

Peter Bažík¹

APLIKÁCIA SOFTVÉRU EXCEL V STAVEBNÍCTVE

THE APPLICATION OF EXCEL SOFTWARE IN CONSTRUCTION

Abstract

The task of this article is to introduce created applications by me, which are created for creating own database, effective quantities calculation or with problems creating schedules of certain building objects. Employees of companies in certain periods solve tasks, which are repeated, labored or require analytical thinking. The solutions which I publish in this article are presented by two applications. The first of them solves creating of the estimate and calculation of the total weight of the units on the base of own database. Besides, it is offering the possibility of faster, documented and well-arranged calculation of the unit quantities in contrast common calculation. The second application is for time scheduling of construction based on technology dashboard, which is possible to optimize for each item.

Úvod

V praxi sa môžeme stretávať s potrebou riešiť problematiku tvorby vlastných databáz, efektívneho výpočtu výmer alebo tvorbou harmonogramov pre konkrétne stavebné objekty.

V takýchto prípadoch je veľmi dobré použiť softvérové riešenia, ktoré sú dostupné. Avšak je možné, že zamestnanci v podnikoch sa stretávajú s problémom nedostatočného softvérového vybavenia pre ich prácu, či s nedostatočným zaškolením pre prácu s daným softvérom. Tieto problémy môžu prameniť buď z nedostatku zdrojov alebo neznalosti benefitov, ktoré im môžu takéto softvéry priniesť.

Jedným z najdostupnejších kancelárskych programov balíka Office je práve Excel. Pravdepodobne len málo zamestnancov so stavebným vzdelaním pozná možnosti, aké im tento program ponúka. Aplikácie, ktoré som vytvoril, fungujú v prostredí bežne dostupného tabuľkového programu Excel. Na ich vytvorenie boli potrebné znalosti na úrovni expert, ktoré je možné získať aj samostatným štúdiom. Tvorbou vlastných aplikácií v Excely je možné ušetriť finančné prostriedky na kúpu alebo vývoj samostatne fungujúcich programov, teda v prípade, že vieme s ním sami alebo naši zamestnanci pracovať. Inou možnosťou je objednať si tieto výkony externe alebo si zakúpiť už takto vytvorené riešenie.

Popis vybraných nástrojov Excelu

Medzi klasické nástroje patrí orámovanie buniek, ktoré sa nachádzajú na pracovnom hárku. Rôznymi štýlmi orámovaní vieme vyznačiť na pracovnom hárku oblasti, ktoré sú pre nás dôležité napr. obsahujú súhrnné výsledky. Ďalším nástrojom, ktorý môže pomôcť pri orientácii medzi jednotlivými údajmi, je podfarbenie buniek. Oba nástroje teda slúžia pre orientáciu medzi bunkami a ich údajmi a takto vykonávané úpravy nazývame formátovaním. Vyššou formou formátovania buniek je podmienené formátovanie buniek. Podmieneným formátovaním buniek treba rozumieť ich automatizovanú úpravu na základe ich obsahu. To znamená, že ich podfarbenie alebo orámovanie sa automaticky mení v závislosti od druhu

¹ Peter Bažík, Ing., Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 810 05 Bratislava

