reagovat na případné změny v materiálovém složení nebo ve vzhledu materiálu. Prvním způsobem možná dostaneme hezčí vzhled, protože můžeme udělat všechny vzorky stejně velké. Při použití stěn bude vzorek rozměrově odpovídat příslušné stěně.

ad 1.

- Na kartě **Poznámky** najdete nástroj  **Vyplněná oblast** (Vyplněná oblast). Nastavte vhodnou tloušťku čáry a vyberte vhodný typ šrafy. Nakreslete čtvereček s výplní.


Čtvereček s výplní musíte n-krát nakreslit nebo zkopírovat a jednotlivým oblastem dát jiný typ výplně.

Poznámka: Pozor na to, že pro každou šrafu musíte mít samostatný typ výplně (duplikování typu). Jestliže změníte šrafu, tak se změna projeví i tady, ale jestliže změníte materiál, tak se sem nemá co přenést.

- Nástrojem **A Text** doplňte popis jednotlivých materiálů a nadpis legendy. Výhodou je, že si sem můžete napsat libovolný text a vyhnout se zdlouhavým názvům materiálů v Revitu, i když tyto názvy můžete také upravit.

Tímto způsobem byly udělány poslední dva řádky legendy v úvodu kapitoly.

ad 2.

- Na kartě **Poznámky** najdete nástroj  **Komponenta legendy** (Komponenta legendy). Tento nástroj umožňuje vkládat do legendy „vzorky“ všech typů objektů (stěny, dveře, okna, podlahy...), které jsou v projektu. Přitom se tyto vzorky nepočítají například do výkazů materiálů.
- V dodatkovém pruhu musíte udělat tři věci: 1. Vybrat typ stěny, která má potřebný materiál. 2. Určit, jestli se má zobrazovat v půdorysném pohledu nebo v řezu. 3. Nastavit délku vzorku.
- Vložte vzorek na plochu legendy. Postup opakujte pro všechny potřebné materiály.
- Popiskou materiálu popište jednotlivé vzorky a textem doplňte nadpis legendy.

Výhoda tohoto postupu je asi zřejmá. Legenda možná bude méně pěkná, protože jednotlivé vzorky stěn mohou mít různou šířku, ale v každém případě bude případně reagovat na změny ve složení stěn nebo na změny v materiálech. Tímto způsobem byly udělány první čtyři položky legendy v úvodu kapitoly.

Kapitola 3

Rodiny převážně v příkladech

Práce s rodinami patří ke stěžejním dovednostem, které musíme v Revitu zvládnout. Začátečník používá rodiny většinou zcela mechanicky jako zdroj jednotlivých prvků modelu či dokumentace. Pro základní práci mu stačí, když umí hotovou rodinu načíst, udělat duplikát rodiny, případně změnit vlastnosti typu. Postupně ale přijde na to, že by bylo vhodné, kdyby porozuměl tomu, jak jsou rodiny vytvářeny, a dokázal v nich udělat nějakou změnu, případně si vytvořil rodinu vlastní. Následující kapitola si klade za cíl seznámit čtenáře s obecnou terminologií ohledně rodin (abychom si rozuměli), ukázat základní postupy při práci s rodinami a hlavně na příkladech ukázat, jak se s rodinami pracuje, pokud je chceme upravovat nebo vytvářet nové vlastní rodiny.

3.1 Obecně o rodinách

Povídání o rodinách začneme definicí rodiny, která je uvedena v helpu k Revitu: „Rodina je skupina prvků se společnou sadou vlastností, které se nazývají parametry, a s příbuznou grafickou reprezentací.“ Co si pod tím máme představit? Rodiny jsou základní stavební kameny projektu jak z hlediska objemových prvků (stěny, schody, dveře, nábytek. . .), tak z hlediska popisů (kóty, popisky dveří či místností. . .), nebo třeba výkresů. Pro znalce AutoCADu bychom mohli rodiny připodobnit k dynamickým blokům, které mají ovšem mnohem širší možnosti nastavení a změn.

Různé kusy z téže rodiny (např. rodiny dveří) mohou mít různé hodnoty jednotlivých parametrů rodiny (např. šířky, dveřního křídla). Těmto rozdílným prvkům v rámci jedné rodiny se říká *typy rodin* nebo jen *typy* (např. dveře šířky 800, dveře šířky 900). Všechny prvky v jedné rodině mají podobné grafické zobrazení a identickou sadu *parametrů*, kterými ovládáme vzhled a vlastnosti jednotlivých typů. Parametry se liší podle *kategorie rodiny* (stěny, schodiště, sloup, nábytek, osvětlovací těleso atd.). Stěna asi nebude mít výšku stupně, skříň nebude mít skladbu jako deska apod.

Když vytvoříte prvek v projektu vložením rodiny určitého typu, vytvoříte tak *instanci prvku*. Tato instance prvku má vždycky svoji sadu vlastností, kterými lze

měnit některé parametry rodiny nezávisle na nastavení v typech. Změny provedené ve vlastnostech se týkají jen konkrétní vybrané instance prvku. Pokud provedeme změnu v typu, přenesou se do všech instancí tohoto typu.

V Revitu se mohou vyskytovat dva typy rodin: systémové rodiny a načítatelné rodiny.

- *Systémové rodiny* jsou v Revitu předem definovány a popisují základní kategorie stavebních prvků – stěny, střechy, podlahy, výkresové listy, styly kót... Jsou součástí šablon a můžeme je modifikovat, přidávat další typy apod. Jsou to prvky, které „budou součástí staveniště“, bez nich stavbu nepostavíte.
- *Načítatelné rodiny* jsou uloženy v samostatných souborech (.rfa), do projektu nebo šablony projektu je potřeba je načíst. Používají se pro komponenty budov, které by byly do budovy dokoupeny, například okna, dveře, zařizovací předměty atd. Současně jsou načítatelnými komponentami také například všechny popisky.

Poznámka: Někde se používá termín rodina i pro komponentu tvořenou na místě, která je ovšem pouze součástí toho projektu, ve kterém byla vytvořena.


3.1.1 Práce s rodinami při vkládání objektů do modelu

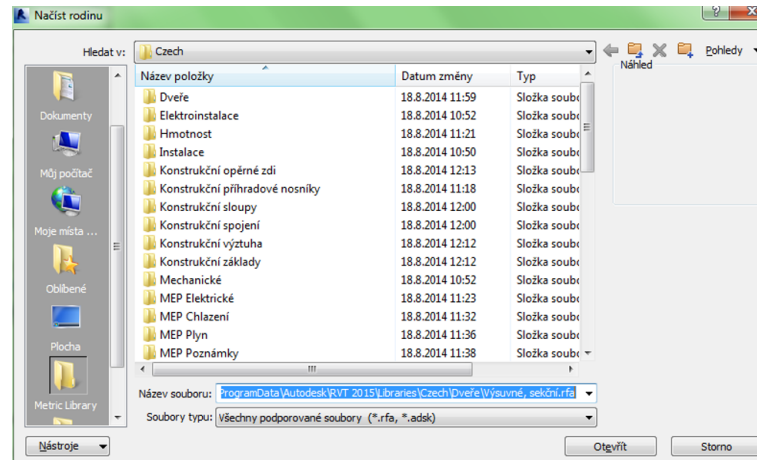
Veškeré příkazy, které přidávají do projektu další prvky, mají víceméně stejný průběh.

- Řekneme, co chceme dělat (stěnu, okno, popisku místnosti).
- Vybereme rodinu a typ, který chceme použít.
- Ve vlastnostech nastavíme upřesňující hodnoty pro vkládanou instanci.
- Vložíme prvek do modelu.

Při vkládání prvků vybíráme z rodin, které jsou v projektu dostupné. Jak se tam dostaly? Buďto jsou součástí šablony, na níž jsme projekt založili, nebo si můžeme do projektu přidávat další rodiny nebo jejich typy. Pokud potřebujeme další rodinu, tak záleží na tom, jakého druhu je.

Jestliže se jedná o *systémovou rodinu*, například stěnu nebo schodiště, tak můžeme potřebný typ najít v jiném projektu a do vlastního projektu si ho zkopírovat (viz dále strana 40) nebo můžeme udělat duplikát již existujícího typu a upravit mu parametry.

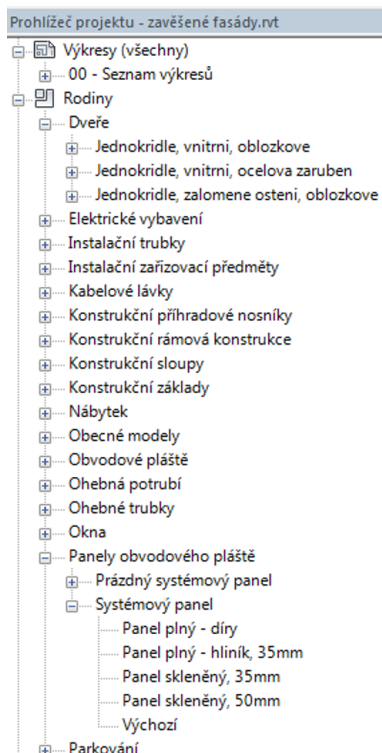
Pokud se jedná o *načítatelnou rodinu*, tak máme vždy k dispozici tlačítko  (načíst rodinu). Při vkládání prvku je vždy v kontextové kartě, jinak také na kartě Vložit. Dostaneme se tak do složky s rodinami, kde si můžeme podle kategorie rodiny najít potřebnou rodinu (viz obr. 3.1). Pokud ani tady neuspějeme, je potřeba zapátrat po webu, kde můžete rodiny pro Revit najít na komunitních serverech uživatelů Revitu (např. RevitCity, cadforum, Autodesk Club...) nebo čím dál častěji na serverech výrobců, kteří zveřejňují rodiny svých výrobků. U jednoduchých rodin, jako jsou třeba popisky, je mnohdy nejjednodušší cestou si rodinu udělat sám. Výraznějším úpravám rodin případně tvorbě vlastní rodiny jsou věnovány následující kapitoly.



Obrázek 3.1: Složky kategorií rodin při příkazu Načíst rodinu.

3.1.2 Rodiny v prohlížeči projektu

V prohlížeči projektu v sekci Rodiny najdeme kompletní seznam rodin, které jsou součástí projektu. Rodiny jsou roztříděny do jednotlivých kategorií, u každé rodiny jsou vidět všechny její typy.




Co lze s rodinami na tomto místě dělat? Příslušnou nabídku najdete v kontextovém menu na pravém tlačítku myši. Dostupnost voleb může záviset na konkrétní rodině.

- Názvy jednotlivých typů v rodinách mohou být nepřehledné nebo i zavádějící. V kontextu nad typem je volba **Přejmenovat...**, kterou můžeme změnit název typu.
- Do rodin můžeme přidávat *další typy*. Provedeme to v kontextu nad rodinou, kde je nabídka **Nový typ**. Typ pojmenujeme, dvojklikem na typ se následně dostaneme do vlastností typu, kde můžeme změnit hodnoty jednotlivých parametrů. Druhou možností je duplikování již existujícího typu (v kontextu nad typem **Duplikovat**) a následná úprava vlastností typu.

- Pokud se jedná o načítatelnou rodinu, bude k dispozici volba **Upravit rodinu**,

kteřá otevře Editor rodin, kde můžeme rodinu upravit a znova načíst do projektu.

- U systémových rodin bude dostupná možnost **Kopířovat do schránky**, která nám umožňuje stěhovat typy systémových rodin mezi projekty. Jak postupujeme: Otevřeme si projekt, ze kterého potřebujeme příslušný typ získat. V prohlížeči projektu najdeme potřebný typ a zkopírujeme ho do schránky. Poté přejdeme do projektu, kde tento typ potřebujeme použít a bez jakéhokoliv příkazu vložíme obsah schránky (Ctrl + V).
- Jednotlivé rodiny nebo jejich typy je také možné v prohlížeči projektu **Vymazat**. Vymazáním rodiny vymažete také všechny její instance, tj. všechny prvky příslušného typu v projektu. Pokud je rodina v projektu použita, Revit vás bude o vymazání instancí informovat. Jestliže budete trvat na svém, tak rodinu s instancemi vymaže. Systémové rodiny smazat z pochopitelných důvodů nelze, můžete z nich smazat jen jednotlivé typy. Poslední typ už smazat nepůjde.

Poznámka: Pokud potřebujete zmenšit velikost projektu nebo v něm uklidit, a chcete mazat rodiny, tak je vhodnější použít nástroj  Vyčistit nepoužité (Vyčistit nepoužité) z karty Správa, kde můžete provést hromadný úklid v projektu.

3.2 Systémové rodiny

Bez systémových rodin byste v projektu nepostavili vůbec nic. Systémovými rodinami jsou základní konstrukce – stěny, desky, střechy, schodiště, zábradlí, apod. V šablonách, na jejichž základě začínáte pracovat, je vždy připraveno pro každou systémovou rodinu několik typů, které by měly pokrýt základní potřeby uživatele. Systémové rodiny mají značné množství parametrů a jsou proto hodně variabilní, aby pokryly naše nejrůznější potřeby. Pokud máte kvalitní šablonu, měli byste pro jednoduché projekty s připravenými typy vystačit.

Další typy můžeme dostat dvěma způsoby:

- Víme o jiném projektu, ve kterém jsme už potřebný typ měli. V tom případě si můžeme další typ do našeho projektu zkopířovat přes schránku (viz výše).
- Vybereme typ, který je podobný tomu, co požadujeme, a uděláme jeho duplikát, který si dále upravíme. Duplikovat typ můžeme v sekci rodin v Prohlížeči projektu nebo snáze při vkládání instance přes *úpravu typu*. Zejména v začátcích je vhodné neupravovat typy, které jsou v šabloně, ale pracovat s duplikátem. Máte tak jistotu, že „nerozhasíte“ základní typy.

Práce se systémovými rodinami

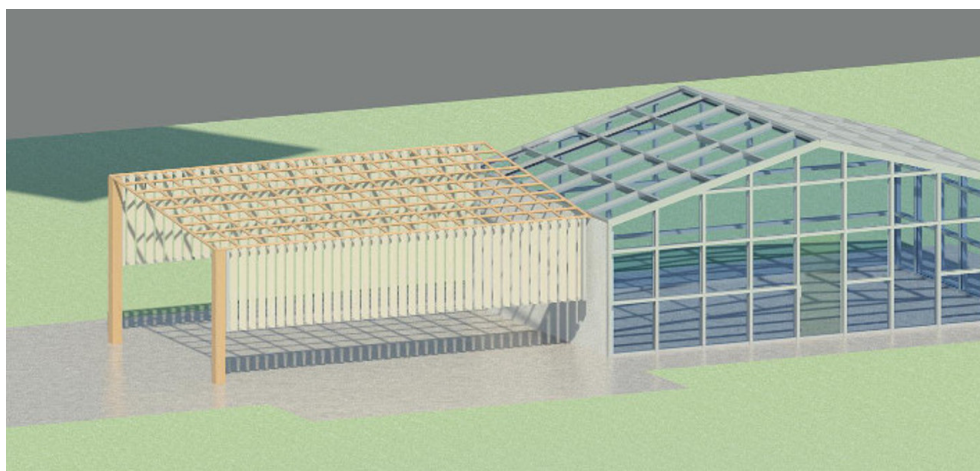
Systémové rodiny jsou přítomny v každém projektu. Jedná se o základní stavební konstrukce a jejich nastavení je velmi variabilní. V typu takové rodiny jsou parametry odpovídající charakteru příslušné rodiny. Část z nich se nastavuje číselně

nebo výběrem z možností (šířka schodiště, způsob zalomení konců stěn, výška zábradlí), některé odpovídají charakteru rodiny (materiálová skladba stěny nebo desky, skladba stupňů u schodiště), další potřebují ke svému nastavení další rodiny (vzhled výplňových panelů u obvodových plášťů, průřez madla u zábradlí, tvar římsy u stěny). Vždy je potřeba dobře prozkoumat typ a sledovat, které jeho nastavení z čeho vychází.

