

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

studijní program: Stavební inženýrství
studijní obor: N - Stavební management
akademický rok: 2014/2015

Jméno a příjmení diplomanta: Jiří Zahradník
Zadávající katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví
Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Renáta Schneiderová Heralová Ph.D.
Název diplomové práce: Normování spotřeby času stavebních prací
Název diplomové práce v anglickém jazyce: Scaling the time consumption of construction work

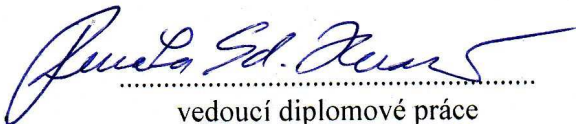
Rámcový obsah diplomové práce:
rozbor výrobního procesu, studium práce a měření a spotřeba času
spotřeby času, normování spotřeby práce,
snímek průběhu práce a jeho vyhodnocení,
porovnání s normativními podklady v cenových soustavách.


Datum zadání diplomové práce: 22. září 2014 Termín odevzdání: 19. prosince 2014

Diplomovou práci lze zapsat, kromě oboru A, v letním i zimním semestru.


Pokud student neodevzdal diplomovou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání diplomové práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat diplomovou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu diplomovou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č. 111/1998 (SZŘ ČVUT čl 21, odst. 4).

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.


vedoucí diplomové práce


vedoucí katedry

Zadání diplomové práce převzal dne:


diplomant

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání DP na studijní oddělení a provede zápis údajů do informačního systému fakulty KOS. (zadání v elektronické podobě zašlete na adresu zita.prostejovska@fsv.cvut.cz)

DP zadává katedra nejpozději 1. týden semestru, v němž má student DP zapsanou.

(Směrnice děkana pro realizaci stud. programů a SZZ na FSv ČVUT čl. 5, odst. 7)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v seznamu použitých zdrojů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

.....

podpis

NORMOVÁNÍ SPOTŘEBY ČASU STAVEBNÍCH PRACÍ

Poděkování

Chtěl bych poděkovat doc. Ing. Renátě Schneiderové Heralové, Ph.D. za trpělivost a věcné připomínky při vedení mé diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat Jiřímu Maxovi, který mi umožnil měření jím vykonávané činnosti montáže podlah z dlaždic keramických pro účely této diplomové práce.

Abstrakt

V této diplomové práci se zabývám normováním spotřeby času stavebních prací. Jedná se o normování montáže podlah z dlaždic keramických o rozměru 30 cm x 30 cm do tmele. Z naměřených hodnot je sestaven snímek pracovního dne. V něm jsou jednotlivé činnosti rozdělené na normovatelné a nenormovatelné. Z normovatelných činností je následně sestaven snímek průběhu práce. Po jeho vyhodnocení je získána norma provádění montáže podlah, která je porovnána s normami v normových podkladech v cenových soustavách

Klíčová slova

Organizace a normování práce, měření spotřeby času, normování spotřeby práce

Abstract

This diploma thesis is concerned with man-hour standardization for construction works. Specifically, it describes the standardization of floor assembly. The floor is made from square 30 centimetre tiles. Filler is involved in the assembly. The values thus ascertained enable the employment of diary methods. These help to differentiate between those activities which can be standardized and those which cannot. Subsequently, those work-related activities which can be standardized are analysed chronometrically. The objective of this analysis is to create floor assembly standards which are later compared to the standards found in normative documents included in price systems.

Key Words

Work organization and standardization, man-hour measurement, man-hour standardization

Obsah

1	ÚVOD	- 1 -
2	CÍL PRÁCE	- 2 -
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE A ÚVOD DO PROBLÉMU	- 3 -
3.1	CÍLE A NÁPLŇ ČINNOSTI ORGANIZACE A NORMOVÁNÍ PRÁCE	- 3 -
3.2	METODICKÉ ZÁSADY ORGANIZACE A NORMOVÁNÍ PRÁCE	- 3 -
3.3	ROZBOR VÝROBNÍHO PROCESU	- 4 -
3.3.1	<i>Druhy výrobních procesů</i>	- 4 -
3.3.2	<i>Členění výrobního procesu</i>	- 6 -
3.3.3	<i>Třídění spotřeby času</i>	- 8 -
3.3.4	<i>Pracovní podmínky</i>	- 11 -
3.4	STUDIUM PRÁCE A MĚŘENÍ SPOTŘEBY ČASU	- 12 -
3.4.1	<i>Metody studie práce</i>	- 12 -
3.4.2	<i>Metody měření spotřeby času</i>	- 13 -
3.4.3	<i>Postup měření času</i>	- 15 -
3.4.4	<i>Techniky měření spotřeby času</i>	- 16 -
3.4.5	<i>Normativy spotřeby práce</i>	- 18 -
3.5	NORMOVÁNÍ SPOTŘEBY PRÁCE	- 22 -
3.5.1	<i>Norma spotřeby práce</i>	- 22 -
3.5.2	<i>Metody stanovení norem spotřeby práce</i>	- 24 -
3.5.3	<i>Stanovení norem výkonu</i>	- 26 -
3.5.4	<i>Systémy normativů časů pohybu</i>	- 29 -
4	APLIKAČNÍ ČÁST	- 32 -
4.1	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A JEHO VYHODNOCENÍ	- 34 -
4.2	SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE A JEHO VYHODNOCENÍ	- 37 -
4.2.1	<i>Výpočet času práce T_1</i>	- 37 -
4.2.2	<i>Výpočet času obecně nutných přestávek T_2</i>	- 48 -
4.2.3	<i>Výpočet podmíněčně nutných přestávek T_3</i>	- 49 -
4.2.4	<i>Výpočet normovatelného času T_n</i>	- 50 -
4.3	POROVNÁNÍ VYPOČÍTANÉHO NORMOVÉHO ČASU S NORMOVÝMI ČASY V CENOVÝCH SOUSTAVÁCH	- 51 -
4.3.1	<i>BUILDpower</i>	- 51 -
4.3.2	<i>KROS plus</i>	- 52 -
4.3.3	<i>euroCALC</i>	- 52 -
4.3.4	<i>Porovnání normových časů provádění podlah</i>	- 53 -
4.4	POROVNÁNÍ CEN PRACÍ MONTÁŽE PODLAH	- 54 -
4.4.1	<i>Výpočet ceny prací montáže podlah (BUILDpower)</i>	- 54 -
4.4.2	<i>Výpočet ceny prací montáže podlah (KROS plus)</i>	- 56 -
4.4.3	<i>Výpočet ceny prací montáže podlah (euroCALC)</i>	- 57 -
4.4.4	<i>Výpočet skutečné celkové ceny normovaného pracovníka</i>	- 58 -
4.4.5	<i>Porovnání cen z normativních podkladů a skutečné ceny</i>	- 62 -
5	DISKUSE VÝSLEDKŮ	- 63 -
6	ZÁVĚR	- 64 -

1 Úvod

Organizace a normování práce je nepřetržitým procesem, usilujícím o neustálé zvyšování výkonnosti a konkurenceschopnosti organizací, což by mělo být cílem každé úspěšné stavební společnosti.

Organizaci práce lze chápat jako součást řízení, mající za cíl nalezení optimálního postupu práce, který pak slouží jako podklad pro stanovení spotřeby práce pro vykonávanou činnost.

Normování práce je všeobecně chápáno jako prostředek pro účely odměňování. Normování a organizace práce jsou základem pro výběr formy mzdy, ale navazují také na problematiku bezpečnosti práce a ochranu zdraví při práci. Nepostradatelné je normování práce i při plánování a řízení organizací, nakládání s lidskými zdroji, stejně tak i pro ekonomické propočty nákladů, nebo k zpracování cenových nabídek.

Diplomovou práci na téma "Normování stavebních prací" jsem si vybral z důvodu jeho zajímavosti. Zároveň se mi naskytla možnost vyzkoušet si normování stavebních prací v praxi.

Diplomová práce je rozdělena na 2 hlavní části. V té první - Literární rešerši a úvodu do problému se budu zabývat rozborem výrobního procesu, studiem práce a měřením spotřeby času a v neposlední řadě shrnutím základních metod normování spotřeby práce.

V aplikační části bude řešeno normování práce montáže podlah z dlaždic do tmele. Časové údaje všech činností spojených výkonem montáže podlah budou osobně změřeny a vyhodnocené údaje poté porovnány s normativními podklady v cenových soustavách. Výsledkem by mělo být získání představy o rozdílech mezi skutečnými a normativními hodnotami a to nejen časových, ale i nákladových hodnot.

2 Cíl práce

Tato diplomová práce si klade za cíl sestavení snímku průběhu práce stavebních prací a jeho vyhodnocení. Vyhodnocené údaje budou porovnány s normativními podklady v cenových soustavách.

3 Literární rešerše a úvod do problému

3.1 Cíle a náplň činnosti organizace a normování práce

„Hlavní cíl organizace a normování práce je zajistit dosažení optimální výkonnosti a účelného využívání lidských zdrojů ve výrobním procesu, v rámci širší problematiky využívání všech druhů zdrojů, které jsou potřebné k úspěšnému chodu podniku.“¹

Činnosti organizace a normování práce se rozdělují na dvě části, které na sebe neoddělitelně navazují. Tou první je *vytvoření účelného postupu* práce, který je následně uplatněn jako podklad pro stanovení spotřeby nutného času pro vykonání určité práce. Jedná se o rozbor vykonávané práce a možností jejího dalšího zdokonalování. *Normování práce* je druhou částí, kde se vychází z výsledků předchozího zkoumání práce. V této části se určuje nutná spotřeba času pro danou pracovní činnost.²

3.2 Metodické zásady organizace a normování práce

Metodický postup je založen na analýze, hledání možností dalšího zdokonalení a z realizace opatření. Postup se dělí na dílčí fáze:

- *Identifikace problému a cíle řešení* – v této fázi se identifikuje problém, který má být řešen, a stanovují se cíle, kterých má být dosaženo. Dále se určuje výše předpokládaných nákladů k řešení úkolu. Určuje se rozsah a hloubka řešeného úkolu a posloupnost řešení. Stanovují se metody a techniky, které budou použity a řeší se přínosy, kterých má být realizací řešení dosaženo.
- *Rozbor dosavadního stavu* – Zde se zaznamenává a popisuje současný stav, odhalují se nežádoucí jevy a činnosti. Popisují se materiálové, energetické technické a personální vstupy a výstupy. Analýzou současného stavu, která vychází z informací získaných v předchozí fázi, se zkoumá, účelnost nebo nutnost vykonávaných činností, možnost jejich zjednodušení, vhodnost pracovního místa pro výkon činnosti, účelnost využití pracovníků a účinnost pracovních postupů. Zjišťují se nežádoucí činnosti, které mají být odstraněny.

¹ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5

² Ibid.

- *Návrh řešení* – hledají se řešení dílčích problémů v pokud možno co nejvíce variantách, protože z většího počtu nápadů se snáze vybírá optimální řešení. Jednotlivá dílčí řešení se spojují a posuzují jako jeden celek, aby bylo zaručené zlepšení systému jako celku. Tyto spojená dílčí řešení se také zpracovávají ve variantách. Posuzují se jejich výhody a nevýhody. Ověřuje se splnitelnost stanovených cílů. Navrhují se dodatečná opatření a vybírají se optimální řešení.
- *Realizace zvolených řešení* – Zvolené řešení se zavádí do praxe. Pracovníci se seznamují s provedenými změnami.
- *Kontrola a hodnocení výsledků* – V poslední fázi se zjišťují skutečné výsledky provedených změn, ty se pak porovnávají s výsledky plánovanými.³

3.3 Rozbor výrobního procesu

„Podstatou rozboru, analýzy je rozčlenění složitého celku produkčního procesu na dílčí složky, které jsou podrobně zkoumány. Cílem rozboru je zjistit možnosti zdokonalení jednotlivých složek na základě jejich hlubšího poznání a tím dosáhnout zdokonalení výrobního procesu jako celku.“⁴

3.3.1 Druhy výrobních procesů

Při rozborech výrobních procesů, při jejich zdokonalování, ale také při stanovování spotřeby času je potřeba vycházet z jejich charakteru, druhu a časového průběhu.

Proces produkce je složen ze dvou základních složek:

- z *technologického procesu*, ve kterém dochází k přeměně pracovního předmětu vlivem působení mechanického, chemického, tepelného apod.
- z *pracovního procesu*, kde se na přeměně pracovního předmětu podílejí lidé. Ovlivňováním pracovního procesu, zdokonalováním pracovních postupů, stanovením časového sledu jednotlivých činností a stanovením doby trvání jednotlivých činností se zabývá organizace práce.⁵

³ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 25-28

⁴Ibid., str. 29

⁵HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky I*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 14

Podle charakteru se procesy rozdělují na:

- *ruční*, kde průběh procesů závisí na daném pracovníkovi a jeho výkonu (ruční výkop)
- *strojně-ruční*, kde jsou pracovní procesy vykonávané pracovníkem za pomoci stroje. Průběh procesů a doba trvání je ovlivněna jak výkonem pracovníka, tak výkonem stroje. (výkop rypadlem)
- *automatizované*, kde průběh procesů a doba trvání jsou ovlivněny pouze použitým zařízením. Pracovní proces spočívá v kontrolních a regulačních činnostech.⁶

Z hlediska průběhu a opakovatelnosti se rozlišují procesy na:

- *Procesy přetržité*
 - *Nepravidelné procesy* mohou být dle potřeby kdykoliv přerušeny. Sled činností není vždy stejný, je ovlivnitelný pracovníkem. Je zde spousta příležitostí ke zdokonalování organizace práce. (montáž a demontáž strojů při jejich opravách)
 - *Cyklické procesy* lze přerušit, ale sled činností se pravidelně opakuje. Má zpravidla 3 fáze, vložení materiálu do stroje, přeměna materiálu a vyjmutí výrobku. Prostor pro zdokonalení je především v první a poslední fázi zlepšením organizace práce.
- *Procesy nepřetržité* probíhají kontinuálně, k přerušení dochází z důvodů oprav nebo při plánovaných odstávkách. Zdokonalování těchto procesů je možné jen ve fázi projektování. Ovlivnitelnost procesů pracovníky je minimální (výroba železa ve vysoké peci).⁷

Z hlediska opakovatelnosti se procesy rozlišují na produkci:

- *hromadnou*,
- *sériovou*,
- *kusovou*.

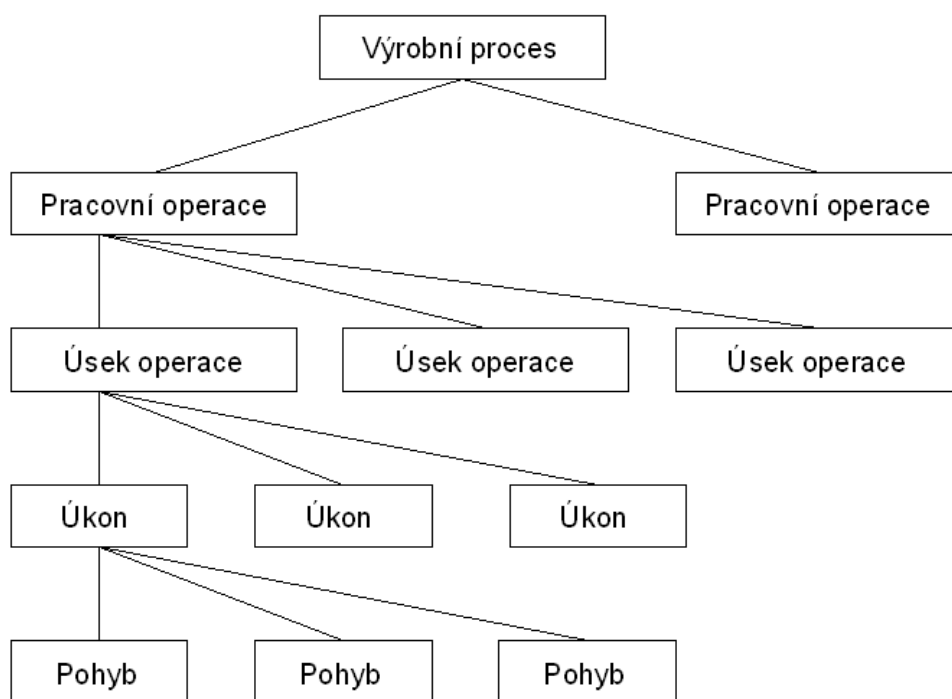
⁶ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 36-37

⁷ *Ibid.*, str. 36-37

3.3.2 Členění výrobního procesu

Výrobní proces je souhrnem činností, kterými se z pracovního předmětu stává výrobek. Tato přeměna je výsledkem spojení lidského činitele (pracovní síly), pracovních prostředků a pracovních předmětů. Výrobní proces se člení na jednotlivé dílčí části už v době projektování, aby bylo možné naplánovat prostorové rozmístění strojů a zařízení, na kterých budou zhotovovány konečné výrobky.⁸

Obrázek 1: Členění výrobního procesu



Zdroj: HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 15

Pracovní operace je část pracovního procesu tvořící časově, technologicky a organizačně souvislou činnost vykonávanou jedním pracovníkem, nebo pracovní četou, pro kterou je účelné stanovit výkonovou normu.⁹

Tato ohraničená část výrobního procesu představuje pro pracovníka úkol, který je mu přidělen. Pracovní operace se dělí na základní pracovní operace (betonování, zdění, výroba malty), pro které se stanovují normy výkonu, času a množství. A na složité pracovní operace

⁸ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5

⁹ *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977, str.

(vyzdívání obvodového zdiva + výroba malty + doprava malty a cihel) pro které se stanovují agregované normy.¹⁰

Úsek operace je částí pracovní operace, kterou je účelné vykonávat jako pracovní operaci. Patří sem například práce s určitým nástrojem, nebo umístování výrobku, nebo jeho části.¹¹

Úsek operace se dále člení na *Úkony*. Jde o části operace tvořené skupinou pohybů při pracovním zásahu nebo umístování výrobku, nebo jeho části.¹²

Pohyb je základní prvek operace, který již nejde dělit. Je to taková část operace, která samostatně bez dalších pohybů nedává žádný účinek. Za sebou následující pravidelné pohyby, nebo pohyby vykonávané současně se slučují do pohybových kombinací.¹³

Cílům a potřebám rozboru musí také odpovídat podrobnost členění zohledňující technologii a organizaci práce.

Protože hlavním objektem rozboru je lidský činitel, mělo by se vycházet z těchto zásad:

Zásada výběru pracovníků – rozbor operace se má provádět u pracovníků, kteří dosahují ve stejných podmínkách optimálního výkonu, za dodržení kvality, bezpečnosti práce a hygieny.

Zásada nejvýhodnější pracovní metody – rozbor se má zaměřit na pracovníky vykonávající pracovní operaci nejvýhodnější metodou.

