

GENERACE MALÝCH ROZPOČTŮ

SMALL BUDGET AUTOMATION

Petr Dlask*¹, Dana Čápková¹, Ondřej Lubor Horák², Petr Kalčev¹

¹Fakulta stavební ČVUT v Praze, Thákurova 7, Praha 6 - Dejvice, 166 29, Česká republika,
dlask@fsv.cvut.cz, (+42-022-435-3729)

²Instalace Praha spol. s r.o., Kutnohorská 579, Praha 10, 111 01, Česká republika,
ondra_horak@post.cz, (+42-026-721-3400)

Abstrakt - CZ

U stavebních projektů vlastníci vnímají především grafickou část projektové dokumentace. Tuto zažitou praxi je třeba komentovat s odkazem na stejně důležitou součást dokumentace, kterou je stavební rozpočet zhotovitele stavby. Pro zpracování rozpočtu složitějších projektů je nutná SW výbava, zahrnující komplexní databázi cenových položek různých charakterů. Tato databáze není komerčně členěna pro jednostranně zaměřené malé stavební podniky. Licenční zajištění a pravidelná údržba takových programů pro ně představuje nadbytečnou finanční zátěž. Pro specializované stavební činnosti je možné separovat požadované položky a aplikovat je pro automatickou generaci rozpočtu. Příspěvek se zaměřuje na kalkulaci systému kontaktního zateplení s tvorbou limitek pro materiál, mzdy, stroje.

Klíčová slova - CZ

Generace rozpočtu, malý rozpočet, rozpočtovací software

Abstract - EN

The owners of the building projects perceive primarily their graphic part. This current situation should be commented with reference to the equally important part of the documentation, which is the construction budget of the contractor. For more complex projects, SW equipment for budgeting is required and include a complex database of price items of various types. This database is not commercially divided for single-sided focused small construction companies. Acquiring and maintaining such programs is an unnecessary financial burden for them. For single-sided focused construction activities, it is possible to separate the required items and apply them for automatic budget generation. The paper focuses on the realization of thermal insulation with the creation of lists for material, salaries for workers, machines.

