

## BIM MANUAL

Proces tvorby BIM modelu je potrebné detailne naplánovať a riadiť. Preto je dôležité zostaviť BEP (BIM Executional Plan – príloha č. 5E), definovať pozície hlavného BIM koordinátora projektu a BIM koordinátorov čiastkových projektov, dohodnúť LOD, spôsob a pravidlá výmeny dát, vykonávať pravidelné kontroly BIM modelu, vyhodnocovať reporty a zapracovávať zmeny z nich vyplývajúce. Cieľom BIM modelovania nie je iba získať výstup pre výkresovú dokumentáciu, ale vytvoriť informačnú databázu, ktorá sa dá použiť aj v ďalších fázach projektu – tvorba rozpočtu, príprava, výstavba atď.

Hlavným cieľom je využitie BIM modelov na zlepšenie procesov na riadení stavby a projektu ako takého. Je dôležité pochopiť ciele a spôsob, akým bude BIM využitý počas týchto činností:

- dizajn manažment,
- kontrola kolízií,
- cenové kalkulácie,
- tvorba harmonogramu a simulácie výstavby,
- obstarávanie a príprava projektu,
- riadenie projektu

### 1. Kontrola konzistencie a kvality modelu

Konzistencia modelu je dôležitá pre jeho ďalšie použitie. V prípade, že model nie je konzistentný, nie je možné spoľahnúť sa na výsledky výpočtov z neho. V konzistentnom modeli je dodržaná štruktúra, ktorá sleduje názvoslovie (príloha č. 5D) a neexistujú prekryté (overlapping) konštrukcie. Kontrola modelu by mala najprv prebiehať v natívnom BIM prostredí za účelom overenia použitia správnych nástrojov (napr. či sú stropné dosky modelované pomocou nástroja doska (slab), alebo či sú správne nastavené úrovne podlaží (level). Vizualná kontrola je takisto dôležitá pre uistenie sa, či sú všetky pomocné objekty pred exportom skryté, alebo odstránené. Kontrola pomocou tabuliek (schedules) pomôže pri kontrole vyplnenia predpísaných parametrov. V prípade, ak sú k dispozícii nástroje alebo plug-iny slúžiace na rôzne typy kontroly, je nutné ich využitie.

#### 1.1. Predmetom všeobecnej kontroly je hlavne:

- Názvoslovie objektov

Systematické nazývanie objektov (rodín a typov) a použitie dohodnutého názvoslovia je kľúčové. Z pohľadu tvorby výkazu výmer musia mať identické konštrukcie priradené identické názvy. Ak je súčasťou dokumentácie aj výkaz výmer, je potrebné aby bol prepojitelný s modelom (napr. použitím dohodnutého parametru na popísanie názvu položky vo výkaze výmer).

*Stĺpec „Označenie“ definuje presný kód daného typu prvku. Napr. pre pomenovanie typov keramických*

*obkladov je k dispozícii 50 kódov (PD101 – PD150). Kľúčové je, aby daným kódom začínal názov typu prvku*

*a aby bol daný kód uvedený v parametri Type Mark.*

*Príklady názvu typu keramického obkladu:*

*PD101\_Obklad\_keramika*

*PD101\_Obklad*

*PD101\_OK\_400x400*

- Štruktúra modelu

Model musí mať správnu stavebnú štruktúru, štruktúru podlaží a všetky prvky musia dodržať správne vzťahy. Všetky elementy musia byť priradené k správnej podlažiu. Okno musí byť priradené k správnej stene, stena k správnej podlažiu atď.

- Rozmery a vlastnosti

Pre predmetné typy objektov musia byť priradené ich geometrické rozmery (dĺžka, šírka, výška, priemer, obvod, vzdialenosť od úrovne podlažia, atď.). V princípe sú všetky rozmerové údaje priradené automaticky. Všetky požadované vlastnosti (parametre) sú definované v prílohe č. 5C.