Zásada nejvýhodnějších technologických, organizačních a pracovních podmínek

Zásada oddělování nutných dějů od zbytečných – cílem rozboru je zjistit, které děje jsou nezbytné pro zhotovení výrobku a které jsou zbytečné. Pro nezbytné činnosti se pak hledají možnosti jejich nejúčelnějšího vykonávání.¹⁴

¹⁰ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 15

¹¹ Ibid., str. 15

¹² LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 38

¹³ Ibid., str. 38

¹⁴ Ibid., str. 38-39

„Při rozboru výrobního procesu se osvědčil tento postup:

1. Rozlišit nutné činnosti na pracovní činnosti a pracovní přestávky, zaměřit se na zdokonalování činností, jejichž způsob a dobu provádění lze ovlivnit.
2. Pro každou pracovní činnost určit mezní body (počátek a konec jednotlivých operací), aby byla mimo jiné jednoznačně měřitelná spotřeba času pro tuto činnost.
3. Identifikovat činitele trvání, tzn. technické a organizační činitele, které mají vliv na velikost spotřeby času. Mohou to být rozměry a hmotnost výrobků, vzdálenost pracovních předmětů od pracovního místa apod.
4. V rozboru je třeba odlišit obecně nutné přestávky (dané potřebami člověka) a podmíněčně nutné přestávky (dané technologickými a organizačními podmínkami).
5. Dále se rozlišují opakované činnosti při zpracování jednotlivých produktů nebo dávek činnosti, které jsou vykonávány na začátku a na konci směny, případně v průběhu směny.
6. Důležité je rozlišovat pravidelné činnosti, jejichž zdokonalením se může docílit výrazných efektů a nepravidelné činnosti.“¹⁵

3.3.3 Třídění spotřeby času

Se spotřebou času jsou spojeny všechny činnosti i nečinnosti v pracovním procesu. Pro zjednodušení zpracování časových hodnot se používá třídění spotřeby času, kde jsou jednotlivé časové hodnoty tříděny do kategorií (skupin). To vede k zrychlení stanovení norem a usnadnění kontroly dosahovaných výsledků.¹⁶

Uvedené třídění času je ale pouze doporučené. Systém třídění času by měl být volně rozvíjen a dále upravován podle specifických podmínek a potřeb zkoumaných činností. Doporučuje se ale zachovat základní zásady třídění s označováním jednotlivých druhů spotřeb času do druhého písmenného a číselného místa symbolů.¹⁷

Nutný (normovatelný) čas je součtem všech nezbytných časů pro účelný a hospodárny průběh technologických a pracovních procesů a činností nezbytných k plnění pracovních úkolů. Do nutného času se započítává čas práce (pracovníka), čas nutných přestávek pracovníka, čas

¹⁵ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 16

¹⁶ Ibid., str. 17-18

¹⁷ (LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 46)

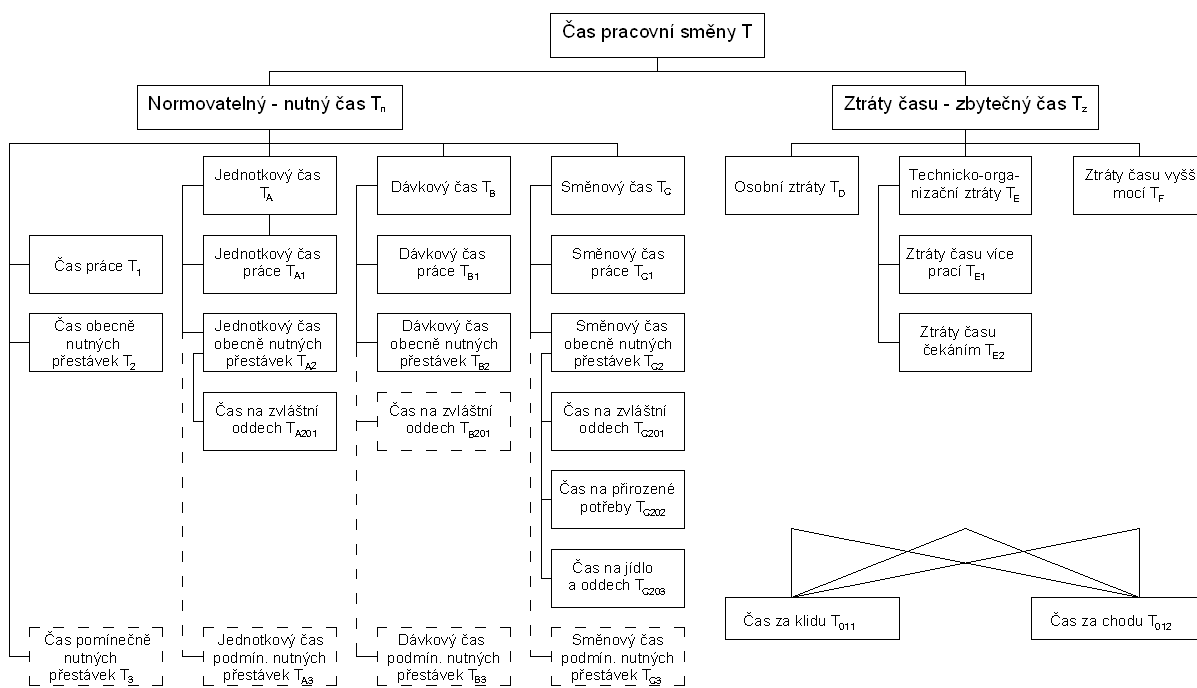
nutných i nezbytných nečinností zařízení, čas nutných pohybů a nutného klidu předmětů (materiál, polotovary).¹⁸

Zbytečný (nenormovatelný) čas je pak čas ztrát, které není možné do času nutného započítat. Do zbytečného času patří časy, které jsou nepotřebné a zbytečné pro hospodárný a účelný průběh pracovních procesů. To je důvod, proč se s nimi nemá počítat při operativním plánování a stanovování norem. Odstraněním zbytečného času lze dosáhnout zvýšení produktivity práce.¹⁹

Skutečný čas je zjišťován měřením. Tento čas určuje skutečné trvání činnosti, nebo trvání přestávky pracovníka.²⁰

Normativní čas je časem žádoucím, předepisovaným normou, nebo normativem času pro danou činnost.²¹

Obrázek 2: Třídění spotřeby času pracovníka



Zdroj: LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 47

¹⁸ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 17-18

¹⁹ Ibid., str. 17-18

²⁰ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 46-47

²¹ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 17-18

Normovatelný čas

Čas práce je společným označením pro všechny spotřeby času, při kterých jsou vykonávány pracovníkem úkony bezpodmínečně nutné pro splnění pracovní činnosti. Do času práce se započítávají nejen manuální úkony (přemístování materiálu, zdění, betonování apod.), ale jsou zde zahrnuty i úkony duševní (seznámení se s pracovní činností, rozhovor s mistrem, zraková kontrola apod.).²²

U nutných přestávek je třeba určit, zda se jedná o přestávky všeobecně nutné, nebo přestávky podmíněčně nutné. Např. čas čekání na ukončení automatického chodu stroje, kdy pracovník nemusí kontrolovat chod stroje, ale zároveň nemůže vykonávat žádné úkony, se do času práce nezapočítává.²³

Čas obecně nutných přestávek (T₂) je označení všech nutných přerušení práce, ke kterým dochází u všech pracovníků při určité pracovní době. Tyto přestávky vyplývají zejména z fyziologických potřeb pracovníka, patří sem:

- *Čas přestávek na zvláštní oddech* slouží k obnově energie po zvlášť namáhavé práci, nebo k omezení účinku nežádoucího vlivu pracovního prostředí. (fyzikální, nebo chemické škodliviny)
- *Čas přestávek na přirozené potřeby* slouží k vykonání fyziologických potřeb pracovníka (pití, hygienické potřeby, WC).
- *Čas přestávek na jídlo a oddech* jsou dobou určenou na jídlo a pití, včetně času na hygienické potřeby před jídlem a po něm. Zároveň slouží k oddechu a zotavení se po práci. Je poskytován všem pracovníkům povinně.²⁴

Čas podmíněčně nutných přestávek vyplývá z nečinnosti pracovníka, která je dána úrovní techniky a organizací práce. Jedná se například o již zmíněné čekání na ukončení automatického chodu stroje, nebo při práci ve skupině, kde jeden pracovník musí počkat, než druhý dokončí svůj pracovní úkon.²⁵

²² ÚSTAV RACIONALIZACE PRÁCE VE STAVEBNICTVÍ, *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, 1977, str. 20-21

²³ *Ibid.*, str. 20-21

²⁴ LHOTSKÝ, O., HORNÝ, J. *Rozbor a členění spotřeby času*. Práce a mzda, 1998, roč. 46, č. 7.

²⁵ *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977, str. 19-20

Zbytečný čas

Osobní ztráty jsou ztráty času zaviněné pracovníkem (zpravidla porušením pracovní disciplíny). Patří sem například pozdní příchody a předčasné odchody z pracoviště, ztráty času vynaložené na opravy své chybné práce, nebo zbytečné rozhovory.

Technicko-organizační ztráty času jsou zaviněné nedostatečným technickým a organizačním zajištěním pracoviště. Technicko-organizační ztráty nejsou zaviněné pracovníkem. Zpravidla se jedná o čekání na materiál, na práci, na dopravu, nebo na odstranění poruch.²⁶

Ztráty času víceprací jsou způsobené opravou chybných výrobků, u kterých není příčina zaviněná pracovníkem (zavinění materiálem, chybným výrobním postupem, chybou stroje apod.).²⁷

Ztráty času vyšší mocí jsou ztráty zaviněné nepředvídatelnými přírodními živly. Přerušování práce může nastat z důvodů nepříznivého počasí (bouře při práci venku), přerušování dodávky el. energie, záplavy, tektonické otřesy apod.²⁸

3.3.4 Pracovní podmínky

Při organizaci a normování práce je potřeba brát v úvahu pracovní podmínky, které musí respektovat vlastnosti a schopnosti člověka, zejména pak s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví.

„Zaměstnavatelé jsou povinni vytvářet zaměstnancům pracovní podmínky, které umožňují bezpečný výkon práce.“²⁹

Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví je nutné promítnout do technologických a pracovních předpisů a důsledně je dodržovat.

„Zjišťování a realizace optimálních pracovních podmínek je pracná a nákladná, přínosy se projevují až po delší době a nelze je obvykle vyjádřit finančně. Při dlouhodobém zanedbávání

²⁶ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 18

²⁷ LHOTSKÝ, O., HORNÝ, J. *Rozbor a členění spotřeby času*. Práce a mzda, 1998, roč. 46, č. 7.

²⁸ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 49

²⁹ Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, Hlava I

optimálních pracovních podmínek se snižuje výkonnost pracovníků, zvyšuje se úrazovost a nemocnost.³⁰

3.4 Studium práce a měření spotřeby času

3.4.1 Metody studie práce

Při studiu práce se používá následujících metod:

Písemná analýza používané metody práce je prováděna v počáteční fázi studia a slouží k seznámení se s náplní sledem a podmínkami sledovaných činností. Rozbor je tvořen popisem podmínek a průběhů sledovaných činností. Jsou zaznamenány časové údaje o době trvání dílčích činností a údaje o materiálech, výrobních strojích a vlastnostech výrobku. Na základě těchto údajů jsou pak vytvořeny návrhy dokonalejší metodiky práce.³¹

Dotazovací technika umožňuje výběr optimálního řešení na základě předem stanovených souborů otázek. Rozborem je zjištěno, co je nutné, co je potřeba zlepšit a co je zbytečné. Otázky jsou zaměřeny na cíle, které mají být vykonanou činností dosaženy, na sled a dobu trvání, na osoby provádějící danou činnost a na způsob provedení dané činnosti. Rozbor pak tvoří podklad pro zdokonalení metodiky práce.³²

Postupové grafy a diagramy pracovních činností, pohybu pracovníků, materiálů a prostředků jsou kombinací grafických, číselných a slovních údajů, zaznamenávajících skutečný a požadovaný stav.

Nitové modely a grafy jsou techniky, kde se využívá grafického znázornění. V půdorysném modelu jsou zobrazeny místa provádění sledovaných činností, mezi kterými je navijena nit v závislosti na směru a sledu jednotlivých činností. Na nejvytíženější místa s největším množstvím navinutých nití se dále soustřeďuje pozornost v dalším studiu.³³

³⁰ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 19

³¹ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 53-54

³² Ibid., str. 54

³³ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 19-20

3.4.2 Metody měření spotřeby času

Přímé měření spotřeby času je velmi obtížné. Pro pracovníky provádějící měření je tato činnost velmi pracná a časově náročná. Pro pozorované pracovníky je měření nepříjemné. Přímé měření je používáno zpravidla k zjištění prvotních časových údajů při dosud neprováděných činnostech u výroby nových výrobků, používání nových technologií apod. Měřením získané doby trvání jednotlivých činností slouží jako podklady pro potřeby organizace (plánování a řízení práce) a pro stanovení norem spotřeby času.³⁴

„Měření spotřeby času obsahuje:

- zjištění náplně pracovní činnosti, doby trvání a technických a organizačních podmínek,
- měření skutečné doby trvání přestávek v práci,
- měření podmínečně nutných přestávek v práci
- měření doby zbytečných činností a ztrát a hledání příčin,
- rozbor naměřených časů, posouzení jejich věrohodnosti, stanovení průměrných hodnot,
- zjištění míst s vysokou spotřebou času a hledání možnosti snížení,
- stanovení optimální spotřeby času pro nejvýhodnější a reálné technické a organizační podmínky
- návrh normy pro určitou pracovní činnost a její složky a podmínek pro její vykonávání³⁵

K měření spotřeby času se používají hodinky, stopky, videokamera, nebo zvukového záznamu. *Hodinky* je vhodné použít jen v případech, kdy k požadované přesnosti postačí měřený údaj v řádu minut, nebo desítkách sekund (snímky pracovního dne, snímky operace). *Stopek* se používá tam, kde se doba trvání počítá na minuty, nebo zlomky minut. Pro měření velmi krátkých dob trvání, kdy měření stopkami je velmi obtížné je výhodné požit *videokameru*. *Zvukového záznamu* se používá při pracích vykonávaných na různých pracovních místech. Pracovník provádějící měření do mikrofону ohlašuje začátky a konce

³⁴ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 61-62

³⁵ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 20-21

jednotlivých činností s jejich stručným popisem. Vyhodnocení se pak provádí na základě opětovného přehrávání záznamu.³⁶

Protože časy spotřebované k vykonání určité činnosti nejsou pokaždé stejné (kolísají kolem určité střední hodnoty), je potřeba vycházet při výpočtu z průměrných hodnot s přijatelnou výběrovou chybou.³⁷

Časová řada je souborem jednotlivých náměrů opakovaných měření spotřeby času určité činnosti. Z těchto časových hodnot je stanoven průměrný čas.³⁸

Hodnověrnost časové řady je určena velikostí odchylky jejího průměru od skutečně existujícího průměru spotřeby času. Výše odchylky je závislá na kolísavosti a počtu členů časové řady. Pro vyhodnocení středního času je potřeba nejméně 5 členů časové řady.³⁹

Kolísavost hodnot časové řady je dána rozdílnými pracovními výkony, chybami a omyly, nebo odchylkami technologických a organizačních podmínek. Jako ukazatelé kolísavosti časové řady se používají směrodatná odchylka a koeficient rozpětí. Směrodatná odchylka je mnohem přesnější, ale pro složitost jejího výpočtu je v praxi daleko častěji užíváno koeficientu rozpětí, který se vypočítá jako podíl dvou hodnot časové řady.⁴⁰

$$K = t_{max.}/t_{min.} \quad [1]$$

K - koeficient rozpětí

$t_{max.}$ - nejvyšší hodnota časové řady

$t_{min.}$ - nejnižší hodnota časové řady

Čím je hodnota koeficientu rozpětí nižší, tím je vyšší pravděpodobnost, že se střední hodnota náměrů více přibližuje skutečné střední hodnotě. Koeficient rozpětí je ale pouze orientačním ukazatelem a není možné z něj vyvozovat zjednodušené závěry.⁴¹

³⁶ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 62-63

³⁷ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 20-21

³⁸ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 64-65

³⁹ Ibid., str. 64-65)

⁴⁰ Ibid., str. 64-65

⁴¹ Ibid., str. 64-65)

3.4.3 Postup měření času

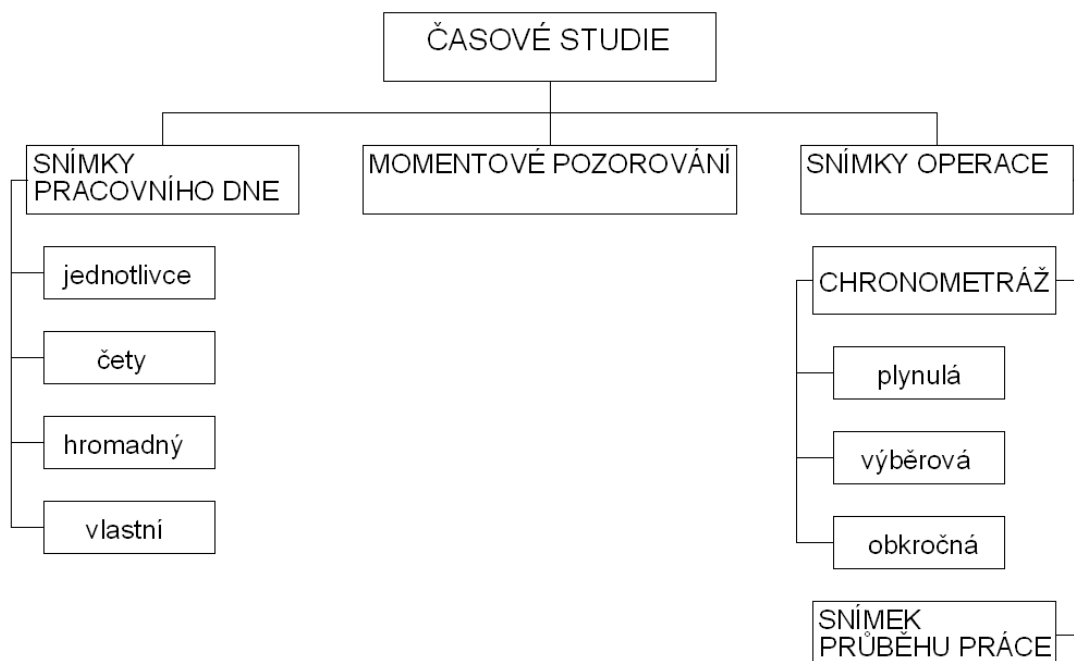
Postup měření času, vlastního pozorování a vyhodnocení, úprav zjištěných údajů a naměřených hodnot je doporučen takto:

1. Vymezení cíle zkoumání a měření času
2. Určení a vymezení vhodného objektu
3. Zabezpečení spolupráce pracovníků, seznámení se s průběhem a požadavky pozorování a měření
4. Zjištění základních identifikačních údajů (vyplněno do krycího listu)
5. Volba metody se zřetelem k požadované přesnosti výsledků, pracnosti, nákladům
6. Rozčlenění pracovní činnosti na dílčí složky, mezní body
7. Doba pozorování, měření – harmonogram prací
8. Příprava vhodných pozorovacích listů a formulářů
9. Sledování, pozorování, zaznamenávání skutečného průběhu vybrané pracovní činnosti
10. Záznam časových údajů v mezním bodě
11. Zaznamenávání zjištěných časových údajů pro dílčí složky pracovní činnosti a přestávky, stručný popis
12. Kontrola úplnosti a přesnosti záznamu (pracovní podmínky)
13. Výpočet jednotlivých časů z řady postupných časů
14. Kontrola spolehlivosti měření, očištění časové řady
15. Výpočet střední hodnoty časových řad⁴²

⁴² HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 21

3.4.4 Techniky měření spotřeby času

Obrázek 3: Druhy časových studií



Zdroj: LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 65

Snímky pracovního dne

Snímky pracovního dne se zjišťují jednotlivé druhy spotřeb času a jejich velikost (podíl) v celé pracovní směně. Posuzuje se míra využití směny k účelné činnosti, velikost ztrát a jejich příčiny. Zjištěné údaje slouží jako podklad k vypracování návrhu opatření, jejichž realizace umožní optimální využití směny.⁴³

Podle počtu pozorovaných osob se rozlišují:

- *Snímky pracovního dne jednotlivce,*
- *Snímky pracovního dne čety,*
- *Hromadný snímek* – pozorování a záznam několika pracovišť současně,
- *Vlastní snímek pracovního dne* – provádí si sám pracovník.