Keywords - EN

Budget automation, budget software, small budget

JEL Classification

M15, M21

DOI: <https://doi.org/10.14311/bit.2018.02.06>

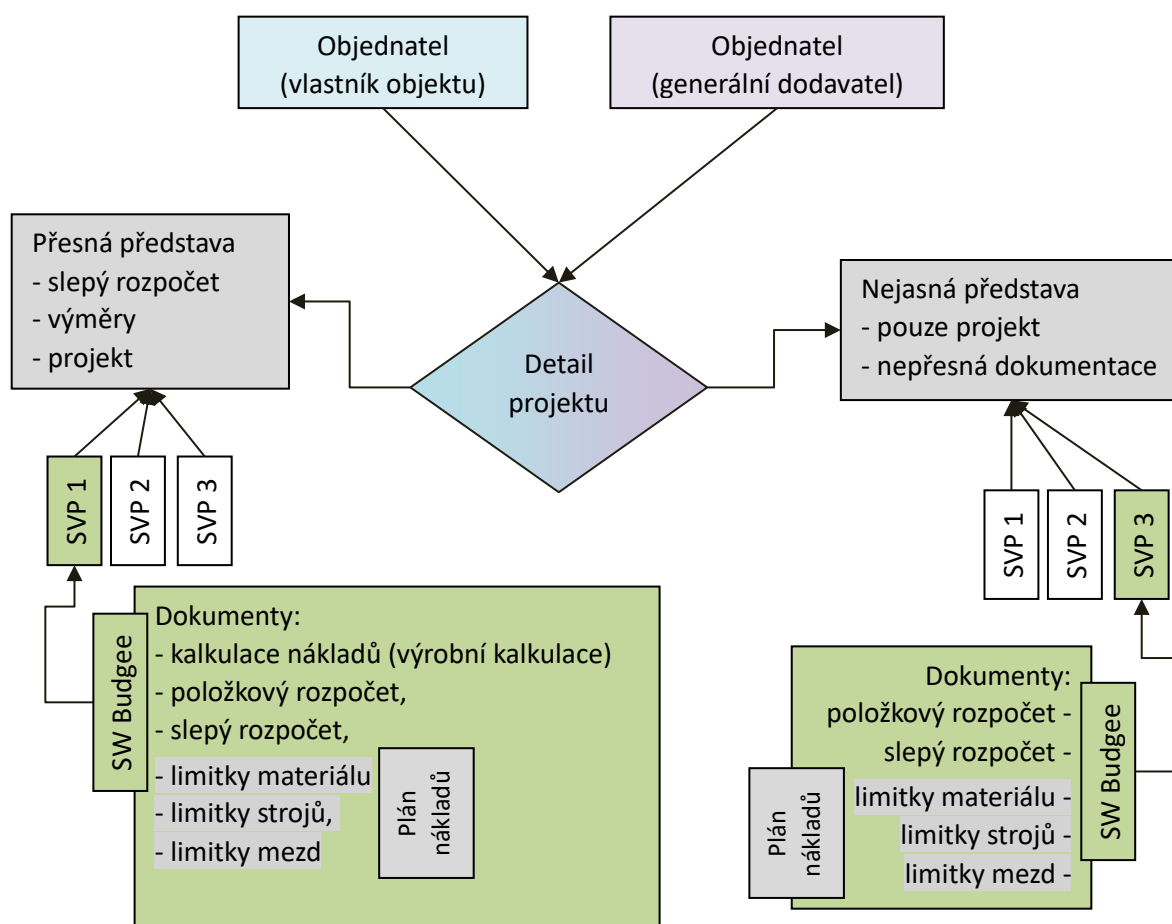
Editorial information: journal Business & IT, ISSN 2570-7434, CreativeCommons license
published by CTU in Prague, 2018, <http://bit.fsv.cvut.cz/>



Úvod

Pro realizaci staveb vlastními silami se v současné době rozhoduje pouze omezená skupina stavebníků. Častější model výstavby je smluvní zajištění stavby a tím i subdodávek stavebních prací, které mají rozmanitý charakter. Zastřešující subjekt může být individuální stavebník nebo stavební podnik, který nedisponuje vlastními prostředky pro zajištění požadovaných prací. Důvodem pro volbu subdodávky je také nemožnost (neschopnost) odborného a technického zajištění prací.

Uchazeč o subdodávku musí být schopen ocenit svůj výkon, předat nabídkový rozpočet, který je vytvořen kalkulací nákladů. Objednatel stavebních prací by měl mít co nejjasnější představu o tom, jakou má mít výsledná subdodávka podobu po stránce kvality, kvantity, času a financí. Tento obraz si upřesnění sestavením nabídkového položkového rozpočtu stavebních prací. Pro subdodávku ideálně objednatel připraví „slepý rozpočet“ (výkaz výměr) [1], který použije při výběru z několika oslovených dodavatelských subjektů. Výhodou takového postupu je jednodušší struktura dokumentovaných prací a snadná možnost porovnání nabízených cen. Tím se uzavírá jednodušší situace při volbě subdodávky.



SVP – specializovaný výrobní podnik

Figure 1: Pozice nasazení specializovaného SW nástroje (zdroj: autor)

Složitější situace nastává, když objednatel nemá jasnou představu o požadovaných službách nebo když má dodavatel nabídnout vlastní řešení a tím cenu požadovaných prací. V takovém případě musí mít navíc představu, jakým způsobem budou zatíženy jeho realizační kapacity. Jedná se o vyčíslení nákladů na materiál, pracovníky, stroje a k přímým nákladům připočte výrobní, správní režii a zisk. Pro

popisovanou analýzu slouží profesionální softwarové vybavení s databázovou základnou činností [2], které dokáže nároky vyhodnotit. Stavební podnik, který se zabývá širšími dodavatelskými aktivitami, dokáže pořízení a následnou údržbu programového vybavení obhájit. Pokud se ovšem podnik zabývá jednostranně zaměřenou stavební produkcí, nemusí se mu drahé softwarové vybavení vyplatit pořizovat.

