

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R163 Podniková ekonomika a finanční management

PRODUKTIVITA PRÁCE VE ŠKODA AUTO A.S. VRCHLABÍ

Karolína ZATLOUKALOVÁ

Vedoucí práce: Ing. Bc. Karina Tatek Benetti, Ph.D.

Tento list vyjměte a nahrad'te zadáním bakalářské práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury pod odborným vedením vedoucího práce.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a v práci jsem neporušil(a) autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Mladé Boleslavi dne

Vlastnoruční podpis

Děkuji Ing. Bc. Karině Tatek Benetti, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Dále bych chtěla poděkovat kolegům z Průmyslového inženýrství Vrchlabí za poskytování podkladů pro bakalářskou práci a za předání nových zkušeností.

Obsah

Úvod	7
1 Základní informace o vybraném podniku	9
1.1 Historie závodu Vrchlabí	9
1.2 Zlomový rok 2012 a současnost závodu Vrchlabí	10
2 Teoretická východiska produktivity práce	11
2.1 Průmyslové inženýrství	11
2.1.1 Úkoly a činnosti PI	12
2.1.2 MTM analýza	13
2.1.3 Organizace a normování práce.....	14
2.2 Výkonnost podniku	16
2.3 Produktivita práce.....	17
2.3.1 Ergonomie	19
2.3.2 Kaskáda KVP.....	20
2.3.3 Plýtvání	21
2.3.4 Metoda 5S	22
3 Případová studie.....	23
3.1 ROK 2013	24
3.2 ROK 2014	26
3.3 ROK 2015	29
3.4 ROK 2016	31
3.5 ROK 2017	33
3.6 Vývoj úspor v letech 2013–2017	36
3.6.1 Robot KUKA LBR iiwa	37
3.6.2 Robot Linde L10AC	38
4 Návrh na zlepšení.....	39
Závěr	42
Seznam literatury	44
Seznam obrázků a tabulek.....	46
Seznam příloh	48

Seznam použitých zkratek a symbolů

GLT	Großladungsträger Velké stohovatelné paletové kontejnery
KLT	Kleinladungsträger Malé kontejnery
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess Kontinuální proces zlepšování
MTM	Methods Time Measurement Metoda měření času a pracovních postupů
např.	například
NO	Norma obsluhy
NSP	Norma spotřeby času
PI	Průmyslové inženýrství
PLP	Plánování a řízení výrobního programu
PPA	Plánovaný výrobní program
TMU	Time Measured Unit
TPM	Total Productive Maintenance Celková produktivní údržba
VD	Výrobní dělník
WS	Workshop

Úvod

S pojmem produktivita práce jsem se detailněji seznámila prostřednictvím povinné praxe v 5. semestru na ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s. Praxi jsem vykonávala a stále vykonávám na oddělení Průmyslového inženýrství ve ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí, jehož náplní práce je zaměřením se na tento ukazatel výkonnosti podniku. Důvodem výběru se stala povinná praxe, ale i podnět zaměstnavatele zpracovat bakalářskou práci na toto téma. Díky kolegům jsem mohla čerpat z interních materiálů ŠKODA AUTO a.s. a obohatit se o další pracovní zkušenosti z tohoto oboru.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, a to na teoretickou a praktickou. Teoretické části předchází kapitola Základní informace o vybraném podniku, která obsahuje nejen údaje z Obchodního rejstříku, ale i stručné zmínky z historie závodu ve Vrchlabí a zlomový rok 2012. Teoretická část zahrnuje vysvětlení náplně práce Průmyslového inženýrství. Navazující kapitolou teoretické části je téma výkonnost podniku a hlavní téma produktivita práce. S praktickou částí je spojena případová studie a cíle práce. Hlavním cílem předkládané bakalářské práce je zanalyzování produktivity práce v závodě Vrchlabí a zhodnocení výsledků analýzy vypovídajících o podniku. Aby byla analýza z časového a obsahového hlediska rozsáhlejší, tak je provedena pro období 5 let od roku 2013 do roku 2017. Na základě výsledků analýzy produktivity práce podání návrhu na případně zlepšení.

Produktivita práce je důležitým ukazatelem pro podnik z hlediska silného konkurenčního prostředí na trhu. Základem uspokojení potřeb podniku v oblasti produktivity práce je využívat své zdroje efektivněji. Produktivní podnik je charakterizován nízkými náklady na výrobu produktu a zárukou vysoké kvality. V dnešní době jsou kladeny vysoké nároky na produktivitu práce. Existuje několik způsobů zajišťujících růst produktivity práce, jako nové technologie, kvalifikovaní zaměstnanci, způsob řízení výroby manažery, kvalitní materiál a vybavení podniku. Růst produktivity je vyznačen už zmíněnými nízkými náklady a poklesem cen, zvýšením tržeb a výroby.

Produktivita práce sahá do dlouholeté historie vycházející z pojmu dělby práce. Spolupráce je způsobem dělby práce a jejím cílem je zvýšení produktivity.