Momentové pozorování

Momentové pozorování je metodou založenou na teorii pravděpodobnosti. Metoda vychází z předpokladu, že vzorek náhodně zjištěných údajů vykazuje s přípustnou nepřesností shodné složení sledovaných druhů údajů, jako jsou ve skutečnosti. Momentovým pozorováním lze

⁴³ LHOTSKÝ, O.: *Metody a techniky organizace a normování práce*, Práce a mzda, 2005., č.7.

získat obdobné údaje, jako metodou snímku pracovního dne, jen s tím rozdílem, že výsledkem nejsou údaje o velikosti trvání jednotlivých činností, ale jejich podíl v čase směny.⁴⁴

Snímky operace

Snímky operace jsou přímou metodou měření spotřeby času používanou u operací, které se pravidelně opakují v krátkých časových obdobích. Z naměřených hodnot se vyhodnocuje trvání dílčích částí celé operace. Z číselné řady časových hodnot se určuje průměrem pravděpodobná střední hodnota času trvání operace a jejích složek. Údaje získané touto metodou slouží jako základ pro přímé stanovení norem času operace a pro tvorbu normativů. V praxi se používají dva druhy snímků operace: chronometrůž a snímek pracovního dne.⁴⁵

Plynulá chronometrůž

Plynulou chronometrůží se měří nepřetržitě průběh pracovní operace s pravidelným sledem dílčích činností. Před samotným měřením se zapíše do pozorovacího záznamu všechny názvy dílčích úkonů operace. Ty se při měření průběžně zaznamenávají. Při jakémkoliv přerušení pracovního cyklu se zaznamenávají příčiny a trvání tohoto přerušení. Časy přerušení se vylučují z jednotkových časů.⁴⁶

Výběrová chronometrůž

Při této metodě se měří pouze vybrané části pracovního cyklu, které se dosud neprováděly, nebo se změnil postup jejich provedení. Spotřeba času se měří metodou jednotlivých časů (přerušovaně). K měření při cyklicky se opakujících operacích je výhodné použít videozáznamu.⁴⁷

Snímek průběhu práce

Umožňuje sledování činností, u kterých se opakují části operace, ale jejich sled nelze předvídat, protože sled dílčích činností je do jisté míry ponechán na vůli pracovníka. Při pozorování se jako při chronometrůži zaznamenává spotřeba času, ale protože dílčí činnosti nelze předem určit i jejich název a popis. Tato metoda se používá u kusové a malosériové výroby.⁴⁸

⁴⁴ LHOTSKÝ, O.: *Metody a techniky organizace a normování práce*, Práce a mzda, 2005., č.7.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ HORNÝ, J., LHOTSKÝ, O.: *Metody zjišťování spotřeby času*. Práce a mzda, 1998, roč.46, č. 11.

⁴⁷ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 73

⁴⁸ Ibid., str. 73

3.4.5 Normativy spotřeby práce

V oblasti normování práce je normativ údaj, který slouží k stanovení dané normy. Normativ je stanoven na část pracovní operace (úkon, pohyb). Normativ je charakterizován stejnými pracovními podmínkami, předměty a postupy. Může být ale stanoven i na přestávky a jiné veličiny (rychlost stroje, váha výrobku, složení pracovní čety) potřebné k výpočtu dané normy.

Normativy spotřeby práce jsou soubory časových, technických a technologických údajů používaných pro:

- tvorbu norem,
- projektování pracovních procesů,
- určování účelných pracovních postupů,
- ekonomické propočty,
- kalkulací nákladů ceny,
- porovnání výhodnosti možných variant.⁴⁹

Normativy určené ke stanovení spotřeby práce se člení podle účelu na:

- normativy četnosti,
- technologické normativy,
- normativy čekání výrobního zařízení na obsluhu
- normativy početních stavů,
- normativy času.⁵⁰

Normativy četnosti

Normativy četnosti udávají, kolikrát se opakuje určitý pracovní prvek za jednotku výroby (směnu, část pracovní činnosti), pro kterou je stanovená norma času. Používají se k výpočtu spotřeby času při úkonech, které se v operaci pravidelně neopakují (počet výměn nástrojů na 100 kusů).

⁴⁹ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 79-80

⁵⁰ *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977, str. 70-71

Normativy technologické

Technologické normativy uvádějí údaje o pracovních rychlostech stroje, časy podměnečně nutných přestávek a nutné činnosti stroje vyplývající z technologie výroby. Tyto normativy stanovují postupy a technologické požadavky, aby byla za optimálního výkonu zabezpečena kvalita výrobku.⁵¹

Normativy čekání výrobního zařízení na obsluhu

Tyto normativy udávají předpokládanou dobu nečinnosti stroje, obsluhovaného jedním, nebo skupinou pracovníků, kteří v daném okamžiku obsluhují jiné zařízení souboru.⁵²

Normativy početních stavů

Normativ početních stavů vyjadřuje, kolik je zapotřebí pracovníků obsluhovaného, řízeného, nebo zpravovaného útvaru na jeden obsluhovaný objekt (například, kolik je potřeba účetních na 100 pracovníků).⁵³

Normativy času

Normativ času je údaj předpokládané spotřeby času pracovníka na dílčí složku pracovní operace vykonaných za určitých technických a organizačních podmínek.⁵⁴

Normativy spotřeby práce se dělí podrobněji na:

- Normativy času práce
 - Normativ pohybů
 - Normativ pohybových kombinací
- Normativ úkonů
- Normativ obecně nutných přestávek
- Normativ podmínečně nutných přestávek
- Komplexní normativy času

⁵¹ Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977, str. 75

⁵² Ibid., str. 72-73

⁵³ Ibid., str. 72-73

⁵⁴ Ibid., str. 71

Normativy času práce

Tyto normativy určují nutnou spotřebu času pracovníka k vykonání dílčích složek daného úkolu. U normativů času práce se nejedná pouze o manuální činnost, ale také o rozumové a smyslové schopnosti a dovednosti.

Normativ pohybů určuje spotřebu času pracovních prvků, které již prakticky nejde dále rozdělit, a bez souvislosti s dalšími pohyby nedávají žádný pracovní účinek.⁵⁵

Normativ pohybových kombinací určuje spotřebu času pracovních prvků složených z několika dílčích, logicky spojených pohybů. Čas sledu pohybů je stanoven složením z jednotlivých normativů pohybu. Normativ pohybových kombinací je tedy část pracovní operace, kterou je možno dále členit na pohyby, ale zároveň není specifická pro určitý druh operace.⁵⁶

Normativ úkonů

Normativ úkonů udává spotřebu času části pracovní operace složené z více než jednoho sledu pohybů (pohybové kombinace). Normativní čas je stanoven složením normativů sledů pohybů, měření, porovnáním, nebo odhadem. Úkon je tedy taková část pracovní operace, kterou lze dále členit na jednotlivé pohybové kombinace a sám o sobě má pracovní účinek (umístění jednotlivé složky výrobku).⁵⁷

Normativ obecně nutných přestávek

Udává čas nutných přestávek, nebo nutných přerušení práce vyplývající z fyzických potřeb pracovníka. Patří sem přestávky na přirozené potřeby, přestávky na jídlo a pití a přestávky na zvláštní oddech u zvlášť namáhavých prací.⁵⁸

Normativ podmíněně nutných přestávek

Jsou normativy udávající spotřebu času při nezbytných nečinnostech (čekání). Toto čekání není považováno za technickoorganizační ztráty času, nebo prostoje. Jedná se o čas nečinností podmíněný používanou technikou, technologií a organizací práce.⁵⁹

⁵⁵ *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977, str. 74-75

⁵⁶ *Ibid.*, str. 74-75

⁵⁷ *Ibid.*, str. 74-75

⁵⁸ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 81

⁵⁹ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 31

Komplexní normativy času

Komplexní normy času určují čas práce pro část pracovní operace, ve které je již započten čas na oddech. Normativ je stanoven součtem absolutních hodnot časů práce a časů na oddech, nebo pomocí koeficientu času na oddech.⁶⁰

Podle způsobu získání údajů se normativy člení na:

- *Prvotní normativy času*
- *Odvozené normativy času*
 - Sdružené normativy
 - Zprůměrované normativy
 - Normativy opravných koeficientů

Prvotní normativy času jsou časové hodnoty, které jsou stanovené na základě přímého měření.

Odvozené normativy času jsou normativy stanovené výpočtem z prvotních normativů, případně z jiných normativů používaných při výpočtu norem.⁶¹

Sdružené normativy vznikají součtem několika prvotních normativů času, které spolu souvisí technologicky, organizačně, jsou druhově shodné nebo následují za sebou v pracovním postupu. Vztahují se ke stejné jednotce výroby. Spojením normativů se snižuje počet položek, ze kterých se norma vypočítává a to vede k zjednodušení a zrychlení výpočtu norem. Toto spojování normativů je ale omezené rozsahem proměnlivosti pracovních postupů.⁶²

Zprůměrované normativy se vypočítají na základě normativů, které se od sebe navzájem liší velikostí spotřeby času. Tyto odlišnosti jsou dány rozdílnou velikostí trvání činitelů ovlivňujících spotřebu času (hmotnost, vzdálenost, druh materiálu). Zprůměrováním se docílí snížení počtu činitelů trvání, které je nutno brát v úvahu při výpočtu normy.⁶³

Normativy opravných koeficientů udávají, o kolik se zvětší, nebo zmenší hodnota normativu, jestliže se změní některý z faktorů s vlivem na spotřebu času.⁶⁴

⁶⁰ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 81

⁶¹ HORNÝ, J., LHOTSKÝ, O. *Zpracování a používání normativních hodnot*. Práce a mzda, 1999, roč. 47, č. 7-8.

⁶² *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977, str. 113-114

⁶³ HORNÝ, J., LHOTSKÝ, O. *Zpracování a používání normativních hodnot*. Práce a mzda, 1999, roč. 47, č. 7-8.

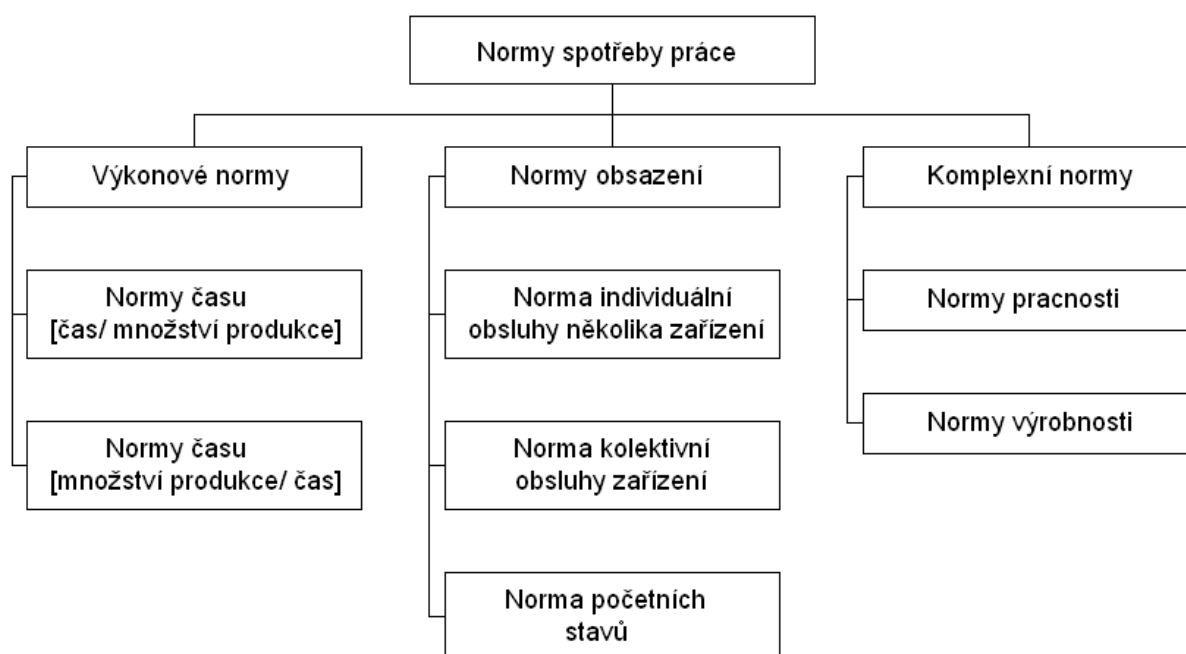
⁶⁴ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 81

3.5 Normování spotřeby práce

„Úkolem normování spotřeby práce je určování množství spotřeby času při práci v návaznosti na studium a zdokonalování způsobů práce, s cílem podílet se na zajištění efektivnosti výroby a soustavném zvyšování produktivity. Výsledkem jsou normativní podklady pro objektivní plánování a řízení výroby, měření výkonnosti, odměňování a ekonomické výpočty. Používání norem má odpovídat druhu a konkrétním podmínkám vykonané pracovní činnosti.“⁶⁵

3.5.1 Norma spotřeby práce

Obrázek 4: Druhy norem spotřeby práce



Zdroj: LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 78

Normy spotřeby práce určují, kolik by měl jednotlivec, či skupina vykonat práce v pracovním procesu. Jsou vyjadřovány jako množství času potřebného pro výkon dané práce. Tento čas je podmíněn technickými podmínkami a vlastní organizací práce.⁶⁶

Rozdíl mezi normou a normativem je v tom, že norma je vtahována na celou pracovní operaci, zatímco normativ pouze na její dílčí části. (norma – vyzdění m³ zdiva, normativ – sehnutí se, uchopení cihly, uložení cihly...)⁶⁷

⁶⁵ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 77

⁶⁶ Ibid., str. 78)

⁶⁷ Ibid., str. 79-80)

V praxi se používají různé druhy norem spotřeby práce, jejich základní členění je na Výkonové normy, normy obsazení a komplexní normy.⁶⁸

Výkonové normy

Výkonové normy určují předpokládanou spotřebu práce vynaloženou ke splnění určitého pracovního úkolu. Spotřeba práce se vztahuje k výrobnímu postupu přiděleného jednotlivci, nebo celé skupině pracovníků, kteří mají potřebnou kvalifikaci pro výkon dané práce. Normy slouží jako měřítko spotřeby lidské práce. Je-li přímo výkonovou normou určeno množství potřebného času na provedení určitého pracovního úkonu, nebo na zpracování jednotky produkce, je označována jako *norma času* pracovníka.⁶⁹

Obrácenou hodnotou normy času je *norma množství*. Ta stanovuje požadovaný výkon vyjádřený počtem měrných jednotek za jednotku času (hodinu, směnu).

Pokud není účelné rozlišovat normu času a normu množství užívá se termínu výkonová norma.⁷⁰

Normy obsazení

Normy obsazení souhrnně označují skupinu norem vyjadřující vztah počtu pracovníků a jimi obsluhovaných strojů, nebo jiných výrobních zařízení. Patří sem normy obsluhy a normy početních stavů.⁷¹

Norma obsluhy vyjadřuje, kolik objektů obsluhy má obsluhovat jeden pracovník, nebo kolik je současně zapotřebí pracovníků určitých profesí a kvalifikací k obsluze určitého objektu (více objektů). Norma obsluhy se dělí na normu individuální obsluhy a normu kolektivní obsluhy. Norma individuální obsluhy určuje, kolik pracovišť, výrobních zařízení, nebo jiných pracovníků má obsluhovat jeden pracovník. Norma kolektivní obsluhy stanovuje počet objektů obsluhy, které mají být obsluhovány skupinou pracovníků (činnosti vyžadující určitý počet pracovníků z důvodu fyzicky namáhavých prací, nebo např. obsluha vyžadující více profesí).⁷²

⁶⁸ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str.

⁶⁹ *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977

⁷⁰ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 78

⁷¹ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 30

⁷² LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 79

Norma početních stavů udává, kolik je zapotřebí jednotlivých pracovníků s odpovídající profesí a kvalifikací, aby byla zajištěná obsluha jednotlivých pracovišť, a aby byl příslušný útvar schopen plnit správní a řídicí funkci.⁷³

Komplexní normy spotřeby práce

Komplexní normy spotřeby práce je označením pro všechny normy, které vyjadřují celkovou spotřebu práce a času v normohodinách, případně v počtech pracovníků potřebných k vykonání určitého objemu práce (kompletního výrobku). Norma pracnosti je tedy součtem všech norem spotřeby práce vyjadřující celkovou spotřebu času k zhotovení kompletního výrobku.⁷⁴

3.5.2 Metody stanovení norem spotřeby práce

Rozborové metody

U *rozborově-chronometrážní metody* se jedná o podrobný rozbor práce a stanovení času jednotlivých složek pracovní operace. Čas těchto dílčích složek pracovní činnosti se určí pomocí chronometráže a snímků pracovního dne. Jedná se o velmi náročnou metodu, kterou je výhodné používat především ve velkosériových provozech s velkou opakovatelností prací (strojírenství, oděvní průmysl apod.). Při změnách v technických a organizačních podmínkách je rozborově-chronometrážní metoda využívána k ověření používaných norem a normativů.⁷⁵

Rozborově-výpočtová metoda spočívá na podobném principu jako rozborově-chronometrážní metoda, jen s tím rozdílem, že se časy jednotlivých složek pracovní operace neměří, ale získávají se na základě již vypracovaných normativů. Prvotních normativů je při výpočtu vzhledem k velké pracnosti využíváno jen výjimečně. Častěji je využíváno odvozených normativů.⁷⁶

U *rozborově-porovnávací metody* (tzv. metoda typových norem) se časové údaje získávají porovnáváním spotřeby času pro podobné produkty, pro které již byly normy dříve stanoveny. Při určování norem se přihlíží ke druhu a velikosti jednotlivých činitelů, majících vliv na

⁷³ *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977, str. 78

⁷⁴ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 31

⁷⁵ LHOTSKÝ, O.: *Metody a techniky organizace a normování práce*, Práce a mzda, 2005, č.7.

⁷⁶ HORNÝ, J., LHOTSKÝ, O. *Normy spotřeby práce a metody jejich stanovení*. Práce a mzda, 1998, roč. 46, č. 12.

spotřebu času. Pro krajní typy produktů se normy stanoví rozborově-chronometrážní nebo rozborově- výpočtovou metodou. Normy mezi krajními typy se stanoví jako přibližná hodnota funkce v intervalu krajních hodnot. Metoda je vhodná pro použití v malosériové výrobě, kde jsou produkovány podobné výrobky v delších časových intervalech.⁷⁷

Souhrnné metody

Normy stanovené souhrnnými metodami se používají při zavádění nových produktů nebo při výrobě unikátních produktů obvykle v kusové produkci. Stanovují čas spotřeby práce pouze na základě hrubých předpokladů technických a organizačních podmínek. Tento čas je stanoven například na základě odhadu, proto není možné normy stanovené souhrnnou metodou použít k zdokonalování organizování práce a pracovních postupů. Tyto normy nejsou příliš přesné, používají se pouze dočasně, a to především tam, kde není možné použít rozborové metody a opakovaných měření.

Používané souhrnné metody:

Metoda sumárních empirických vzorců vychází ze zjištění jednoduchých funkčních závislostí mezi jednotkovým časem operace a činitelem trvání. Vzorce mají obvykle formu rovnice:

$$T = a \times X^n \quad [2]$$

T - čas jednotkového času na pracovní cyklus

a - je součinitel platný pro určitý tvar, složitost výrobku

X - hlavní činitel ovlivňující spotřebu času (hmotnost, plocha, charakteristický rozměr výrobku apod.)

n - mocnitel, jehož velikost je pro jednoduchost výpočtu volena tak, že při praktických výpočtech je x^n rovno x^2 apod.⁷⁸

U *sumárně porovnávacích metod* je norma určována porovnáváním obsahu a činitelů trvání celé pracovní operace na obdobných produktech, pro které je již spotřeba času známá. Určovaný čas spotřeby práce a výchozí normy by se neměly lišit o více než 25%. Použití této

⁷⁷ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 82-84

⁷⁸ LHOTSKÝ O.: *Metody a techniky organizace a normování práce*, Práce a mzda, 2005., č.7

metody je možné u kusové, nebo malosériové výroby, kde doba zpracování celé dávky nepřesáhne 20 Nh.⁷⁹

Statistická metoda je výpočet podílu skutečné velikosti spotřebovaného času a skutečného množství jednotek produkce. Metoda je používána u prozatímních norem u výrobků s krátkým pracovním cyklem (v řádu minut), kde jsou zanedbatelné rozdíly technických, technologických a organizačních podmínek.