- Umiestnenie objektov

Objekty nesmú byť umiestnené vo vzduchu, ale mať požadovanú oporu. Napr. stĺpy a steny musia byť vždy položené na doske.

- Kolízie/prekrývanie objektov

V modeli sa nesmú nachádzať prekrývajúce sa a zdvojené objekty. Táto kontrola je kľúčová pre tvorbu výkazu výmer a rozpočtu, keďže tieto sú založené na geometrii jednotlivých prvkov v modeli a neberú do úvahy ich prípadné prekrývanie alebo zdvojenie. Je dôležité takéto prvky odhaliť pomocou kontrol a upraviť ich pred exportom.

- Ostatné

Predmetom kontroly môže byť aj napr. kontrola minimálnej veľkosti okien, dverí, alebo kolízie s nábytkom a inými objektami.

## **2. BIM koordinátor**

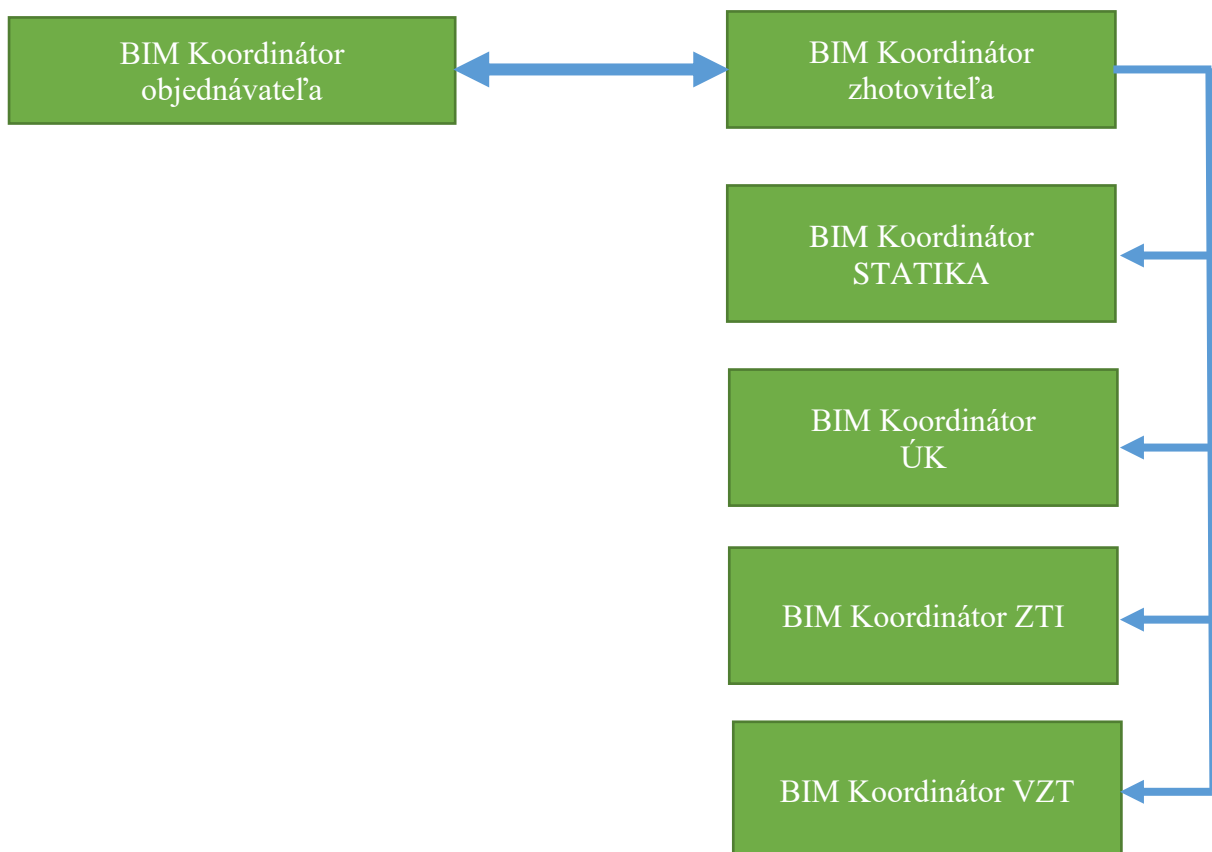
BIM Koordinátor projektu je člen tímu, ktorý je:

- zodpovedný za konzistenciu dát obsiahnutých v BIM modeli,
- dohliada na dodržiavanie a aktualizáciu BEP a pravidiel stanovených v tomto manuáli,
- spravuje Master model (zložený z čiastkových modelov),
- je zodpovedný za dodržiavanie dohodnutého koordinačného systému a nulových bodov, merných jednotiek, syntaxe značenia,
- zálohuje model v pravidelnom intervale,
- vytvára jednotlivé verzie modelu, ktoré odosiela dotknutým účastníkom procesu v zmysle bodu 2.8 príloha č. 5E a vedie tabuľku zmien a revízií modelu,
- vykonáva detekciu kolízií a kontrolu konzistencie modelu,
- vedie tím BIM projektantov a spravuje ich prístupové práva,
- spravuje použité rodiny v modeli a je zodpovedný za ich korektné spracovanie v zmysle tohto manuálu,
- definuje štandard výmeny dát pre účastníkov projektu, ktorí nemajú k dispozícii BIM nástroje,

- je zodpovedný za experty modelu a priamo komunikuje s BIM koordinátorom na strane objednávateľa.

Funkcie BIM koordinátorov je možné zlučovať v prípade, že jeden subjekt spracováva viac profesií, alebo niektorá z požadovaných profesií nie je primárne navrhovaná v BIM softvéri a dochádza k jej premodelovaniu z 2D podkladov (táto situácia je ale nežiadúca). Funkcia BIM koordinátora je v štruktúre projektového BIM tímu kľúčová a jej absencia spôsobuje výrazné problémy v celom BIM procese.

Komunikáciu medzi jednotlivými BIM koordinátormi popisuje nasledujúca schéma:



### 3. LOD (Level of Development)

Koncept úrovne rozpracovania (LOD) je použitý s cieľom dosiahnutia konzistentného obsahu v modeli danej profesie počas projektovej fázy. LOD – úroveň podrobnosti hovorí o mierke celkového spracovania geometrických a negeometrických informácií stavebného predmetu/objektu. Úroveň podrobnosti geometrických dát popisuje LOd – Level of Detail a rozsah negeometrických informácií LOi – Level of Information.

Jednotlivé úrovne LOd odpovedajú definícii podľa štandardu AIA G202-2013, ktorý je každoročne aktualizovaný v dokumente AIA "LOD Spec 201x Part I" dostupnom na <http://bimforum.org/lod/>. Úrovne LOd a LOi pre jednotlivé kategórie konštrukcií a stupne projektu sú popísané v prílohe č. 5C.

*Práca s prílohou č. 5C:*

*Názvy parametrov je potrebné zadávať bez diakritiky. V prípade názvov zložených z viacerých slov, je tieto potrebné oddelovať znakom " \_ ". Pri nastavovaní úrovne LOd je potrebná súčinnosť s vyššie uvedeným dokumentom podľa AIA. V prípade, že projektant nepracuje na modeli, ktorý vznikol z modelu DUR, DSP, je potrebné pridať aj požadované parametre z tohto stupňa.*

#### 4. Využitie LOD pri plánovaní projektu

Tabuľka nižšie uvádza všeobecný príklad projektu s ohľadom na profesiu a úroveň rozpracovania (LOD) čiastkových modelov v rozdielnych fázach projektu. Špecifický stupeň projektu a daná forma je presne definovaná v prílohe č. 5C.