Z historického hlediska se jedná o rozdělení a specializaci činností práce. Na základě toho se rozvíjela technologie.

Existují společnosti zabývající se problematikou orientovanou na zlepšování procesů v podnicích. Podávají návrhy na zvyšování produktivity a kvality, snižování nákladů a kvalifikace zaměstnanců. Mezi takovou organizaci patří Institut průmyslového inženýrství, s.r.o. Hlavními činnostmi této instituce je poradenství a trénink. Spoluzakladatelem je Doc. Dr. Ing. Ivan Mašín, který je i autorem několika publikací obsažených v této bakalářské práci. Další organizací poskytující stejné služby na českém a slovenském trhu je společnost IPA Czech, s.r.o. Tým zabývající se touto problematikou je složen z odborníků jako je Róbert Debnár, Ján Košturiak, Josef Kříšťak a Ján Burieta.

Několik univerzit a vysokých škol spolupracuje s těmito institucemi. Studenti z Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a Západočeské univerzity Plzeň použili produktivitu práce jako téma svých bakalářských prací. Co se týká ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s, patřím mezi první studenty s tímto tématem bakalářské práce. Někteří studenti již měli téma bakalářské práce ze souvisejících oblastí, jako je kaskáda KWP a ergonomie.

1 Základní informace o vybraném podniku

Podstatou této kapitoly je seznámení se s podnikem prostřednictvím základních údajů v tab. 1, které poskytuje Obchodní rejstřík. Krátce zde zmiňuji i několik informací z historie. Důležité nejsou pouze základní údaje, ale i současné okolnosti týkající situace závodu. Konkrétně transformace z výroby aut na výrobu převodovky. Co musel závod podstoupit a čeho během let po takové změně docílit.

Tab. 1 Základní informace o vybraném podniku

Obchodní firma:	ŠKODA AUTO a.s.
Datum vzniku a zápisu:	20. listopadu 1990
Sídlo:	tř. Václava Klementa 689, Mladá Boleslav II, 293 01 Mladá Boleslav
Právní forma:	akciová společnost
Předmět podnikání:	Hlavním předmětem hospodářské činnosti je vývoj, výroba a prodej vozidel a jejich příslušenství.

Zdroj: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrikfirma.vysledky?subjektId=47718&typ=PLATNY>

Organizační struktura se skládá z oblastí: Oblast centrálního řízení, Technický vývoj, Výroba a logistika, Prodej a marketing, Finance a IT, Řízení lidských zdrojů a nákup. Hlavní závod se nachází v Mladé Boleslavi a dva pobočné výrobní závody ve Vrchlabí a v Kvasinách.

1.1 Historie závodu Vrchlabí

Jak píše Králík (2008, s. 20, 68, 101, 143, 180) první automobil vyrobený ve Vrchlabí firmou Ignaze Theodora Petery je datován v roce 1908. Firma se orientovala na výrobu automobilových karoserií včetně užitkových vozů. V roce 1946 byla firma začleněna i s dalšími firmami do Automobilového závodu národního podniku v Mladé Boleslavi. Vyráběly se zde auta typu Škoda 1203, Škoda Favorit a Forman. Rok 1991 souvisel se vstupem automobilky do koncernu Volkswagen. Výroba byla obohacena o vozy Škoda Felicia a podařilo se navázat na další segment díky vozu Škoda Octavia (i nejvýkonnější typ RS). Pilotní výrobou byla Škoda Octavia druhé generace.

1.2 Zlomový rok 2012 a současnost závodu Vrchlabí

Jak popisuje Žďárský (2013, s. 6) od roku 2012 se ve vrchlabské závodě vyrábí automatická převodovka DSG pro koncern Volkswagen. Cílem během roku a půl bylo vybudování závodu vyrábějící převodovku místo montáže aut. Obvykle taková transformace trvá dva roky. Nevyplácející se výroba se stala základním důvodem pro tuto změnu. O umístění převodovky do závodu se rozhodlo na jaře 2011 prostřednictvím koncernového výběrového řízení. Přípravy pro výrobu převodovky obsahovaly investice automobilky a koncernu Volkswagen v rozsahu cca 210 milionů euro. Mezi ně patří postavení nové budovy, modernizace výrobní haly, investice do technického zařízení, do tréninkového centra, do logistiky, měrového střediska a laboratoře. Aby došlo ke splnění časového plánu náběhu výroby, tak se zároveň vyráběly převodovky i auta. Montáž převodovky, jejíž díly byly vyráběny ve Vrchlabí, probíhala v závodě Volkswagen.