U *metody sumárního měření času* je určována spotřeba času přímým měřením celé pracovní operce. Metodu je možné používat jen ve výjimečných případech.⁸⁰

Metoda sumárního odhadu závisí pouze na znalostech a zkušenostech normovače. Bývá označována jako nepřípustná, k stanovování norem pro náročnější účely a to především pro její nespolehlivost.⁸¹

3.5.3 Stanovení norem výkonu

Normy výkonu jsou nejpoužívanějšími normami spotřeby času zejména v průmyslových podnicích. K jejich stanovení se používá především rozborové metody. Norma výkonu má několik forem:

Norma času udává, kolik času by měl pracovník spotřebovat ve vztahu k měrné jednotce produkce. Je to součet časů potřebných ke splnění pracovního úkolu a nezbytných časů vzniklých z organizačních důvodů, nebo osobních potřeb pracovníka.⁸²

Norma množství je v podstatě převrácenou hodnotou normy času. Udává, kolik jednotek produkce by měl pracovník vyrobit za jednotku času.⁸³

Norma času zahrnuje časy nutné pro vykonání pracovních činností k zhotovení určitého výrobku, patří sem ale také časy pro přípravu pracoviště, výměn nástrojů, seřizování strojů, nebo úklid. Protože se ale pracovník není schopen celou pracovní dobu věnovat pouze práci, musí být do normy času zahrnuté taky časy jeho fyziologických a hygienických potřeb (časy

⁷⁹ LHOTSKÝ O.: *Metody a techniky organizace a normování práce*, Práce a mzda, 2005., č.7

⁸⁰ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 82-85

⁸¹ Ibid., str. 82-85

⁸² HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 36

⁸³ Ibid., str. 36

obecně nutných přestávek). Norma dále zahrnuje časy plynoucí z organizačních, technických a technologických podmínek (časy podmíněčně nutných přestávek).⁸⁴

K výpočtu *normovatelného času* je použito pouze časů nezbytných pro účelný a hospodárný průběh pracovních procesů vyplývajících z technologie výroby a přirozených potřeb pracovníka:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \quad [3]$$

kde:

t - norma času,

t_1 - čas práce,

t_2 - čas obecně nutných přestávek,

t_3 - čas podmíněčně nutných přestávek.⁸⁵

K stanovení normy času se používá 4 základních variant výpočtu:

1. varianta. Normy času (jednotkového, dávkového a směnového) se používají samostatně, bez jejich vzájemného spojení. Díky tomu je jednoduché posuzování průběhu pracovního procesu a dodržování předepsaných časů dílčích norem. Na druhou stranu je ale velmi obtížné a administrativně náročné sledovat dodržování norem jednotkového, dávkového a směnového času u jednotlivých pracovníků. Ačkoliv je tato varianta velmi přesná, dochází díky náročnosti sledování k chybám a někdy i k záměrnému zkreslení.⁸⁶

2. varianta. U této varianty se počítá pouze se dvěma dílčími normami. Používají se pouze normy jednotkového a dávkového času. Čas směnový je ve výpočtu zahrnut formou přírážky.⁸⁷

Norma jednotkového času se vypočítá podle vzorce:

$$t_A = t_{AC} + t_{BC} \quad [4]$$

⁸⁴ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 85-87

⁸⁵ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008, str. 37

⁸⁶ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 85-87

⁸⁷ Ibid., str. 85-87

kde:

$$t_{AC} = t_A \times k_C \quad [5]$$

$$t_{BC} = t_B \times k_C \quad [6]$$

- t_A - jednotkový čas,
 t_B - souhrn dávkových časů,
 t_C - souhrn směnových časů,
 k_C - koeficient přiřázky směnového času.

$$k_C = \frac{t}{t-t_C} = \frac{t_A+t_B+t_C}{t_A+t_B} \quad [7]$$

3. *varianta*. Výpočet je u této varianty obdobný jako u druhé varianty. Počítá se s časem jednotkovým a časem směnovým, čas dávkový je ve výpočtu zahrnut ve formě koeficientu připočtenému k jednotkovému času.⁸⁸

Norma jednotkového času se vypočítá podle vzorce:

$$t_{AB} = t_A \times k_B \times t_C \quad [8]$$

- t_{AB} - norma jednotkového času s přiřázkou času dávkového
 k_B - koeficient přiřázky dávkového času
 t_A - norma jednotkového času
 t_C - norma směnového času

$$k_B = \frac{t-t_C}{t-t_B-t_C} = \frac{t_A+t_B}{t_A} \quad [9]$$

4. *varianta*. Ve výpočtu se používá pouze jednotkový čas, ostatní časy (dávkový a směnový) jsou započítány ve formě procentuální přiřázky, nebo jsou rozpočítané na jednotku množství. V praxi je této varianty využíváno pro její jednoduchost i s vědomím jisté nepřesnosti.⁸⁹

⁸⁸ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 85-87

⁸⁹ *Ibid.*, str. 85-87

Norma jednotkového času se vypočítá podle vzorce:

$$t_{ABC} = t_A \times k_{BC} \quad [10]$$

t_{ABC} – norma jednotkového času s přírůžkou času dávkového a směnového

t_A – norma jednotkového času

k_{BC} – koeficient přírůžky dávkového a směnového času

$$k_{BC} = \frac{t}{t - t_B - t_C} = \frac{t_A + t_B + t_C}{t_A} = \frac{t}{t_A} \quad [11]$$

3.5.4 Systémy normativů časů pohybu

Systémy normativů časů (systémy předem stanovených časů) slouží jako podklad k projektování výrobních, technologických a pracovních procesů a postupů. Lze je ale využít pro tvorbu norem a normativů. Pracovní činnost je rozčleněna na základní pohybové prvky.⁹⁰

U každé činnosti části těla (paže, stehno, trub, hlava apod.) je určeno, jaká je největší průměrná svalová tíha (v N) a jaká je maximální dosahovaná dostupnost (v cm).⁹¹

„Příklad pohybů

- sáhnutí (sáhnutí na vzdálenost 20 cm, pevná poloha předmětu)
- uchopení (uchopení, malý předmět na rovné ploše)
- přemístění (přemístění na vzdálenost 25 cm, na přesně určené místo k zarážce, 2 kg)
- obrácení (otočení o 300°, střední břemeno do 5 kg)
- tlačení (přítlačení, tlak dotykem)⁹²

Na základě metody předem stanovených časů byl vyvinut *systém MTM* (Methods Time Measurement). Metodou MTM lze rozložit jakoukoliv manuální práci na základní pohyby nezbytné k jejímu provedení. Každému pohybu je určen normovaný čas, který bere v úvahu

⁹⁰ HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008. str. 37

⁹¹ BAKAJSA, V., CZÍRIA L., GLIVICKÝ, V. et al. *Soustava normativů projektování práce. Východiska, metodické principy, zásady a pravidla*. Praha: Institut pro výchovu vedoucích pracovníků ministerstva průmyslu ČSR, 1984. S. 34.

⁹² HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008. str. 37

povahu pohybu a vlivy na něj působící. Normované časové hodnoty odpovídají vynaloženému úsilí průměrného pracovníka při průměrných podmínkách.

Při použití se neposuzuje výkonnost, protože již při tvorbě systému byla výkonnost řešena a v metodě MTM je obsažena.

Jelikož při měření základních pohybů bylo dosahováno velmi malých časů a běžné časové jednotky (hodiny, minuty, sekundy) byly nepoužitelné, bylo nutné zavést novou jednotku TMU (Time Measurement Unit). Jednotka byla odvozena od rychlosti snímkování použité kamery při získávání pokladů.

Tabulka 1: Přepočet jednotek TMU

1 TMU	0,00001 hodiny
1 TMU	0,0006 minuty
1 TMU	0,036 sekundy
1 sekunda	27,8 TMU
1 minuta	1 666,7 TMU
1 hodina	100 000 TMU

Zdroj: LHOTSKÝ O.: Organizace a normování práce v podniku, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 91

U malosériové a kusové výroby byly z důvodu malé opakovatelnosti pohybů vyvinuty vyšší stupně MTM. Tyto vyšší stupně vycházejí z MTM1, ale byly zjednodušeny a jejich použití je méně pracné. V soustavě MTM se rozlišuje 5 stupňů.

Tabulka 2: Rozlišení 5 stupňů MTM

Stupeň MTM	Podrobné členění analýzy	Trvání operace v min.
MTM1	Základní pohyby	0,1 - 0,5
MTM2	Komplex pohybů	0,5 - 3
MTM3	Úkony operace	3 - 30
MTM4	Úseky operace	30 - 1800
MTM5	Operace jako celek	Více než 1800

Zdroj: LHOTSKÝ O.: Organizace a normování práce v podniku, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 91

Protože použití metody MTM vyžaduje přesný popis pracovního postupu a požití celých názvů by bylo velice pracné a zdlouhavé, je ke každému pohybu přiřazen symbol. Symboly zrychlují popis pracovní činnosti, ale také zabezpečují mezinárodní srozumitelnost⁹³. Symboly 11 základních pohybů jsou:

Sáhnout	–	R,
Přemístit	–	M,
Uchopit	–	G,
Přehmátnout	–	G2,
Tlačit	–	AP,
Spojit	–	P,
Pustit	–	RL,
Oddělit	–	D,
Otáčet	–	T,
Přemístit zrak	–	ET,
Zaostřit zrak	–	EF.

⁹³ LHOTSKÝ O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5, str. 91

4 Aplikační část

V aplikační části této diplomové práce se budu zabývat měřením a normováním dané činnosti. Z naměřených údajů bude sestaven snímek pracovního dne a z něj vyplývající snímek průběhu práce. Získané údaje budou poté vyhodnoceny a porovnány s normativními podklady v cenových soustavách.

V této diplomové práci se budu zabývat normováním montáže podlah z dlaždic keramických o rozměrech 30 x 30 cm do tmele.

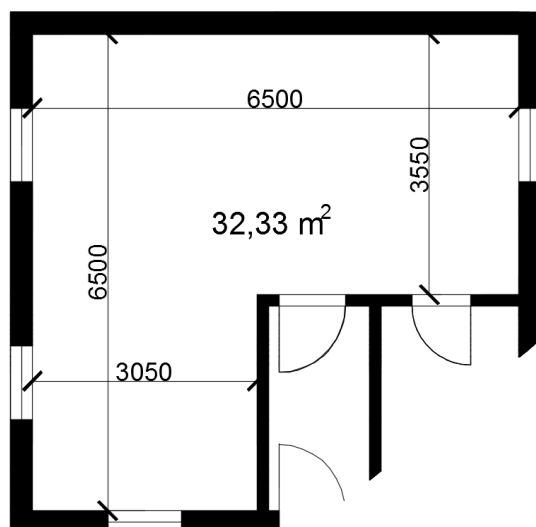
Pokládání dlažby bylo prováděno v obývacím pokoji s kuchyní o rozměrech 32,33 m² ve tvaru L v novostavbě roubeného rodinného domu na parcele č. 639/6 v katastrálním území Příbraz (okres Jindřichův Hradec). Kompletní montáž podlahy byla prováděná jedním pracovníkem. Práce probíhaly ve 2 pracovních dnech v rozmezí jednoho týdne (30.8.2014 a 6.9.2014).

Obrázek 5: Ortomapa s vyznačeným místem objektu



Zdroj: nahlizenidokn.cuzk.cz

Obrázek 6: Výkres místnosti provádění montáže podlah



Zdroj: vlastní

Získání a zabezpečení spolupráce pracovníka nebylo jednoduché, protože není vůbec snadné zajistit člověka, který by byl ochotný nechat se dobrovolně měřit a normovat při vykonávání pracovní činnosti. Problém zajištění vhodného pracovníka přetrval, i když byl ubezpečen, že se jedná pouze o měření pro účely diplomové práce. Samotný výběr činnosti pro normování (montáže podlah z dlaždic keramických do tmele) se tedy odvíjí od předmětu živnosti pracovníka, který mi nakonec měření umožnil. Pokládání dlažby bylo prováděno zkušeným pracovníkem Jiřím Maxou, pracujícím v oboru jako OSVČ. Tento pracovník byl před zahájením prací seznámen s účelem a požadavky na samotné měření.

Jako metodu měření jsem zvolil videozáznam se zpětným vyhodnocením. Tuto metodu jsem zvolil proto, že je mnohem snadnější pořídit videozáznam, a následně jej vyhodnotit, než pracně stopovat a zapisovat každý naměřený údaj. Odpadly tak možné chyby které by jistě vznikaly díky rychlému sledu činností. Také odpadl problém s přípravou pozorovacích listů a formulářů, které bylo možné zhotovit až po samotném měření a přizpůsobit je na míru dané činnosti.

4.1 Snímek pracovního dne a jeho vyhodnocení

Z pořízených videozáznamů byl vytvořen snímek pracovního dne. U každé činnosti byl zaznamenán počáteční a koncový čas do pozorovacího listu, ze kterých byl následně vypočítán celkový čas trvání dané činnosti. Pozorovací listy i samotné výpočty délek trvání činností byly prováděny v programu MS Excel. Činnosti, jejichž trvání byla kratší než 30 vteřin, byly sloučeny do jedné. Ukázka části snímku pracovního dne je níže. Snímek zaznamenávající celkový průběh prací pokládání dlažby je přiložen v příloze č.1.

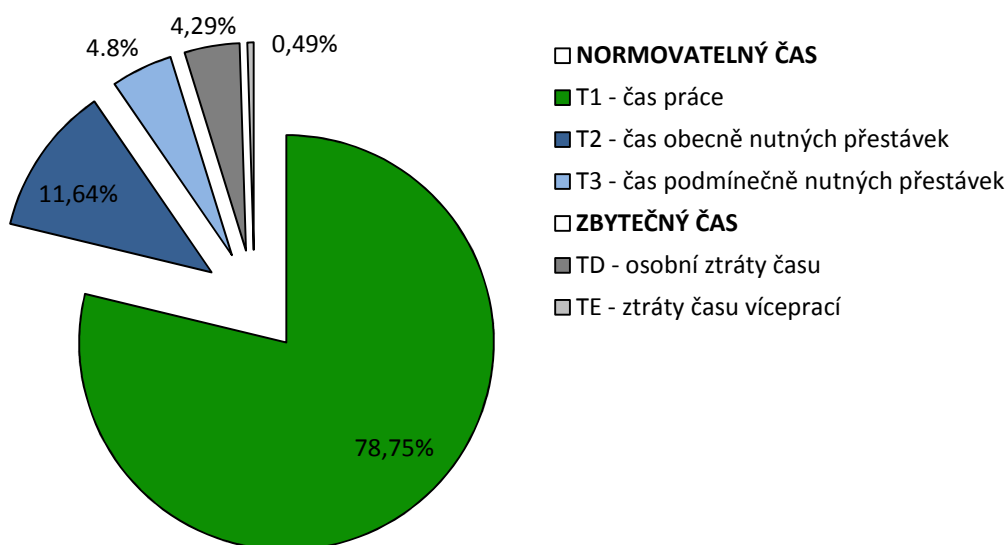
Tabulka 3: Ukázka části pozorovacího listu pro snímek pracovního dne a snímek průběhu práce

POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE					
DATUM:	30.8.2014	PRACOVNÍŠTĚ:	Přibraz	List č. 1	
OD:	8:00	POZOROVAL:	Zahradník		
DO:	9:45	POZOROVANÝ:	Maxa		
Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
8:09					začátek měření - příjezd na stavbu
	8:09:00	8:20:37	0:11:37	T ₁	příprava práce
	8:20:37	8:21:54	0:01:17	T _D	rozhovor osobní
	8:21:54	8:26:14	0:04:20	T ₁	míchání tmelu
	8:26:14	8:32:50	0:06:36	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	8:32:50	8:34:58	0:02:08	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	8:34:58	8:42:50	0:07:52	T ₁	měření místnosti, nastavení laseru
	8:42:50	8:43:38	0:00:48	T ₁	nanášení tmelu
	8:43:38	8:44:55	0:01:17	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:44:55	8:47:29	0:02:34	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	8:47:29	8:48:11	0:00:42	T ₁	nanášení tmelu
	8:48:11	8:49:34	0:01:23	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:49:34	8:50:40	0:01:06	T ₁	nanášení tmelu
	8:50:40	8:51:16	0:00:36	T ₁	kladení dlažby (3ks)

Zdroj: vlastní

Protože se při práci vyskytují i činnosti, se kterými není možné při normování počítat, bylo nutné všechny činnosti rozdělit podle jejich povahy. Ke každé činnosti byl přiřazen symbol rozdělující je na normovatelný a zbytečný čas. Podíl normovatelných a zbytečných časů ze dvou pracovních dnů zahrnujících celý výkon práce je patrný z grafu č.1. Zeleně je znázorněn čas práce T₁, tmavě modře je znázorněn čas obecně nutných přestávek T₂ a světle modře čas podmíněčně nutných přestávek T₃. Šedě jsou znázorněny nenormovatelné časy osobních ztrát T_D a ztráty času víceprací T_E.

Graf 1: Podíl normovatelných a zbytečných časů v procentech



Zdroj: Vlastní

Stupeň zaměstnanosti:

$$U_1 = \frac{T_1 + T_2}{T} [\%] \quad [12]$$

$$U_1 = 90,42 [\%]$$

Podíl podmíněčně nutných přestávek:

$$U_2 = \frac{T_3}{T} [\%] \quad [13]$$

$$U_2 = 4,80 [\%]$$

Podíl zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem:

$$U_3 = \frac{T_D}{T} [\%] \quad [14]$$

$$U_3 = 4,29 [\%]$$

Podíl zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami:

$$U_4 = \frac{T_E}{T} [\%] \quad [15]$$

$$U_4 = 0,49 [\%]$$

Procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času, zapříčiněné pracovníkem:

$$U_5 = \frac{T_D}{T - (T_E + T_D)} [\%] \quad [16]$$

$$U_5 = 4,51 [\%]$$

Procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času, zapříčiněné technicko-organizačními ztrátami:

$$U_6 = \frac{T_E}{T - (T_E + T_D)} [\%] \quad [17]$$

$$U_6 = 0,52 [\%]$$

Procento možného zvýšení produktivity práce:

$$U_7 = U_5 + U_6 [\%] \quad [18]$$

$$U_7 = 5,03 [\%]$$

Je patrné, že nasazení pracovníka bylo velmi vysoké. Bylo to dáno především tím, že pracovník je OSVČ, a je placen za množství skutečně odvedené práce. Stupeň zaměstnanosti pracovníka byl 90,42 %. Podíl podmíněčně nutných přestávek zahrnující technologické přestávky na odstátí tmele tvořil 4,8% celkového času.

Při samotné práci se ale vyskytovaly i ztráty času. Ztráty času způsobené pracovníkem byly především osobní rozhovory a telefonáty, ale patřily sem i ztráty času způsobené vlastní neopatrností, nebo nešikovností (např. čas řezání dlaždice, která praskla). Tyto ztráty času tvořily 4,29 % z celkového času práce.

Technicko-organizační ztráty času byly způsobené především nekvalitní dlažbou, která byla již z výroby otlučená. Po nalepení a zjištění jejího nevyhovujícího stavu byla nutná výměna poškozené dlaždice. Časy technicko-organizačních ztrát tvořily 0,49 %.

Odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem a zbytečné spotřeby způsobené technicko-organizačními ztrátami by bylo možné zvýšit produktivitu práce o 5,03%.

4.2 Snímek průběhu práce a jeho vyhodnocení

Po vyhodnocení snímku pracovního dne a především po rozdělení všech činností na normovatelné a zbytečné časy bylo možné přistoupit k vyhodnocení snímku průběhu práce. Snímek průběhu práce je kombinací snímku pracovního dne a chronometráže. V závislosti na dané činnosti a hlavně na počtu výskytů těchto činností při provádění práce bude zvolena vhodná metoda. Pro každou činnost je potřeba udělat z pořízených náměrů časový průměr a ten následně přepočítat na 1m^2 . Po vypočítání průměrných časů všech normovatelných činností bude možné přistoupit k jejich sečtení. Sečtením všech těchto časů získáme normový čas 1m^2 montáže podlah z dlaždic keramických do tmele. Časy je potřeba převést na jednotku v h/m^2 , protože s touto jednotkou pracují i normativní podklady v cenových soustavách. Jelikož jsou ale všechny náměry zaznamenány v minutách, budou i časy jednotlivých činností počítány v min/m^2 , a až výsledný čas provádění podlah bude převeden na jednotku v h/m^2 .

4.2.1 Výpočet času práce T_1

Míchání lepícího tmele

Míchání tmele zahrnovalo napouštění vody, sypání tmele do kbelíku a promíchání elektrickou vrtačkou s nástavcem pro míchání. Během míchání docházelo k přisypávání tmelu a dolévání vody k získání správné konzistence tmelu. Z videozáznamu je obtížné určit množství míchaného tmelu a také celkovou plochu, na kterou byl tmel nanesen. Proto, aby bylo možné určit čas potřebný k namíchání lepícího tmele k montáži 1m^2 podlah, byly všechny naměřené časy sečteny a následně vyděleny plochou místnosti.

Tabulka 4: Naměřené časy míchání tmele v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
míchání tmele	4:20	4:35	7:09	8:34	6:26	4:47	6:31	5:32

Zdroj: Vlastní

$$\sum T_{mich} = 48 \text{ min}$$

$$T'_{mich} = \frac{48}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_{mich.tm} = 1,48 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Čas potřebný k namíchání tmele k montáži 1m^2 podlah z dlaždic je $1,48 \text{ min}/\text{m}^2$.

Rozbalování dlaždic

Činnost rozbalování dlaždic zahrnovala vybalování dlaždic z krabic, dále byly dlaždice rozmístěny na požadované místo, a odpad vzniklý při vybalování posbírán a přemístěn na místo s dalším odpadem. Při výpočtu času rozbalování dlaždic se vyskytuje stejný problém, jako u míchání tmelu. Není totiž možné určit přesné množství rozbalených dlaždic, navíc se při každém měření jedná o jiné množství dlaždic. Proto bylo stejně jako u míchání tmelu nejvýhodnější, všechny časy sečíst a vydělit plochou místnosti.

Tabulka 5: Naměřené časy rozbalování krabic s dlažbou v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
rozbal.dlaždic	2:08	2:59	2:02	3:02	2:14	1:47	1:42	2:40

Zdroj: Vlastní

$$\sum T_{roz b} = 19 \text{ min}$$

$$T'_{roz b} = \frac{19}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_{roz b} = 0,59 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Výsledný čas rozbalování dlaždic je 0,59 min/m².

Nanášení tmele

Nanášení tmelu bylo prováděno pomocí ocelového hřebenu k nanášení tmelu a zahrnovalo seškrábnutí tmelu po osazení dlaždic, přemístění se a nanesení tmelu v ploše pro další osazované dlaždice. Díky známému rozměru pokládaných dlaždic (30cm x 30cm), je snadné určit plochu nanášeného tmelu a také spočítat z průměru naměřených hodnot čas nutný k nanesení tmelu pro montáž 1m² dlažby. Problém je ale v tom, že pracovník provádějící montáž podlah nanášel tmel v různých plochách. Z tohoto důvodu byly jednotlivé náměry rozděleny podle množství pokládaných dlaždic.

Časy nanášení tmele byly rozděleny na:

- nanášení tmele pro 2 dlaždice,
- nanášení tmele pro 3 dlaždice,
- nanášení tmele pro 4 dlaždice,
- nanášení tmele pro 6 dlaždic.

Při měření se vyskytovaly dva případy nanášení lepícího tmele pro 8 dlaždic a pro 10 dlaždic, se kterými nebylo při výpočtu z důvodu ojedinělého výskytu počítáno. Je potřeba zmínit, že při nanášení tmele, pracovník nanášel tmel zároveň i pro řezané dlaždice. V naměřených časech jsou tedy již zahrnuty i časy nanášení tmele pro pokládku řezaných dlaždic.

Při samotném výpočtu času nanášení tmele bude postupováno jako při chronometráži. Tento způsob výpočtu zahrnuje vypsání všech časů a vypočítání střední hodnoty z těchto časů. Tím získáme průměrný čas nanášení tmelu v prováděné ploše. Po vydělení průměrných časů plochou nanášeného tmele, získáme čas nanášení tmele v ploše 1m^2 . Protože ale nanášené plochy byly různé, je potřeba vypočítat čas nanášení tmelu v ploše 1m^2 pro každou nanášenou plochu zvlášť. Po výpočtu tedy dostaneme několik různých časů nanášení tmele v ploše 1m^2 . Výpočet skutečného času bude proveden váženým průměrem z těchto výsledných časů, kde váhou bude počet náměrů.

Vzhledem k rozměrům dlaždic (30cm x 30cm) je plocha nanášení tmele pro 2 dlaždice $0,18\text{m}^2$. Jednotlivé náměry nanášení tmelu pro 2 dlaždice jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 6: Naměřené časy nanášení lepícího tmelu v ploše $0,18\text{m}^2$ v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry		
nanášení tmele	1:32	0:42	0:37

Zdroj: Vlastní

$$T_{\text{prům.}(2ks)} = 0,95 \text{ [min]}$$

Z naměřených časů byl spočítán průměrný čas nanášení tmelu v ploše $0,18\text{m}^2$, který byl následně přepočítán na 1m^2 .

$$T'_{tm(2ks)} = \frac{0,95}{0,18} \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{tm(2ks)} = 5,27 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Čas nanášení tmelu po přepočtu činí 5,27 min/m².

Plocha nanášeného tmelu pro přilepení 3 dlaždic (30cm x 30cm) je 0,27 m². Jednotlivé časy trvání nanášení tmelu v ploše 0,27 m² jsou uvedeny v tabulce č. 7.

Tabulka 7: Naměřené časy nanášení lepícího tmele v ploše 0,27 m² v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
nanášení tmele	0:48	0:42	1:06	0:28	0:39	0:36	0:37	0:43
	1:02	0:52	2:05					

Zdroj: Vlastní

$$T_{prům.(3ks)} = 0,88 [min]$$

Průměrný čas vypočítaný z jednotlivých náměrů nanášení tmelu v ploše 0,27m² činí 0,88 min.

$$T'_{tm(3ks)} = \frac{0,88}{0,27} [min/m^2]$$

$$T'_{tm(3ks)} = 3,27 [min/m^2]$$

Po vydělení střední hodnoty trvání nanášení tmele plochou nanášeného tmele (0,27 m²) získáváme čas potřebný k nanesení tmelu v ploše 1m². Čas nanesení tmelu je po přepočtu 3,27 min/m².

Pro přilepení 4 dlaždic (30cm x 30cm) je plocha na nanášeného tmelu 0,36 m². časy nanášení tmelu v ploše 0,36 m² jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 8: Naměřené časy nanášení lepícího tmele v ploše 0,36 m² v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
nanášení tmele	0:42	1:19	0:55	0:41	0:53	0:42	1:29	1:39
	1:27	0:49	1:22	1:19	1:40	1:46		

Zdroj: Vlastní

$$T_{prům.(4ks)} = 1,2 [min]$$

Průměr z naměřených časů je 1,2 min.

$$T'_{tm(4ks)} = \frac{1,2}{0,36} [min/m^2]$$

$$T'_{tm(4ks)} = 3,33 [min/m^2]$$

Čas nanášení tmelu činí 3,33 min/m².

Plocha nanášeného tmele pro přilepení 6 dlaždic o rozměrech 30cm x 30 cm je 0,54 m². Časy nanášení tmelu pro přilepení 6 ks dlaždic jsou uvedeny níže.

Tabulka 9: Naměřené časy nanášení lepicího tmele v ploše 0,54 m² v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
	nanášení tmele	1:46	2:09	1:21	1:01	1:37	1:10	0:56
1:53		0:51	1:14	1:09	1:03	1:08	1:02	0:49
0:58		1:14	1:44	0:51	1:09	0:54	1:44	1:11
1:58		1:01	0:51	1:05	1:04	1:19	1:17	1:59
1:22		1:06	0:57	1:12	0:55			

Zdroj: Vlastní

$$T_{prům.(6ks)} = 1,25 [min]$$

Z naměřených časů byla spočítána střední hodnota míchání tmelu na 1,25 min.

$$T'_{tm(6ks)} = \frac{1,25}{0,54} [min/m^2]$$

$$T'_{tm(6ks)} = 2,31 [min/m^2]$$

Po přepočítání na 1 m² činí čas nanášení tmelu 2,31 min/m².

Pro zjištění skutečného času nutného k nanesení tmelu v ploše 1m² je nyní nutné z výsledných časů udělat vážený průměr. Váhu k jednotlivým časům určuje počet náměrů. Výpočet výsledného času nanášení tmelu je tedy:

$$T'_{tm} = \frac{(T_{tm(2ks)} \times 3) + (T_{tm(3ks)} \times 11) + (T_{tm(4ks)} \times 14) + (T_{tm(6ks)} \times 36)}{(3 + 11 + 14 + 36)} [min/m^2]$$

$$T'_{nan.tm} = 2,83 [min/m^2]$$

K nanesení tmelu v ploše 1 m² je zapotřebí 2,83 min.

Kladení dlaždic do tmele

Naměřené časy zahrnují uchopení dlaždice, vtlačení dlaždice do tmele a její urovnání. kladení dlaždic do tmele bylo prováděno po několika kusech najednou. Proto naměřené časy kladení dlaždic do tmele bylo nutné stejně jako v případě nanášení tmelu rozdělit podle počtu

pokládáních dlaždic. Samotný výpočet bude tedy obdobný jako při výpočtu času nanášení tmele.

Časy kladení dlaždic do tmele byly rozděleny na:

- kladení dlaždic po 2 ks,
- kladení dlaždic po 3 ks,
- kladení dlaždic po 4 ks,
- kladení dlaždic po 6 ks.

Stejně jako v případě nanášení tmele, nebude ani při kladení dlaždic do tmele počítáno s dvěma ojedinělými případy kladení dlažby do tmele po 8 a 10 ks.

Plocha 2 kladených dlaždic o rozměrech 30cm x 30cm je 0,18 m². Jednotlivé náměry dlaždic kladených do tmele po 2 kusech jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Tabulka 10: Naměřené časy kladení dlaždic po 2ks v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry		
kladení dlaždic	1:40	0:22	0:33

Zdroj: Vlastní

$$T_{prům.(2ks)} = 0,86 [min]$$

Střední hodnota z jednotlivých náměrů pokládání dlažby po 2 ks je 0,86 min.

$$T'_{dl(2ks)} = \frac{0,86}{0,18} [min/m^2]$$

$$T'_{dl(2ks)} = 4,81 [min/m^2]$$

Po vydělení střední hodnoty plochou pokládání dlažby získáváme čas potřebný k položení 1m² dlaždic. Výsledný čas je 4,81 min/ m².

Plocha kladených dlaždic po 3 kusech je 0,36 m². Naměřené časy jsou v tabulce č. 11.

Tabulka 11: Naměřené časy kladení dlažby po 3 ks v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
kladení dlaždic	1:17	1:23	0:36	0:55	1:45	0:51	1:03	0:38
	0:32	0:44	1:31					

Zdroj: Vlastní

$$T_{prům.(3ks)} = 1,02 \text{ [min]}$$

Průměr z naměřených hodnot časů kladení 3ks dlaždic do tmele je 1,02 min.

$$T'_{dl(3ks)} = \frac{1,02}{0,27} \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{dl(3ks)} = 3,77 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Po přepočtu na 1 m² je čas kladení dlaždic do tmele 3,77 min/ m².

Plocha 4 ks dlaždic je 0,36 m². Jednotlivé časy trvání nanášení tmelu v ploše 0,27 m² jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tabulka 12: Naměřené časy kladení dlažby po 4 ks v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
	kladení dlaždic	0:40	0:55	0:37	0:36	1:32	0:51	0:56
0:50		0:55	1:37	0:42	0:54	1:00		

Zdroj: Vlastní

$$T_{prům(4ks)} = 0,92 \text{ [min]}$$

Průměrný čas kladení dlaždic do tmele po 4 kusech je 0,92 min.

$$T'_{dl(4ks)} = \frac{0,92}{0,36} \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{dl(4ks)} = 2,55 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Čas kladení dlaždic do tmele po přepočtu činí 2,55 min.

V případě kladení dlažby do tmele po 6 kusech je plocha 0,54 m². Jednotlivé náměry jsou uvedeny v tabulce dále.

Tabulka 13: Naměřené časy kladení dlažby po 6 ks v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
kladení dlaždic	1:08	1:25	1:06	2:47	0:56	1:06	1:42	1:05
	1:02	1:17	0:58	1:05	1:17	1:09	1:05	1:07
	1:32	1:28	1:01	1:00	1:28	1:09	1:26	1:44
	1:37	1:38	1:15	0:58	1:30	1:34	1:02	1:02
	1:50	1:55	2:14	1:57	1:18			

Zdroj: Vlastní

$$T_{\text{prům.}(6ks)} = 1,38 \text{ [min]}$$

Průměrný čas kladení šesti dlaždic do tmele je 1,38 min.

$$T'_{dl(6ks)} = \frac{1,38}{0,54} \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{dl(6ks)} = 2,55 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Po vydělení střední hodnoty plochou, je čas kladení dlažby 2,55 min/m².

Pro zjištění skutečného času nutného k položení dlažby v ploše 1m² je nyní nutné z přepočítaných časů udělat vážený průměr. Váhu k jednotlivým časům určuje počet náměrů.

Počet náměrů je stejný jako v případě nanášení tmele. Výpočet váženého průměru je tedy:

$$T'_{dl} = \frac{(T_{dl(2ks)} \times 3) + (T_{dl(3ks)} \times 11) + (T_{dl(4ks)} \times 14) + (T_{dl(6ks)} \times 36)}{(3 + 11 + 14 + 36)} \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{dlaž} = 2,86 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Výsledný čas kladení dlažby v ploše 1 m² je 2,86 min/ m².

Řezání dlažby

Časy řezání dlažby zahrnují naměření dlaždice, přemístění pracovníka k řezačce na dlažbu, uříznutí dlaždice (případně vyříznutí otvoru), přemístění se zpět na místo, kladení dlaždic a jejich vtlačení do tmele. V některých případech bylo prováděno řezání dlaždic po dvou dlaždicích (odpadá jedno přemístění pracovníka, protože přenášel 2 dlaždice najednou). Z toho důvodu bylo nutné rozdělit řezání dlaždic na 2 činnosti:

- řezání 1 dlaždice,
- řezání 2 dlaždic.

Při výpočtu bude každá činnost uvažovaná zvlášť. V obou případech bude spočítán průměrný čas trvání řezání dlaždic. Aby bylo možné spočítat čas řezání dlaždic nutný k montáži 1m² podlah z dlaždic do tmele, je do výpočtu nutné zahrnout četnost řezání dlaždic při montáži. Četnost řezání dlaždic, kterou určuje počet náměrů je potřeba vydělit celkovou plochou místnosti. Tím zjistíme, kolik je potřebných řezání dlaždic k montáži 1m². Vynásobením tohoto počtu řezaných dlaždic s průměrným časem řezání dlaždic získáme potřebný čas k montáži 1m² podlah z dlaždic. Tento postup výpočtu bude proveden pro obě činnosti zvlášť. Celkovou dobu trvání řezání dlaždic k montáži 1m² podlahy z dlaždic získáme součtem obou vypočítaných časů.

Naměřené časy řezání dlaždic po 1 kuse jsou patrné z tabulky níže.

Tabulka 14: Naměřené časy řezání dlaždic po 1 ks.

název činnosti	jednotlivé náměry							
řezání 1 dlaždice	2:34	3:50	2:49	2:39	1:33	1:21	1:32	2:36
	1:26	3:25	1:28	0:59	1:19	1:37	2:21	2:02
	1:37	2:32	1:45	1:55	1:21	3:15	3:16	1:37
	2:16	2:10	4:08	2:13	1:50	1:43	3:06	2:30
	1:54							

Zdroj: Vlastní

$$T_{\text{prům.řez}(1ks)} = 2,2 \text{ [min]}$$

Z naměřených časů řezání dlaždic byl spočítán průměrný čas řezání jedné dlaždice na 2,2 min.

Pro přepočet průměrného času řezání 1 dlaždice na 1 m² je nyní do výpočtu potřeba zahrnout četnost řezání, která činí 33. Ta se vydělí plochou místnosti 32,33 m².

$$T'_{\text{řezání}(1ks)} = \frac{33}{32,33} \times 2,2 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{\text{řezání}(1ks)} = 2,25 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Čas řezání jedné dlaždice rozpočítaný na 1 m² je 2,25 min/1m².

Stejným způsobem bude počítáno při výpočtu času řezání dlaždic po 2 kusech. Naměřené časy řezání 2 ks dlaždic jsou patrné z tabulky č. 15.

Tabulka 15: Naměřené časy řezání dlaždic po 2 ks.

název činnosti	jednotlivé náměry							
	řezání 2 dlaždic	1:39	1:33	2:18	3:27	3:39	2:20	1:51
2:35		4:42	1:42	3:01	1:55	1:57	1:58	2:24
1:44								

Zdroj: Vlastní

$$T_{\text{prům.řez}(2ks)} = 2,5 \text{ [min]}$$

Průměrný čas řezání 2 ks dlaždic je 2,5 min.

Řezání dlaždic po 2 kusech se při montáži podlah vyskytovalo sedmnáctkrát.

$$T'_{\text{řezání}(2ks)} = \frac{17}{32,33} \times 2,5 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{\text{řezání}(2ks)} = 1,36 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Výsledný čas řezání dlaždic po 2 kusech pro montáž 1m² podlahy je 1,36 min/m².

$$T'_{\text{řezání}} = 2,25 + 1,36 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

$$T'_{\text{řezání}} = 3,61 \text{ [min/m}^2\text{]}$$

Součtem výsledných dob trvání činností řezání 1 ks dlažby a řezání 2 ks dlažby jsme získali celkový čas řezání nutný k zhotovení 1m² podlah.

Míchání spárovacího tmele

Činnost míchání spárovacího tmele zahrnovala napuštění vody do kbelíku a přisypávání spárovací hmoty, dokud nebylo dosaženo požadované konzistence. Promíchání tmelu bylo prováděno ručně špachtlí. Vzhledem k nízkému počtu prováděných míchání spárovacího tmele, není jiné možnosti, jak zahrnout tyto časy do výpočtu celkového času, než je sečíst a následně vydělit celkovou plochou místnosti (32,33 m²). Tím získáme čas míchání spárovacího tmele potřebného ke zhotovení 1m² podlah z dlaždic.

Tabulka 16: Naměřené časy míchání spárovacího tmelu v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry	
míchání spár. tmelu	4:22	3:18

Zdroj: Vlastní

$$\sum T_{mích.spár} = 7,66 \text{ min}$$

$$T'_{mích.spár} = \frac{7,66}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_{mích.spár} = 0,24 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Čas míchání spárovacího tmele je 0,24 min/m².