alebo hodnoty ich obsahu. Pre lepšie pochopenie je možné uviesť príklad, keď potrebujeme, aby bola bunka podfarbená zeleno, ak obsahuje hodnoty od 1 do 10 a ak obsahuje hodnoty vyššie ako 10, aby bola podfarbená na červeno. Na základe podmieneného formátovania nám sám Excel bunky takto podfarbí. Ďalším z tradičných nástrojov je používanie jednotlivých funkcií k výpočtom alebo zobrazovaniu určitých informácií. Medzi dobre známu funkciu pravdepodobne patrí funkcia suma. Táto funkcia nám spočíta hodnoty buniek, ktoré sa nachádzajú v nami označenom rozsahu. Menej známou funkciou je funkcia TODAY, ktorá nám vráti aktuálny dátum. Medzi významné nástroje patria nástroje umiestnené na karte údaje. Tieto nástroje je vhodné používať pri práci s väčším množstvom údajov z dôvodu ich prehľadného usporiadania a prácou s nimi. Tu je dobré upriamiť pozornosť na využitie nástroja filter, ktorý nám napríklad umožňuje zobraziť iba tie riadky, ktoré obsahujú konkrétny údaj. Príkladom z praxe je, keď máme v Excely vytvorenú tabuľku miestností stavebného objektu, ktorá obsahuje výmery stien, podláh, stropov a ich povrchové úpravy. Ak použijeme nástroj filter, vieme v spojitosti s funkciou SUBTOTAL okamžite zistiť výmeru, napríklad stien s keramickým obkladom na celom stavebnom objekte. Podobný výsledok vieme dosiahnuť použitím kontingenčných tabuliek. Zoskupovanie údajov je tiež užitočným údajovým nástrojom, ktorý nám umožňuje zobraziť iba tie riadky a stĺpce, ktoré potrebujeme momentálne vidieť z dôvodu prehľadnosti záznamov. Okrem nástrojov, ktoré nám ponúka Excel je možné naprogramovať si vlastné riešenia prostredníctvom editora programovacieho jazyka Excel VBA (Visual Basic for Applications), ktorý je súčasťou Excelu. Tento editor sa nachádza na karte vývojár, ktorá sa pri štandardom prednastavení nezobrazuje.

Využitie nástrojov pre tvorbu časových plánov

Pri časovom plánovaní jednotlivých čiastkových procesov je vhodné použiť na grafické zobrazenie trvania jednotlivých procesov ganttov diagram. V navrhnutom riešení som spojil technologický normál a ganttov diagram. V rámci technologického normálu boli uplatnené nasledujúce vzorce pre výpočet trvania jednotlivých procesov:

$$P_{cn} = Q \cdot N_c \text{ (Nh)} \quad (1)$$

P_{cn} – prácnosť normová
 Q – množstvo merných jednotiek
 N_c – počet normohodín na mernú jednotku

$$P_{cs} = N_r \cdot t_s \cdot K \cdot T \text{ (Nh)} \quad (2)$$

P_{cs} – prácnosť skutočná
 N_r – počet pracovníkov
 t_s – trvanie práce počas zmeny
 K – počet zmien
 T – takt

$$P = \frac{P_{cn}}{P_{cs}} \cdot 100 \text{ (%) } (3)$$

P – napätie
 P_{cn} – prácnosť normová
 P_{cs} – prácnosť skutočná

DNES JE: 5. október 2015

Technologický normál																					
Por. č.	Časť objektu	Číslo dny	Smer postupu	Názov činnosti	M.J.	Množstvo m.j. Q	Nc počet normohodin N _c (Nh/M.J.)	Prácnosť normová P _{en} (Nh)	Počet pracovníkov N _p		Trvanie práce počas smeny t _s (hod./smena)	Počet smien K	Prácnosť skutočná P _s	Takt-počet dní	Napätie (%) p	Mechanizmy					
A	B	C	D	E	F	G	H	I = G/H	J	K	L	M	N = (J alebo K) * L * M.O	O	P = ((N)/K)*100						
									HSV	PSV											
1	SS		H	Odstánenie ornice	m3	189,7	0,26	69,1398			8	8	1	64	77%	0267					
															#####	20.9.2015	4	0	0	0%	
															#####	25.9.2015	5	0	0	0%	
															#####		0	0	0	0%	
															#####		0	0	0	0%	
															#####		0	0	0	0%	
															#####	30.9.2015	0	4	0	0%	
															#####	1.10.2015	0	5	0	0%	
															#####	2.10.2015	0	5	0	0%	
															#####	3.10.2015	0	5	0	0%	
															#####	4.10.2015	0	6	0	0%	
															#####	5.10.2015	0	5	0	0%	
															#####	6.10.2015	0	9	0	0%	
															#####	7.10.2015	0	9	0	0%	