Stavební produkce zaměřená na jeden typ konstrukcí (nebo opakovanou konstrukci) signalizuje možnosti pro vývoj specializovaného nástroje profesně zaměřeného položkového rozpočtu stavebních prací například pro

- zateplení staveb,
- elektroinstalace,
- topenáři,
- vzduchotechnika,
- střešní konstrukce.

V dalším textu se zaměříme na možnosti vývoje nástroje generujícího položkový rozpočet pro kontaktní zateplovací systém svislých a vodorovných konstrukcí. V této souvislosti vyslovíme pracovní otázky:

Q1 – je možné použít odděleně položky cenové soustavy?

Q2 – lze generovat požadavky na zdroje z části cenové soustavy?

Struktura řešení se zaměří na kontaktní zateplovací systémy (ETICS – *External Thermal Insulation Composite System*) v rámci předvýrobní a výrobní přípravy zakázek [3].

Řešení generace struktury rozpočtu

Položkový rozpočet stavebních prací má svoji definovanou strukturu. Pro možnosti automatického generování je třeba splnit některé požadavky. Tyto limity je možné rozdělit do dvou charakteristických skupin:

1. databázová struktura zdrojů,
2. aplikační nadstavba.

Databázová struktura zdrojů obsahuje dva druhy položek. Prvním druhem jsou položky z databáze cenové soustavy ÚRS Praha [2]. V případě zateplovacích systémů jsou to položky, které se vztahují právě k této skupině prací. Jedná se například o

- montáže lišt,
- montáže kontaktního zateplení vnější ostění,
- tenkovrstvé omítky různých druhů (silikonová, silikátová, akrylová),
- materiál izolantu (minerální desky, polystyrenové desky).

Dalším druhem jsou uživatelsky zadané položky z databáze interní cenové soustavy. Jejich parametry musí být zadány vzhledem k vnitropodnikovým zkušenostem. Zejména se jedná o

- kód položky,
- měrná jednotka,
- popis položky,
- nákladová cena,
- typ položky,
- definice stavebního oddílu.

Druhým požadavkem pro splnění možnosti automatického generování kalkulace je návrh a vytvoření aplikační nadstavby, která bude schopna čerpat informace z integrované části cenové soustavy. Současně poskytne možnosti pro zadávání uživatelsky definovaných položek, které nejsou obsaženy v cenové soustavě [2]. Navržení struktury aplikační nadstavby vyústilo v rozhodnutí použít obecně dostupnou a rozšířenou platformu kancelářské tabulkové aplikace MS Office Excel a její nadstavbu VBA [10]. Aplikace současně eliminuje chyby ručního zpracování a další rizikové situace, které jsou zmiňovány v [5].