Proto je velmi důležitá dobrá orientace v systému rodin v Prohlížeči projektu, abyste byli schopni vazbu rodin zachytit a dokázali potřebné rodiny upravit.

3.2.1 Příklad – Venkovní žaluzie z obvodového pláště

V příkladu si ukážeme práci se systémovou rodinou stěna – obvodový plášť. Tento druh stěny velmi pěkně ukazuje provázanost rodin v Revitu. Jedná se o stěnu, která je osnovou rozdělena do jednotlivých panelů. Na čarách osnovy jsou umístěny příčle. Vzhled příčlí i panelů se řídí dalšími rodinami. Vzhled rodiny příčle se řídí profilem, což je uzavřená křivka udávající průřez příčlí. Přitom například rodina obdélníkového profilu nemusí být použita jen k definici příčle, ale třeba i části zábradlí u schodiště.



Obrázek 3.2: Úpravy systémové rodiny stěna – obvodový plášť.

Prohlédněte si obrázek 3.2. Na skleníku je použit obvodový plášť ve své standardní podobě s příčlemi a skleněnou výplní. My budeme chtít udělat střechu na pergolu, která bude jen z kulatých příčlí a nebude mít výplň. Na bočních stěnách pergoly potřebujeme přeměnit obvodový plášť na venkovní stínění.

Úprava typu pro střechu bude jednoduchá. Obě osnovy budou mít stejnou rozteč (cca 500) a budou stejného typu: „Kruhová příčel“. Jako panel obvodového pláště je třeba vybrat „Prázdný systémový panel“. Pokud si chceme pohrát i s materiálem, tak je třeba vědět, že příčlím se přiřazuje materiál v typu rodiny. Tedy je třeba v prohlížeči projektu najít příslušnou rodinu (Kruhová příčel) typ příčle (Kruhová

příčel, R30mm) a té změnit materiál.

Poznámka: Pozor na situaci, kdy byste tutéž příčel už měli použitou v jiném plášti, kde má mít jiný materiál. V takovém případě musíte udělat duplikát typu, který se bude lišit pouze materiálem.

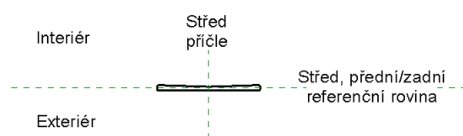
Pro venkovní vertikální žaluzie bude postup úpravy typu trochu složitější a bude pěkně ukazovat provázanost rodin v Revitu.

Nejprve upravíme nastavení v typu obvodového pláště:

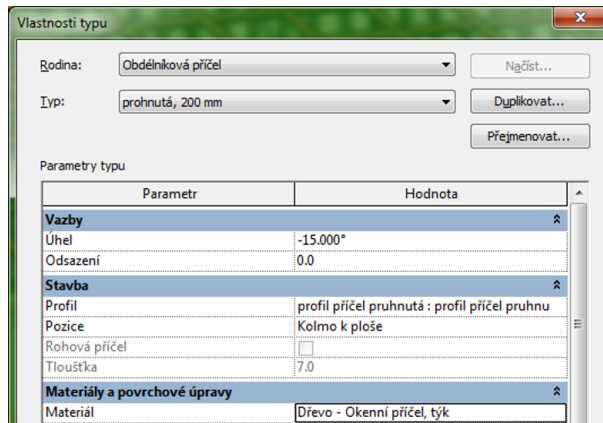
- Zrušíme panel obvodového pláště stejně jako u střechy.
- V horizontálním směru nastavíme dělení na „žádné“ a vybereme si typ horní (a spodní) příčle.
- Vertikální osnově nastavíme menší vzdálenosti (cca 250–350) podle předpokládané velikosti příčle = jedné lamely v žaluzii.

Nyní už stačí udělat z vertikální příčle lamelu žaluzie. Tady bude situace mírně náročnější, protože nám chybí příslušný rozměr a možná i profil (podle požadavků na podrobnost).

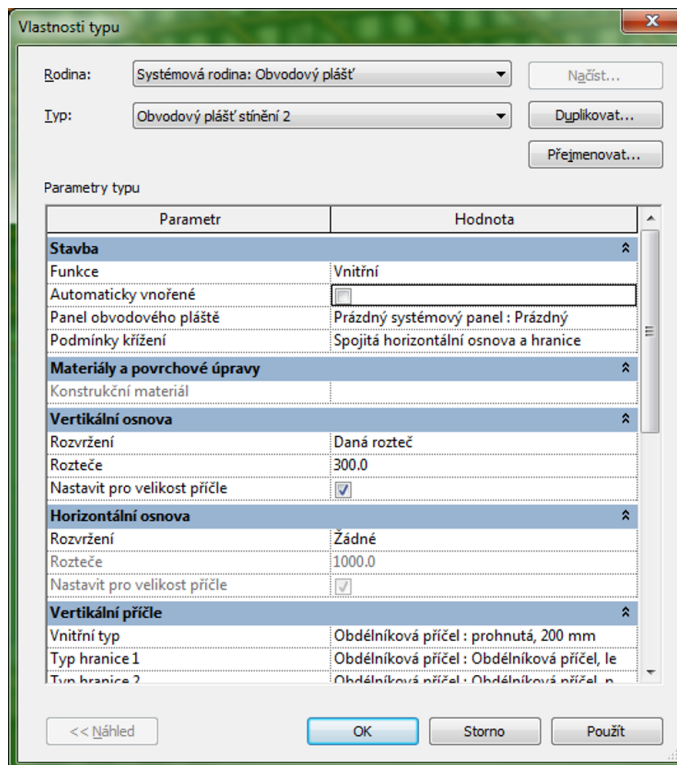
- Pokud nám chybí jen rozměr, ale obdélníkový průřez zůstane zachován, tak je potřeba udělat:
 1. *Duplikát obdélníkového profilu* pro příčle (Rodiny / Profily / Pravoúhlý profil), ve kterém zadáme potřebné rozměry: například šířka 150 a hloubka 15.
 2. *Duplikát typu příčle* (Rodiny / Příčle obvodového pláště / Obdélníková příčel), který vhodně pojmenujeme a kterému přiřadíme vytvořený profil. Současně zde nastavíme otočení příčle, protože jinak by byly žaluzie zavřené.
- Pokud nám chybí i profil (tvar průřezu) pro lamelu v žaluzii, je potřeba udělat kroky tři:
 1. Vytvořit *novou rodinu profilu* na základě vzorové rodiny „Metrický profil, příčel“. Do ní nakreslit průřez tak, aby jeho střed byl na průsečíku referenčních rovin. Rodinu si uložit a načíst do projektu. (Podrobnosti o vytvoření rodiny profilu budou v další kapitole na straně 58.)



2. V prohlídce projektu definovat nový typ v některé existující rodině příčel, například Obdélníková příčel a jako profil přiřadit nově vytvořený profil.



3. Vytvořit nový typ obvodového pláště s touto příčelí.



3.3 Načitatelné rodiny

Pomocí načitatelných rodin můžeme vytvořit jakoukoliv část projektu, ať už hmotnou, která by šla vyrobít, koupit apod., nebo popisovou, která jde nakreslit. Načitatelné rodiny použijeme pro prvky, které budeme opakovaně používat i v dalších projektech. Znalost tvorby načitatelných rodin nám také výrazně pomůže v situaci, kdy se dostaneme k rodině, která by se nám hodila, ale vykazuje nějaké nedostatky, třeba v zobrazení. Pokud víme, jak se rodiny vytváří a jaká v nich mohou být nastavení, můžeme snadněji proniknout do cizí rodiny a opravit ji.

Jednoduché rodiny, jako jsou rodiny popisových prvků nebo třeba jednoduchý nábytek, si může uživatel udělat sám, a mnohdy to je rychlejší než hledat na internetu rodinu, která bude přesně splňovat naše požadavky. U komplikovanějších rodin, zejména modelových prvků, je většinou efektivnější podobnou rodinu najít a případně v ní udělat změny nebo ji doplnit. Tvorba firemních rodin může být pro někoho zajímavou prázdninovou brigádou.

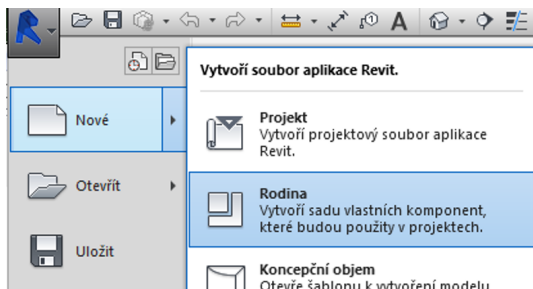
3.3.1 Postup při tvorbě nové rodiny

V této kapitole shrneme obecné postupy při vytváření nové rodiny a pokusíme se ukázat na úskalí, která začátečníka většinou čekají při tvorbě prvních rodin. Následně si na několika příkladech ukážeme tvorbu konkrétních rodin. Než se do tvorby nové rodiny pustíme, měli bychom znát odpověď na několik otázek.

- Jak má rodina vypadat? — Nebojte se použít papír, napsat si základní rozměry, nakreslit si náčrtek. . .
- Jakého druhu rodina bude? Bude patřit do některé kategorie (nábytek, popiska místnosti, profil hrany schodiště) nebo se jedná o obecně použitelný prvek (obecný model, profil na univerzální použití)?
- Půjde o jeden prvek pevného vzhledu a rozměrů nebo budu chtít připravit typy rodiny, kterým bude možné měnit rozměry, viditelnost součástí či vzhled?
- Pokud se jedná o objemový prvek, tak jak se má zobrazovat v půdorysech či řezech?
- Potřebuji prvek pro vizualizaci, u kterého bude podstatný vzhled ve 3D, nebo jen prvek pro půdorysy, tj. do jakých podrobností je třeba při tvorbě rodiny jít?

Předem známé odpovědi na předchozí otázky nám usnadní orientaci v tom, co je potřeba při definici rodiny udělat. Obecný postup tvorby nové rodiny by se dal shrnout do několika bodů:

1.



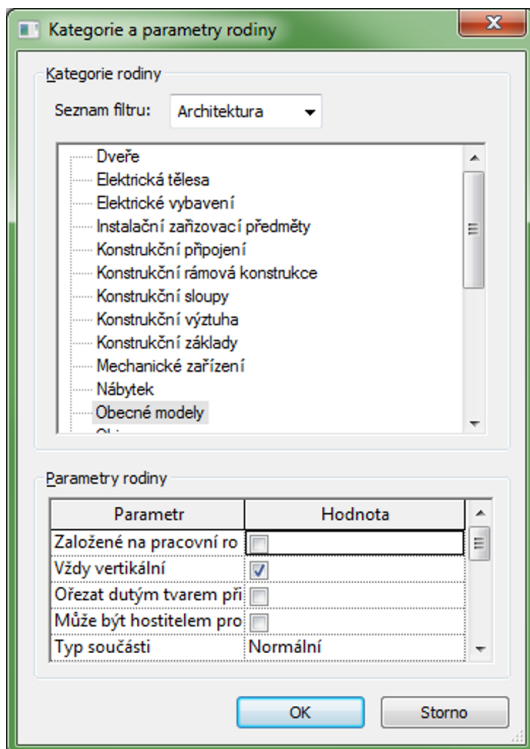
V nabídce aplikace vybereme volbu Nové / Rodina.

2.


| Název položky | Datum změny | Typ |
|--|-------------|------------------------------|
| Koncepční objemy | | Metrické elektrická přísluše |
| Poznámky | | Metrické elektrické přísluše |
| Rohová razítka | | Metrické elektrické vybave |
| Metrická liniová položka detailu.rft | | Metrické instalační přísluše |
| Metrická podpora zábradlí.rft | | Metrické instalační přísluše |
| Metrická položka detailu.rft | | Metrické koleno potrubí.rft |
| Metrická rodina RPC.rft | | Metrické konstrukční příhr |
| Metrická stafáž.rft | | Metrické konstrukční zákla |
| Metrická výsadba.rft | | Metrické konstrukční zesile |
| Metrické bodové osvětlovací těleso stěnové.rft | | Metrické konstrukční zesile |
| Metrické bodové osvětlovací těleso stropní.rft | | Metrické křížení potrubí.rft |
| Metrické bodové osvětlovací těleso.rft | | Metrické lineární osvětlova |
| Metrické datové zařízení, hostěné.rft | | Metrické lineární osvětlova |
| Metrické datové zařízení.rft | | Metrické lineární osvětlova |
| Metrické dveře, obvodový plášť.rft | | Metrické mechanické zaříz |
| Metrické dveře.rft | | Metrické mechanické zaříz |

Vybereme správnou *šablonu rodiny* podle toho, pro jaký prvek chceme rodinu vytvářet. V šablonách jsou už připraveny alespoň základní konstrukční roviny a případně další vazby podle kategorie prvku. Pozor je třeba dát na dvě věci: Seznam je uspořádán podle abecedy, a protože slovo metrická(-é, -ý) je ohebné, budete muset hledat pozorně. Pokud hledáte šablonu rodiny pro popisové prvky, musíte jít do složky „Poznámky“.

3.



Po výběru šablony se otevře *Editor rodin*, ve kterém budeme rodinu tvořit nebo upravovat.

Prvním krokem by mělo být nastavení/kontrola *kategorie rodiny* (tlačítko ). Podle toho potom bude rodina vystupovat v projektu a v případných výpisech. Pokud zde uděláte chybu, budou problémy s načítáním rodiny do projektu. Pokud vymodelujete rodinu se sloupem, ale bude například v kategorii obecné modely, tak ji příkazem pro vkládání sloupů do modelu nedostanete. Kategorii rodiny lze změnit i dodatečně.

- U komplikovanějších parametrických rodin, které budou měnit rozměry apod., je třeba projít „vazbovou fází“, ve které připravíte referenční roviny a nastavíte a vyzkoušíte vazby mezi nimi. Příklad najdete v kapitole 3.6, kde se vytváří rodina konferenčního stolu.
- Následuje „modelační fáze“ práce na rodině. Je třeba nakreslit či vymodelovat všechny prvky rodiny. K tomu používáme nástroje na kartě *Vytvořit*, kde jsou jak nástroje pro modelaci hmotných prvků, tak nástroje pro kreslení čar. Ukázky modelování rodin najdete v následujících příkladech. Pro popisové rodiny budete potřebovat ještě navíc další prvek – štítek, kterým do popisky dostanete hodnoty

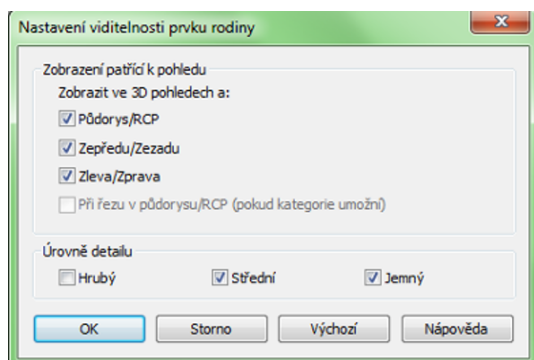
parametrů z popisované rodiny (podrobnosti v příkladu na straně 62).