Technologický normál															
Por. č.	Časť objektu	Číslo dny	Smer postupu	Názov činnosti	M.J.	Množstvo m.j. Q	Nc počet normohodin N _c (Nh/M.J.)	Prácnosť normová P _{en} (Nh)	Počet pracovníkov N _p		Trvanie práce počas smeny t _s (hod./smena)	Počet smien K	Prácnosť skutočná P _s	Takt-počet dní	Napätie (%) p
A	B	C	D	E	F	G	H	I = G/H	J	K	L	M	N = (J alebo K) * L * M.O	O	P = ((N)/K)*100
									HSV	PSV					

Obrázok 1: Zobrazenie technologického normálu

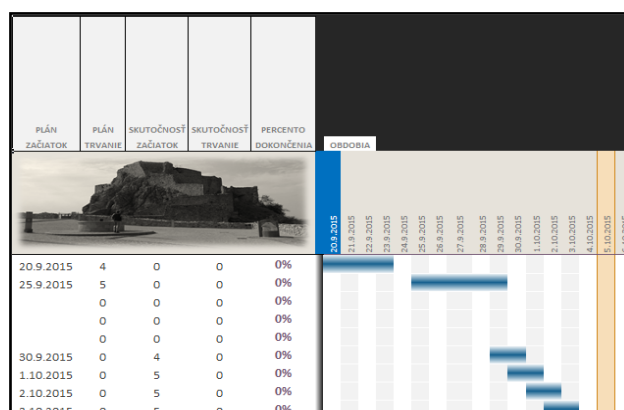
Technologický normál															
Por. č.	Časť objektu	Číslo čaty	Smer postupu	Názov činnosti	M.j.	Množstvo m.j. Q	Nc počet normohodin N_c (Nh/M.j.)	Prácnosť normová P_{en} (Nh)	Počet pracovníkov N_r		Trvanie práce počas smeny t_s (hod./smena)	Počet smien K	Prácnosť skutočná P_s	Takt=počet dní	Napätie (%) p
A	B	C	D	E	F	G	H	I = G:H	HSV	PSV	L	M	N= (J alebo K) * L * M.O	O	P = (I/N)*100

Obrázok 1: Zobrazenie technologického normálu

Obrázok 1: Zobrazenie technologického normálu

Čím viac sa blíži napätie noriem k hodnote 100%, tým viac sú pracovníci efektívne vyťažení. Preto je potrebné upravovať parametre, ktoré vstupujú do výpočtu a tak dosiahnuť optimálne vyťaženie pracovníkov, čo sa v konečnom dôsledku prenáša aj do nákladov, keďže nevyťažovaný pracovník neprináša firme zisk ale naopak.

V ganttovom diagrame som za pomoci funkcií, podmieneného formátovania, pomenovania oblastí, vytvoril vlastné riešenie na základe šablóny Excelu určenej pre tvorbu ganttových diagramov, ako je znázornené na obrázku 2.



Obrázok 2: Zobrazenie ganttovho diagramu a polí pre zadávanie údajov

Výhodou takéhoto riešenia je, že údaje o trvaní procesu priamo vstupujú do stĺpca „PLÁN TRVANIE“ a na základe dátumu začiatku zadaného používateľom, sa zobrazí činnosť ako pruh v grafickej časti od dátumu začiatku po dátum ukončenia, ktorý je automaticky

dopočítaný. Okrem toho, že je možné časovo plánovať procesy, dané riešenie ich umožňuje aj kontrolovať na základe skutočnosti.