Jedná se o sedmistupňovou přímo raženou převodovku DQ 200. Dvouspojková převodovka je řazena mezi nejmodernější automatické převodovky automobilového průmyslu. Výrobní kapacita se zvýšila počátkem roku 2014 z 1 000 kusů za den na 1500 kusů. V únoru 2017 dosáhl závod 1,5 mil. vyrobených převodovek DQ 200 při výrobní kapacitě 2000 kusů denně. Závod se stal prvním z koncernu, kde se v roce 2015 instaloval tzv. kooperující robot. Téhož roku získal závod ocenění Fabrik des Jahres (Továrna roku). Argumentem pro výhru v soutěži se stala rychlost transformace montážního závodu, ale i počet inovací. Vrchlabí se řadí mezi nejmodernější závod ŠKODA AUTO a.s. na základě neustálého hledání nových technologií. O zásluhu se považují také vozíky řízené laserem, úsporná a ekologická opatření. Vrchlabský závod s téměř 1000 zaměstnanci patří mezi nejžádanější zaměstnavatele ve svém regionu.

2 Teoretická východiska produktivity práce

V této části bakalářské práce je popsáno Průmyslové inženýrství jako oddělení, které je základem pro stanovení produktivity práce ve ŠKODA AUTO a.s. Následuje seznámení s jednotlivými činnostmi a úkoly tohoto oddělení. Nedílnou součástí této kapitoly je vysvětlení pojmu produktivity práce, který je základním pilířem bakalářské práce, a dalších s ním souvisejících. Tato kapitola obsahuje popis jednotlivých kroků, složených ze sběru potřebných dat a metod k určení produktivity práce a informace ohledně Průmyslového inženýrství (dále jen PI).

2.1 Průmyslové inženýrství

Jak uvádí Mašín a Vytlačil (1996, s. 77, 78) pojem PI, je překladem z anglického termínu „industrial engineering“, který se začal používat v USA. Tento pojem byl přijat všemi průmyslově vyspělými zeměmi a stal se hlavním oborem pro růst produktivity. Mezi tři základní státy považující se za pilíře PI patří Amerika, Německo a Japonsko. Po roce 1989 se začíná využívat PI v České republice.

„Průmyslové inženýrství je interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity. Pro tento účel využívá speciální znalosti z matematiky, fyziky, sociálních věd i managementu, aby je společně s inženýrskými metodami dále využilo pro specifikaci a hodnocení výsledků dosažených těmito systémy“. (Salvendy, 1992, s. 5)

Dle Popeska a Papadaki (2016, s. 21) je PI označováno jako disciplína, která se také zabývá snížením plýtvání s materiálem. Řešením takových problémů je zefektivnění operací, která probíhají ve výrobě. Cílem je snížení či eliminace plýtvání s materiálovými vstupy pomocí různých metod, kterými je PI opatřeno.

Jak uvádí Mašín a Vytlačil (1996, s. 89) pro odstranění kritického prvku práce provedeme návrh na prověrku zlepšení uspořádání pracoviště nebo provozu, zlepšení pracovních postupů, zlepšení pracovního prostředí a zlepšení konstrukce výrobku.

2.1.1 Úkoly a činnosti PI

Jak uvádí Solnička v Příručce PI (2003, s. 5) hlavním úkolem a cílem PI je sjednocovat lidi, informace, energie, stroje, materiál a procesy v rámci výrobního cyklu výrobku. Dále se PI zaměřuje na vysoký výkon, vysokou produktivitu i jakost, plnění plánu a řízení nákladů. PI tvoří pro výrobu koncepty zasahující do oblastí personálu. S tím souvisí činnosti, jako jsou vydávání normy obsluhy (dále je NO) a stanovení struktury výrobních dělníků.

Dalšími činnostmi je stanovení výrobního taktu a přestávek. Vydávání a aktualizace metodických pokynů a normativů, které jsou vydávány v závislosti na změnách provozních, technologických a také ze zákona. Konkrétně normativy směnových časů pro oblastí vývoje a montáže či normativy vysokozdvizných vozíků. To vše musí být projednáno s odbory. Ergonomie je nedílnou součástí PI v řešení optimalizace pracovních podmínek.

Úkoly PI jsou rozděleny do dvou základních sfér podle Solničky (2003, s. 6):

- Strategie (budoucí úkoly):
 - nové modely pracovní doby,
 - nové formy organizace,
 - mezinárodní ukazatelé a benchmarking¹,
 - definice cílů,
 - koordinace vzdělávání manažerů ve výrobě,
- Rutina (současné úkoly):
 - analýza pracovišť (MTM analýza),
 - vytaktování,
 - potenciální úspory,
 - cílové dohody,
 - optimalizační procesy (KVP),
 - podávání zpráv, výkazů, informací, evidence,
 - kontrola cílů.

¹ Benchmarking označuje metodu ke zlepšení konkurenceschopnosti srovnání s konkurenty nebo podniky nesouvisející s branží, ale s podobnými problémy.

Činnosti PI ve Vrchlabí:

- NO dle platného PPA² roční a měsíční,
- analýza činností,
- zataktování operací,
- vyjádření k technickým změnám a předsériovým změnám z hlediska pracnosti,
- přehled plnění rácia,
- vyjádření k návrhům z.e.b.r.a.³,
- změny v technologickém kusovníku (Techedit) – pracnost a kalkulace.