Spárování dlažby

Spárování bylo prováděno pomocí spárovacího hladítka s gumou. Protože při provádění pracovník nejprve zaspároval cca jednu polovinu místnosti a po domíchání spárovací hmoty druhou polovinu místnosti, byly naměřeny pouze 2 časy. Proto budou naměřené časy sečteny a vyděleny celkovou plochou místnosti. Výsledkem bude čas spárování montáže 1 m² podlah z dlaždic. Naměřené časy spárování dlažby jsou uvedeny v tabulce č. 17.

Tabulka 17: Naměřené časy spárování dlažby v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry	
spárování dlažby	47:00	45:57

Zdroj: Vlastní

$$\sum T_{spár} = 92,95 \text{ min}$$

$$T'_{spár} = \frac{92,95}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_{spár} = 2,87 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Čas spárování dlažby činí 2,87 min/m².

Čištění dlažby

Čištění dlažby bylo prováděno mokrou houbou. Při čištění dlažby nebyla celková plocha vyčištěna najednou, ale po vyčištění určité plochy byla prováděna výměna vody. Výměna vody není v čištění dlažby zahrnuta, je s ní počítáno až v ostatních pracích. Pro získání času potřebného k vyčištění 1m² dlažby byly jednotlivé náměry sečteny a vyděleny plochou místnosti. Časy čištění dlažby jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 18: Naměřené časy čištění dlažby v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry			
čištění dlažby	23:25	17:07	21:17	25:20

Zdroj: Vlastní

$$\sum T_{\text{čišť}} = 87,15 \text{ min}$$

$$T'_{\text{čišť}} = \frac{87,15}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_{\text{čišť}} = 2,70 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Čas potřebný k vyčištění podlahy od spárovací hmoty je 2,7 min/m².

Ostatní práce

Ostatní práce zahrnují všechny práce, které jsou potřebné k zhotovení dlažby, ale není účelné je dále dělit, nebo se nedají časy těchto činností samostatně rozpočítat na 1m², patří sem příprava pracoviště, měření místnosti, úklid, čištění nástrojů, výměna vody atd. Všechny tyto časy byly sečteny a vyděleny plochou místnosti.

$$\sum T_{\text{ostat}} = 61,22 \text{ min}$$

$$T'_{\text{ostat}} = \frac{61,22}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_{\text{ostat}} = 1,89 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Výsledný čas ostatních prací je 1,89 min/m².

4.2.2 Výpočet času obecně nutných přestávek T₂

Časy obecně nutných přestávek zahrnují časy na oddech, jídlo, pití, osobní hygienu a WC. Vzhledem k povaze činností tyto časy není možné posuzovat jako při chronometráži. Proto byly veškeré časy T₂ sečteny a vydělené celkovou plochou místnosti. Tím byl spočítán odpovídající čas obecně nutných přestávek na 1 m² pokládání dlažby.

Tabulka 19: Naměřené časy obecně nutných přestávek T_2 v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry						
pauza na oběd	33:59	40:29					
pítí	1:08	0:27	0:23	1:36	2:28	1:51	2:27
WC	1:41	2:16					

Zdroj: Vlastní

$$\sum T_2 = 89 \text{ min}$$

$$T'_2 = \frac{89}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_2 = 2,75 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Celkový čas obecně nutných přestávek přepočítaných na 1 m² montáže podlah činí 2,75 min/m².

4.2.3 Výpočet podmíněčně nutných přestávek T_3

Časy podmíněčně nutných přestávek T_3 zahrnují především technologické čekání na odstátí tmele. Výpočet potřebného času podmíněčně nutných přestávek na položení 1m² dlažby byl proto proveden stejně, jako v případě výpočtu obecně nutných přestávek. Všechny časy byly sečteny a následně vyděleny plochou místnosti.

Tabulka 20: Naměřené časy potřebné k odstátí tmele v minutách

název činnosti	jednotlivé náměry							
odstátí tmele	06:36	06:51	03:26	07:06	06:53	05:41	04:24	03:43

Zdroj: vlastní

$$\sum T_3 = 45 \text{ min}$$

$$T'_3 = \frac{45}{32,33} [\text{min}/\text{m}^2]$$

$$T'_3 = 1,39 [\text{min}/\text{m}^2]$$

Čas podmíněčně nutných přestávek činí 1,39 min/m².

4.2.4 Výpočet normovatelného času T_n

Součtem všech časů práce T_1 , časů obecně nutných přestávek T_2 a časů podmíněčně nutných přestávek T_3 byl získán celkový normový čas T_n . Vypočítané časy jednotlivých činností včetně celkového času položení 1m^2 dlažby jsou v tabulce č. 21 níže.

Tabulka 21: Vypočítané časy jednotlivých činností v min/m^2

název činnosti	symbol	Vypočítané časy
Míchání lepicího tmele	T_1	1,48
Rozbalování krabic s dlažbou	T_1	0,59
Nanášení lepicího tmele	T_1	2,83
Pokládání dlažby	T_1	2,86
Řezání dlažby	T_1	3,61
Míchání spárovacího tmele	T_1	0,24
Spárování dlažby	T_1	2,87
Čištění dlažby	T_1	2,70
Ostatní práce	T_1	1,89
Čas obecně nutných přestávek	T_2	2,75
Čas podmíněčně nutných přestávek	T_3	1,39
Normový čas montáže 1m^2 podlahy	T_n	23,21

Zdroj: Vlastní

Normový čas nutný k montáži 1 m^2 podlah z dlaždic keramických do tmele činí $23,21\text{ min}/\text{m}^2$. Aby bylo možné s výsledným časem dále pracovat, je potřeba jej převést na jednotku h/m^2 .

$$T = \frac{23,21}{60} [\text{h}/\text{m}^2]$$

$$T = 0,39 [\text{h}/\text{m}^2]$$

Po vydělení celkového času v minutách číslem 60, získáváme normový čas v hodinách. Vypočítaná norma montáže podlah z dlaždic keramických do tmele tedy činí $0,39\text{ Nh}$.

4.3 Porovnání vypočítaného normového času s normovými časy v cenových soustavách

Normativní podklady byly získány z počítačových software *BUILDpower* (od společnosti *RTS, a.s.*), *KROS plus* (od společnosti *ÚRS PRAHA, a.s.*) a z programu *euroCALC* (od společnosti *Callida, s.r.o.*).

4.3.1 BUILDpower

Obrázek 7: Pprintscreens položky montáže podlah z programu BUILDpower

Číslo	Název	Název varianty	Ceník	Část	Kapitola	MJ	Hmotnost	Demontážní hmotnost
771 57-5109.R00	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm		800-771	A01	771575	m2	0,00475	0,00000
771 57-5109.RT1	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	weber.for profilflex (lep.), weber.color 13 (spára)	800-771	A01	771575	m2	0,00475	0,00000
771 57-5109.RT2	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	Monoflex (Schönböburg)	800-771	A01	771575	m2	0,00280	0,00000
771 57-5109.RT4	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	Dlaždi 450 (Hera)	800-771	A01	771575	m2	0,00250	0,00000
771 57-5109.RT5	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	Flex-leber (Knauf)	800-771	A01	771575	m2	0,00500	0,00000
771 57-5109.RT6	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	Keraflex (Mapei)	800-771	A01	771575	m2	0,00500	0,00000
771 57-5109.RT8	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	Ardex X7G (flex.lepidlo), Ardex FL (spár.hmot)	800-771	A01	771575	m2	0,00254	0,00000
771 57-5109.RT9	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	Ardex X7G (flex.lepidlo), Ardex FS DD (spár.hmot)	800-771	A01	771575	m2	0,00230	0,00000
771 57-5109.RU1	Montáž podlah keram., hladké, tmel. 30x30 cm	Ardex FB 9 L (flex.lepidlo), Ardex FL (spár.hmot)	800-771	A01	771575	m2	0,00354	0,00000

Typ	Složka	Název	MJ	Jedn.cena	Množství	Celk.cena
Specifikac	082-11320	Voda pitná - vodné	m3	33,46	0,00060	0,02
Specifikac	585-94712.A	HASIT lepidlo na keramickou dlažbu AG 650 FLEX S1	T	12950,00	0,00250	32,38
Profese	422 306	OBKLADAČ - třída 6	Nh	120,00	0,85000	102,00

Zdroj: *BUILDpower*

Z printscreenu pořízeného v software *BUILDpower* je patrné, že je zapotřebí 0,85 Nh k montáži 1 m² podlah z dlaždic keramických o rozměrech 30cm x 30cm do tmele. Pro lepší čitelnost byly hodnoty přepsány do tabulky č. 22 a hodnota množství zvýrazněna tučně.

Tabulka 22: Norma montáže podlah ze software *BUILDpower* se zvýrazněným množstvím

Typ	Kód	Název	MJ	Množství	J. cena	J. náklady
Profese	422 306	Obkladač	Nh	0,85	120,00	102,00

Zdroj: *BUILDpower*

4.3.2 KROS plus

Obrázek 8: Printscreens položky montáže podlah z programu KROS plus

D	TV	TC	Kód	Popis	MJ	Množství	J. cena	J. náklad	Celk. náklad	Celk. množství
<input type="checkbox"/>	M	pc	585820490	lepidlo na obklady flexibilní KIESEL Servi	kg	3,50000	14,60	51,10	0,00	0,00000
<input type="checkbox"/>	M	pc	585825500	malta spárovací Keracolor FF bílý, šedý,	kg	0,67000	31,50	21,11	0,00	0,00000
<input type="checkbox"/>	P	s1	712000-S3-T2	Dělník	Nh	0,55000	92,80	51,04	0,00	0,00000

Zdroj: KROS plus

Stejně jako v předchozím případě jsou hodnoty z programu KROS plus přepsány do tabulky s vyznačeným množstvím normohodin potřebným k montáži 1m² podlah.

Tabulka 23: Norma montáže podlah ze software KROS plus se zvýrazněným množstvím

Typ	Kód	Název	MJ	Množství	J. cena	J. náklady
Profese	712000-S3-T2	Dělník	Nh	0,55	92,80	51,04

Zdroj: KROS plus

Podle normativních podkladů z programu KROS plus je zapotřebí 0,55 Nh k zhotovení 1m² montáže podlah z dlaždic keramických o rozměrech 30cm x 30cm do tmele.

4.3.3 euroCALC

Obrázek 9: Printscreens položky montáže podlah z programu euroCALC

Kód položky	Popis položky	MJ	Příznak položky	Cena CÚ	Cenik			
771573113*	Montáž podlah keramických režných hladkých lepených do 12 ks/m2	m2	Návaznost	241,00 14-II	771A01			
00				241,00 14-II				
Kód skladby	Kód RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Množství	Výkon	Jedn. Cena	Celkem
58582049000	*	Lepidlo na obklady KIESEL Servofix PK 80 (bal. 25 kg)		kg	3,50000		16,90	59,15
58582550000	*	Malta spárovací Keracolor FF bílý, šedý, manhattan bal. 5 kg		kg	0,67000		39,80	26,67
712000000	320	Dělník	tarifní stupnice/řída 3/2	Nh	0,55000	1,818	93,60	51,48
								137,30

Zdroj: euroCALC

Tabulka 24: Norma montáže podlah ze software euroCALC se zvýrazněným množstvím

Typ	Kód	Název	MJ	Množství	J. cena	J. náklady
Profese	712000	Dělník	Nh	0,55	93,60	51,48

Zdroj: euroCALC

Norma z programu euroCALC udává stejný počet normohodin jako KROS plus. Podle euroCALC je tedy zapotřebí 0,55 Nh k montáži 1 m² podlah z dlaždic keramických do tmele.

4.3.4 Porovnání normových časů provádění podlah

Tabulka níže ukazuje normové časy montáže podlah z dlaždic keramických o rozměrech 30cm x 30cm do tmele. Vypočítaná doba provádění montáže podlah je 0,39 Nh. Normová hodnota ze software BUILDpower je 0,85 Nh. Software euroCALC pracující se stejnou normou, jako KROS plus udává 0,55 Nh.

Tabulka 25: Porovnání vypočítané normy s normovými podklady v cenových soustavách

	BUILDpower	KROS plus	euroCALC	normovaná
Nh	0,85	0,55	0,55	0,39
min	51	33	33	23,4
Rozdíl v min	+27,6	+9,6	+9,6	-

Zdroj: Vlastní

Montáž 1 m² podlah z dlaždic by měla podle software BUILDpower trvat 51 minut, což je o 27,6 minuty déle, než u hodnoty normované, kde práce trvala 23,4 minuty. Normovaný pracovník by byl schopný položit za dobu montáže udávanou software BUILDpower 2 m² dlažby.

Normy ze software KROS plus a z euroCALC udávají shodně normu 33 minut pro montáž 1 m² podlahy z dlaždic. Tato norma se blíží mnohem více skutečnosti a pro položení 1 m² dlažby je stanovena doba o 9,6 minuty delší, než u normovaného pracovníka.

Je zřejmé, že norma vypočítaná je nejnižší. Takto nízká vypočítaná hodnota je dána pravděpodobně tím, že zvolený pracovník byl nadprůměrně výkonný. Místnost provádění podlah měla značnou plochou. A také nejspíše s vědomím pracovníka, že je normován, odváděl mnohem větší výkon, než kdyby normován nebyl.

4.4 Porovnání cen prací montáže podlah

Pro porovnání cen je nejprve nutné vypočítat celkové ceny podle normativních podkladů. Výsledné celkové ceny budou následně porovnány se skutečnou cenou provádění montáže podlah.

4.4.1 Výpočet ceny prací montáže podlah (BUILDpower)

Tabulka 26: Norma montáže podlah ze software BUILDpower se zvýrazněnými náklady

Typ	Kód	Název	MJ	Množství	J. cena	J. náklady
Profese	422 306	Obkladač	Nh	0,85	120,00	102,00

Zdroj: BUILDpower

Z tabulky výše lze vyčíst, že jednotkové náklady jsou 102,00 Kč. Vynásobením těchto nákladů s plochou místnosti (32,33 m²) získáme mzdové náklady. Připočítáním odvodů k nákladům na mzdy získáme přímé zpracovatelské náklady. Přičtením výrobní a správní režie a zisku k přímým zpracovatelským nákladům získáme celkovou cenu prací montáže podlah.

$$\text{Mzdové náklady}_{BUILDpower} = 102,00 \times 32,33 \text{ [Kč]}$$

$$\text{Mzdové náklady}_{BUILDpower} = 3297,66 \text{ [Kč]}$$

Výpočet zdravotního pojištění:

$$ZP_{BUILDpower} = 3297,66 \times 0,09 \text{ [Kč]}$$

$$ZP_{BUILDpower} = 296,79 \text{ [Kč]}$$

Výpočet sociálního pojištění:

$$SP_{BUILDpower} = 3297,66 \times 0,25 \text{ [Kč]}$$

$$SP_{BUILDpower} = 824,42 \text{ [Kč]}$$

Výpočet přímých zpracovatelských nákladů:

$$PZN_{BUILDpower} = 3297,66 + 296,79 + 824,42 \text{ [Kč]}$$

$$PZN_{BUILDpower} = 4418,87 \text{ [Kč]}$$

Výpočet výrobní režie:

Výrobní režie se spočítá jako 48 % z PZN.

$$VR_{BUILDpower} = 4418,87 \times 0,48 \text{ [Kč]}$$

$$VR_{BUILDpower} = 2121,06 \text{ [Kč]}$$

Výpočet správní režie:

Správní režie se vypočítá jako 22% z PZN

$$SR_{BUILDpower} = 4418,87 \times 0,22 \text{ [Kč]}$$

$$SP_{BUILDpower} = 972,15 \text{ [Kč]}$$

Výpočet zisku:

Výše zisku se vypočítá jako 10% z přímých zpracovatelských nákladů navýšených o režijní náklady.

$$Zisk_{BUILDpower} = (4418,87 + 2121,06 + 972,15) \times 0,1 \text{ [Kč]}$$

$$Zisk_{BUILDpower} = 751,20 \text{ [Kč]}$$

Výpočet celkové ceny:

Celková cena montáže podlah je součtem přímých zpracovatelských nákladů, režijních nákladů a zisku.

$$CC_{BUILDpower} = 4418,87 + 2121,06 + 972,15 + 751,20 \text{ [Kč]}$$

$$CC_{BUILDpower} = \mathbf{8263,28 \text{ [Kč]}}$$

Celková cena montáže podlah v ploše 32,33 m² podle normativních podkladů udávaných v software BUILDpower je 8263,28 Kč.

4.4.2 Výpočet ceny prací montáže podlah (KROS plus)

Tabulka 27: Norma montáže podlah ze software KROS plus se zvýrazněnými náklady

Typ	Kód	Název	MJ	Množství	J. cena	J. náklady
Profese	712000-S3-T2	Dělník	Nh	0,55	92,80	51,04

Zdroj: KROS plus

Z tabulky je patrné, že jednotkové náklady jsou 51,04 Kč. Vynásobením jednotkových nákladů s plochou místnosti získáme mzdové náklady:

$$Mzdové\ náklady_{KROS\ plus} = 51,04 \times 32,33 \text{ [Kč]}$$

$$Mzdové\ náklady_{KROS\ plus} = 1650,12 \text{ [Kč]}$$

Zdravotní pojištění z ceny prací montáže podlah činí:

$$ZP_{KROS\ plus} = 1650,12 \times 0,09 \text{ [Kč]}$$

$$ZP_{KROS\ plus} = 148,51 \text{ [Kč]}$$

Sociální pojištění z ceny prací montáže podlah činí:

$$SP_{KROS\ plus} = 1650,12 \times 0,25 \text{ [Kč]}$$

$$SP_{KROS\ plus} = 412,53 \text{ [Kč]}$$

Výpočet přímých zpracovatelských nákladů:

$$PZN_{KROS\ plus} = 1650,12 + 148,51 + 412,53 \text{ [Kč]}$$

$$PZN_{KROS\ plus} = 2211,16 \text{ [Kč]}$$

Výpočet výrobní režie:

$$VR_{KROS\ plus} = 2211,16 \times 0,48 \text{ [Kč]}$$

$$VR_{KROS\ plus} = 1061,36 \text{ [Kč]}$$

Výpočet správní režie:

$$SR_{KROS\ plus} = 2211,16 \times 0,22 \text{ [Kč]}$$

$$SR_{KROS\ plus} = 486,46 \text{ [Kč]}$$

Výpočet zisku:

$$Zisk_{KROS\ plus} = (2211,16 + 1061,36 + 486,46) \times 0,1 \text{ [Kč]}$$

$$Zisk_{KROS\ plus} = 375,90 \text{ [Kč]}$$

Výpočet celkové ceny:

$$CC_{KROS\ plus} = 2211,16 + 1061,36 + 486,46 + 375,90 \text{ [Kč]}$$

$$CC_{KROS\ plus} = \mathbf{4134,88 \text{ [Kč]}}$$

Celková cena montáže podlah v ploše 32,33 m² podle normativních podkladů udávaných v software KROS plus je 4134,88 Kč.

4.4.3 Výpočet ceny prací montáže podlah (euroCALC)

Tabulka 28: Norma montáže podlah ze software euroCALC se zvýrazněnými náklady

Typ	Kód	Název	MJ	Množství	J. cena	J. náklady
Profese	712000	Dělník	Nh	0,55	93,60	51,48

Zdroj: euroCALC

Jednotkové náklady jsou podle software euroCALC 51,48 Kč.