Jestliže vytváříme *statickou rodinu* (jen s jedním pevným vzhledem a rozměry), tak můžeme po vymodelování prvku rodinu uložit a začít ji používat. Pokud chceme udělat rodinu univerzálnější, postupujeme dále.

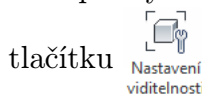
Zejména při modelování parametrických rodin je třeba myslet na to, že mezi jednotlivými prvky je potřeba nastavit rozměrové nebo geometrické vazby, aby výsledný model „držel pohromadě“. Využijeme k tomu možnosti zamknout například kótu rozměru nebo zarovnání objektů vůči sobě nebo vůči referenčním rovinám.

6. Způsoby zobrazení a viditelnost v pohledech

Připomeňte si, jak se vizuálně chovají například dveře v různých pohledech (půdorys, řez) a způsobech zobrazení modelu (hrubý × střední × jemný detail). V každém druhu zobrazení vypadají v půdorysném pohledu jinak.



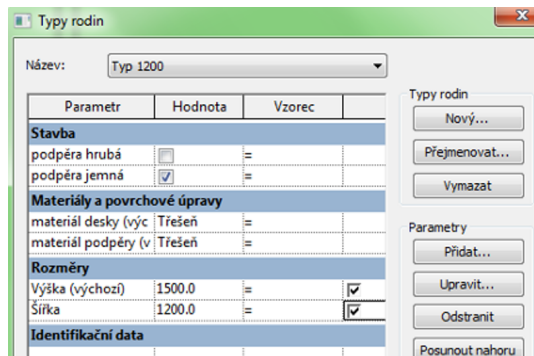
Každému prvku rodiny je možné nastavit, ve kterých druzích pohledů a v jaké úrovni detailu bude příslušný prvek vidět. Příkaz najdete v kontextovém panelu při vybraném prvku (prvcích) na



tlačítku **Nastavení viditelnosti** nebo ve vlastnostech pod položkou **Přepsání viditelnosti**.

Pokud potřebujeme, aby hmotný prvek měl své *symbolické zobrazení v půdoryse či řezu*, je třeba vymodelovat hmotu a současně čarami nakreslit půdorysné zobrazení. No a potom prvkům správně nastavit, kde mají být vidět. Toto je velmi častý problém přejatých rodin oken a dveří, kde bývají chyby právě v půdorysném zobrazení prahů, čar nad rovinou řezu apod. Rodinu je pak potřeba otevřít a prozkoumat, jak je viditelnost jednotlivých částí rodiny nastavena.

7.



Dynamické rodiny obsahují řadu parametrů, kterými můžeme měnit vzhled či rozměry jednotlivých typů rodiny. Parametry je třeba správně nadefinovat a spojit je s jednotlivými prvky či rozměry v rodině. O parametrech podrobněji pojednáme v další kapitole a konkrétní ukázky najdete v příkladech.

3.4 Parametry v rodinách

BIM (informační model budovy) shromažďuje velké množství informací, které se ukrývají v parametrech. Parametry s různými hodnotami nám umožňují přizpůsobovat model našim požadavkům a současně díky informacím ukrytým v parametrech můžeme projekt vytěžovat v různých analýzách. V Revitu existují tři druhy parametrů – *parametry projektu*, *parametry rodiny* a *sdílené parametry*.

Parametry projektu jsou definované v rámci jednoho projektu. Mohou se vyskytovat ve výkazech, ale nelze z nich vytáhnout hodnoty do popisek. Jejich definice je součástí konkrétního projektu.


Sdílené parametry jsou dostupné pro všechny projekty a rodiny v rámci jednoho instalovaného Revitu. Jsou uloženy v externím souboru, který je možné měnit. Sdílené parametry jemožné použít nejen ve výkazech, ale i v popisích. (Podrobnosti jsou na straně 56.)

Parametry rodin jsou parametry, jejichž platnost je omezena na konkrétní rodinu. Nelze je použít ve výkazech ani v popisích.

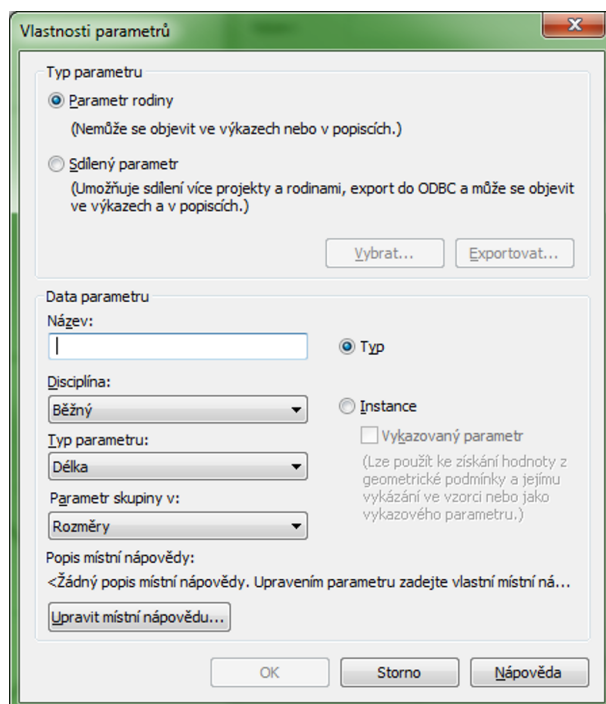
Část parametrů jsou parametry *systemové*, které jsou v Revitu pevně definované a nelze je jakýmkoliv způsobem měnit. Tyto parametry zaručují správnou funkčnost systémových rodin. S parametry, které definují uživatelé, můžeme naopak provádět libovolné operace. Důležitou věcí je viditelnost parametrů, která umožňuje přenos hodnot parametrů mezi jednotlivými objekty Revitu, například mezi rodinami a výkazy.

V souladu s posláním této kapitoly se budeme nejprve věnovat **parametrům rodin**, v závěru se zmíníme i o parametrech projektu a sdílených parametrech.

3.4.1 Vytvoření parametru rodiny – obecný postup

Parametr rodiny zakládáme v Editoru rodin pod nabídkou Typy rodin (tlačítko ) . V sekci **Parametry** najdeme tlačítka **Přidat...** (přidání nového parametru), **Upravit...** (změny existujících parametrů), **Odstranit** (odstranění parametru), **Posun nahoru/dolů** (změna pořadí parametru v seznamu), pomocí kterých spravujeme parametry v rodině. Při definici vlastností nového parametru (viz obrázek 3.3) musíme postupně projít několik kroků:


1. V horní části okna nechte zaškrtnuto *Parametr rodiny*. Jak se pracuje se sdílenými parametry vysvětlíme později.
2. Prvním krokem je vždy zadání *názvu parametru*, který musí být v rámci rodiny jedinečný. Snažte se, aby název parametru opravdu postihoval, k čemu parametr bude sloužit. Uvědomte si, že parametry v projektu měníte ve vlastnostech typu nebo ve vlastnostech prvku a že se k rodině můžete vrátit i po dlouhé době



Obrázek 3.3: Okno pro nastavení vlastností parametrů.

v jiném projektu. Pokud bude vaše rodina kvalitní, můžete ji poskytnout dalším uživatelům, kteří opravdu nejsou schopni rozluštit, co se skrývá pod parametry nazvanými například a, b, c.

3. Vybereme, jestli se jedná o parametr *typu* nebo o parametr *instance*.

- *Parametr typu* je takový, který nabývá jedné hodnoty pro jeden typ rodiny. Typicky to třeba jsou rozměry dveří – máme typy 800×1970, 900×1970 atd. Všechny dveře stejného typu mají stejné rozměry. Změny hodnot pro tyto parametry u rodiny použité v projektu provádíme přes úpravu typu (tlačítko  Upravit typ). Tyto změny se projeví najednou ve všech již vložených instancích dané rodiny.
- U vložené rodiny měníme *parametry instance* v jejích vlastnostech a týkají se pouze jedné instance rodiny v projektu, tedy pouze vybraného prvku. Jako parametry instance se nastavují parametry, které zásadně nemění funkčnost a rozměry prvků, ale jen mírně modifikují jeho vzhled. Může to být třeba materiál potahu na pohovce, druh dveřního kování apod.

4. V rozbalovacím seznamu *Disciplína* vybíráme obor činnosti, do kterého bude parametr spadat. Máme následující možnosti: běžný, konstrukce, HVAC, elektroinstalace, trubky, energie. Každá disciplína vygeneruje jiné typy parametrů a skupin v dalších seznamech. Například pro konstrukce budeme mít k dispozici

parametry zatížení, hmotnost, moment... Pro elektroinstalace dostaneme parametry typu osvětlení, jas, výkon, účinnost...

My se dále budeme zabývat parametry z defaultního seznamu (Běžný), kde jsou parametry pro vytváření rodin modelových prvků.

5. *Typ parametru* určuje, jaké vlastnosti se budou typem měnit, a současně také dostupnost operací s příslušným parametrem. Pro běžné rodiny máte k dispozici typy uvedené v tabulce 3.1 na straně 50.
6. V Revitu jsou nadefinovány základní *skupiny parametrů* – Rozměry, Materiály a povrchové úpravy, Viditelnost, Grafika, Obecné, Text, Stavba, Jiné, Mechanické zatížení, atd. V těchto skupinách se parametry objeví jak při úpravách typů tak ve vlastnostech jednotlivých prvků. Ve které skupině se parametr objeví, je dáno nastavením v rodině. Proto je potřeba dbát na to, abyste nově vytvářené parametry umísťovali do správných skupin, neboť tím usnadníte uživatelům orientaci v možnostech nastavení rodiny. Není nic horšího, než když třeba materiál stolové desky je v sekci Materiály a materiál nohou je třeba v sekci Jiné.

Parametry, které si bude uživatel měnit, by měly být vhodně pojmenované a ve snadno pochopitelných skupinách. Naopak parametry, které slouží například pro výpočty můžete ukrýt do skupiny, která nebude hned viditelná. Přiřazení parametrů do skupin stejně jako jejich uspořádání v jednotlivých skupinách lze dodatečně měnit.

Vztah parametrů a typů rodiny

Jednotlivé typy rodiny mohou mít různé hodnoty parametrů. Tím dosáhneme vzhledové i funkční variability prvků v rodině. Jak postupujeme: Nejprve definujeme typ rodiny (pojmenujeme ho) a potom nastavíme hodnoty parametrů pro tento typ. Následně definujeme další typ rodiny a změním hodnoty parametrů. Vždy platí, že nastavujeme hodnoty parametrů pro ten typ, jehož jméno vidíme v poli Název. Pokud potřebujeme hodnoty změnit, vybereme typ a změním hodnoty. Pozor na to, že v okně není žádné potvrzovací tlačítko na změny v typech, prostě ji provedeme a je to.

V okně typů rodin je důležité tlačítko **Použít**, které nám umožní zkontrolovat, jak se nastavení parametrů projeví v rodině. Pokud chystáte nové typy, je vhodné si pečlivě kontrolovat, jestli například změny rozměrů opravdu provedou změnu velikosti prvků tak, jak jste si představovali.

3.4.2 Druhy parametrů

Jak už bylo zmíněno v předchozím, parametry mohou být různých typů podle účelu, ke kterému je budeme používat. Nyní se podrobněji podíváme na parametry, které v běžných modelových rodinách použijete nejčastěji.

| Popis typů parametrů z disciplíny Běžný | |
|--|---|
| <i>Název</i> | <i>Popis</i> |
| Text | Parametr pro jakýkoliv text, který se většinou používá pro sběr dat. Lze do něj ukládat třeba výrobce. |
| Celé číslo | Hodnota parametru bude vyjádřena celým číslem. Hodí se na parametry typu „počet něčeho“. |
| Číslo | Parametr pro reálná čísla. Lze jej definovat i pomocí vzorce. |
| Délka | Výchozí typ parametru pro parametry délky, tj. rozměrů, které lze zakótovat. Může být definován vzorcem. Ve výpisech lze vypisovat s jednotkami projektu. (Podrobnosti na straně 51.) |
| Objem | Používá se pro stanovení objemu prvku nebo dílčího prvku, většinou obsahuje vzorec. Ve výpisech lze vypisovat s jednotkami projektu. |
| Plocha | Používá se pro stanovení plochy prvku nebo dílčího prvku, většinou obsahuje vzorec. Ve výpisech lze vypisovat s jednotkami projektu. |
| Úhel | Parametr pro nastavení úhlu. Může být definován vzorcem. |
| Sklon | Lze použít pro parametr definující sklon. Může být definován vzorcem. |
| Měna | Používá se například pro cenu prvku nebo jeho jednotlivých částí. Ve výpisech bude doplněn znakem měny podle nastavení projektu. |
| Materiál | Parametr pro zadání materiálu celé rodiny nebo jejich dílčích částí. (Podrobnosti na straně 51.) |
| Obrázek | Rodině lze tímto parametrem přiřadit rastrový obrázek. |
| Ano/Ne | Parametr má jen dva stavy a může se spojit například s viditelností jednotlivých částí rodiny (viz strana 52 nebo příklad s poličkou na straně 68). |
| <Typ rodiny> | V rodině mohou být použity další vnořené rodiny. Tento typ parametru umožňuje výměnu vnořených rodin, například kliky u dveří. |

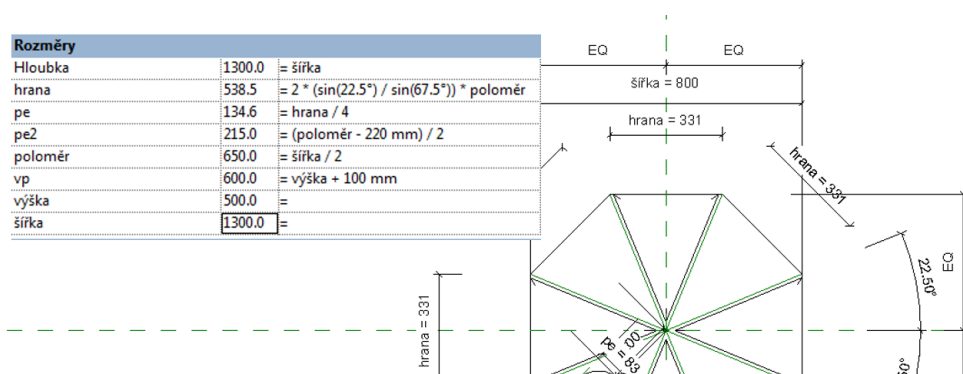
Tabulka 3.1: Disciplína „Běžný“ – typy parametrů.

Rozměry v typech a rodině

Z číselných parametrů, nejčastěji použijeme parametry typu *délka*, pomocí kterých většinou ovládáme rozměry námi navrhovaných modelových rodin. Délkový parametr je nejčastěji spojen s nějakou zarovnanou kótou. Změna parametru potom mění velikost zakótované vzdálenosti. V modelových rodinách z hlediska rozměrů dochází k několika základním situacím:

- Potřebujeme, aby daný rozměr *zůstal pevný*. Tady není potřeba žádný parametr. Stačí použít zarovnanou kótu a tu zamknout obdobně, jako když zamykáte vzdálenosti v projektu.
- Potřebujeme, aby se daný rozměr *měnil v rámci jednotlivých typů*. V tom případě budeme potřebovat délkový parametr. Ke vzdálenosti v modelu ho dostaneme pomocí zarovnané kóty.
 - Buďto nejprve definujeme parametr, potom uděláme příslušnou kótu a nakonec spojíme kótu s parametrem. (Při vybrané kótě je v kontextovém pruhu rozbalovací seznam **Štítek**, kde vybereme příslušný parametr.)
 - Nebo nejprve uděláme zarovnanou kótu a následně k ní vytvoříme nový parametr. (Při vybrané kótě je pod nabídkou **Štítek** možné zadat volbu <Přidat parametr...>.)
- Potřebujeme, aby rozměry nějak *závisely mezi sebou*, například výška je polovina šířky apod. V tom případě můžeme do tabulky s parametry doplnit vzorce, které vazby postihují.