Obrázok 3: Zobrazenie plánu (modrý pruh) a skutočnosti (žltý šrafovaný pruh)

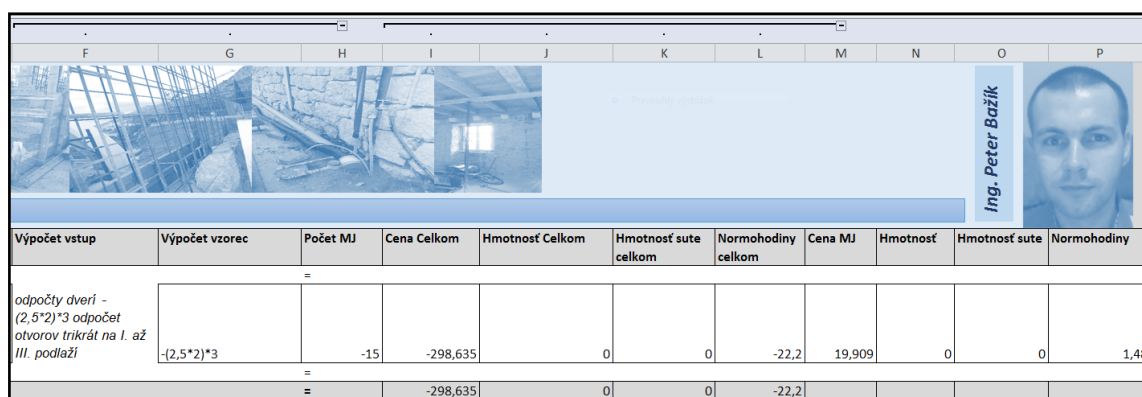
Aplikácia pre tvorbu zdokumentovaných výpočtov a používanie vlastných databáz.

Pokiaľ nepracujeme so softvérmí podporujúcimi BIM (BuildingInformation Model) stretávame sa s tým, že je potrebné prekontrolovať výpočty jednotlivých výmer poskytnutých investorom.

Aby sme sa nemuseli pohybovať medzi jednotlivými bunkami prípadne vytvárať oblasti, kde sa, ktorá hodnota bude zapisovať, a kde sa bude zobrazovať výsledok, naprogramoval som aplikáciu tak, že vieme všetko zapísať do jednej bunky aj s textovými odkazmi viažucimi sa k výpočtu. V praxi potom takýto zápis vyzerá nasledovne: „*odpočty dverí-(2,5*2)*3 odpočet otvorov trikrát na I. až III. podlaží*“ obrázok 4. Aplikácia sama vygeneruje vzorec „ $-(2,5*2)*3$ “ a vráti výsledok „-15“. Tieto jednotlivé kroky je možné vidieť priamo v aplikácii v jej jednotlivých stĺpcoch, čo slúži aj k spätnej kontrole.

Obrázok 4 zobrazuje segment pracovnej časti aplikácie. V hornej časti sú tlačidlá: Vymazať riadok položky, Vložiť riadok, Vypočítať MJ, Vybrať z databázy. V strede je fotografia objektu. V spodnej časti je tabuľka s hlavičkami: Č. riadka, Kód položky, Popis, Skrátený popis, MJ, Výpočet vstup. V tabuľke je zadaný vstup: 311236311, 440x247x249 P 8, Murovanie stien nosných (m3) z tehál pálených HELUZ 44 FAMILY 2in1 P 8 brúsených na pero a drážku, na PUR penu (440x247x249), m3, odpočty dverí - (2,5*2)*3 odpočet otvorov trikrát na I. až III. podlaží.

Obrázok 4: Zobrazenie segmentu pracovnej časti aplikácie a zadaného vstupu pre výpočet