Vytaktováním se rozumí uspořádání montážních operací dle správného pořadí potřebných k výrobě převodovky. Složkou vytaktování je zvolení optimálního vytížení pracovníků na pracovišti se zřetelem na dobu taktu.

2.1.2 MTM analýza

Jak uvádí ipaczech.cz (2012, s. 1) tato analýza patří mezi metodu měření a analyzování práce na základě předem určených časů pro průmyslová odvětví. Detailní analýza lidské práce obsahuje soubor úkonů a pohybů pravidelně se opakujících. Jsou označovány jako základní pohyby, mezi které patří např. uchopit, přemístit, otočit. Tyto jednotlivé pohyby mají určenou časovou hodnotu délky trvání. Časové normy pohybů se liší dle druhu a podmínek prováděného pohybu. Metodu využíváme k optimalizaci procesů a vedení podniku. Určuje předem pracoviště a pracovní průběhy. Následně dochází ke zlepšení pracoviště a pracovního průběhu. Umožňuje dodávku standardních časů pro plánování personálu a dohled nad náklady. Časové normativy jsou zobrazeny v tabulkách, které obsahují:

- hlavičku analyzačního listu (plánovací nebo prováděcí analýza, č. dílu, název dílu, č. operace, název operace, stroj, takt)
- číslo činnosti,
- popis činnosti,

² PPA označuje plán výroby.

³ Z.E.B.R.A. označuje systém podávání návrhů na zlepšení.

- kód (záleží na dráze pohybu v cm, hmotnosti kg, např. druh úchopu),
- TMU, ⁴
- počet a četnost,
- celkem TMU.

Analýza pracovního postupu je prováděna zapisováním pohybů, které jsou uskutečňovány postupně za sebou dle pořadí pracovní operace. Finální časová hodnota koresponduje s potřebným časem výkonu operace. Sériová výroba je charakterizována opakovatelností úkonů, pro které byly vytvořeny vyšší stupně analýz. Nejvyužívanější jsou MTM 2 a MTM 3 zformované dle MTM 1, ale celkově rozlišujeme 5 stupňů (viz tab. 2). Prostřednictvím informací délky trvání pracovní operace vyselektujeme jednotlivé stupně MTM analýzy. Mnohdy má vliv typ výroby.

Tab. 2 Stupně MTM analýzy

Stupeň MTM	Podrobnost členění analýzy	Trvání operace v min.
MTM 1	Základní pohyby	0,1–0,5
MTM 2	Komplexní pohyby	0,5–3
MTM 3	Úkony operace	3–30
MTM 4	Úseky operace	30–1800
MTM 5	Operace jako celek	Více než 1800

Zdroj: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/mtm-methods-time-measurement>

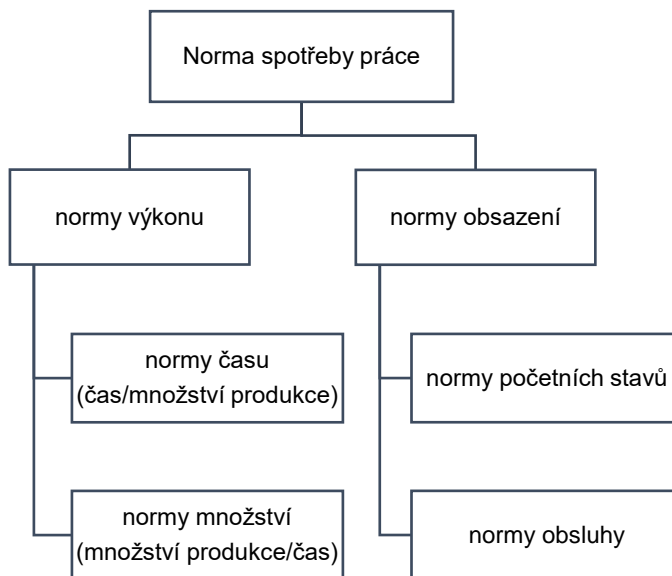
2.1.3 Organizace a normování práce

Dle Lhotského (2005, s. 14) patří organizace práce k výkonnosti podniku. Základním ukazatelem je spotřeba času, která je zjišťována technikou normování práce. Jedním z cílů organizace a normování práce je sběr časových údajů o vývoji výrobního procesu. Prostřednictvím těchto údajů dochází k:

- plánování výroby;
- kontrola výroby, cen a nákladů;
- zvýšení produktivity a kvality práce.

⁴ TMU (Time Measurement Unit) časová jednotka, 1 TMU = 0,0006 min, 27,7 TMU = 1 s

Normy spotřeby práce (dále jen NSP) představují míru lidské práce pro určitý pracovní úkol. Druhy NSP jsou rozděleny ve schématu obr. 1.



Zdroj: Organizace a normování práce v podniku (2005), vlastní zpracování

Obr. 1 Druhy norem spotřeby práce

Jak uvádí Lhotský (2005, s. 79) normy času určují, kolik času spotřebuje pracovník ke splnění zadaného pracovního úkolu. Norma množství určuje požadovaný výkon pracovníka.