Na obrázku 3.4 máte ukázkou parametrů a výpočtových vazeb mezi nimi pro osmiúhelníkové sedátko. Vlevo je tabulka parametrů, vpravo půdorysný pohled se zobrazenými kótami spojenými s parametry. Jeho rozměry se mohou ovládat buďto pomocí celkové šířky nebo pomocí délky hrany. Změna hodnoty jednoho parametru způsobí přepočítání všech ostatních.



Obrázek 3.4: Ukázkou rozměrových parametrů.

Materiálové parametry

Materiály v rodinách nás mohou hodně potrápít, zejména v situaci, kdy nám jde o správnou vizuální podobu modelu. Jak už bylo uvedeno ve 2. kapitole o materiálech na straně 15, je na materiálové vlastnosti potřeba myslet už při tvorbě rodiny. Každý modelovaný prvek může mít svůj vlastní materiál, který mu můžeme přiřadit dvěma způsoby:

- *Naturdo ve vlastnostech*

Ve vlastnostech vybraného prvku najdeme položku **Materiál** a přidáme potřebný materiál. Šablony rodin většinou neobsahují připravené materiály, takže je potřeba si je tam přidat ze základní knihovny. Takto přiřazený materiál nepůjde po vložení rodiny do projektu měnit. Tento přístup se používá například u firemních rodin, kde materiály odrážejí konkrétní vzhled a složení výrobku, a uživatel by si je neměl měnit.

- *Pomocí materiálových parametrů*

Ve správci typů si připravíme tolik parametrů typu materiál, kolik různých materiálů budeme chtít v rodině použít (například: materiál zárubně, materiál dveřního křídla, materiál obložení. . .). Ve vlastnostech jednotlivých prvků rodiny opět najdeme položku **Materiál** a spojíme ji s příslušným parametrem. K tomu slouží velmi nenápadné tlačítko vpravo od názvu materiálu. Pokud na něm zastavíte myš, tak se objeví kontextová nápověda: **Asociovat parametr rodiny**.

V jednotlivých typech rodiny můžete nastavit různé materiály k jednotlivým parametrům. Pokud jsou materiálové parametry *parametry typu*, bude příslušný materiál patřit k typu a v projektu ho bude možné měnit přes úpravy typu pro všechny vložené instance tohoto typu najednou. Jestliže materiálová parametr bude *parametrem instance*, tak se materiál z rodiny projeví při jejím prvním vložení. Pokud budeme tento materiál měnit, tak to uděláme ve vlastnostech, takže se tato změna promítne jen do vybraných instancí rodiny.

Parametry Ano/Ne – Viditelnost jednotlivých prvků

Parametry typu Ano/Ne zastupují logickou proměnnou, kterou možná znáte z programování nebo třeba z Excelu. Takový parametr může nabývat pouze dvou hodnot – Platí/Neplatí, Ano/Ne, Pravda/Nepravda. . . V rodinách ho můžeme použít například k zapnutí/vypnutí viditelnosti některého prvku rodiny. Podívejte se do následujícího příkladu rodiny poličky na straně 68, kde se řeší viditelnost jednotlivých druhů podpor, navíc v závislosti na šířce poličky.

Přes tyto parametry můžeme zařídit, že některé prvky se budou zobrazovat jen v některých typech. Pozor, nezaměňujte s problémem viditelnosti částí rodin v druzích zobrazení nebo typech pohledů v projektu (viz strana 46).

3.4.3 Výpočty v definicích parametrů

V základní podobě při definici parametrů většinou vystačíme s číselnými hodnotami, případně s nastavením logických parametrů na Ano/Ne. S tvorbou složitějších rodin budeme potřebovat postihnout vazby mezi jednotlivými parametry, případně hodnoty některých parametrů spočítat. V Revitu máme dostupný poměrně silný aparát na vytváření vzorců v definici parametrů.

Poznámka 1: V následujícím textu se pokusíme shrnout potřebné vědomosti pro vzorce u parametrů rodin. Měli byste si být vědomi toho, že obdobně můžete vzorce používat například ve výkazech nebo u kót.

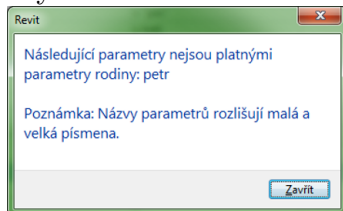
Poznámka 2: Při práci s funkcemi, vzorci a parametry se řiďte zdravým rozumem, svými znalostmi z práce se vzorci v jiných programech a snad i touto učebnicí. V helpu českého Revitu může hledat jen velmi otrlý jedinec, který ví, co ve funkcích pohledává „vrchol směrového polygonu“ – správná odpověď je $\pi(3,141493\dots)$. Případně kdo je ochoten uvěřit, že „10 umocněno na x-tou“ je funkce $\exp()$.

Konstanty, parametry a jednotky

Stejně jako v jiných CAD systémech či programování se desetinná čísla se zapisují s desetinnou tečkou. Textové konstanty se píší do uvozovek.

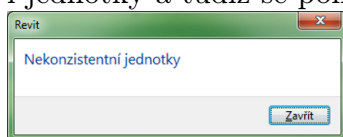
Pozor!

V názvech parametrů je možné používat diakritiku, ale používejte jen alfanumerické znaky a podtržítka. Nepoužívejte pomlčku, která se plete se znakem mínus. Je rozdíl mezi malým a velkým písmenem v názvu parametru – **Výška** není totéž co **výška**. Pokud chybujete v názvu proměnné (parametru) ve vzorci, objeví se následující chybové hlášení a vzorec se nevyhodnotí.



Dokud chybu neopravíte, tak se nedostanete dál.

Pro začátečníka bývá velký problém s *jednotkami* a jejich vyhodnocování ve vzorcích. Jednotky se ve vzorcích defaultně nezobrazují, což může způsobit různá nedorozumění. Zadáním typu parametru (číslo, délka, měna. . . viz strana 50) říkáte, jaké jednotky budou pro příslušný parametr použité. Typ číslo je bezrozměrný, délka je v milimetrech nebo v metrech, objem je v metrech čtverečních apod. (Pozn.: Jednotky se nastavují pro celý projekt na kartě Správa.) Při výpočtech Revit kontroluje i jednotky a tudíž se poměrně často nevyhnete chybové hláše



Typickým příkladem je výpočet ceny betonu, jestliže známe objem a cenu za m^3 , nebo když se pokoušíme plochu podělit vypočteným číslem a výsledek dostat do parametru typu délka. Jak tuto situaci řešit? *Jednotky je třeba neutralizovat*. Proveďte se to dělením (/1) nebo vynásobením (*1) příslušného parametru jednotkou. Pokud jednotku potřebujete odstranit celou, tak do vzorce stačí psát jen /1 nebo *1, skutečnou jednotku tam Revit doplní sám (viz příklad na obrázku 3.5). Pokud byste například z objemové hodnoty chtěli udělat plošnou, napíšete `objem/1m`.

Příklad celého vzorce máte na obrázku 3.5, kde se počítá cena za celkový objem, když známe cenu za jednotku. V ukázce je také pěkně vidět, jak Revit bere jednotky pro jednotlivé parametry podle toho, jak jsou nastavené jednotky v projektu. Délkové parametry jsou v milimetrech, plocha a objem jsou v metrech. Pro přehlednost bylo k ploše přidáno zobrazení jednotek. Objem zůstal v základním nastavení.

| Rozměry | | |
|------------------------|----------------------|---|
| délka | 1000.0 | = |
| výška | 500.0 | = |
| šířka | 250.0 | = |
| půdorysná plocha | 0.250 m ² | = délka * šířka |
| objem | 0.125 | = délka * šířka * výška |
| Jiné | | |
| cena | 18.75 | = objem / 1 m ³ * cena za m ³ |
| cena za m ³ | 150.00 | = |

Obrázek 3.5: Ukázka vzorců, ve kterých hrají roli jednotky příslušných parametrů.

V technických výpočtech se běžně používají dvě konstanty: $\pi \doteq 3,14159$ a $e \doteq 2,7182$. Ve vzorcích Revitu k jejich zápisu použijete funkce: `pi()` a `exp(1)`.

Základní operace a funkce

Ve vzorcích lze používat základní matematické operace: součet (+), rozdíl (−), součin (*), podíl (/) se standardní prioritou operátorů, při stejné prioritě se výrazy vyhodnocují od leva. Ke změně priority používáme pouze kulaté závorky (i vnořeně).
Příklad: $2 * (\text{šířka} - \text{délka}) + 8 * ((\text{Výška} - 0.75) / (\text{šířka} + 15.4) - 15.7)$

K umocňování slouží standardní operátor `^` („stříška“, Alt+94). K odmocňování můžeme použít tentýž operátor s reálnou hodnotou, druhá odmocnina má vlastní funkci `sqrt(x)`.

Příklady:

$$\sqrt{2} \quad \text{sqrt}(2) \text{ nebo } 2^{0.5} \text{ nebo } 2^{(1/2)}$$

$$\sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{sqrt}(a^2 + b^2)$$

$$\sqrt[3]{\text{objem} + 152,75} \quad (\text{objem} + 152.75)^{(1/3)}$$

Revit podporuje běžné goniometrické funkce, logaritmické a exponenciální funkce. Navíc obsahuje funkce pro zaokrouhlení na celé číslo. Přehled funkcí máte v následujících tabulkách.

| Goniometrické a trigonometrické funkce | | | | | | |
|--|--------|---------|---------|-------------|---------------|---------------|
| funkce | sinus | kosinus | tangens | arkus sinus | arkus kosinus | arkus tangens |
| v Revitu | sin() | cos() | tan() | asin() | acos() | atan() |

| Další funkce | | | | |
|--------------|------------|----------------------|--------|--------|
| funkce | logaritmus | dekadický logaritmus | e^x | $ x $ |
| v Revitu | ln() | log() | exp() | abs() |

| Zaokrouhlovací funkce | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|--|--|
| funkce | zaokrouhlení na nejbližší celé číslo | zaokrouhlení na nejbližší menší celé číslo | zaokrouhlení na nejbližší větší celé číslo |
| v Revitu | round() | rounddown() | roundup() |

Logické parametry a podmíněné výrazy

Parametry typu Ano/ne se chovají jako logické proměnné. Konstantní hodnotu (pravda/nepravda, platí/neplatí) jim přiřadíme zaškrtnutím tlačítka. Pokud použijeme k nastavení vzorec, musí se jednat o výraz, který dává logickou hodnotu. Typickým příkladem bývá porovnání nějaké hodnoty se zadanou hranicí nebo porovnání dvou parametrů mezi sebou. V příkladu s políčkou na straně 68 si můžete prohlédnout, jak je využit parametr ano/ne k tomu, aby se jedna podpora zobrazovala až od určité šířky políčky.

Ve vzorcích je možné používat podmíněné výrazy, tedy funkci `if(podmínka, platí, neplatí)`. Na základě splnění či nesplnění podmínky je možné dále větvit výpočet. Funkci je možné vnořovat, jak je vidět z následujících příkladů.

Příklady:

menší ze dvou rozměrů: `if(šířka > hloubka, hloubka, šířka)`
 Při větší ploše se snižuje cena: `if(půdorysná plocha>12.5 m2,100,150)`
 Počet vzpěr podle délky prvku: `if(delka>500,11, if(delka>250,7,3))`

Poznámka: Změna hodnot vypočítávaných parametrů.

Parametrům, které jsou vypočtené z jiného pomocí základních operací, je možné změnit jejich hodnotu a podle toho se změní i hodnota druhého parametru. Tj. máme-li parametr $poloosa = osa/2$, je jedno kterému z parametrů budeme hodnotu měnit. Jestliže vzorec pro parametr obsahuje funkce či je závislý na více parametrech, tak tomuto vypočtenému parametru hodnota měnit nepůjde.

3.4.4 Sdílené parametry

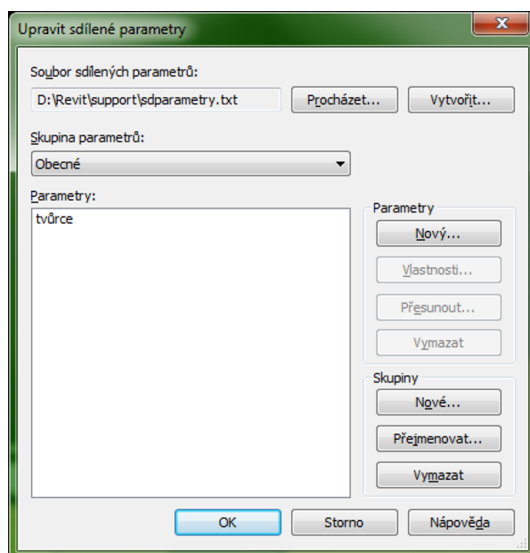
Parametry rodiny, o kterých jsme zatím mluvili, platí pouze v rodině, kde jsou definovány. Jejich hodnotu můžeme měnit ve vlastnostech nebo ve vlastnostech typu,

ale nemůžeme je dostat do výkazů či popisů. Ve výkazech mohou být pouze systémové parametry, které mají všechny rodiny (rodiny, typ rodiny, model, podlaží, cena apod.) nebo parametry projektu. Pokud potřebujeme další parametry (kromě systémových), které se budou vyskytovat ve více rodinách a budeme je chtít používat ve výkazech a popisech, musíme použít *sdílené parametry*.

Sdílené parametry jsou uloženy v samostatném souboru, který je uložený na vašem počítači a do kterého můžete postupně sdílené parametry přidávat. Jestliže už máte sdílené parametry připraveny, můžete je přidat do každé rodiny standardním postupem.

Příkaz *sdílené parametry* (tlačítko  *Sdílené parametry*) pro vytvoření nového sdíleného parametru najdete na kartě *Správa*.

V dialogovém okně tohoto příkazu (viz obrázek 3.6) můžete provést následující:



Obrázek 3.6: Okno pro správu sdílených parametrů.

- *Založení souboru se sdílenými parametry*
Prvním krokem bude založení souboru se sdílenými parametry. Je to obyčejný textový soubor a je vhodné ho uložit tak, abyste ho vždy bezpečně našli. V jednom okamžiku může být používán pouze jeden soubor se sdílenými parametry, platný pro všechny otevřené projekty. V horní části okna máte vypsáný soubor sdílených parametrů. Pokud zakládáte úplně nový soubor, použijete pro to tlačítko *Vytvořit*, jestliže potřebujete otevřít již existující soubor, použijete k jeho vyhledání tlačítko *Procházet*.
- *Pro vytvoření nového sdíleného parametru*
slouží tlačítko *Parametry / Nové*. Následující dialog je totožný s dialogem pro vytváření parametrů rodin. Zadáme název, disciplínu, typ... (viz strana 48). Při

použití sdíleného parametru v rodině mu můžete následně měnit pouze skupinu, do které parametr patří.