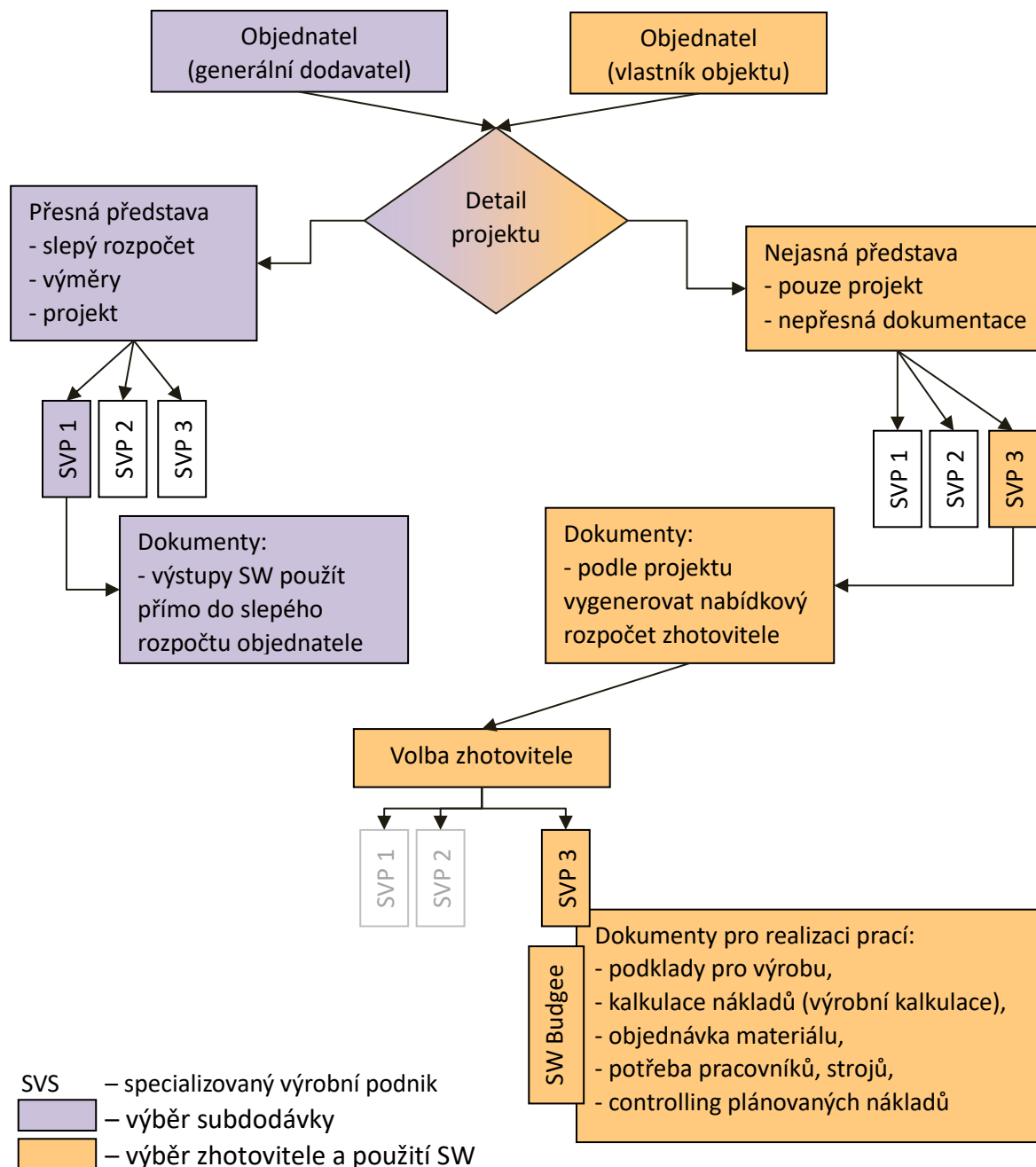


Figure 2: Použití generovaných dokumentů při výběru zhotovitele zakázky (zdroj: autor)

Na obrázku 2 je schematicky znázorněno použití automaticky sestavených dokumentů, které tvoří aplikační nadstavba na základě definovaných položek. Na rozdíl od rámcových ukazatelů použitých v [6] se jedná o výrazně přesnější postup. Při získávání zakázky se uplatňuje nabídkový rozpočet pro objednatele, na základě kterého dojde k výběru finálního zhotovitele. V průběhu zakázky se následně sestavují dokumenty pro výrobu a kontrolu nákladů jako

- kalkulace nákladů (výrobní kalkulace) jako podklad pro výrobu,
- objednávka materiálu (limitky),
- potřeba pracovníků, strojů,
- controlling plánovaných nákladů.

Tvorba tiskových sestav čerpá data z kalkulace nákladů a podle požadavků z nich tvoří nabídkový rozpočet, výkaz výměr, limitky zdrojů. Systém tvorby bude podrobněji popsán v další kapitole. V rámci životního cyklu objektu z pohledu investora [7, 8, 9] představuje rozpočtovaná cena jeden z důležitých vstupních parametrů analýzy LCC (*Life Cycle Cost*).