NO určují potřebu nasazení personálu neboli přesný počet pracovníků, který je nezbytný pro technický provoz zařízení. Prostřednictvím MTM analýzy je určen počet pracovníků. NO je uskutečněna na základě bodového plánu⁵. Normy početních stavů vymezují počet pracovníků, kteří vykonávají určitou funkci nebo specializaci potřebnou pro obsluhu pracovišť.

Jak uvádí Halesova (2017, s. 11) spotřebovaný čas nazývaný jako VBZ z němčiny *verbrauchte Zeit* stanovuje celkovou vyhotovenou práci přepočtenou na jednu převodovku. VBZ je pilířem pro stanovení produktivity v sériové výrobě. Práce přímo ovlivňuje personální náklady. Přičtením ostatních nákladů, prodejní ceny atd. obdržíme souhrnný odraz o finanční situaci nového projektu. Postup pro stanovení VBZ viz následující strana:

⁵ Bodový plán označuje rozložení (layout) zařízení, ve kterém jsou vyznačení pracovníci nezbytní pro výrobu.

- 1) sběr premis⁶ – komunikace mezi jednotlivými útvary,
 - Plánování výroby, které určuje premisy.
 - Výroba, která musí plnit určené cíle.
 - PI, které určuje pracnost a upravuje ji.
- 2) stanovení cíle neboli targetování prostřednictvím Harbour reportu⁷,
- 3) určení cíle VBZ průmyslovým inženýrstvím,
- 4) odsouhlasení útvary a následné potvrzení představenstvem,
- 5) průběžné porovnávání skutečného stavu spotřebovaného času se stanoveným cílem,
- 6) prostřednictvím WS KVP zefektivňování a snižování spotřebovaného času,
- 7) podávání návrhů Z.E.B.R.A. zaměstnanci ve výrobě.

Pracnost nazývaná z němčiny Fertigungszeit neboli F-Zeit označuje čas plánovaný na výrobu výrobku.

2.2 Výkonnost podniku

Kraftová (2002, s. 136) uvádí, že produktivita je označována jako ukazatel výrobní schopnosti a výkonnosti podniku v závislosti na zdrojích práce jako je například počet pracovníků, počet odpracovaných hodin. Důležitým zdrojem je také kapitál, který slouží k podnikové výrobě.

Dle Wágnerové (2008, s. 30, 31) produktivita souvisí s řízením výkonnosti podniku, a proto je důležité dostatečné plánování a řízení podniku. Navazujícími důležitými body je příprava, vedení jednotlivých pracovních kroků, nezbytné vstupy, organizace na pracovišti, stanovení výkonnostních cílů zaměstnanců. Rozdílem mezi výkonnými podniky a nevýkonnými podniky je chybějící vedení firmy, které je charakterizováno skrz stanovení vize a strategie. Nezbytností je, aby zaměstnanci znali svůj rámec činností, který musí být vykonáván. Produktivita je ovlivňována výkonností, pracovním uspokojením a motivací zaměstnanců. Provádění analýzy činností a jejich podmínek je kladným přínosem. Fázi výkonnosti je také sledování, vyhodnocení a zpětná vazba.

⁶ Premisy označují informace o novém produktu.

⁷ Harbour report označuje zprávy, které každý rok přináší srovnání výrobců.

Podle Lhotského (2005, s. 7) dochází ke zvyšování výkonnosti podniku zlepšováním organizace práce a spotřeby času.

2.3 Produktivita práce

„Produktivita je účinnost (efektivnost), s jakou jsou výrobní faktory využívány ve výrobě. Produktivita se týká všech podniků, výrobních i nevýrobních, neboť výrobou v širším slova smyslu rozumíme transformace vstupů v užitečné výstupy – výrobky či služby.“ (Kislingerová, 2008, s. 62)

Dle Mašína a Vytlačila (1996, s. 13, 14) vysoká produktivita je činitelem ovlivňující úspěch podniku. Čím vyšší je produktivita, tím nižší náklady jsou zajištěny. Řízení produktivity je strategií mnoha podniků. Pokud vzniká pomalý růst produktivity, tak dochází k následkům:

- vysoké náklady,
- vysoké ceny výrobku,
- pokles tržeb,
- snižování výroby,
- růst inflace a pokles životní úrovně.

Naopak řízením a zvyšováním produktivity dochází dle Prokopenka (1987, s. 96) k:

- nízké ceny výrobků – způsobeno snížením výrobních nákladů,
- zvýšení kvality výrobku,
- účinné využití zdrojů – při stejné výrobě vyrobit více výrobků,
- vyšší zisk – způsobeno snížením výrobních nákladů,
- vyšší mzdy pracovníkům – způsobeno vyššími tržbami za výrobky.

Jak uvádí Mašín a Vytlačil (1996, s. 35) produktivita je ovlivněna několika faktory jako např. pracovní postupy a metody, kvalita strojního zařízení, pracovní síla, metody PI a hlediska materiálové a technologické.