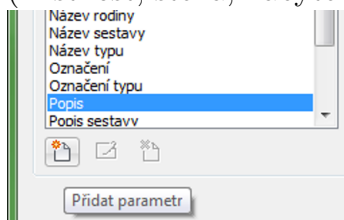
- Pokud máte sdílených parametrů větší množství, můžete si je rozčlenit do *skupin*. Tyto skupiny vám usnadní orientaci při výběru parametrů v rodinách. V rodině potom můžete parametr případně přeradit do potřebné skupiny parametrů v rodině.


Se sdílenými parametry je třeba zacházet opatrně. Zejména není vhodné je mazat v případě, kdy si nejste jisti, že je nemáte už použité v některé rodině.

Použití sdíleného parametru v rodině je zřejmé. Na začátku definice parametru (viz strana 48) řekneme, že se jedná o sdílený parametr. Všechny jeho vlastnosti se přenesou z jeho definice a v rodině ho už jen používáme.

Ukažme si stručně postup, jak vytvořit popisku používající sdílený parametr. Základní situace je následující: Máme připravené sdílené parametry a některý z těchto parametrů je použit v rodinách. Například je připraven parametr „tvůrce“, který obsahuje identifikaci autora rodiny, a tento parametr je použit v rodinách. Chceme připravit popisku, která by jméno tvůrce vypisovala.

Předpokládám, že laskavý čtenář už umí udělat vlastní popisku (viz kapitola 3.5.2 na straně 62). V obecné postupu je třeba udělat jediné: Při *definici štítku* (bod 2 postupu) vybíráme parametr, který se má vypisovat. V seznamu se objeví systémové parametry platící pro všechny rodiny plus systémové parametry z kategorie (místnost, stěna, nábytek...), pro kterou popisku vytváříme (viz obr. 3.12).



Pod seznamem dostupných parametrů je nenápadné tlačítko  (Přidat parametr), které umožňuje jediné – vybrat některý ze sdílených parametrů. No a pokud je parametr v seznamu, může být použit do štítku a jsme hotovi.

3.5 Příklady tvorby a úprav rodin

V následujících příkladech popíšeme, jak se vytvoří rodina profilu, popisky a modelová načitatelná rodina. Zaměříme se na typické postupy při tvorbě těchto rodin a na praktických příkladech ukážeme použití parametrů, vytváření typů v rodině a použití rodin v projektu. Předpokládáme, že má laskavý čtenář za sebou předchozí kapitoly obecnějšího charakteru a teď si chce ujasnit problematiku na příkladech.

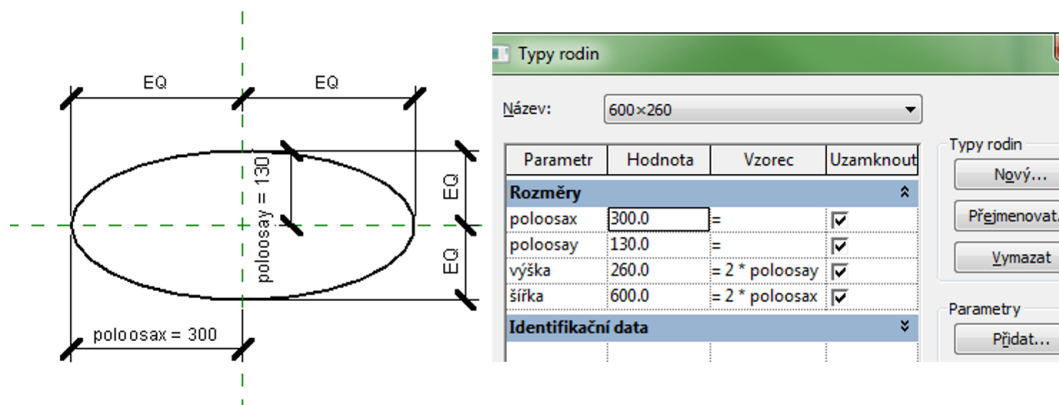
3.5.1 Příklad – Rodiny profilů

Profilu na nás vykouknou na spoustě míst. Řídí se jimi vzhled různých prvků, které mají charakter vysunutí – přídavky, vybrání a římsy na stěnách, horizontální části zábradlí (madla), příčle obvodových plášťů a spousta dalších. Profily mohou být definovány pouze pro příslušnou kategorii (příčle, madlo. . .) nebo můžeme definovat obecný profil, který je potom možné použít pro různé kategorie rodin.

Profil je vždy uzavřená křivka, neboť se bude jednat o základ pro vysunuté těleso. Pokud nakreslíme dvě uzavřené křivky v sobě, tak se vnitřní křivka většinou chápe jako otvor. Základní tvary profilů (obdélníkový, kružnice) jsou v každé šabloně, další tvary si už musíme udělat sami.

Obecný profil – elipsa

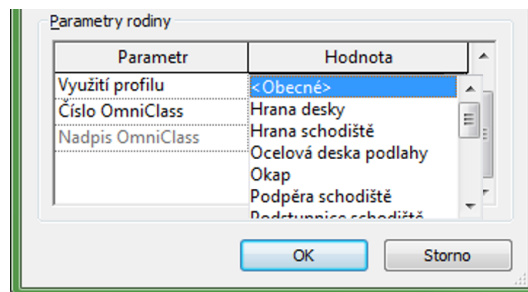
Na přípravě profilu velmi jednoduchého tvaru si ukážeme, jak vytvořit obecný profil, který bude dostupný všude, kde Revit profil očekává.



Obrázek 3.7: Obecný profil s nastavenými délkovými parametry a vazbami.

1. Budeme dělat novou rodinu, jako šablonu rodiny vybereme **Metrický profil.rfa**. V této šabloně jsou připraveny dvě konstrukční čáry, na jejichž křížení je bod, pomocí kterého se bude následně profil umisťovat.
2. Nakreslete elipsu, která bude mít střed v průsečíku konstrukčních čar.

3. Nadefinujte délkové parametry šířka, hloubka, poloosax a poloosay a jejich hodnoty svažte vzorcem podle obrázku 3.7. Uživatel si bude moci vybrat, jestli bude zadávat rozměry profilu poloosami elipsy nebo jejími celkovými rozměry.
4. Zarovnanými kótami udělejte průběžnou kótu „kraj elipsy — konstrukční čára — kraj elipsy“ a přepněte ji na rovnost (EQ). Tím si zaručíte, že při změně velikosti bude elipsa pořád kolem středu.
5. Zarovnanými kótami okótujte poloosy a kóty spojte s příslušnými parametry. Ukázka je na obrázku 3.7.
6. Zkontrolujte, že v parametrech rodiny je kategorie **Profily** a využití **<Obecné>**. To znamená, že profil bude v projektu použitelný všude, kde je požadován profil. Na obrázku 3.8 je ukázka tohoto výběru. Pokud bychom dělali profil, který má být využitelný jen na tvarech okapů, tak bychom zde specifikovali využití profilu jako okap.
7. Bývá vhodné si v rodině připravit alespoň dva typy, i když je zřejmé, že při používání v projektu bude nutné udělat typy dalších rozměrů podle aktuální potřeby.
8. Rodinu profilu uložte. Tím ji máte připravenou k použití a můžete ji následně načíst do libovolného projektu.

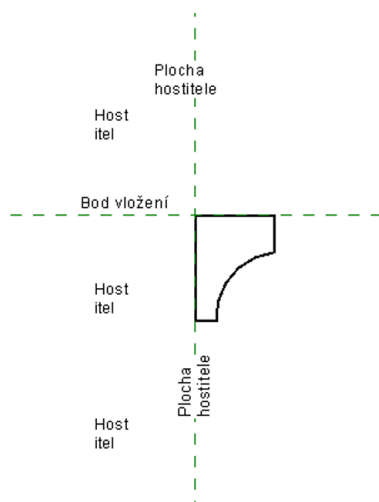


Obrázek 3.8: Určení využití profilu.

Profil pevné velikosti – římsa na stěnu

Nyní budeme chtít připravit profil k jedinému účelu. Potřebujeme udělat římsu na stěnu (buďto přídavkem nebo přídavkem v typu stěny). Římsa má známý tvar i rozměry. Nebudeme tedy dělat parametrický profil, je to zbytečné.

1. Budeme dělat novou rodinu na šabloně **Metrický profil, přídavek.rft**. Má tu výhodu, že je v ní už naznačené, kde je plocha stěny, na kterou se bude přídavek umísťovat, a současně je tam opět průsečík referenčních čar jako vkládací bod.



Obrázek 3.9: Rodina profil pro přidavek stěny.

2. Nakreslíme tvar přidavku. Přitom hrany, které jsou na referenčních čarách, k nim zarovnáme a zamkneme.
3. V kategoriích a parametrech rodiny zkontrolujeme, že se jedná o profil a určení je přidavek. To zaručí, že se profil nebude nabízet nikde jinde než u přidavků stěn.
4. Rodinu uložíme, načteme do projektu a můžeme ji použít.

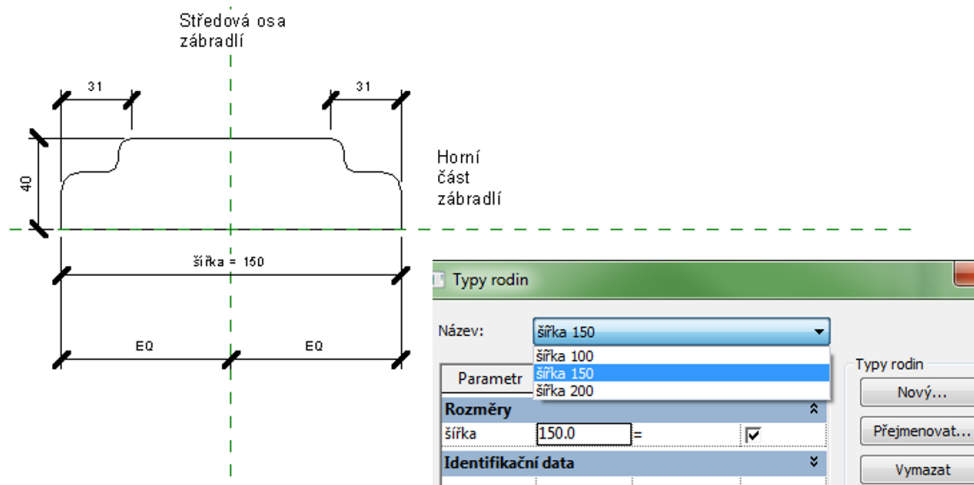
Poznámka: Vytvořený profil můžeme použít na dvou místech: U přidavku stěny je v typu možné změnit profil určující jeho tvar (na duplikátu). Obdobně v typu stěny můžete změnit její skladbu a přidavek daného profilu do ní přidat. Prvním postupem řešíme přidavek na jednu stěnu, druhý postup bude vhodný v situaci, kdy stěn s římsou je větší množství a vyplatí se mít speciální typ stěny.

Parametrický profil pro jednu kategorii – profil pro madlo

V profilech pro zábradlí jsme našli jen pravoúhlý (obdélníkový) a kruhový profil. Z předchozího příkladu bychom si ještě mohli do projektu načíst elipsu. Budeme chtít zábradlí zajímavějšího tvaru, a proto si uděláme svůj profil. Připravíme ho tak, aby bylo možné měnit jeho šířku.

Poznámka: Zábradlí je velmi variabilní prvek, kterým můžeme udělat třeba plaňkový plot nebo plot s betonovým soklem. I na tvar tohoto soklu bude potřeba profil, který se bude dělat obdobným způsobem.

1. Novou rodinu založíme na šabloně **Metrický profil**, **zábradlí.rft**. Opět v ní máme připravené konstrukční čáry a informaci o tom, kde je osa zábradlí a kde je vkládací bod (viz obrázek 3.10).
2. Nakreslíme tvar profilu, jeho spodní hranu zarovnáme ke konstrukční čáře a zamkneme.



Obrázek 3.10: Profil pro horizontální konstrukci zábradlí (madla) s délkovým parametrem a rozměrovými vazbami.

3. Průběžnou kótu „okraj – středová osa – okraj“ převedeme na rovnost (EQ), abychom měli profil i po změně rozměrů symetricky kolem osy zábradlí.
4. Zakótujeme šířku a spojíme ji s délkovým parametrem.
5. Zakótujeme výšku profilu a jeho boční část (viz obrázek 3.10) a obě kóty zamkneme. To by mělo zaručit, že se změna šířky provede úpravou střední části a tvar okrajů se nebude měnit.
6. Připravíme typy rodiny pro některé vybrané šířky profilu. Přitom si zkontrolujeme, že změna šířky mění profil tak, jak potřebujeme.
7. Rodinu uložíme a můžeme ji načíst do projektu.

3.5.2 Příklad – Popisky

Popisky jsou rodiny, které vytváříme nejčastěji. Při popisování výkresu poměrně často narazíme na to, že připravená popiska vzhledově neodpovídá našim požadavkům, nevypisuje to, co bychom potřebovali, nebo rodina popisky úplně chybí. Vzhledem k tomu, že popisky jsou prvky graficky poměrně jednoduché, je většinou rychlejší si popisku udělat sám, než se snažit přesně vyhovující rodinu někde najít. Navíc popisky budete používat v projektech opakovaně, proto je vhodné pracovat pečlivě – jednou vynaložené úsilí se mnohokrát zúročí.

Popiska místnosti

Popiska místnosti sice v šabloně většinou je, ale ne vždy nám vyhovuje její vzhled. Mohli bychom upravovat již existující popisku, ale ukážeme si její tvorbu od začátku, abychom mohli vysvětlit základní postupy při tvorbě rodin popisek. Co od naší popisky budeme očekávat:

- Popiska by měla být schopna vypsat číslo a název místnosti, její plochu a objem.
- Je potřeba, aby popiska byla variabilní, někde potřebujeme jen název, jindy jen číslo apod.
- Pokud je číslo místnosti samostatné, mělo by být větším písmem, než když je současně s názvem.


| | | |
|--|---------------------------------------|--------------|
| <u>103</u> Ložnice dětí 160.09 m ² | Ložnice dětí 160.09 m ² | Ložnice dětí |
| <u>103</u> Ložnice dětí | Ložnice dětí 480.27 m ³ | 103 |

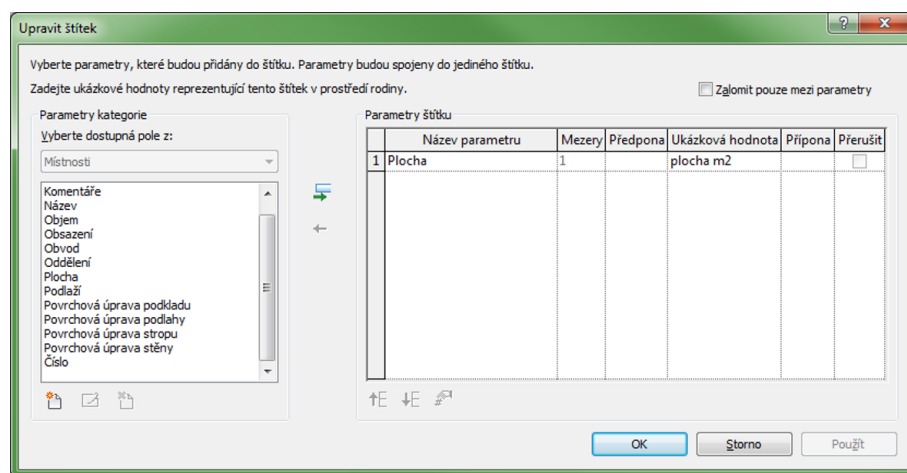
Obrázek 3.11: Příklady požadovaného vzhledu popisky místnosti.