Aplikace RPF Budgee 2018

Základem celé aplikace databázová struktura položek, které mají vazbu k realizaci kontaktního zateplovacího systému. Jednotlivé položky jsou separovány na oddělených listech tabulkového procesoru a poskytují informace o

- normových spotřebách materiálů,
- průměrných nákladech,
- hmotnostech materiálů apod.

Položky pochází z databáze cenové soustavy ÚRS Praha [2] v cenové úrovni roku 2017. Podle [4] je každá položka databáze pro program definována zavedenými identifikátory. Ukázka struktury identifikátorů je uvedena na obr. 3.

| Popis | MJ | Norma | Množství celkem | Cena jednotkov | Rozpočet | Limitka mat | Identifikátor A (mat) | Identifikátor B (typ) | Identifikátor C(tl) | Identifikátor D (typ) | Identifikátor A (<=) |
|----------------------------------------------------|----|-------|-----------------|----------------|----------|-------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Úpravy povrchu UP | | | | | XA | X | X | X | X | X | UP |
| Deska minerální izolační ISOVER TF PROFI tl. 40 mm | m2 | 0,000 | 1,000 | 218,00 | A | M | MW | POD | 40 | | UP |
| Deska minerální izolační ISOVER TF PROFI tl. 50 mm | m2 | 0,000 | 1,000 | 272,00 | A | M | MW | POD | 50 | | UP |
| Deska minerální izolační ISOVER TF PROFI tl. 60 mm | m2 | 0,000 | 1,000 | 297,00 | A | M | MW | POD | 60 | | UP |

Figure 3: Struktura neveřejné části databáze s identifikátory položek (zdroj: autor)

V rámci aplikace sestavené v nadstavbě tabulkového procesoru VBA [10] jsou navrženy uživatelské formuláře se standardními ovládacími prvky operačního systému [11]. Podle [4] je SW vybaven dvěma základními sadami funkcí. Základní z nich jsou zaměřeny na přidávání nových položek do kalkulace a jejich správu. Jedná se o

- přidávání nových položek,
- hromadné změny položek,
- úpravy kalkulačních vzorců,
- výpočet výměry pro kalkulaci položek se základní kontrolou chyb,
- úpravy indexů cen,
- vytvoření limitek mezd, materiálů a strojů,

- vytvoření nabídkového nebo slepého rozpočtu.

Rozšířené funkce programu umožňují

- vizuálně a číselně kontrolovat rozdělení nákladů, režii, zisku,
- mazání a přesuny položek,
- definice typů pracovních činností (subdodavatel, vlastní práce, nekalkulovaná položka),
- úprava předpokládaného zisku a režie,
- grafické skrývání nákladových položek,
- editační vrácení poslední změny kalkulace.

Program obsahuje základní navigační lištu, která umožňuje zadávat nové položky a provádět hromadné změny kalkulace. Střední část navigační lišty informuje o nastavení režii a zisku a pravá část lišty obsahuje grafické zobrazení poměrů mezi jednotlivými kapitolami kalkulace. Rozdělení je uvedeno na obr. 4.