Ukazatelé produktivity práce dělíme dle Juráka a Vlka (2003, s. 61):

- z hlediska výroby – stav výroby a personálu, převodovky na zaměstnance a na rok, odpracované hodiny na převodovku;

- z hlediska ekonomiky – přidaná hodnota na zaměstnance, přidaná hodnota na převodovku, obrat zaměstnance.

Je důležité charakterizovat 2 typy zaměstnanců. Prvním typem je vlastní zaměstnanec označován také za **kmenového** (interního). Druhým typem je zapůjčený označován za **agenturního** (dodávaný k dispozici externí firmou). Dále rozlišujeme personál dle oblastí a jejich činností. Přímý pracovník, jak už je z názvu zřejmé, se přímo podílí na výrobě. Naopak nepřímý pracovník se nepřímo podílí na výrobě a mezi jeho oblast činnosti patří např. údržba, kontrola kvality. Zaměstnanec se také nepřímo podílí na výrobě, ale liší se na základě pracovního útvaru, a to např. PI, controlling. Zdroje pro výpočet produktivity práce a její ukazatelé jsou zobrazeny v tab. 3.

Tab. 3 Produktivita práce

Produktivita práce	
data	ukazatelé
množství výroby	vyrobené kusy na zaměstnance na
nasazený výrobní personál	odpracované hodiny na převodovku
odpracované hodiny výrobního personálu	

Zdroj: Příručka PI (2003), vlastní zpracování

Produktivita práce se vypočítá dle vzorce (1).

$$P_p = \frac{Q}{T_{CP}} \quad (1)$$

P_p = produktivita práce (ks/hod.)

Q = celkové množství vyrobených výrobků (ks)

T_{CP} = celkový odpracovaný čas všech příslušných zaměstnanců vynaložený na zhotovení výrobků (hod)

Odpracované hodiny výrobního personálu se vypočítají dle následujícího postupu:

- 1) vyčíslit roční pracovní fond (dále jen RPF) = kolik dní v roce podnik vyrábí,
- 2) vyčíslit kolik hodin v jednom pracovním dni odpracuje, zaměstnanec (7,5h/den)
- 3) RPF × 7,5,
- 4) z výsledku odečíst plánovanou nepřítomnost,
- 5) z výsledku přičíst přesčasy.

Výpočet personálu je proveden dle následujícího postupu:

- kusy × pracnost = fond hodin,
- fond hodin ÷ fond pracovní doby pracovníka = personál brutto (s nepřítomností).

Jednou z pracovních náplní PI je výpočet potřeby personálu. K tomu je zapotřebí několik zdrojů pro výpočet, mezi které patří pracnost poskytována PI. Další zdroje zajišťují jiná oddělení. Nemocnost, dovolenou a jinou nepřítomnost poskytuje personalistika. Přesčasy a rácio⁸ poskytuje controlling výroby. Fond pracovní doby pracovníka je složen z nemocnosti, dovolené, jiné nepřítomnosti a přesčasů.

2.3.1 Ergonomie

Jak píše Chundela (2013, s. 10, 84, 126) ergonomie je věda zabývající se řešením potřeb pracovníka, jeho pracovního prostředí a v neposlední řadě pracovních podmínek. Mezi hlavní úkoly ergonomie se řadí vymezení optimální techniky, kterou pracovník využívá pro svou práci během pracovního dne. Tím rozumíme např. stroj, nábytek a nářadí. Důležitost je kladena z hlediska tvaru a rozměru nástroje. Nejen rozměr nástroje, ale i pracovní místa musíme respektovat. Mezi další aspekt ergonomie patří vzdálenost, pracovní roviny, pohybové prostory a pracovní dosahy. Aby bylo pracoviště ergonomicky zajištěno, je kladen důraz na organizaci a rozmístění nástrojů. Síla, která je nezbytná v sériové výrobě i logistice, patří také do stanovisek ergonomie. Pracovní prostředí a pracovní podmínky musejí být zajištěny dle norem týkající se světla, tepla, hluku a pracovní zátěže. Záměrem ergonomie je vytváření nových pracovních míst dle zásad a zlepšování dosavadních pracovních míst za účelem přizpůsobení práce člověku a posílení spojitosti na techniku a pracovní prostředí. Veškeré normy a zásady musejí být v souladu především se zdravím na pracovišti a bezpečností práce. Pojem antropometrie⁹ je součástí ergonomie. Tuto kapitolu o ergonomii jsem zahrnula do tématu bakalářské práce z důvodu prosperujícího koloběhu podniku. Optimální pracovní podmínky, prostředí a zdraví zajišťují výkonnost