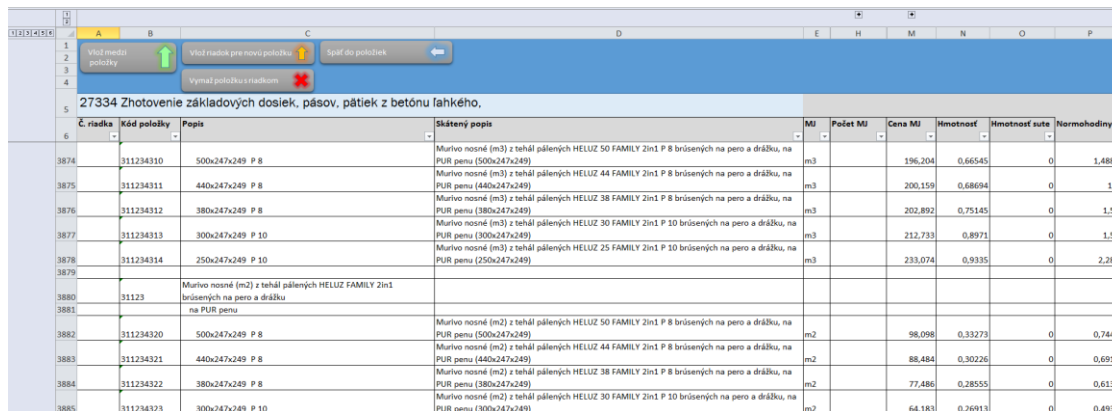


Výpočet vstup	Výpočet vzorec	Počet MJ	Cena Celkom	Hmotnosť Celkom	Hmotnosť sute celkom	Normohodiny celkom	Cena MJ	Hmotnosť	Hmotnosť sute	Normohodiny
odpočty dverí - (2,5*2)*3 odpočet otvorov trikrát na I. až III. podlaží	-(2,5*2)*3	-15	-298,635	0	0	-22,2	19,909	0	0	1,48
			-298,635	0	0	-22,2				

Obrázok 5: Zobrazenie výpočtovej časti po zobrazení všetkých druhov výpočtov

Aplikácia umožňuje zobrazenie všetkých výpočtov alebo zadaných údajov ako je vidieť na obrázku 5. Nakoľko v príklade neboli zadané žiadne kladné hodnoty zobrazujú sa mínusové výsledky. Čo sa týka jednotlivých hmotností, neboli zadané (v tomto prípade v databáze odkiaľ položka pochádza) hmotnosti sute, či samotná hmotnosť jedného metra kubického materiálu. Z toho vyplýva, že v jednotlivých celkových hmotnostiach sa zobrazuje nulová hodnota.

Preto, aby sme mohli efektívne pracovať pri riešení novej zákazky potrebujeme mať vytvorenú databázu s vlastnými firemnými hodnotami. To nám umožní sústrediť sa iba na prácu s konkrétnym parametrom položky, napríklad výmerou merných jednotiek. Môžeme vytvoriť buď vlastnú databázu alebo využiť už existujúcu, alebo vytvoriť ich kombináciu podľa vlastnej potreby.



Č. riadka	Kód položky	Popis	Skúsený popis	MJ	Počet MJ	Cena MJ	Hmotnosť	Hmotnosť sute	Normohodiny
3874	311234310	500x247x249 P 8	Murivo nosné (m3) z tehál pálených HELUZ 50 FAMILY 2in1 P 8 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (500x247x249)	m3		196,204	0,66545	0	1,488
3875	311234311	440x247x249 P 8	Murivo nosné (m3) z tehál pálených HELUZ 44 FAMILY 2in1 P 8 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (440x247x249)	m3		200,159	0,68694	0	1
3876	311234312	380x247x249 P 8	Murivo nosné (m3) z tehál pálených HELUZ 38 FAMILY 2in1 P 8 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (380x247x249)	m3		202,892	0,75145	0	1,5
3877	311234313	300x247x249 P 10	Murivo nosné (m3) z tehál pálených HELUZ 30 FAMILY 2in1 P 10 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (300x247x249)	m3		212,733	0,8971	0	1,5
3878	311234314	250x247x249 P 10	Murivo nosné (m3) z tehál pálených HELUZ 25 FAMILY 2in1 P 10 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (250x247x249)	m3		233,074	0,9335	0	2,28
3880	31123	Murivo nosné (m2) z tehál pálených HELUZ FAMILY 2in1 brúsených na pero a drážku							
3881		na PURI penu							
3882	311234320	500x247x249 P 8	Murivo nosné (m2) z tehál pálených HELUZ 50 FAMILY 2in1 P 8 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (500x247x249)	m2		98,098	0,33273	0	0,744
3883	311234321	440x247x249 P 8	Murivo nosné (m2) z tehál pálených HELUZ 44 FAMILY 2in1 P 8 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (440x247x249)	m2		88,484	0,30226	0	0,691
3884	311234322	380x247x249 P 8	Murivo nosné (m2) z tehál pálených HELUZ 38 FAMILY 2in1 P 8 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (380x247x249)	m2		77,486	0,28555	0	0,613
3885	311234323	300x247x249 P 10	Murivo nosné (m2) z tehál pálených HELUZ 30 FAMILY 2in1 P 10 brúsených na pero a drážku, na PURI penu (300x247x249)	m2		64,183	0,26913	0	0,493