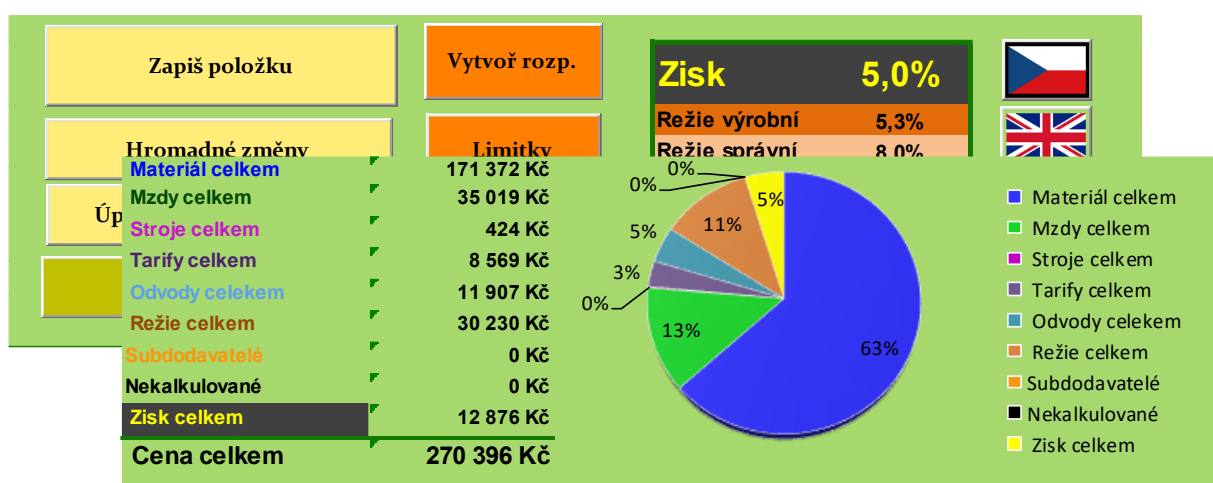


Figure 4: Části ovládací lišty aplikace (zdroj: autor)

The screenshot shows the "Přidávání položek" (Adding items) form with the following details:

- Menu Bar:** ABOUT | Montáž KZS | Montáž ostění | Izolanty | Omítky | Montáž doplňky | Doplňky | Příplatky | R položky KALK. | R položky | Přesun hmot
- Form Fields:**
 - Montáž KZS z: EPS (dropdown), Vlákna (dropdown)
 - Umístění KZS: Stěna (dropdown), tl. do: 160 (dropdown)
 - Výměra bez odečtu otvorů [m2]: $6*5+2*15+3*(5+3)+7*4+5+15+7*3,5+6,38*2,56+13,4*25,5+10,5*7$ = 588,0328 m2
 - Otvory [m2]: $1,6*1,5*3+1,2*1,4*4$ = -13,92 m2
 - Cena za normohodinu Pomocná pracovní síla [Kč/hod]: 150
 - Cena za normohodinu Dělník - Zedník / Fasádník [Kč/hod]: (empty field)
- Radio Buttons:**
 - Zaměstnanec (selected)
 - OSVČ / SUB
 - Zaměstnanec (selected)
 - OSVČ / SUB
- LEGENDA:**
 - EPS: Pěnový polystyren
 - MW: Minerální vata
 - KOL: Kolmá orientace vláken u MW
 - POD: Podélná orientace vláken u MW

Figure 5: Uživatelský formulář pro přidávání různých druhů položek (zdroj: autor)

Na obr. 5 je uveden výšek uživatelského formuláře pro přidávání různých druhů položek do kalkulace, jejichž seznam je uveden v horní části. Jedná se zejména o

- montáž kontaktního zateplovacího systému,
- montáž ostění při zateplování,
- provádění izolantů,
- provádění omítek,
- doplňky jako jsou soklové, rohové, zakládací lišty, lišty s tkaninou, okapničky,
- montáž doplňků,
- příplatky k cenám kontaktního zateplení,
- kalkulace R položek, které nejsou obsaženy v databázi,
- přesun hmot spojených s realizací.

Jednotlivé položky se zadávají se stejnou filosofií jako je uvedeno na obr. 5. Podrobněji je rozvedeno pro každou položku v [4]. Jedním z finálních dokumentů je položkový rozpočet, který se ovládá pomocí formuláře na obr. 6.