Fáza projektu (LOD)	Architektúra	Statika	TZB	Generálny dodávateľ	Subdodávateľ	Investor
DVZ	300	350	300			
DSRS	400	400	400	400	400	
FM/Správa						500

#### 5. Všeobecné požiadavky a odporúčania na spracovanie BIM modelu

- BIM model musí byť v súlade s legislatívou SR a musí verne odrážať výkresovú dokumentáciu.
- BIM model musí byť aktualizovaný v súlade so štádiami projektovej prípravy.
- Odporúča sa vytvoriť model s ohľadom na pomer výpočtového výkonu, pracovného zaťaženia, modelovania a presnosti. Pre účely vykazovania je potrebné modelovať do úrovne vykazovaných systémových prvkov a komponentov. Model je potrebné vytvárať na úrovni jednotlivých ucelených prvkov budovy, ako sú: stĺpy, nosníky, steny, dosky, základy, schody, dvere, okná, otvory, opláštenie, priestory miestností, strecha, strop, atď.
- Rodiny a typy je nutné nazývať v súlade s požadovanou syntaxou značenia. Podľa nej má každý typ v názve 5 miestny kód skladajúci sa z 2 písmen a 3 číslic. Takto zadané názvy umožňujú korektnú orientáciu v modeli a prácu s dátami.
- Je potrebné dbať na konzistenciu modelu, ktorá je kľúčom k jeho použiteľnosti pre ďalšie procesy. Pred každým exportom je potrebné vykonať kontrolu korektného vyplnenia požadovaných parametrov pomocou dostupných nástrojov (tabuľky a pod.). Zvýšenú pozornosť venovať preklepom a iným chybám z nepozornosti.
- Je potrebné dodržiavať a kontrolovať vzájomné vzťahy medzi jednotlivými elementami (napr. dvere sú viazané na stenu v ktorej sú vložené, prípadne iné objekty viazané k podlažiu na ktorom sa reálne nachádzajú). Vzťahy sú väčšinou vytvárané automaticky, preto je dôležité vždy používať správne nástroje na ich modelovanie.
- V modeli sa nesmú nachádzať duplicitné a prekrývajúce sa elementy. Takéto prvky spôsobujú nepresnosti pri vykazovaní výmer. Pred akýmkoľvek exportom musí prebehnúť kontrola pomocou dostupných nástrojov.

- Parametre používať iba v rozsahu v akom sú požadované a potrebné. Namiesto sťahovania verejne dostupných existujúcich rodín, je odporúčané vytváranie vlastných rodín presne podľa požiadaviek projektu. V prípade, že nie je iná možnosť ako stiahnutie existujúcich rodín, je v týchto rodinách pred vložením do BIM modelu nutné vymazať nepotrebné parametre a premenovať ostávajúce parametre v súlade s požiadavkami na LOi. Je nežiadúce, aby sa používali rodiny od iných výrobcov ako definuje zadanie projektu (v tom prípade je potrebné danú rodinu vytvoriť in-house podľa požiadaviek v prílohe č. 5C). Pri tvorbe rodín dodržiavať ich správnu kategorizáciu, v Autodesk Revit sa vyhýbať tvorbe všeobecných rodín (generic model families).
- Zariaďovacie prvky sa (pokiaľ to projekt nevyžaduje) odporúča používať v zjednodušenej forme geometrie. Všeobecne je potrebné vyhýbať sa použitiu geometricky príliš zložitých elementov. Neimportovať žiadne dekoratívne objekty.
- Všetky .dwg podklady je nutné umiestňovať do samostatného modelu, ktorý bude prepojený s Master modelom. (prípadne priamo linkovať do .rvt resp. .ifc)
- Počet Worksetov (v Revite) sa odporúča udržiavať najnižší možný, nepoužívané Worksety je potrebné z modelu odstraňovať.
- Všetky popisy (tagy) majú byť parametrické, vyhýbať sa používaniu textových popisov.
- Vždy kontrolovať model „in-house“ pred jeho zdieľaním s ostatnými účastníkmi procesu!