Na obrázku 3.11 máte ukázky, jak by mohla popiska vypadat. Postupovat budeme obdobně jako při každé rodině:

1. Vytváříme novou rodinu na základě šablony `Metrický popisek místnosti.rft`. Najdete ji v rodinách v podsložce `Poznámky`. Správný výběr kategorie rodiny je u popisek velmi důležitý. Podle toho budou dostupné parametry určující, co půjde v popisce zobrazit – popiskou dveří třeba schody nepopíšete ;-)) Proto je vhodné zkontrolovat, že opravdu máte kategorii popisek místnosti. Druhou možností je začít ze šablony `Metrický obecný popisek.rft` a kategorii rodiny určit dodatečně.
2. Základním prvkem popisu jsou *štítky*, které propojují popisku s popisovanou rodinou, tj. určují, které parametry z rodiny se mají vypisovat. Proto nejprve

určíme, které parametry v popisce chceme a teprve potom budeme upravovat jejich vzhled:

Na kartě **Vytvořit** najdete příkaz **Vytvořit štítek** (tlačítko ) a kliknutím ho umístíte. Objeví se dialogové okno (viz obr. 3.12), ve kterém vybereme parametr místnosti, který chceme vypsat. V levém seznamu jsou všechny parametry dostupné pro místnost. Do pravé části přesouváme parametr(y), které chceme ve štítku. V základní podobě tam bude jen jeden parametr, ale obecně je možné v jednom štítku složit i více parametrů (například u popisu schodů počet stupňů krát hloubka stupně). Do parametrů štítku doplníme ukázkovou hodnotu, která



Obrázek 3.12: Výběr parametru(ů) do štítku.

se objeví v návrhu rodiny. Je třeba zvolit buďto návodný text, abychom věděli, který štítek patří kterému parametru, nebo naopak třeba vzorovou hodnotu, která nám ukáže předpokládaný rozměr a vzhled prvku. Přenesenou hodnotu parametru můžete doplnit o předponu a příponu, tj. text, který se přidá před a za přenesenou hodnotu.

Pro naši popisku místnosti budeme potřebovat 5 štítků: název místnosti, plochu, objem a dvakrát štítek, který obsahuje číslo místnosti, kvůli tomu, že budeme chtít číslo místnosti ve dvou různých velikostech.

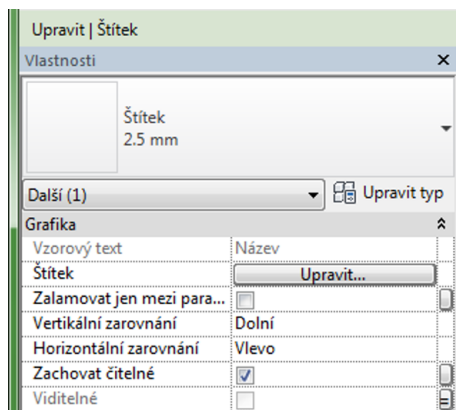
- Následovat bude úprava vzhledu štítků a jejich umístění na správné místo.

01 01 | Název

 | plocha m2
 | objem m3

Průsečík konstrukčních čar ukazuje místo vložení popisky, vůči němu je třeba štítky umístit. Velikost písma, font apod. se řídí typem štítku. Úpravou typu (a tvorbou duplikátů typu) můžete upravit vzhledové vlastnosti štítku.

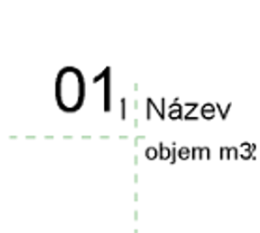
Je třeba trochu uvažovat dopředu o tom, jaké hodnoty může příslušný parametr nabýt, a podle toho dávat *zarovnaní*. Například naše číslo místnosti může být




Obrázek 3.13: Úprava vzhledu štítků změnou jeho vlastností.

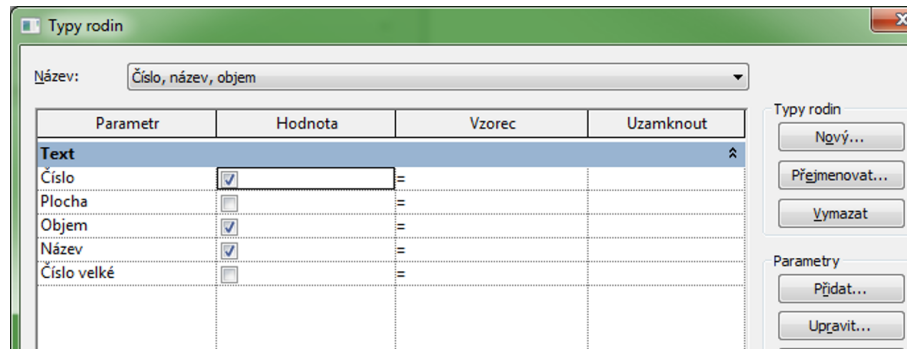
jednociferné (8), ale také třeba tříciferné s nějakým prefixem (A 208). Proto je třeba mu dát zarovnání vpravo, aby delší čísla nezasahovala do názvu místnosti. Obdobně je třeba se zamyslet nad parametry, které budou dlouhé, ve smyslu zalamování. Šířka obdélníka vymezujícího prostor štítku určuje maximální délku vložené hodnoty. Pokud bude skutečná hodnota parametru delší, bude se zalamovat do více řádků. Proto je důležité i vertikální zarovnání.

4. Ještě jednou se podívejte na obrázek 3.11 na začátku kapitoly. Chceme udělat popisku, která bude umět vypsat číslo a název místnosti a případně objem nebo plochu (nikoliv obojí). Pokud bude vypsané jen číslo místnosti, tak chceme, aby bylo větší. Co z toho plyne?
 - Štítek čísla místnosti potřebujeme mít dvakrát (ve dvou velikostech) – to už máme.
 - Potřebujeme připravit *typy pro jednotlivé popisky* a v nich zařídit, aby se zobrazovaly jen některé parametry (štítky).



V typech rodiny (tlačítko ) si připravte 5 parametrů typu Ano/Ne a spojte je s jednotlivými štítky. Potom přesuňte přes sebe štítky, které se nebudou zobrazovat současně, ale jen jeden z nich (velké × malé číslo, objem × plocha).

5. Vraťte se do dialogového okna pro definici typů a postupně vytvářejte nové typy pro jednotlivé vzhledy popisky (s číslem, bez čísla...) a v každém vyberte, které štítky se mají zobrazit. Ukázku máte na následujícím otisku 3.14. Po vytvoření typů rodinu uložte a načtěte do projektu, kde pečlivě vyzkoušejte, že všechny typy popisek vypadají podle vašich představ.



Obrázek 3.14: Příprava typů popisky, určení viditelnosti parametrů v typu.

Popiska materiálu

Popiska materiálu, která většinou je v šabloně, umožňuje popis materiálu jeho názvem. My bychom potřebovali, abychom měli popisku s číslem materiálu. Jak toho dosáhnout, když materiály v projektu viditelně očíslované nejsou? Budeme muset udělat dvě věci: Připravit popisku, která bude mít požadovaný vzhled a ve které se bude vypisovat parametr, který ve druhém kroku budeme muset naplnit čísly materiálů.


Vytvoření popisky materiálu najdete ve 2. kapitole o materiálech na straně 29 a je zbytečné to zde opakovat. U této popisky jde hlavně o vytvoření propojení na číslo materiálu, což je problém výkazů a materiálů, ne rodin popisek.

Úprava popisky dveří

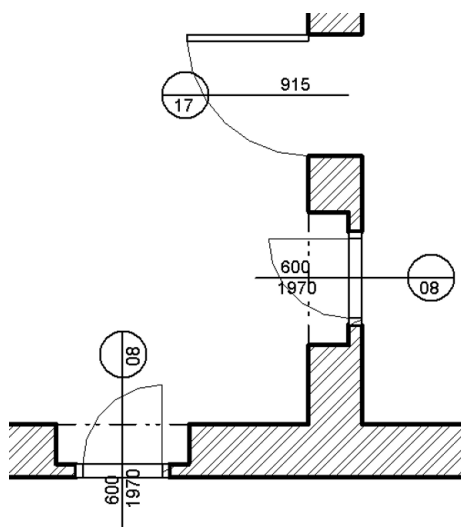
V základní šabloně Revitu je popiska dveří s dělenou bublinou, která vypisuje parametry „Výška dveří“ a „Šířka“. My bychom potřebovali popisku s jednoduchou bublinou. Pro starší rodiny dveří, ve kterých nebyl parametr vypisovaný do popisky pojmenovaný „Výška dveří“ ale jen „Výška“, popiska pracuje špatně – výšku dveří nevypisuje. Ukázkou toho, jak vypadají dveře popsané touto popiskou, máte na obrázku 3.15, kde dveře 17 jsou rodinou ze starší verze Revitu. Ukážeme si, jak upravit existující rodinu popisky dveří tak, abychom odstranili uvedené nedostatky.

1. Otevření existující rodiny v editoru rodin

Do editoru rodin se můžeme dostat dvěma způsoby

- V projektu vybereme popisku, kterou chceme opravovat a v kontextové kartě úprav najdeme příkaz **Upravit rodinu** (tlačítko .
- V nabídce aplikace najdeme **Otevřít / Rodina** a najdeme příslušnou rodinu.

V obou případech se nám rodina popisky otevře v editoru rodin. Nejprve si prohlédneme, jak je rodina vytvořena.



Obrázek 3.15: Dveře popsané nevyhovující popiskou.



Popiska má dva parametry typu Ano/ne (bublina na konci 1, bublina na konci 2), které umožňují vytvořit dva typy (na konci 1, na konci 2). Tyto typy se liší tím, která bublina je zobrazena. Povšimněte si, že tyto parametry jsou spojeny s viditelností bublin. Ostatní prvky rodiny jsou viditelné stále.

V bublině jsou dva štítky. V jejich vlastnostech najdeme tlačítko pro úpravy a můžeme se podívat, se kterými parametry dveří jsou spojeny. Štítek s ukázkovou hodnotou L je spojen s parametrem „Komentáře“ a štítek s ukázkovou hodnotou TM je spojen s parametrem „Označení typu“.

Štítky s ukázkovou hodnotou 900 a 2100 odpovídají parametrům „Šířka“ a „Výška dveří“.

2. Zrušení dvojité bubliny

Uvědomme si, že do bubliny chceme vypisovat pouze označení dveří. Tedy smažeme štítek vypisující komentáře a ještě krátkou úsečku, která rozděluje bublinu. Štítek s označením typu posuneme do středu bubliny.

Rodinu uložíme, lépe pod nový název, a načteme do projektu, kde ji vyzkoušíme.

3. Výpis jiného parametru

Nyní je třeba se rozhodnout, jestli budeme dělat dvě popisky, jednu pro novější rodiny dveří mající parametr Výška dveří a druhou pro starší rodiny, kde je jen parametr Výška. Nebo jestli uděláme jednu univerzální rodinu popisky pro oba druhy dveří.

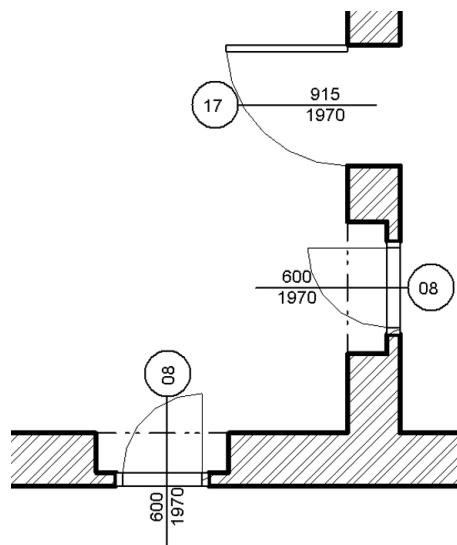
Varianta se dvěma rodinami je jednodušší, stačí vyměnit parametr spojený se štítkem. Místo Výšky dveří spojit štítek s výškou.

Pokud chceme mít jen jednu rodinu popisů, budeme postupovat obdobně jako u předchozí rodiny pro popis místnosti.



- Přidáme ještě jeden štítek, který spojíme s parametrem Výška.
- Připravíme dva parametry typu Ano/Ne – starší dveře, nové dveře.
- Viditelnost štítků s výškami dveří spojíme s příslušnými parametry a štítky umístíme přes sebe (bude vždy vidět jen jeden).
- Rozšíříme typy popisky na čtyři: staré dveře bublina na konci 1, nové dveře bublina na konci1...

Rodinu uložíme a vyzkoušíme. Měli bychom dostat výsledek odpovídající obrázku 3.16.



Obrázek 3.16: Dveře popsané novou popiskou.

Poznámka 1: Popisku dveří máme v pořádku, ale půdorysné zobrazení prosklených dveří 17 nám asi moc radosti nedělá. Nápravou je opět úprava rodiny viz příklad 3.5.4.

Poznámka 2: Pokud budete mít v projektu použity rodiny dveří, ve kterých se bude skrývat tatáž fyzická vzdálenost (velikost otvoru, kterým projdu) pod dvěma různými parametry (Výška dveří, Výška), připravte se na to, že tuto situaci budete muset řešit i ve výkazech dveří.



Obrázek 3.17: Poličky s materiálem měněným ve vlastnostech každé instance.

3.5.3 Příklad – Polička

Na rodině nového kusu nábytku — poličce na stěnu – si ukážeme tvorbu „hmotné“ rodiny se zaměřením na pochopení rozměrových parametrů a parametrů viditelnosti. Současně si trochu uměle ukážeme i různou viditelnost a způsoby zobrazení dílčích částí rodiny.

Výsledkem našeho snažení bude polička volitelné šířky se dvěma druhy podpěry (v typu), které je možné ve vlastnostech měnit materiál jednotlivých součástí. Polička se nebude zobrazovat v hrubém detailu, ve středním detailu se bude zobrazovat různě v půdorysech a v modelu.

Založení rodiny

Začneme vytvářet *novou rodinu*. Budeme hledat vzorovou rodinu tak, aby naše polička měla hostitele – stěnu. Máme na výběr z několika možností:

- **Metrické truhlářské výrobky stěnové.rft** mají připravené parametry šířka, hloubka a výška, ale také budova apod., je potřeba změnit kategorii na nábytek.
- **Metrické speciální vybavení stěnové.rft** nemá připravené žádné parametry, je třeba změnit kategorii na nábytek.
- **Metrický obecný model stěnový.rft** nemá připravené žádné parametry, je třeba změnit kategorii na nábytek.

Pro náš příklad vybereme *obecný stěnový model* a všechna nastavení provedeme sami.

Po otevření šablony rodiny určíme správně *kategorii rodiny – nábytek* (tlačítko ).