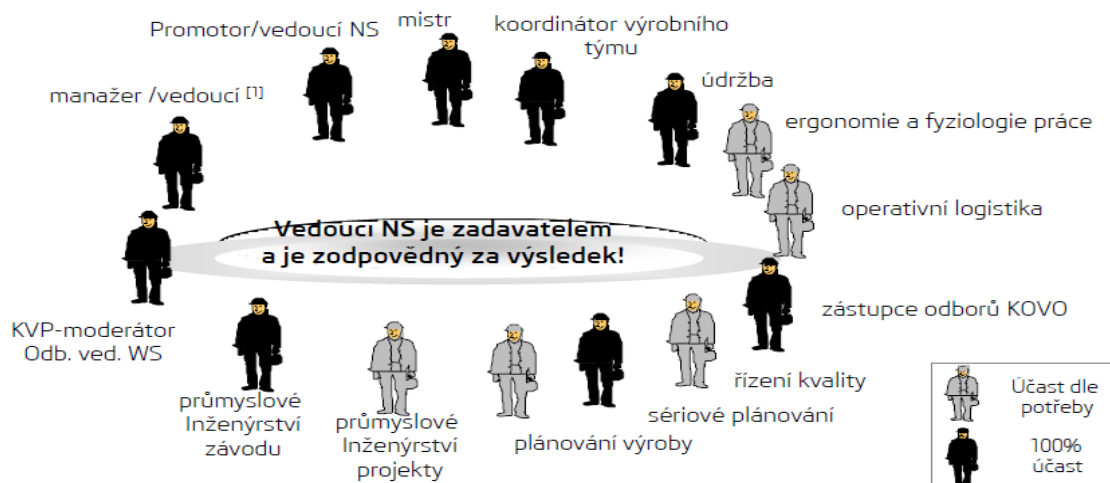
⁸ Rácio označuje plánované úspory.

⁹ Antropometrie je věda zabývající se měřením rozměrů člověka, které jsou následně využívány pro stanovení rozměrů nástrojů. Rozměry musí korespondovat s možnostmi pracovníka.

pracovníka. Čím více je výkonný pracovník, tím vyšší produktivitu práce je zaručena. Produktivita práce má pozitivní vliv na kvalitu práce, která je spojena se ziskovostí výroby. Znalost ergonomie je nezbytností prosperujícího podniku.

2.3.2 Kaskáda KVP

Jak uvádí Metodika ŠKODA AUTO a.s. (2014, s. 4, 35) Kaskáda KVP je označována z německého originálu Kontinuierlicher Verbesserungsprozess neboli kontinuální vylepšovacím proces. Jedná se o nepřetržitý proces zlepšování. Cílem je eliminace plýtvání, zvýšení produktivity a snížení nákladů. Realizace se uskutečňuje prostřednictvím workshopů (dále jen WS). WS rozumíme shromáždění specifického pracovního týmu, jehož úkolem je objevení plýtvání na určitém pracovišti. Složení pracovníku WS viz obr. č. 2.

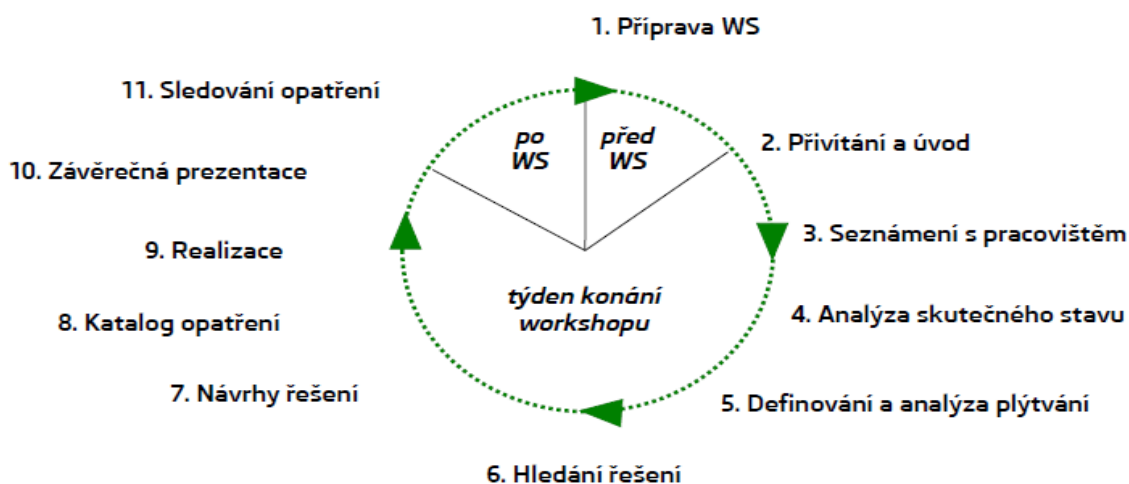


Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 2 Účastníci WS

Skupina účastníků je strukturována dle oblastí. V průběhu WS musí být k dispozici. Dalšími účastníky mohou být i pracovníci z oboru. Záleží na rozhodnutí týmu a zajištění potřeb. Moderátorem rozumíme pracovníka, který je specializovaně proškolený. Pracovní náplní je vedení a moderování WS. Pomocí WS dochází k optimalizaci pracoviště, která obsahuje nejen zlepšení ergonomie, ale i pracovních podmínek. Rozdíl mezi inovací a KVP je z hlediska doby plánování. Dlouhodobé plánování je charakteristikou inovace. Dalším kritériem inovace jsou vysoké investice, menší účast zaměstnanců, velké změny. Účelem WS je úspora, ale i pouze řešení určitého problému. Průběh WS je obvykle stanoven na cca 5 dní.