Figure 6: Uživatelský formulář pro generaci rozpočtu (zdroj: autor)

Algoritmus, který sestavuje finální rozpočet, vychází z jednotlivých kalkulovaných položek stavebních prací nad oddělenými položkami cenové soustavy. Vytvořený algoritmus potvrzuje jednu z pracovních otázek uvedených v úvodu (Q1 – je možné použít odděleně položky cenové soustavy?).

| | |
|--------------------------------------------|---------------------|
| Název akce | 12/2019 |
| Zateplení severní stěna Gama Kladno | Alpha fasáda |
| Objednatel: SVJ Gama Kladno | Datum: 20.1.2019 |
| položkový rozpočet | |

| číslo | název položky | jedn. | výměra | cena za jednotku | celk. cena bez DPH |
|----------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|--------------------|
| Úpravy povrchu | | | | | |
| 1 | 622211031 | Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn z polystyrénových desek tl do 160 mm | m2 | 202,500 | 525,38 Kč |
| 2 | 28375935 | Deska fasádní polystyrénová EPS 70 F 1000 x 500 x 150 mm | m2 | 212,625 | 408,47 Kč |
| 3 | 621541021RWeb11 | Tenkovrstvá silikonsilikátová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších podhledů - ODSTĚN Web1155 | m2 | 202,500 | 378,37 Kč |
| 4 | 622211031 | Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn z polystyrénových desek tl do 160 mm | m2 | 574,113 | 562,69 Kč |
| Celkem za oddíl: Úpravy povrchu | | | | | 592 908 Kč |
| Přesun hmot | | | | | |
| 5 | 998011003 | Přesun hmot pro budovu zděné v do 24 m | t | 7,845 | 180,85 Kč |
| Celkem za oddíl: Přesun hmot | | | | | 1 419 Kč |
| celková cena bez DPH | | | | | 594 327 Kč |

Figure 7: Sestavený položkový rozpočet (zdroj: autor)

Položkový rozpočet uvedený na obr. 7 slouží pro objednatele zakázky. Ve formuláři na obr. 6 je možné zvolit generaci pouze slepého rozpočtu, který slouží jako podklad pro sekundární výběrové řízení (například v případě velké zakázky, kterou by specializovaný výrobní podnik nezvládl pomocí vlastních zdrojů). Pro kontrolu rozsahů je možné také generovat rozpočet s uvedeným výpočtem výkazu výměr jednotlivých položek. Stejným způsobem vznikají dokumenty pro vyčleňování množství pracovníků, materiálu a strojů (limitky materiálu, mezd a strojů).

Výsledky

Stavební praxe realizuje velký počet výběrových řízení na dodávky komplexních a specializovaných stavebních konstrukcí. Oba druhy zakázek je třeba ve výběrovém řízení vybavit kvalitně zpracovaným položkovým rozpočtem, který představuje důležitou část úspěšnosti stavebního podniku. Pro rozpočty u zakázek druhého typu (specializované konstrukce) není nutné používat komplexní rozpočtovací systémy. Vzhledem k specializovanému zaměření prací je možné použít separovanou část databáze cenové soustavy [2]. Pro definované pracovní otázky jsou nalezeny následující odpovědi

Q1 – je možné použít odděleně položky cenové soustavy?

ANO – generaci položkového rozpočtu (obr. 7) specializovaných (jednostranně zaměřených) prací je možné provádět pouze za předpokladu, že z komplexní databáze cenové soustavy [2] budou dostupné všechny hlavní i související položky. Jedná se o materiálové položky, položky montáže, úpravy povrchů a pro přesuny hmot.

Q2 – lze generovat požadavky na zdroje z části cenové soustavy?

ANO – v případě, že budou pro jednotlivé položky z cenové soustavy dostupné všechny informace, je možné následně generovat pro tyto práce seznamy (limitky) definující množství potřebného materiálu, počty pracovníků a strojů.

SW nástroj malého rozsahu pro podnik, zaměřený na specializovanou nebo jednostranně zaměřenou stavební činnost, pomáhá nabídkové přípravě zpracovat kvalitní položkový rozpočet v požadovaném rozsahu pro kontaktní zateplovací systémy. Současně je možné používat podklady pro následný controlling.