Horní deska, typy s různými rozměry

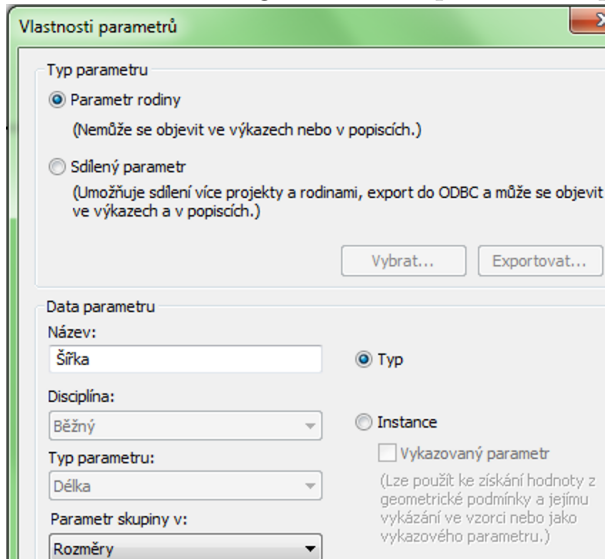
Začneme modelovat poličku, nejprve uděláme jen horní desku a nastavíme její rozměry. Po vyzkoušení budeme pokračovat v modelaci podpor.

- Na kartě „Vytvořit“ najdete „Vysunutí“ a udělejte *horní desku poličky*. Pracujte v bočním pohledu a jednu hranu profilového obdélníka zamkněte k ploše stěny.
- Šířku obdélníka (=hloubku poličky) nastavte na 250–300, rozměr okótuje a kótu zamkněte. Tento rozměr bude pevný, nebude se měnit. Výška obdélníka (=tloušťka poličky) může být cca 20–30 a také se bude jednat o pevný rozměr.
- Hloubku vysunutí (=šířku poličky) dejte 1000 a ukončete vysunutí.


Spojíme šířku poličky s parametrem, kterým budeme v jednotlivých typech rodiny ovládat tento rozměr. Postup je obecný a je vhodné ho pochopit a dobře si ho zapamatovat. Je potřeba téměř v každé „hmotné“ rodině.

parametr šířka

1. Přejděte do pohledu, kde je vidět šířka poličky, „ref. podlaží“ nebo lépe „Strana umístění“.
2. *Zarovnanou kótou* (je na kartě Poznámky nebo Upravit) okótuje šířku poličky.
3. Kótu vyberte a v kontextové kartě najdete *štítek*. Pokud jsou parametry v rodině připraveny, vyberte vhodný parametr, jinak se volbou „Přidat nový parametr“ dostanete do dialogového okna pro definici parametru (viz otisk níže).



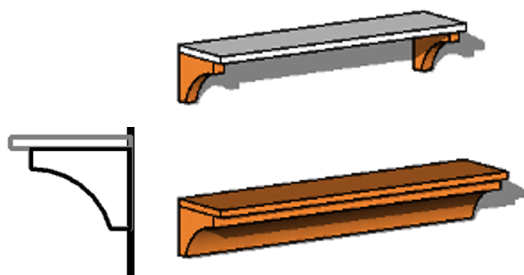
Název je srozumitelný, parametr bude **parametrem typu**, protože se bude nastavovat vždy pro jeden typ poličky.

4. Připravte si tři *různé typy* poličky lišící se rozměry, třeba pro šířky 1000, 1200 a 1400 (tlačítko  a přidávat typ). Typy vhodně pojmenujte, šířka by měla být z názvu typu poznat.

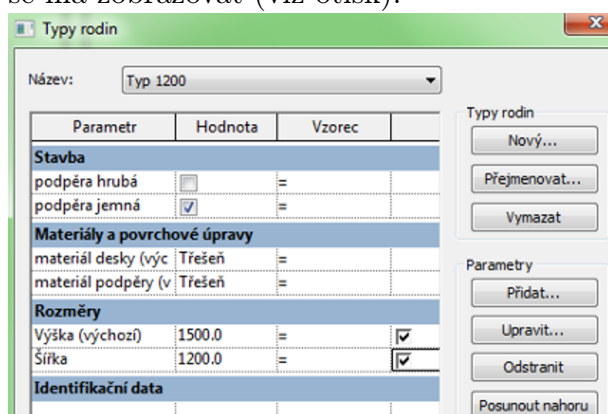
Poznámka: Ukázkou okna se všemi parametry najdete dále v textu.

Rodinu uložte, načtěte do pokusného projektu a vyzkoušejte: Změna typu by měla měnit šířku poličky. Ve vlastnostech by měla jít nastavit výška poličky nad podlahou, protože se jedná o stěnový prvek. I v této podobě už máte použitelnou rodinu.

Dvě varianty podpěr



- Připravte si dvě různé podpěry (podpěru a závěs) pro poličku (viz obr. vlevo). Nejjednodušší je opět modelovat vysunutím. Přitom je potřeba dát pozor na to, aby nová tělesa držela pohoromadě s již vytvořeným prvkem (deskou), který má proměnnou šířku. Je třeba používat zarovnání, výběr hran apod., a hlavně tyto vazby zamykat.
- V typech rodiny přidejte dva parametry, které budou typu *Ano/Ne*. Zařaďte je do skupiny Stavba. Bude se jednat o parametr typu, menší poličky budou mít jiné podpory než větší.
- Vyberte jednotlivé podpory a v jejich vlastnostech spojte jejich viditelnost s příslušným parametrem.
- Vraťte se do nastavení typů a pro jednotlivé typy poliček nastavte, která podpora se má zobrazovat (viz otisk).



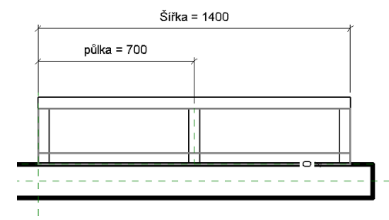
Rodinu opět uložte, možná pod jiné jméno, načtěte do pokusného projektu a vyzkoušejte: Změna typu by měla způsobit nejen změnu rozměrů, ale i změnu vzhledu podpor.

Podpěra navíc ve středu

Na poličce si můžete vyzkoušet i trošku komplikovanější nastavení viditelnosti prvků rodiny. Budeme chtít, aby polička při větší šířce měla uprostřed další podpěru. Co pro to musíme udělat:

- Vymodelovat další podpěru do středu poličky. Použít můžete další konstrukční rovinu, kterou umístíte do středu poličky. Její vzdálenost od okraje by měla být polovina šířky (použijte vypočtený délkový parametr). Vysunutě těleso potom bude mít hloubku například od -25 do 25 pro požadovanou tloušťku 50.
- Přidejte další parametr typu Ano/Ne, který spojte s viditelností střední podpěry. Jeho hodnotu nastavíme vzorcem (viz následující otisk) tak, aby reagovala na šířku poličky.

| Parametr | Hodnot | Vzorec | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Stavba | | | |
| podpěra hrubá | <input type="checkbox"/> | = | |
| podpěra jemná | <input checked="" type="checkbox"/> | = | |
| podpěra střední | <input checked="" type="checkbox"/> | = Šířka > 1200 mm | |
| Text | | | |
| tvůrce | | = | |
| Materiály a povrchové úpravy | | | |
| Rozměry | | | |
| půlka | 700.0 | = Šířka / 2 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Šířka | 1400.0 | = | <input checked="" type="checkbox"/> |



Materiálové složení rodiny můžete řešit třemi způsoby:

1. Materiál nastavíme *naturdo přímo v rodině*, dále už ho nelze měnit, tj. všechny poličky budou z hlediska materiálů stejné.
2. V rodině bude jeden či více *parametrů materiálů jako parametry typu*, tj. všechny poličky stejného typu budou stejné.
3. V rodině bude jeden či více *parametrů materiálů jako parametry instance*, tj. uživatel si může nastavit pro každou poličku vlastní materiály.


V každém případě byste měli na materiály v rodině myslet. Pokud je vůbec neřešíte, tak můžete dosáhnout toho, že při vizualizaci zjistíte, že rodina je nepoužitelná, protože působí nerealisticky. Pro náš příklad zvolíme třetí variantu, která je nejvstřícnější k budoucím uživatelům naší rodiny.

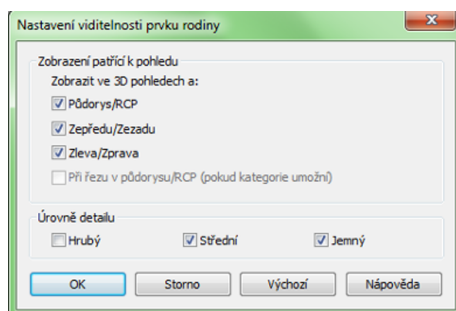
- Připravte si dva parametry typu materiál, zařaďte je do sekce materiály a dejte jim typ instance.
- Oběma parametrům nastavte výchozí materiál. (V otisku dále Třešeň.)
- Postupně vyberte všechny objemové prvky v rodině a spojte materiál v jejich vlastnostech s připraveným materiálovým parametrem rodiny.

Rodinu opět uložte, načtete do pokusného projektu a vyzkoušejte, že jste schopni materiál jednotlivých částí poličky nastavit.

Zobrazení v úrovních detailu

Vzpomeňte si na to, jak se v Revitu zobrazují třeba okna nebo dveře: V jemném detailu je vidět kompletní hmota modelu, v hrubém detailu jsou vidět jen schématické značky apod. Jak toho dosáhnout? Budeme chtít, aby v hrubém detailu nebyly vidět podpory poličky.

Vyberte všechny podpory, na kontextové kartě najdete tlačítko  pro nastavení viditelnosti. Totéž je i ve vlastnostech pod položkou „Přepsání viditelnosti“.



Obrázek 3.18: Okno pro nastavení viditelnosti jednotlivých částí rodin v různých druzích pohledů a různých úrovních detailu.

V dialogovém okně (viz obr. 3.18) můžete nastavit, kdy se bude vybraný prvek zobrazovat. Kromě úrovně detailu můžete upravit také viditelnost prvku v půdorysech a pohledech.

Poznámka: Pokud byste chtěli, aby se v některé úrovni detailu nezobrazoval model, ale třeba jen schématická čárová kresba, je třeba tuto kresbu do rodiny také nakreslit, čarami detailu z karty Poznámky v odpovídajícím pohledu. Při jejich kreslení je třeba čáry zamýkat například na hrany objemových prvků. Potom musíte čarám správně nastavit viditelnost v potřebných typech pohledů.

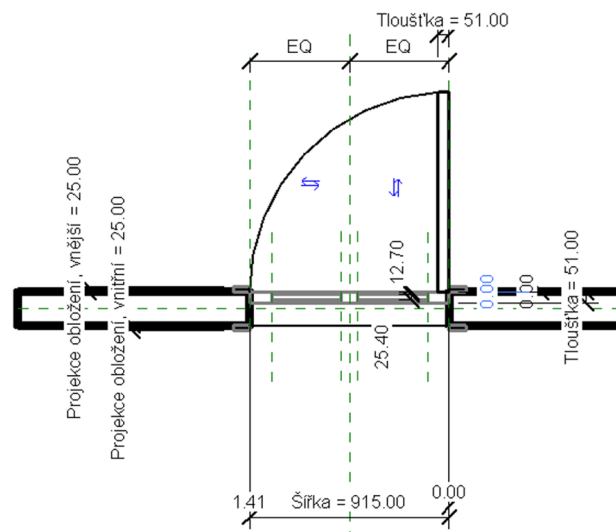
3.5.4 Příklad – Úprava rodiny dveří

Komplikovanější rodiny, typicky okna a dveře, většinou není vhodné vytvářet od začátku. Pokud najdeme rodinu, která alespoň částečně vyhovuje naší požadavkům, tak je výhodnější jen provést její opravu. Kde jsou většinou problémy: v zobrazení rodiny v půdorysech nebo v řezech, v 3D zobrazení (málo reálné), v rendrech nesedí materiálovém složení.

O úpravách materiálů jsme se zmínili v předchozím textu. Pokud není 3D zobrazení příliš reálné, je potřeba v rodině něco domodelovat. Jak se do rodiny přidá další rodina (klika) si ukážeme v dalším příkladu. Zde se zaměříme na to, co je potřeba prozkoumat a případně upravit v půdorysném zobrazení.

Předpokládejme, že máme dveře, které jsme někde našli a které pocházejí ze starší verze Revitu. Jejich půdorysné zobrazení najdete na obrázku 3.16, kde jsme

řešili problém popisek. Dveřní křídlo se tam zobrazuje dvěma čarami (tloušťkou) a měla by tam být jen symbolická kresba. Otevřeme si tuto rodinu v editoru rodin a můžeme začít zkoumat, jak problém vznikl.



Obrázek 3.19: Půdorysné zobrazení rodiny dveří.

Na obrázku 3.19 máte zobrazený půdorysný pohled na rodinu dveří. V ní můžete vybírat jednotlivé prvky a u každého problematického prvku byste měli prozkoumat:

- Viditelnost – ve kterých pohledech a druzích zobrazení má být prvek vidět.
- Typ čáry – u čárových objektů najdete v kontextovém pruhu podkategorie, do kterých čára spadá, a podle toho se zobrazuje její typ.

U zmíněné rodiny by byla situace jednoduchá. Stačí, když nepotřebné čáry smažeme a oblouk otvírání dotáhneme k jedné ponechané úsečce.

Shrňme si, jaké další problémy mohou nastat v půdorysných zobrazeních a jak je v rodině řešit:

- Prvek se v půdoryse vůbec nezobrazuje. — Nejprve zkontrolujte viditelnost v příslušné úrovni detailu, možná ji má vypnutou.
- Prvek se má v půdoryse zobrazovat třeba čerchovanou čarou. — Pokud má mít prvek nějaké specifické zobrazení v půdoryse, musí být v rodině nakreslené – správným typem čáry a v půdorysném pohledu. Modelový (hmotný) prvek se vždy bude zobrazovat jako těleso (v pohledu i řezu plnou čarou).
- Rodina vypadá v pořádku, v projektu to nevidím nebo vidím špatně. — V projektu je dobré zkontrolovat (správně nastavit) výšku řezu. Prvky v rodině mají nastavení viditelnosti pro pohled i pro situaci, kdy je prvek v řezu.

Poznámka: Uvědomte si, jak se vytváří půdorysný pohled: Je dán nějaký rozsah pohledu (objekty z tohoto rozsahu se zobrazují) a je dána nějaká výška řezu. V rovině

řezu model rozříznou a protnuté objekty se zobrazují podle nastavení pro řez. Pokud se objekty nad rovinou řezu mají zobrazovat jiným typem čáry (schématickou kresbou apod.), musí mít tuto kresbu ve své rodině.

3.6 Rodiny v rodinách – univerzální stolek

Rodiny je možné skládat jako stavebnice z jednotlivých jednodušších prvků. Například pro dveře můžeme mít nachystaná dveřní křídla (s různým prosklením nebo třeba s polstrováním), různé druhy kování atd. Pro okna můžeme mít připravené různé typy žaluzií, pro nábytek třeba různé úchytky nebo kolečka. Na příkladu variabilního stolku si ukážeme, jak může vypadat postup při tvorbě takové složené rodiny. Prohlédněte si obrázek 3.20. Naší snahou bude udělat rodinu stolků, kterým



Obrázek 3.20: Stolek v různých variantách.