Pre zabezpečenie požadovanej kvality BIM modelu je potrebná priebežná komunikácia projektanta a zadávateľa na úrovni BIM koordinátorov a pravidelná kontrola navrhovaného modelu v aplikáciách na to určených. Proces sa presne definuje v BEP pre daný projekt. Systematickým overovaním BIM modelu v priebehu projektovej prípravy sa predíde vytvoreniu chybného BIM modelu s parametrami, ktoré nebude možné zvládnuť ináč, ako vytvorením úplne nového modelu na princípoch definovaných vyššie.

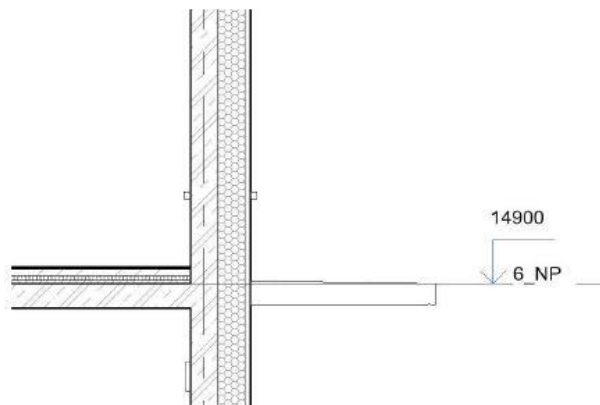
## **6. Špecifické požiadavky na modelovanie konštrukcii**

### **6.1. Grid**

Priesečník osí A a 1 umiestňovať do Project Base Pointu ak iné umiestnenie nie je vhodnejšie

## 6.2. Podlažia (Levely)

Úroveň Levelu je potrebné nastaviť na úroveň hornej hrany dosky (nie na úroveň nášľapnej vrstvy podlahy). Alternatívne pre časť ASR zvoliť úroveň levelu vrch nášľapnej vrstvy.



## 6.3. Stavebná jama

V prípade, že je modelovaná, je potrebné, aby bola v samostatnom modeli aj so svahovaním a samostatne modelovanou dosypanou zeminou.

## 6.4. Spodná stavba

Požaduje sa oddeliť podkladový betón od základového betónu a tepelnú izoláciu modelovať ako samostatný prvok.

## 6.5. Omietky a obklady

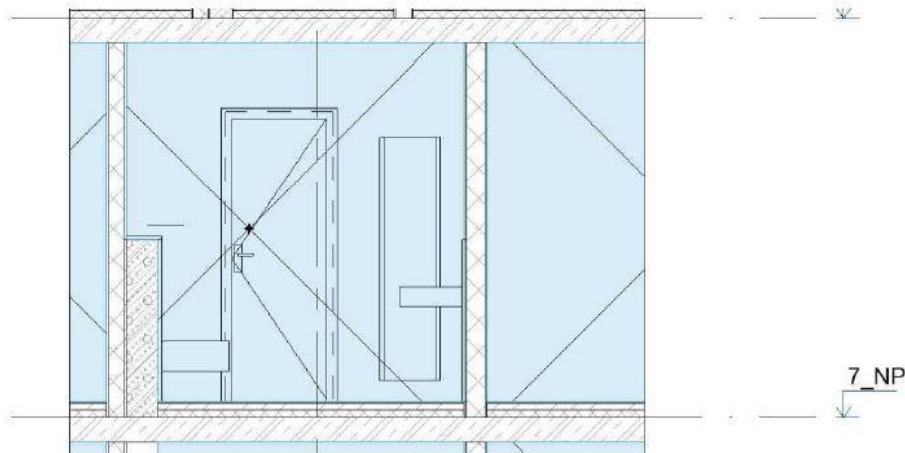
Obklady je potrebné modelovať ako samostatné prvky s výpočtovým parametrom plochy. V ideálnom prípade sú omietky modelované ako samostatné prvky, čo umožňuje ich jednoduchý a korektný výpočet. Každopádne existuje viac spôsobov, ako sa vyhnúť ich modelovaniu a zachovať možnosť ich výpočtu:

- A. Omietky pridávať do skladby stien/dosiek.  
V tomto prípade sa používa export do .cpixml, ktorý umožňuje povrchovú vrstvu exportovať ako samostatný prvok obsahujúci údaj o ploche. Výpočet plochy omietok využíva tento parameter.
- B. Výpočet omietok z elementov miestností  
Tento spôsob využíva 3D zobrazenie miestnosti a jej kontakt so zadaným typom konštrukcie.