Obrázok 6: Databázová časť aplikácie postavená na databáze Cenekon

V mojom prípade som vytvoril dve databázy. Jedna vychádza z údajov firmy Cenekon pričom jej riešenie je založené na triediacom systéme a číselnom označení vychádzajúceho z TSKP (triednik stavebných konštrukcií a prác) obrázok 6. Firma Cenekon sa okrem iného zaoberá tvorbou cenových databáz a aktualizáciou triediacich systémov. Druhá databáza je založená na stromovom usporiadaní položiek a opätovne vychádza z číselného označovania TSKP obrázok 7. Aplikácia umožňuje vybrať položku alebo skupinu položiek prislúchajúcich ku konkrétnemu stavebnému dielu a vložiť ich do časti aplikácie, kde môžeme s týmito položkami ďalej pracovať. Okrem toho je možné do databázy pridávať nové položky a taktiež ich vymazávať.

Č. riadka	Kód položky	Popis	Skátený popis
7	0	Vedľajšie rozpočtové náklady	
17	1	Zemné práce	
27	2	Zakladanie, spevňovanie hornín	
37	3	Zvislé a kompletne konštrukcie	
38	31	steny pozemných stavieb (m3)	
39	311	steny nosné (m3)	
40	3111	z prefabrikovaných dielcov (m3, m2)	
41	31110	z dielcov bez ohľadu na materiál (m3, m2)	
42	31111	z dielcovbetónových (m3, m2)	
43	31112	z dielcov železobetónových (m3, m2)	
44	31113	z dielcov železobetónových predpätých (m3, m2)	
45	31114	z dielcov ľahkých betónov (m3, m2)	
46	31116	z dielcovkeramických (m3,m2)	
47	3112	murované a ukladanie (m3, m2)	
48	3113	betónové monolitické (m3, m2)	
58	3114	kompletne systémy (m3, m2)	
59	312	steny výplňové (m3)	
60	313	steny obkladové (m3)	
61	314	steny voľne stojacich komínov a ventilácií (m3)	
62	315	steny podkrovné, štítové, nadstrešné, pomúrnicie (m3)	
63	316	ukončujúce vrstvy (m3)	
64	317	rímky, preklady a klenbové pásy (m3)	
65	319	ostatné (m3)	
66	32	konštrukcie priehrad a oporné steny (m3)	
71	33	stĺpy a piliere a rámové konštrukcie (m3)	
80	34	steny a priečky (m2)	

Obrázok 7: Databázová časť aplikácie a stromové usporiadanie položiek podľa príslušnosti k jednotlivým častiam

Záver

Úlohou informačných technológií by malo byť uľahčiť ľuďom prácu. Ak je firma vybavená vhodným softvérovým a hardvérovým vybavením, je možné zvýšiť produktivitu práce a sústrediť sa na podstatnejšie činnosti. Hoci existujú alternatívy k riešeniam, ktoré som vytvoril, sú často krát drahšie, no na druhej strane ponúkajú viac funkcionalít. Preto je vhodné použiť môj systém tam, kde si užívateľ vystačí s možnosťami práce vyplývajúcimi z daného systému.

Použitá literatúra

- [1] MAKÝŠ, O., MAKÝŠ, P.: *Projekt organizácie výstavby*. Bratislava : Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2005. ISBN 80-227-2265-0
- [2] Cenekon. [Online] www.cenekon.sk
- [3] Youtube. [Online] www.youtube.com
- [4] ÚRS PRAHA, a.s. [Online] www.cs-urs.cz
- [5] Microsoft. [Online] www.msdn.microsoft.com