Výpočet mzdových nákladů:

$$Mzdové\ náklady_{euroCALC} = 51,48 \times 32,33 \text{ [Kč]}$$

$$Mzdové\ náklady_{euroCALC} = 1664,35 \text{ [Kč]}$$

Zdravotní pojištění z ceny prací montáže podlah činí:

$$ZP_{euroCALC} = 1664,35 \times 0,09 \text{ [Kč]}$$

$$ZP_{euroCALC} = 149,79 \text{ [Kč]}$$

Sociální pojištění z ceny prací montáže podlah činí:

$$SP_{euroCALC} = 1664,35 \times 0,25 \text{ [Kč]}$$

$$SP_{euroCALC} = 416,09 \text{ [Kč]}$$

Výpočet přímých zpracovatelských nákladů:

$$PZN_{euroCALC} = 1664,35 + 149,79 + 416,09 \text{ [Kč]}$$

$$PZN_{euroCALC} = 2230,23 \text{ [Kč]}$$

Výpočet výrobní reže:

$$VR_{euroCALC} = 2230,23 \times 0,48 \text{ [Kč]}$$

$$VR_{euroCALC} = 1070,51 \text{ [Kč]}$$

Výpočet správní reže:

$$SR_{euroCALC} = 2230,23 \times 0,22 \text{ [Kč]}$$

$$SP_{euroCALC} = 490,65 \text{ [Kč]}$$

Výpočet zisku:

$$Zisk_{euroCALC} = (2230,23 + 1070,51 + 490,65) \times 0,1 \text{ [Kč]}$$

$$Zisk_{euroCALC} = 379,13 \text{ [Kč]}$$

Výpočet celkové ceny:

$$CC_{euroCALC} = 2230,23 + 1070,51 + 490,65 + 379,13 \text{ [Kč]}$$

$$CC_{euroCALC} = \mathbf{4170,52 \text{ [Kč]}}$$

Celková cena montáže podlah v ploše 32,33 m² podle normativních podkladů udávaných v software euroCALC je 4170,52 Kč.

4.4.4 Výpočet skutečné celkové ceny normovaného pracovníka

Pracovník provádějící montáž podlah si účtuje za práci položení 1 m² dlažby 180 Kč až 210 Kč podle složitosti prací. Tato cena zahrnuje odvody sociálního i zdravotního pojištění OSVČ. Vzhledem k tomu, že normovaná montáž nebyla nijak složitá a pokládala se velká plocha dlažby, byla účtována cena 180 Kč/ m². Výše skutečné celkové ceny je tedy:

$$Cena_{skutečná} = 180 \times 32,33 \text{ [Kč]}$$

$$Cena_{skutečná} = \mathbf{5819,40 \text{ [Kč]}}$$

Skutečná celková cena montáže podlah z dlaždic keramických o rozměrech 30cm x 30cm do tmelu byla 5819,40 Kč.

Aby bylo možné porovnat i jednotkové náklady a jednotkové ceny, je potřeba tyto ceny nejprve zpětně vypočítat. K tomu je zapotřebí znát výši odvodů, režijních nákladů a zisku.

Výpočet výše odvodů za sociální a zdravotní pojištění

Výše záloh sociálního pojištění OSVČ se vypočítá jako 25% z vyměřovacího základu a zdravotního pojištění jako 13,5% z téhož základu. Vyměřovací základ tvoří 1/2 z rozdílu příjmů a výdajů.

Pro určení výše odvodů z celkové ceny montáže podlah bude postupováno stejným způsobem. Protože ale nejsou v tomto roce dosud známy celkové příjmy a výdaje normovaného pracovníka, budou použity pro výpočet hodnoty z minulého roku 2013. Rozdíl příjmů a výdajů v roce 2013 tvořil 67 % z celkových příjmů. Vyměřovací základ tedy tvoří 1/2 z 67 % ze skutečné celkové ceny montáže.

Výpočet vyměřovacího základu je tedy:

$$\text{Vyměřovací základ} = \frac{5819,40 \times 0,67}{2} \text{ [Kč]}$$

$$\text{Vyměřovací základ} = 1949,50 \text{ [Kč]}$$

Výpočet sociálního pojištění:

$$SP_{\text{skutečné}} = 1949,50 \times 0,25 \text{ [Kč]}$$

$$SP_{\text{skutečné}} = 487,37 \text{ [Kč]}$$

Výpočet zdravotního pojištění:

$$ZP_{\text{skutečné}} = 1949,50 \times 0,135 \text{ [Kč]}$$

$$ZP_{\text{skutečné}} = 263,18 \text{ [Kč]}$$

Výše odvodů z celkové ceny činí 487,37 Kč za sociální pojištění a 263,18 za zdravotní pojištění.

Výpočet zisku z celkové ceny montáže

Zisk tvoří 10 % celkové ceny montáže. Výpočet zisku se vypočítá tak, že se skutečná celková cena vydělí 110 %, tím získáme cenu před započítaným ziskem. Skutečná výše zisku poté tvoří 10% z této ceny.

Výpočet výše ceny bez započítaného zisku:

$$Cena_{bez\ zisku} = \frac{5819,40}{1,1} \text{ [Kč]}$$

$$Cena_{bez\ zisku} = 5290,36 \text{ [Kč]}$$

Výpočet zisku:

$$Zisk = 5290,36 \times 0,1 \text{ [Kč]}$$

$$Zisk = 529,04 \text{ [Kč]}$$

Výpočet režijních nákladů

Výrobní režie tvoří 48 % a správní režie 22 % ceny bez započítaného zisku. Pro výpočet režijních nákladů bude nejprve potřeba vypočítat cenu prací bez započítaných režijních nákladů. Ta se spočítá tak, že cenu bez započítaného zisku vydělíme 170 %. z této ceny se následně vypočítají režijní náklady.

$$Cena_{bez\ režie} = \frac{5290,36}{1,7} \text{ [Kč]}$$

$$Cena_{bez\ režie} = 3111,98 \text{ [Kč]}$$

Výpočet výše nákladů na výrobní režii:

$$VR = 3111,98 \times 0,48 \text{ [Kč]}$$

$$VR = 1493,75 \text{ [Kč]}$$

Výpočet výše nákladů na správní režii:

$$SR = 3111,98 \times 0,22 \text{ [Kč]}$$

$$SR = 684,64 \text{ [Kč]}$$

Procentuální sazba režijních nákladů a zisku byla použita podle kalkulačního vzorce v soustavě ÚRS (přiložen v příloze č. 2), ve stavební praxi se ale výše režijních nákladů a zisku pohybuje v daleko nižších číslech.

Výpočet jednotkových nákladů

Jednotkové náklady se vypočítají z celkové skutečné ceny od které se odečtou odvody sociálního a zdravotního pojištění, režijních nákladů a zisku a následně se vydělí plochou místnosti.

$$J.náklady = \frac{(5819,40 - 487,37 - 263,18 - 1493,75 - 684,64 - 529,04)}{32,33} \quad [Kč/m^2]$$

$$J.náklady_{skutečné} = 73,04 \quad [Kč/m^2]$$

Jednotkové náklady skutečného provedení montáže podlah jsou 73,04 Kč.

Výpočet jednotkové ceny

Výpočet jednotkové ceny bude proveden vydělením jednotkových nákladů vypočítaným normovým časem montáže podlah.

$$J.cena_{skutečná} = \frac{73,04}{0,39} \quad [Kč/h]$$

$$J.cena_{skutečná} = 187,28 \quad [Kč/h]$$

Výše skutečné jednotkové ceny je 187,28 Kč.

4.4.5 Porovnání cen z normativních podkladů a skutečné ceny

V tabulce níže jsou porovnány ceny montáže podle norem udávaných v software BUILDpower, KROS plus, euroCALC se skutečnou cenou montáže podlahy.

Tabulka 29: Porovnání skutečné ceny a cen z normativních podkladů

Položka	MJ	BUILDpower	KROS plus	euroCALC	Normovaný pracovník
Množství	Nh	0,85	0,55	0,55	0,39
J. cena	Kč/h	120,00	92,80	93,60	187,28
J. náklady	Kč/m ²	102,00	51,04	51,48	73,04
Mzdové náklady	Kč	3297,66	1650,12	1664,35	2361,42
ZP	Kč	296,79	148,51	149,79	263,18
SP	Kč	824,42	412,53	416,09	487,37
VR (48 %)	Kč	2121,06	1061,36	1070,51	1493,75
SR (22 %)	Kč	972,15	486,46	490,65	684,64
Zisk (10 %)	Kč	715,20	375,90	379,13	529,04
<i>Celková cena prací</i>	<i>Kč</i>	<i>8263,28</i>	<i>4134,88</i>	<i>4170,52</i>	<i>5819,40</i>

Zdroj: Vlastní

Z tabulky je patrné, že jednotková cena ve výši 187,28 Kč/m² u normovaného pracovníka je mnohem vyšší, než ostatní jednotkové ceny udávané v cenových soustavách. BUILDpower udává jednotkovou cenu 120 Kč/h. Software KROS plus udává 92,80 Kč/h a euroCALC cenu 93,60 Kč/h. Ačkoliv má normovaný pracovník nejvyšší jednotkovou cenu, nejvyšší jednotkové náklady udává software BUILDpower. To je způsobeno vysokou jednotkovou cenou a zároveň velmi vysokou normou provádění montáže podlah. Nejdražší je tedy BUILDpower s udávanými jednotkovými náklady 102,00 Kč/m². Na druhém místě je normovaný pracovník s jednotkovými náklady 73,04 Kč/m². Nejnižší jednotkové náklady udávají téměř shodně software KROS plus 51,14 Kč/m² a euroCALC 51,48 Kč/m².

Podle software BUILDpower je celková cena se započítanými odvody, režijními náklady a ziskem za montáž konkrétní podlahy 8263,28 Kč, Celková cena podle KROS plus je 4134,88 Kč. Konečná cena podle software euroCALC je 4170,52 Kč. Skutečná cena provedené podlahy činila 5819,40 Kč.

5 Diskuse výsledků

V aplikační části této diplomové práce bylo prováděno normování spotřeby práce montáže podlah z dlaždic keramických o rozměrech 30cm x 30cm do tmele. Vypočítaná norma pracovníka provádějícího montáž byla stanovena na 0,39 Nh.

Stanovená norma byla následně porovnána s hodnotami v normových podkladech. Porovnáním bylo zjištěno, že vypočítaná norma je ze všech norem nejnižší. Software BUILDpower udává normu 0,85 Nh, což znamená, že by pracovník pracující podle této normy vykonával svou činnost dvakrát déle, než normovaný pracovník. Daleko více se blíží vypočítané hodnotě normy z programů euroCALC a KROS plus, udávající shodně normu 0,55 Nh.

Nízká vypočítaná norma je dána pravděpodobně tím, že pracovník byl velice zručný a nadstandardně výkonný. Rychlost provádění byla značně ovlivněna také velkou plochou místnosti a vědomím pracovníka že byl normován.

V aplikační části jsem se dále zabýval porovnáním skutečné ceny montáže podlahy s cenami udávanými v normativních podkladech. Skutečná celková cena montáže včetně odvodů byla stanovena na 5819,40 Kč. Podle software BUILDpower je konečná cena 8263,28 Kč. Cena podle KROS plus je 4134,88 Kč a podle euroCALC 4170,52 Kč.

Vzhledem k velmi vysoké normě a vysoké jednotkové ceně udávané v software BUILDpower je konečná cena značně vysoká. V porovnání s ostatními cenovými systémy je celková cena dvakrát vyšší, než celkové ceny z KROS plus a euroCALC.

6 Závěr

V diplomové práci jsem se zabýval normováním spotřeby času stavebních prací. Jednalo se o normování montáže podlah z dlaždic do tmele. Cílem bylo sestavení snímku průběhu práce, jeho vyhodnocení a následné porovnání s normativními podklady v cenových soustavách.

Z naměřených hodnot byl sestaven snímek pracovního dne, ve kterém byly všechny činnosti rozděleny na normovatelné a nenormovatelné. Z normovatelných činností byla pomocí snímku průběhu práce sestavena norma pro provádění montáže podlah z dlaždic keramických o rozměru 30 cm x 30 cm do tmele.

Získaná norma byla poté porovnána s normativními podklady v cenových soustavách. Bylo zjištěno, že vypočítaná norma byla nižší oproti porovnávaným normativním podkladům. Tato skutečnost byla dána pravděpodobně zručností normovaného pracovníka, velkou plochou provádění montáže podlah, a také jistě přispěla skutečnost vědomí pracovníka, že je normován.

Dále byla porovnána skutečná cena za montáž podlahy s cenami vypočítanými podle cenových soustav. Zde bylo zjištěno, že skutečná cena prací se nijak nevymyká cenám udávaných v cenových soustavách. Oproti tomu celková cena udávaná software BUILDpower je dvakrát vyšší, než ceny udávané ostatními cenovými soustavami.

Z výše uvedeného je patrné, že cíl práce byl splněn. Přínosem diplomové práce bylo komplexní zpracování problematiky normování spotřeby času, jeho účelu a potřeby. Byl zde zpracován postup normování a v závěru byla provedena analýza skutečných a normových hodnot provádění stavebních prací.

Seznam zdrojů

- [1] BAKAJSA, V., CZÍRIA L., GLIVICKÝ, V. et al.: *Soustava normativů projektování práce. Východiska, metodické principy, zásady a pravidla*. Praha : Institut pro výchovu vedoucích pracovníků ministerstva průmyslu ČSR, 1984.
- [2] HERALOVÁ, R., KADLČÁKOVÁ, A., KREMLOVÁ, L.: *Kalkulace a nabídky 1*, České vysoké učení technické v Praze, 2008.
- [3] HORNÝ, J., LHOTSKÝ, O.: *Metody zjišťování spotřeby času*. Práce a mzda, 1998, roč.46, č. 11.
- [4] HORNÝ, J., LHOTSKÝ, O.: *Normy spotřeby práce a metody jejich stanovení*. Práce a mzda, 1998, roč. 46, č.12.
- [5] HORNÝ, J., LHOTSKÝ, O.: *Zpracování a používání normativních hodnot*. Práce a mzda, 1999, roč. 47, č.7-8.
- [6] LHOTSKÝ, O.: *Metody a techniky organizace a normování práce*, Práce a mzda, 2005, roč. 53, č.7.
- [7] LHOTSKÝ, O.: *Organizace a normování práce v podniku*, APSI, 2005, ISBN 80-7357-095-5
- [8] LHOTSKÝ, O.: HORNÝ, J. *Rozbor a členění spotřeby času*. Práce a mzda, 1998, roč. 46, č.7.
- [9] *Metodika racionalizace a normování práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1983.
- [10] *Příloha k metodice racionalizace práce ve stavebnictví*, Praha : Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1977
- [11] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce,
- [12] webové stránky: www.cuzk.cz
- [13] webové stránky: www.finance.cz
- [14] webové stránky: www.peníze.cz

[15] software: BUILDpower

[16] software: euroCALC

[17] software: KROS plus

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přepočet jednotek TMU	- 30 -
Tabulka 2: Rozlišení 5 stupňů MTM.....	- 30 -
Tabulka 3: Ukázka části pozorovacího listu pro snímek pracovního dne a snímek průběhu práce.....	- 34 -
Tabulka 4: Naměřené časy míchání tmele v minutách.....	- 37 -
Tabulka 5: Naměřené časy rozbalování krabic s dlažbou v minutách	- 38 -
Tabulka 6: Naměřené časy nanášení lepícího tmelu v ploše 0,18 m ² v minutách.....	- 39 -
Tabulka 7: Naměřené časy nanášení lepícího tmelu v ploše 0,27 m ² v minutách.....	- 40 -
Tabulka 8: Naměřené časy nanášení lepícího tmelu v ploše 0,36 m ² v minutách.....	- 40 -
Tabulka 9: Naměřené časy nanášení lepícího tmelu v ploše 0,54 m ² v minutách.....	- 41 -
Tabulka 10: Naměřené časy kladení dlaždic po 2ks v minutách.....	- 42 -
Tabulka 11: Naměřené časy kladení dlažby po 3 ks v minutách.....	- 42 -
Tabulka 12: Naměřené časy kladení dlažby po 4 ks v minutách.....	- 43 -
Tabulka 13: Naměřené časy kladení dlažby po 6 ks v minutách.....	- 44 -
Tabulka 14: Naměřené časy řezání dlaždic po 1 ks.....	- 45 -
Tabulka 15: Naměřené časy řezání dlaždic po 2 ks.....	- 46 -
Tabulka 16: Naměřené časy míchání spárovacího tmelu v minutách	- 46 -
Tabulka 17: Naměřené časy spárování dlažby v minutách	- 47 -
Tabulka 18: Naměřené časy čištění dlažby v minutách	- 48 -
Tabulka 19: Naměřené časy obecně nutných přestávek T ₂ v minutách	- 49 -
Tabulka 20: Naměřené časy potřebné k odstátí tmelu v minutách.....	- 49 -
Tabulka 21: Vypočítané časy jednotlivých činností v min/m ²	- 50 -
Tabulka 22: Norma montáže podlah ze software BUILDpower se zvýrazněným množstvím	- 51 -
Tabulka 23: Norma montáže podlah ze software KROS plus se zvýrazněným množstvím-	- 52 -
Tabulka 24: Norma montáže podlah ze software euroCALC se zvýrazněným množstvím -	- 53 -
Tabulka 25: Porovnání vypočítané normy s normovými podklady v cen. soustavách	- 53 -
Tabulka 26: Norma montáže podlah ze software BUILDpower se zvýrazněnými náklady -	- 54 -
Tabulka 27: Norma montáže podlah ze software KROS plus se zvýrazněnými náklady ...	- 56 -
Tabulka 28: Norma montáže podlah ze software euroCALC se zvýrazněnými náklady.....	- 57 -
Tabulka 29: Porovnání skutečné ceny a cen z normativních podkladů.....	- 62 -

Seznam grafů

Graf 1: Podíl normovatelných a zbytečných časů v procentech.....	- 35 -
--	--------

Seznam obrázků

Obrázek 1: Členění výrobního procesu	- 6 -
Obrázek 2: Třídění spotřeby času pracovníka	- 9 -
Obrázek 3: Druhy časových studií	- 16 -
Obrázek 4: Druhy norem spotřeby práce.....	- 22 -
Obrázek 5: Ortomapa s vyznačeným místem objektu	- 32 -
Obrázek 6: Výkres místnosti provádění montáže podlah.....	- 33 -
Obrázek 7: Printscreen položky montáže podlah z programu BUILDpower.....	- 51 -
Obrázek 8: Printscreen položky montáže podlah z programu KROS plus.....	- 52 -
Obrázek 9: Printscreen položky montáže podlah z programu euroCALC	- 52 -

Příloha č.1

***Pozorovací list pro snímek pracovního dne a snímek
proběhu práce***

POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE				
DATUM:	30.8.2014	PRACOVNÍŠTĚ:	Příbraz	List č. 1
OD:	8:09	POZOROVAL:	Zahradník	
DO:	9:53	POZOROVANÝ:	Maxa	

Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
8:09					začátek měření - příjezd na stavbu
	8:09:00	8:20:37	0:11:37	T ₁	příprava práce
	8:20:37	8:21:54	0:01:17	T ₀	rozhovor osobní
	8:21:54	8:26:14	0:04:20	T ₁	míchání tmelu
	8:26:14	8:32:50	0:06:36	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	8:32:50	8:34:58	0:02:08	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	8:34:58	8:42:50	0:07:52	T ₁	měření místnosti, nastavení laseru
	8:42:50	8:43:38	0:00:48	T ₁	nanášení tmelu
	8:43:38	8:44:55	0:01:17	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:44:55	8:47:29	0:02:34	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	8:47:29	8:48:11	0:00:42	T ₁	nanášení tmelu
	8:48:11	8:49:34	0:01:23	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:49:34	8:50:40	0:01:06	T ₁	nanášení tmelu
	8:50:40	8:51:16	0:00:36	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:51:16	8:51:44	0:00:28	T ₁	nanášení tmelu
	8:51:44	8:52:39	0:00:55	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:52:39	8:53:18	0:00:39	T ₁	nanášení tmelu
	8:53:18	8:55:03	0:01:45	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:55:03	8:55:39	0:00:36	T ₁	nanášení tmelu
	8:55:39	8:56:30	0:00:51	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:56:30	8:57:07	0:00:37	T ₁	nanášení tmelu
	8:57:07	8:58:10	0:01:03	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	8:58:10	8:59:42	0:01:32	T ₁	nanášení tmelu
	8:59:42	9:01:22	0:01:40	T ₁	kladení dlažby (2ks)
	9:01:22	9:02:30	0:01:08	T ₂	pítí
	9:02:30	9:06:20	0:03:50	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:06:20	9:08:06	0:01:46	T ₁	nanášení tmelu
	9:08:06	9:09:14	0:01:08	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	9:09:14	9:12:03	0:02:49	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:12:03	9:14:42	0:02:39	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:14:42	9:17:41	0:02:59	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	9:17:41	9:19:50	0:02:09	T ₁	nanášení tmelu
	9:19:50	9:21:15	0:01:25	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	9:21:15	9:22:05	0:00:50	T _{E1}	výměna dlaždice (vada z výroby) (1ks)
	9:22:05	9:23:26	0:01:21	T ₁	nanášení tmelu
	9:23:26	9:24:32	0:01:06	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	9:24:32	9:25:33	0:01:01	T ₁	nanášení tmelu
	9:25:33	9:28:20	0:02:47	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	9:28:20	9:29:57	0:01:37	T ₁	nanášení tmelu
	9:29:57	9:30:53	0:00:56	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	9:30:53	9:35:28	0:04:35	T ₁	míchání tmelu
	9:35:28	9:42:19	0:06:51	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	9:42:19	9:44:21	0:02:02	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	9:44:21	9:47:35	0:03:14	T ₀	rozhovor osobní
	9:47:35	9:48:45	0:01:10	T ₁	nanášení tmelu
	9:48:45	9:49:51	0:01:06	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	9:49:51	9:53:05	0:03:14	T ₁	nanášení tmelu
	9:53:05	9:53:27	0:00:22	T ₁	kladení dlažby (2ks)

POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE				
DATUM:	30.8.2014	PRACOVÍŠTĚ:	Příbraz	List č. 2
OD:	9:53	POZOROVAL:	Zahradník	
DO:	11:04	POZOROVANÝ:	Maxa	

Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
	9:53:27	9:54:11	0:00:44	T _{E1}	výměna dlaždice (vada z výroby) (1ks)
	9:54:11	9:55:43	0:01:32	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	9:55:43	9:57:16	0:01:33	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:57:16	9:58:37	0:01:21	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:58:37	9:59:33	0:00:56	T ₁	nanášení tmelu
	9:59:33	10:01:15	0:01:42	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:01:15	10:02:54	0:01:39	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	10:02:54	10:04:02	0:01:08	T ₁	nanášení tmelu
	10:04:02	10:05:07	0:01:05	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:05:07	10:07:00	0:01:53	T ₁	nanášení tmelu
	10:07:00	10:08:02	0:01:02	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:08:02	10:08:53	0:00:51	T ₁	nanášení tmelu
	10:08:53	10:10:10	0:01:17	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:10:10	10:11:24	0:01:14	T ₁	nanášení tmelu
	10:11:24	10:12:22	0:00:58	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:12:22	10:13:31	0:01:09	T ₁	nanášení tmelu
	10:13:31	10:14:36	0:01:05	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:14:36	10:15:39	0:01:03	T ₁	nanášení tmelu
	10:15:39	10:16:56	0:01:17	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:16:56	10:17:38	0:00:42	T ₁	nanášení tmelu
	10:17:38	10:18:18	0:00:40	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	10:18:18	10:19:50	0:01:32	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:19:50	10:22:26	0:02:36	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:22:26	10:25:28	0:03:02	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	10:25:28	10:32:37	0:07:09	T ₁	míchání tmelu
	10:32:37	10:36:03	0:03:26	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	10:36:03	10:37:11	0:01:08	T ₁	nanášení tmelu
	10:37:11	10:38:20	0:01:09	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:38:20	10:39:46	0:01:26	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:39:46	10:41:00	0:01:14	T _D	naměření dlaždice, uříznutí (praskla)
	10:41:00	10:44:25	0:03:25	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:44:25	10:45:27	0:01:02	T ₁	nanášení tmelu
	10:45:27	10:45:59	0:00:32	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	10:45:59	10:46:54	0:00:55	T _{E1}	výměna dlaždice (vada z výroby) (1ks)
	10:46:54	10:52:30	0:05:36	T _D	telefonní hovor (soukromý)
	10:52:30	10:52:39	0:00:09	T ₁	kladení dlažby (1ks)
	10:52:39	10:53:15	0:00:36	T _{E1}	výměna dlaždice (vada z výroby) (1ks)
	10:53:15	10:53:39	0:00:24	T ₁	kladení dlažby (2ks)
	10:53:39	10:54:28	0:00:49	T ₁	nanášení tmelu
	10:54:28	10:55:14	0:00:46	T ₁	kladení dlažby (5ks)
	10:55:14	10:55:54	0:00:40	T _{E1}	výměna dlaždice (vada z výroby) (1ks)
	10:55:54	10:56:15	0:00:21	T ₁	kladení dlažby (1ks)
	10:56:15	10:57:13	0:00:58	T ₁	nanášení tmelu
	10:57:13	10:58:45	0:01:32	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:58:45	10:59:59	0:01:14	T ₁	nanášení tmelu
	10:59:59	11:01:27	0:01:28	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:01:27	11:03:11	0:01:44	T ₁	nanášení tmelu
	11:03:11	11:04:12	0:01:01	T ₁	kladení dlažby (6ks)

POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE				
DATUM:	30.8.2014	PRACOVÍŠTĚ:	Přibraz	List č. 3
OD:	11:04	POZOROVAL:	Zahradník	
DO:	13:08	POZOROVANÝ:	Maxa	

Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
	11:04:12	11:06:26	0:02:14	T ₁	nanášení tmelu
	11:06:26	11:08:28	0:02:02	T ₁	kladení dlažby (10ks)
	11:08:28	11:09:56	0:01:28	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	11:09:56	11:10:55	0:00:59	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	11:10:55	11:19:29	0:08:34	T ₁	míchání tmelu
	11:19:29	11:26:35	0:07:06	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	11:26:35	11:28:16	0:01:41	T ₂	WC
	11:28:16	11:30:44	0:02:28	T _D	telefonní hovor (soukromý)
	11:30:44	11:31:11	0:00:27	T ₂	pítí
	11:31:11	11:33:25	0:02:14	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	11:33:25	11:34:49	0:01:24	T _D	telefonní hovor (soukromý)
	11:34:49	11:36:08	0:01:19	T ₁	nanášení tmelu
	11:36:08	11:37:03	0:00:55	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	11:37:03	11:38:36	0:01:33	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	11:38:36	11:39:27	0:00:51	T ₁	nanášení tmelu
	11:39:27	11:40:27	0:01:00	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:40:27	11:41:36	0:01:09	T ₁	nanášení tmelu
	11:41:36	11:43:04	0:01:28	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:43:04	11:43:58	0:00:54	T ₁	nanášení tmelu
	11:43:58	11:45:07	0:01:09	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:45:07	11:46:51	0:01:44	T ₁	nanášení tmelu
	11:46:51	11:48:17	0:01:26	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:48:17	11:49:28	0:01:11	T ₁	nanášení tmelu
	11:49:28	11:51:12	0:01:44	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:51:12	11:53:10	0:01:58	T ₁	nanášení tmelu
	11:53:10	11:54:47	0:01:37	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:54:47	11:55:48	0:01:01	T ₁	nanášení tmelu
	11:55:48	11:57:26	0:01:38	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	11:57:26	11:58:45	0:01:19	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	11:58:45	12:00:22	0:01:37	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	12:00:22	12:00:45	0:00:23	T ₂	pítí
	12:00:45	12:03:01	0:02:16	T ₁	úklid pracoviště
	12:03:01	12:37:00	0:33:59	T ₂	obědová pauza
12:37					pokračování práce
	12:37:00	12:43:26	0:06:26	T ₁	míchání tmelu
	12:43:26	12:50:19	0:06:53	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	12:50:19	12:53:39	0:03:20	T ₁	přemístění rezačky na dlažbu a zametení
	12:53:39	12:55:26	0:01:47	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	12:55:26	12:56:17	0:00:51	T ₁	nanášení tmelu
	12:56:17	12:57:32	0:01:15	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	12:57:32	12:59:50	0:02:18	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	12:59:50	13:00:55	0:01:05	T ₁	nanášení tmelu
	13:00:55	13:01:53	0:00:58	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	13:01:53	13:02:36	0:00:43	T ₁	nanášení tmelu
	13:02:36	13:04:57	0:02:21	T ₁	naměření dlaždice, vyříznutí otvoru a její přilepení
	13:04:57	13:05:35	0:00:38	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	13:05:35	13:06:39	0:01:04	T ₁	nanášení tmelu
	13:06:39	13:08:09	0:01:30	T ₁	kladení dlažby (6ks)

POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE				
DATUM:	30.8.2014	PRACOVNÍSTĚ:	Příbraz	List č. 4
OD:	13:08	POZOROVAL:	Zahradník	
DO:	14:14	POZOROVANÝ:	Maxa	

Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
	13:08:09	13:11:36	0:03:27	T ₁	<i>naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení</i>
	13:11:36	13:12:55	0:01:19	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:12:55	13:14:29	0:01:34	T ₁	<i>kladení dlažby (6ks)</i>
	13:14:29	13:15:24	0:00:55	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:15:24	13:16:01	0:00:37	T ₁	<i>kladení dlažby (4ks)</i>
	13:16:01	13:17:18	0:01:17	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:17:18	13:18:20	0:01:02	T ₁	<i>kladení dlažby (6ks)</i>
	13:18:20	13:21:59	0:03:39	T ₁	<i>naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení</i>
	13:21:59	13:23:58	0:01:59	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:23:58	13:25:00	0:01:02	T ₁	<i>kladení dlažby (6ks)</i>
	13:25:00	13:25:41	0:00:41	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:25:41	13:26:17	0:00:36	T ₁	<i>kladení dlažby (4ks)</i>
	13:26:17	13:27:53	0:01:36	T ₂	<i>pítí</i>
	13:27:53	13:32:11	0:04:18	T _D	<i>rozhovor osobní</i>
	13:32:11	13:36:58	0:04:47	T ₁	<i>míchání tmelu</i>
	13:36:58	13:42:39	0:05:41	T ₃	<i>odstání tmelu a krátké promíchání</i>
	13:42:39	13:44:01	0:01:22	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:44:01	13:45:51	0:01:50	T ₁	<i>kladení dlažby (6ks)</i>
	13:45:51	13:48:11	0:02:20	T ₁	<i>naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení</i>
	13:48:11	13:49:17	0:01:06	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:49:17	13:51:12	0:01:55	T ₁	<i>kladení dlažby (6ks)</i>
	13:51:12	13:52:05	0:00:53	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:52:05	13:53:37	0:01:32	T ₁	<i>kladení dlažby (4ks)</i>
	13:53:37	13:54:34	0:00:57	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:54:34	13:56:48	0:02:14	T ₁	<i>kladení dlažby (6ks)</i>
	13:56:48	13:58:39	0:01:51	T ₁	<i>naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení</i>
	13:58:39	13:59:51	0:01:12	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	13:59:51	14:01:48	0:01:57	T ₁	<i>kladení dlažby (6ks)</i>
	14:01:48	14:02:30	0:00:42	T ₁	<i>nanášení tmelu</i>
	14:02:30	14:03:21	0:00:51	T ₁	<i>kladení dlažby (4ks)</i>
	14:03:21	14:13:45	0:10:24	T ₁	<i>úklid pracoviště avyčištění nástrojů</i>
14:14					<i>konec práce</i>

POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE				
DATUM:	6.9.2014	PRACOVNÍŠTĚ:	Příbraz	List č. 5
OD:	8:30	POZOROVAL:	Zahradník	
DO:	10:09	POZOROVANÝ:	Maxa	

Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
8:30					začátek měření, příjezd na stavbu
	8:30:00	8:35:24	0:05:24	T ₁	příprava práce
	8:35:24	8:37:06	0:01:42	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	8:37:06	8:43:37	0:06:31	T ₁	míchání tmelu
	8:43:37	8:48:01	0:04:24	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	8:48:01	8:49:30	0:01:29	T ₁	nanášení tmelu
	8:49:30	8:50:26	0:00:56	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	8:50:26	8:54:13	0:03:47	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	8:54:13	8:56:15	0:02:02	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	8:56:15	8:58:50	0:02:35	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	8:58:50	9:00:29	0:01:39	T ₁	nanášení tmelu
	9:00:29	9:01:13	0:00:44	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	9:01:13	9:05:55	0:04:42	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	9:05:55	9:07:22	0:01:27	T ₁	nanášení tmelu
	9:07:22	9:08:12	0:00:50	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	9:08:12	9:09:54	0:01:42	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	9:09:54	9:10:43	0:00:49	T ₁	nanášení tmelu
	9:10:43	9:11:38	0:00:55	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	9:11:38	9:14:39	0:03:01	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	9:14:39	9:15:21	0:00:42	T ₁	nanášení tmelu
	9:15:21	9:15:43	0:00:22	T ₁	kladení dlažby (2ks)
	9:15:43	9:17:20	0:01:37	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:17:20	9:19:52	0:02:32	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:19:52	9:21:47	0:01:55	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	9:21:47	9:22:49	0:01:02	T ₁	nanášení tmelu
	9:22:49	9:23:21	0:00:32	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	9:23:21	9:25:18	0:01:57	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	9:25:18	9:27:03	0:01:45	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:27:03	9:27:55	0:00:52	T ₁	nanášení tmelu
	9:27:55	9:28:39	0:00:44	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	9:28:39	9:30:37	0:01:58	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	9:30:37	9:32:32	0:01:55	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:32:32	9:33:54	0:01:22	T ₁	nanášení tmelu
	9:33:54	9:35:31	0:01:37	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	9:35:31	9:36:52	0:01:21	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:36:52	9:40:07	0:03:15	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	9:40:07	9:45:39	0:05:32	T ₁	míchání tmelu
	9:45:39	9:49:22	0:03:43	T ₃	odstání tmelu a krátké promíchání
	9:49:22	9:51:50	0:02:28	T ₂	pítí
	9:51:50	9:54:30	0:02:40	T ₁	rozbalování krabic s dlažbou a její rozmístění
	9:54:30	9:58:28	0:03:58	T ₀	rozhovor osobní
	9:58:28	9:59:23	0:00:55	T ₁	nanášení tmelu
	9:59:23	10:00:41	0:01:18	T ₁	kladení dlažby (6ks)
	10:00:41	10:03:57	0:03:16	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:03:57	10:05:34	0:01:37	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:05:34	10:06:53	0:01:19	T ₁	nanášení tmelu
	10:06:53	10:07:35	0:00:42	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	10:07:35	10:09:51	0:02:16	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení

POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE				
DATUM:	6.9.2014	PRACOVNÍŠTĚ:	Příbraz	List č. 6
OD:	10:09	POZOROVAL:	Zahradník	
DO:	15:07	POZOROVANÝ:	Maxa	

Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
	10:09:51	10:11:16	0:01:25	T ₀	naměření dlaždice, uříznutí (praskla)
	10:11:16	10:13:26	0:02:10	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:13:26	10:15:31	0:02:05	T ₁	nanášení tmelu
	10:15:31	10:19:39	0:04:08	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:19:39	10:21:10	0:01:31	T ₁	kladení dlažby (3ks)
	10:21:10	10:23:23	0:02:13	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:23:23	10:25:13	0:01:50	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:25:13	10:26:53	0:01:40	T ₁	nanášení tmelu
	10:26:53	10:37:20	0:10:27	T ₀	telefon soukromý
	10:37:20	10:38:14	0:00:54	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	10:38:14	10:39:57	0:01:43	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:39:57	10:43:03	0:03:06	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:43:03	10:44:49	0:01:46	T ₁	nanášení tmelu
	10:44:49	10:45:49	0:01:00	T ₁	kladení dlažby (4ks)
	10:45:49	10:48:13	0:02:24	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	10:48:13	10:48:50	0:00:37	T ₁	nanášení tmelu
	10:48:50	10:49:23	0:00:33	T ₁	kladení dlažby (2ks)
	10:49:23	10:51:07	0:01:44	T ₁	naměření 2 dlaždic, uříznutí a jejich přilepení
	10:51:07	10:53:37	0:02:30	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:53:37	10:55:31	0:01:54	T ₁	naměření dlaždice, uříznutí a její přilepení
	10:55:31	11:01:34	0:06:03	T ₁	vyčištění nářadí
	11:01:34	11:03:50	0:02:16	T ₂	WC
	11:03:50	11:08:12	0:04:22	T ₁	míchání spárovacího tmelu
	11:08:12	11:45:12	0:37:00	T ₁	spárování cca 1/2 místnosti
	11:45:12	11:47:03	0:01:51	T ₂	pítí
	11:47:03	12:27:32	0:40:29	T ₂	obědová pauza
	12:27:32	12:30:50	0:03:18	T ₁	míchání spárovacího tmelu
	12:30:50	13:16:47	0:45:57	T ₁	spárování cca 1/2 místnosti
	13:16:47	13:19:02	0:02:15	T ₁	vyčištění nářadí
	13:19:02	13:42:57	0:23:55	T ₁	čištění dlažby
	13:42:57	13:44:49	0:01:52	T ₁	výměna vody
	13:44:49	14:01:56	0:17:07	T ₁	čištění dlažby
	14:01:56	14:04:29	0:02:33	T ₁	výměna vody
	14:04:29	14:25:46	0:21:17	T ₁	čištění dlažby
	14:25:46	14:28:13	0:02:27	T ₂	pítí
	14:28:13	14:29:58	0:01:45	T ₁	výměna vody
	14:29:58	14:55:18	0:25:20	T ₁	čištění dlažby
	14:55:18	15:07:20	0:12:02	T ₁	vyčištění nářadí + úklid
15:07	15:07:20				konec práce

Příloha č.2

Kalkulační vzorec podle ÚRS

Položka 311231116

Zdivo nosné z cihel dl 290 mm pevnosti P 7 až 15 na MC 10

TOV 000

TOV 000

H	Přímý materiál	2796,85
NC	z toho nákupní cena	2346,51
D	z toho doprava	450,34
M	Mzdové náklady	463,57
P	z toho přímé mzdy	345,95
O	odvody 34,0 % z mezd	117,62
S	Stroje	0,00
T	Ostatní přímé náklady	0,00
SUB	Poddodávky	0,00
PZN Přímé zpracovací náklady [M] + [S] + [T]		463,57
Přímé náklady [H] + [SUB] + [PZN] + [NK]		3 260,42

R1	výrobní 48,00 % z [P]+[O]+[S]+[T]	222,51
R2	správní 22,00 % z [P]+[O]+[S]+[T]	101,99
R3	0,00 % z []	0,00

Nepřímé náklady [R1] + [R2] + [R3]

324,50

Náklady celkem [H] + [SUB] + [PZN] + [R1] + [R2] + [R3] + [NK]

3 584,92

Z	Zisk 10,00 % z [P]+[O]+[S]+[T]+[R1]+[R2]+[R3]	78,81
R4	Režie 4 0,00 % z []	0,00
NK	Nekalkulované náklady	0,00

Celkem [H] + [SUB] + [PZN] až [NK]

3 663,73

Jednotková cena

3 660,00

Hmotnost

1,78636

Normohodiny

3,765