Podstatné je dodržať tieto podmienky:

- obklady modelovať ako samostatné prvky, ktoré vyrezávajú určitú časť hrúbky steny – tým pádom nie je prvok miestnosti v miestach obkladov v dotyku so stenou (plocha omietky pod obkladom sa v tomto prípade vypočíta z plochy obkladu)
- vytvoriť duplikát predstieny z na to určenej pomocnej (nevykazovanej) dosky, ktorá má zapnutú funkciu room bounding. To spôsobí, že element miestnosti nebude v kontakte s časťou steny za predstenou.

- computation height pre predmetné podlažia musí byť nastavená vyššia ako je najvyššia použitá predstena



- C. Vertikálne a horizontálne rozdelenie stien na jednotlivé typy – priečka s omietkou, ŽB stena s omietkou, priečka s obkladom, ŽB stena s obkladom,...

*Spôsob modelovania, prípadne kombináciu viacerých je potrebné dohodnúť (prípadne navrhnúť iný) a preveriť pred začiatkom prác na modeli. Treba si uvedomiť, že kritické na výpočet sú najmä kúpeľne, WC a priestory schodísk.*

## 6.6. Preklady

Modelované ako samostatné prvky. Nie je potrebné, aby v stene vytvárali Void.

## 6.7. Okná

V súvislosti s výpočtom omietok je najjednoduchší spôsob, ako vypočítať plochu omietky na vnútornom ostení prídanie výpočtového parametra založeného na vzorci výška okna x hĺbka zapustenia okna x 2. Analogicky sa postupuje pri výpočte plochy exteriérového ostenia a výpočte plochy izolácie z žalúziovým kastlíkom a pod parapetom (viď prílohu C).

## 6.8. Podlahy

Pre správny výpočet je potrebné poter, vrstvy izolácií a nášľapnú vrstvu modelovať samostatne. Alternatívne možno rozdeliť ŽB konštrukciu (dosku) a konštrukciu podlahy (kde budú definované jednotlivé vrstvy), tak aby bolo možné všetky vrstvy definovať vo výkaze výmer.

## 6.9. Miestnosti

Označovanie miestností je definované v zadaní projektu. Ak sa číslo miestnosti skladá z viacerých častí, je potrebné tieto viesť ako samostatné parametre. (napr. Objekt/Podlažie/Sekcia/Byt/Miestnosť)

## 6.10. Podhl'ady

Nie je potrebné modelovať konštrukčné prvky podhl'adov, v skladbe podhl'adu ale musia byť zadané aj s reálnou hrúbkou.

#### **6.11. Balkóny**

Deliace stienky je potrebné modelovať samostatne (s pridaným výpočtovým parametrom plochy). Vrstvy podláh samostatne, tak ako je definované vyššie.

#### **6.12. Prefabrikované prvky**

V prípade schodísk je potrebné tieto prvky vymodelovať. v Pri balkónoch je potrebné uvádzať presné výrobné rozmery.

#### **6.13. Tepelná izolácia**

Je potrebné modelovať ju ako samostatný prvok (steny a dosky) s povrchovou úpravou v rámci skladby.

#### **6.14. Strecha**

Jednotlivé vrstvy je potrebné modelovať ako samostatné prvky. Týka sa aj oplechovania atiky a použitých podkladových prvkov (napr. OSB dosiek). Taktiež je potrebné modelovať aj spád strechy, z čoho bude vyplývať výšková koordinácia skladby strechy.