Závěry

Podle naznačených směrů v textu není nezbytně nutné pro stavební podnik, zabývající se opakovanou a jednostranně zaměřenou výrobou, pořizovat komplexní systém pro tvorbu rozpočtu s rozsáhlou databází prací. Takové nástroje obsahují cenovou základnu položek pro rozmanité stavební procesy, které není zapotřebí pokrývat v rámci náplně výroby malého stavebního podniku. Tyto organizace je možné zajistit nástrojem pro tvorbu rozpočtu malého rozsahu typu RPF Budgee. Silnou stránkou tohoto řešení je rychlost tvorby dokumentů, které jsou zapotřebí v konkurenci absolvovaných výběrových řízení. SW řešení rovněž eliminuje chyby, které by mohly vzniknout při ručním zpracování výsledných dokumentů. Nabídkové rozpočty a vnitropodnikové limitky zdrojů (materiálu, pracovníků, strojů) je možné doplňovat o vlastní kalkulované položky. Charakteristickým rysem navrhovaného SW řešení je jeho lokální užívání s nemožností systematického sdílení vytvořených dokumentů. Pro odstranění tohoto aspektu by bylo zapotřebí napojit zpracovaná data například na DMS (*Document Management System*) v rámci vnitropodnikového řešení. V případě malého stavebního podniku je třeba zvážit efektivitu takové implementace.

Dalším pohledem je účelové zaměření programu pouze na zpracované kontaktní zateplovací systémy. V tomto segmentu se jedná o nepokrytou komerční oblast, která by mohla oslovit širší množinu specializovaných malých stavebních podniků. Metodicky je možné do budoucna pokrýt stejně

úspěšným způsobem jinak profesně zaměřené oblasti podnikání, jako jsou elektroinstalace, topení, střešní konstrukce a další.

References

- [1] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, R., STŘELCOVÁ, I., BROŽOVÁ, L., STRNAD, M. Oceňování v rámci výstavbového projektu: (propočty, položkové rozpočty). Praha: ČVUT, 2013. ISBN 978-80-01-05226-6.
- [2] Cenová soustava ÚRS. Cs-urs.cz [online]. Praha [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <https://www.cs-urs.cz/cenova-soustava-urs>.
- [3] ČÁPOVÁ, D., TOMÁNKOVÁ, J. Výrobní příprava - REALIZACE ZAKÁZEK. Management staveb. Praha: FinEco, 2013, s. 112. ISBN 978-80-86590-12-7.
- [4] HORÁK, O., L. Orders for Specialized Construction Companies, 2019.
- [5] WEI, Y. Construction of budget management system based on financial risk prevention. *Journal of Advanced Oxidation Technologies*, 2-2018, ISSN 2371-1175.
- [6] PAIKUN, K., T., HUDAYANI, S., R., D. Estimated budget construction housing using linear regression model easy and fast solutions accurate. *3rd International Conference on Computing, Engineering, and Design*, 2018. <http://dx.doi.org/10.1109/CED.2017.8308095>
- [7] HROMADA, E. Life cycle costing from the investor's and facility manager's point of view. *CESB 2016 - Central Europe Towards Sustainable Building 2016: Innovations for Sustainable Future*. 2016, pp 1374-1380. ISBN 978-802710248-8.
- [8] SCHNEIDEROVA-HERALOVA, R. Importance of Life Cycling Costing for Construction Projects, *Engineering for Rural Development*, 2018, pp. 1223-1227. ISSN 1691-5976. <http://dx.doi.org/10.22616/ERDev2018.17.N405>.
- [9] MACEK, D., SNIZEK, V. Innovation in bridge life-cycle cost assessment, *Creative Construction Conference 2017*, 2017, pp. 441-446. ISSN 1877-7058. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.222>.
- [10] MICHAEL, A., KUSLEIKA, R. *Excel 2016 Power Programming with VBA*, Indianapolis: John Wiley & Sons, 2016. ISBN 978-11-1906-772-6.
- [11] CHAPRA, S., C. *Introduction to VBA for Excel (2nd Edition)*, Cambridge: Pearson, 2009. ISBN 978-01-3239-667-7.