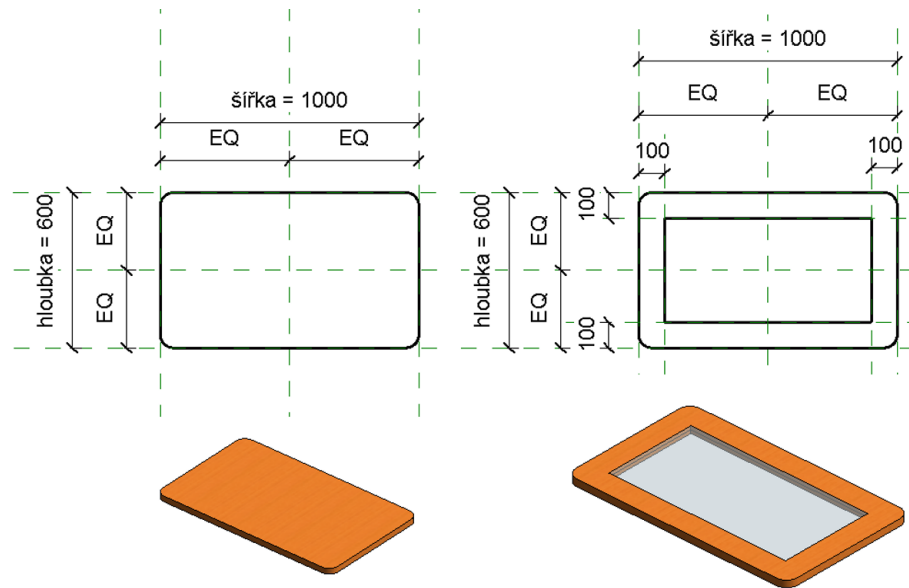
bude možné měnit stolové desky a nohy z několika druhů. Současně všem částem bude možné měnit materiál. Abychom si zopakovali, co všechno může v rodině být, tak budeme chtít, aby v půdorysných pohledech byl stolek znázorněn jako obdélník. Jaký bude postup:

- Připravíme se po třech rodinách stolových desek a noh od stolu. Vynasnažíme se udělat rodiny natolik univerzální, aby bylo možné je použít i v jiných souvislostech. Deska by měla jít použít třeba jako pracovní deska na linku, nohy by se daly použít třeba jako nohy u židlí nebo jako nožičky u skříní.
- Uděláme rodinu stolku, do které načteme připravené rodiny dílčích prvků. V typech stolků půjde měnit vzhled desky a nohou, ve vlastnostech bude možné nastavit materiál jednotlivých částí. Určíme půdorysné zobrazení stolku.

Nyní podrobněji:

Rodiny součástí

Budeme potřebovat tři rodiny *desek*, které budou mít stejný základ – desku se zaoblenými rohy, a budou se lišit způsobem, jak bude vypadat vnitřní část z dalšího materiálu.



Obrázek 3.21: Rozměry stolové desky a její rozměrové parametry.

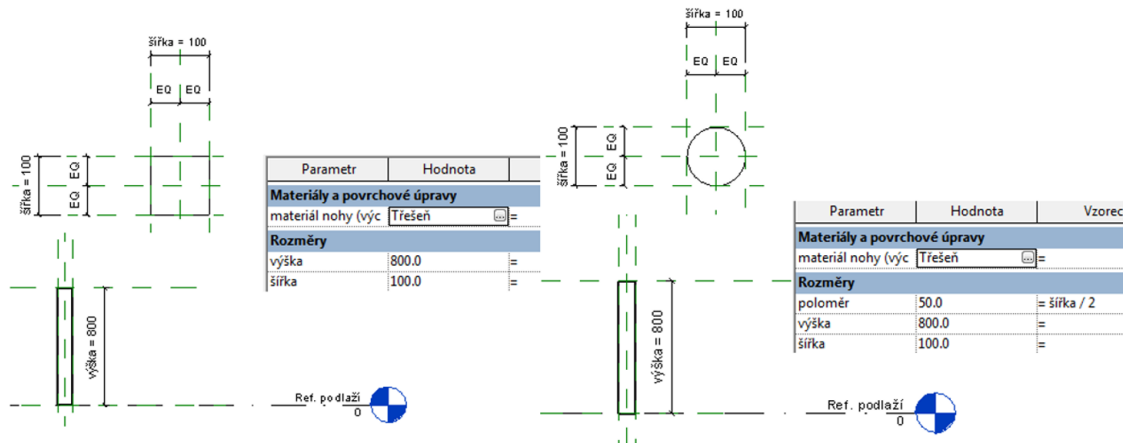
- Budeme dělat novou rodinu na základě šablony **Metrický nábytek.rft**. V této šabloně jsou připravené dvě referenční roviny, jejichž průsečík udává bod vložení rodiny. Desku budeme připravovat tak, aby tento bod byl ve středu spodní plochy stolové desky.
- Připravte si další konstrukční roviny, které budou určovat rozměry (šířku a hloubku) desky. Pomocí zarovnaných kót zakótujte tyto roviny vůči osám desky (převodem na rovnost EQ), aby se deska dělala symetricky vůči počátku. Zakótujte vzdálenosti pomocných rovin a přiřaďte jim štítky (parametry) šířka a hloubka (viz obrázek 3.21 vlevo).
- Připravte si parametry typu materiál pro desku a výplň a vhodně jim nastavte defaultní materiál.

| Parametr | Hodnota | Vzt |
|-------------------------------------|-------------|-----|
| Materiály a povrchové úpravy | | |
| materiál desky (výc | Třešeň | = |
| materiál výplně (vý | Sklo, matné | = |
| Rozměry | | |
| hloubka | 600.0 | = |
| šířka | 1000.0 | = |

- Vytvořte desku jako vysunutě těleso. Výšku nastavte pevně na cca 30. Při kreslení tvaru desky (obdélník se zaoblenými rohy) nezapomínejte na zamykání hran k připraveným konstrukčním rovinám. Vyzkoušejte si, že můžete měnit šířku a hloubku desky a že se deska opravdu podle toho mění.
- Desce přiřaďte parametr „materiál desky“.

- V tento okamžik máme společný základ deskových rodin hotový a můžeme rodinu poprvé uložit například jako **stolová deska plná.rfa**.
- Dutým tvarem do desky udělejte otvor a do něho druhé vysunutě těleso výplně. K tomu si připravte další pomocné konstrukční roviny, jejich vzdálenosti vůči okrajům desky zamkněte (viz obrázek 3.21 vpravo). Hrany dutého tvaru i vysunutého tělesa opět zamykejte k pomocným konstrukčním rovinám. Přiřaďte materiálový parametr „materiál výplně“ k výplňovému tělesu.
- Opět vyzkoušejte, že změny rozměrů udělají s deskou to, co očekáváte – okraje by měly pořád zůstat stejné.
- Rodinu uložte jako **stolová deska s výplní.rfa**.
- Obdobným způsobem můžeme udělat další rodiny desek. Podstatné je pouze to, aby měly dva rozměrové parametry určující jejich šířku a hloubku a materiálové parametry.

Obdobným způsobem si připravíme rodiny pro *nohy od stolu*, které mohou mít různý tvar. Pro další použití bude podstatné, aby měly parametr určující jejich výšku a materiál. Jako vylepšení můžeme připravit i volitelnou šířku nohy. Na obrázcích 3.22 a 3.23 vidíte tři příklady, jak by mohla noha vypadat.

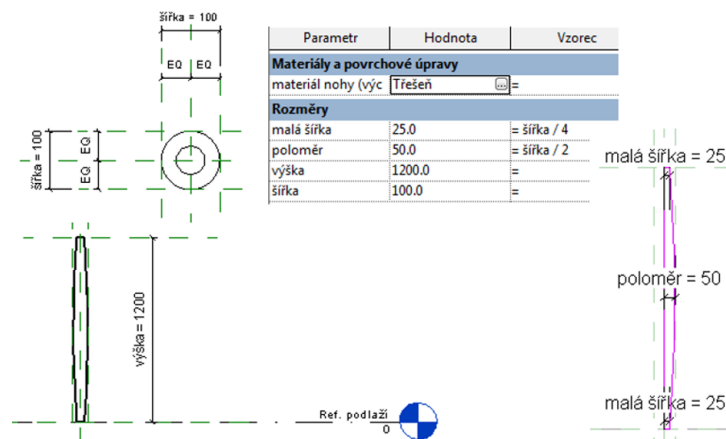


Obrázek 3.22: Návrhy tvaru a rozměrů nábytkových nožek (hranol a válec).

- Opět budeme dělat novou rodinu na základě šablony **Metrický nábytek.rft**. Průsečík referenční roviny udává bod vložení rodiny, kterým bude střed spodní plochy nohy.
- Připravte si další konstrukční roviny, které budou určovat rozměry: šířku a výšku. Roviny pro šířku zadávejte v půdoryse, rovinu pro výšku v některém z bočních pohledů. Pomocí zarovnaných kót zakótujte roviny v půdoryse vůči osám rodiny

(převodem na rovnost EQ), aby se noha dělala symetricky vůči počátku. Zakótuje vzdálenosti pomocných rovin a přiřaďte jim štítek (parametr) šířka. V bočním pohledu zakótuje vzdálenost od referenčního podlaží k pomocné rovině a přiřaďte parametr výška (viz obrázek 3.22).

- Připravte si materiálový parametr pro materiál nohy a máte základ rodiny hotov.
- Válec a hranol udělejte jako vysunuté těleso. Při kreslení řídicí křivky (čtverec, kružnice) opět zamykejte její umístění vůči pomocným rovinám. Pro válcovou nohu si můžete připravit vypočítaný parametr pro její poloměr a parametr šířka můžete případně přejmenovat na průměr.
- Rotační nohu (viz obr. 3.23) budete dělat v bočním pohledu. Noha na obrázku vznikla rotací oblouku kolem svislé osy. Při definici průřezu byl použit pomocný parametr tak, aby horní a spodní poloměr byl polovinou poloměru nohy.
- V bočním pohledu zarovnejte horní plochu tělesa k pomocné rovině výšky a toto zarovnání zamkněte.
- Tělesu nohy přiřaďte materiálový parametr a vyzkoušejte, jestli se při změně parametrů (šířky a výšky) správně mění tvar nohy.

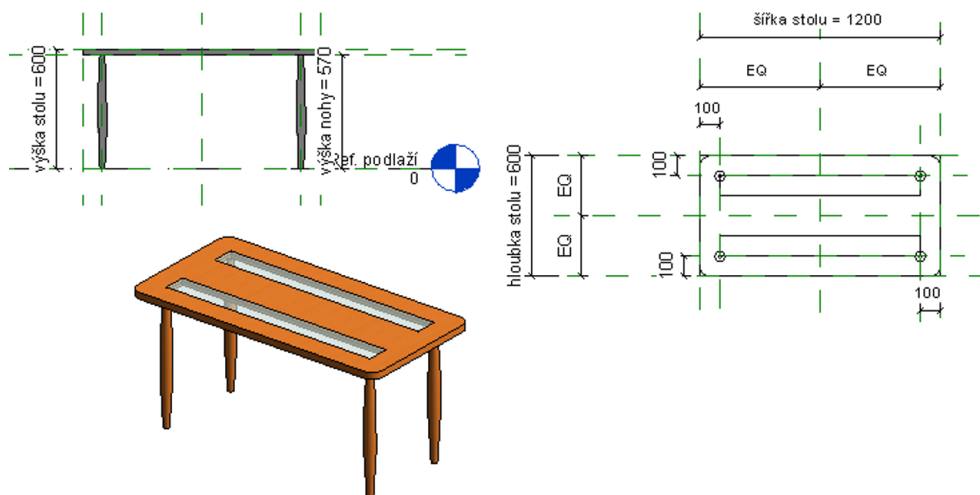


Obrázek 3.23: Návrhy tvaru a rozměrů rotační nohy.

Složení rodiny stolku

Máme připravené rodiny stolové desky a nohou. Nyní definujme rodinu stolku, ve které tyto rodiny použijeme. Připravíme základní typy stolků a definujeme jeho půdorysné zobrazení.

- Vyjdeme ze šablony `Metrický nábytek.rft` a připravíme si opět pomocné konstrukční roviny a jim odpovídající rozměrové parametry. Podívejte se na obrázek

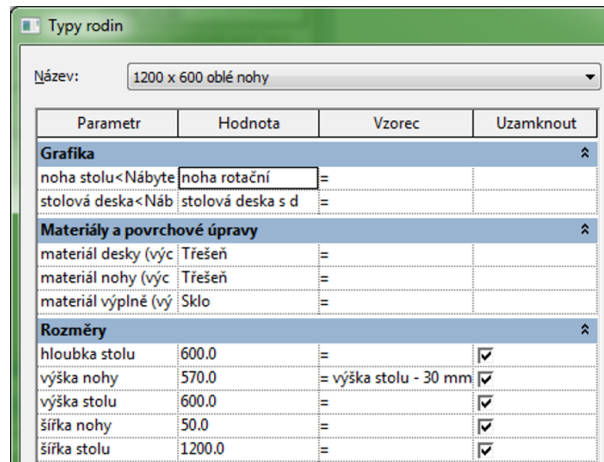


Obrázek 3.24: Rozměry stolku a jejich vazby.

3.24, kde máte ukázkou půdorysu a nárysu s kótami a štítky, a na obrázek 3.25, kde máte seznam všech parametrů rodiny. Budeme předpokládat, že síla stolové desky je vždy 30. Pokud by měla být síla deska proměnná (nastavitelná), musela by být v rodinách desek ovladatelná i výška vysunutí.

- Nezapomeňte si připravit také pomocné konstrukční roviny tak, aby bylo možné na jejich průřezy umístit nohy. V příkladu jsou tyto roviny 100 od okraje stolu.
- Připravte si také materiálové parametry (jako parametry instance) pro materiál desky, nohy a výplně.

- Načtěte připravené rodiny desek a nohou. (Vložit / Načíst rodinu).
- Jednu desku vložte jako *komponentu* do modelu. V bočním pohledu zarovnejte její horní plochu k připravené rovině výšky stolu. Nedejte se rozhodit tím, že má deska pravděpodobně špatné rozměry (šířku a hloubku).
- V prohlížeči projektu najděte rodinu desky (např. *deska plná*) a ve vlastnostech typu spojte (asociujte) její rozměry (šířka, hloubka) s připravenými délkovými parametry rodiny (šířka stolu, hloubka stolu). Tím propojíte délkové parametry z vložené rodiny s délkovými parametry stávající rodiny. Toto je třeba provést pro všechny vložené rodiny desek a následně i nohou.
- Připravte si nový parametr typu <Typ rodiny...>, který bude kategorie nábytek a zařadte ho do vhodné skupiny. Přes štítek propojte vloženou desku s tímto typem. Teď už by měly jít v typech měnit desky.



Obrázek 3.25: Parametry rodiny stolku.

- Obdobným způsobem umístíte na správná místa nohy, zamknete jejich polohu a propojíte výšku s výškou nohy stolu. Aby bylo možné v typech nohy měnit, je třeba si připravit ještě druhý parametr typu typ rodiny pro nohy.
- Ještě je potřeba propojit materiálové parametry rodiny s materiálovými parametry vložených rodin.
- V půdorysném pohledu nakreslete *půdorysné zobrazení* stolku. Může to být pouhý obdélník, jehož strany budou zarovnané a zamčeny ke konstrukčním rovinám šířky a hloubky.
- Připravte *viditelnost* jednotlivých prvků v *pohledech* a *druzích zobrazení*. V půdorysných pohledech by se neměly zobrazovat hmotné části stolku, ale jen nakreslený obdélník.
- Posledním krokem bude příprava typů v rodině, kde připravíte základní typy stolků (rozměry, tvar desky a nohou).

Poznámka: Náš stolek zdaleka není univerzální a „blbuvzdornou“ rodinou. Uvědomte si, že nepravděpodobné rozměry, například hloubka 200, způsobí problémy a některé součásti se buďto nevykreslí nebo vykreslí špatně. Pro univerzální rodinu bychom ještě potřebovali například přidat logické parametry, které budou třeba hlídat povolený rozsah rozměrů.

září 2015 H.N.