Ve výrobním procesu vzniku nového produktu jsou zahrnuty 4 druhy WS. Koncepční slouží k vyhledání řešení dosažení výsledků a potvrzení předpokladů mezi vývojem a plánováním. Následuje produktový sloužící k preparaci v oblasti vývoje prostřednictvím přesně určeného konceptu. Další fází je procesní sloužící k preparaci v oblasti plánování dle konceptu. Konečnou fází ve výrobním procesu vzniku nového produktu je náběhový WS, který má úlohu preparace v sériové výrobě.



Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 3 Průběh WS

Nazývaný katalog opatření neboli Massnahmen@web obsahuje výsledky WS, které zadává moderátor. Optimalizace pracoviště pomocí WS může odstranit plýtvání a přerozdělit pracovní činnosti. Dochází ke snížení NO. Tato transformace může postihnout pouze agenturní personál nikoli kmenový. Součástí optimalizace pracoviště musí obsahovat i vylepšení ergonomie a pracovních podmínek. Změny týkající se jednotlivých výrobních oblastí jsou prováděny tak, aby se negativně nedotýkaly kmenového personálu. Snaha o udržení pracovních míst.

2.3.3 Plýtvání

Jak uvádí Jurová (2016, s. 88, 89) plýtvání je označováno zvyšováním nákladů nebo služeb bez zvyšování hodnoty výrobku. Nástrojem pro odhalení plýtvání je čistě pozorování nebo můžeme využít filmování, které zaznamenává strojní a manuální procesy. Filmování je prostředek zajišťující dokumentaci a podporu při vypracování optimalizačních opatření. Rozeznáváme 9 druhů plýtvání:

- nadvýroba – výroba produktů, která není poptávána zákazníky (odběrateli), výroba na sklad, ušlý zisk z prodeje;
- nadbytečné zásoby – zásoby, které jsou ve skladu ve větším množství, než je potřeba;
- čekání – způsobeno čekáním na dodávky materiálu či dobou prostoje;
- pohyb – zbytečné pohyby a manipulace než je potřeba;
- neergonomické způsoby práce – zaměstnanec pracující v zátěži ztrácí motivaci ovlivňující kvalitu výrobku;
- transport – dochází v případě nadvýroby;
- zbytečné procesy – činnosti, které nejsou součástí procesu;
- nedostatečná komunikace – nedostatek informací;
- chyby/repase – váže se s časovými a nákladovými problémy.

Tento výčet jednotlivých druhů plýtvání je zdrojem ztrát přinášející neefektivnost podniku. Eliminací dochází ke zlepšení pracovního prostředí a v takovém případě i k zlepšení produktivity.

2.3.4 Metoda 5S

Jak uvádí ipaczech.cz (2012, s. 1) metoda 5S je nástrojem sloužící k zjištění, řešení a eliminaci plýtvání. Patří mezi jednu z metod štihlého podniku, která se vyznačuje standardizací procesů. Je označována podstatou čisté, bezpečné a ergonomické organizace pracoviště složena z těchto bodů:

- 1) roztřídit – na základě frekvence používání roztřídit předměty často používané a méně používané či odstranění nepoužívaných;
- 2) vyčistit – čisté stroje a pracoviště jsou základem kvality výrobku;
- 3) zpřehlednit – stanovit místo pro roztříděné předměty z 1. bodu;
- 4) standardizovat – stanovení a zobrazení pravidel, postupů a popisků, vede k disciplíně;
- 5) udržovat – řídit se pravidly a dodržovat je, důležitost kontroly.

Přínosem je zlepšení kvality, produktivity, bezpečnosti, příznivější podnikové kultury, postoje lidí a zdokonalení pracovního prostředí. Zmíněné principy 9 druhů plýtvání a systém 5S jsou součástí koncernového výrobního systému spolu s produktivitou práce a ztakováním.

3 Případová studie

V této části bakalářské práce je zobrazena analýza produktivity práce od roku 2013 do roku 2017. Rok 2012 ve své práci nezahrnuji z důvodů přelomového roku pro závod Vrchlabí, který je popsán viz kapitola Základní informace o vybraném podniku. Rok 2013 je označován jako náběhový rok. Postup pro analýzu produktivity je uveden níže. **Údaje použité v bakalářské práci pro výpočet produktivity a další údaje obsažené v této kapitole i v následující jsou zcela fiktivní, avšak způsob výpočtu je stejný jako v podniku ŠKODA AUTO a.s. Uvedené tabulky jsou interními zdroji ŠKODA AUTO a.s.**

Controlling rozhoduje o plánovaných úsporách, které se týkají počtu přímého personálu. Jsou stanoveny roční úspory, kterými se řídí PI a musí je splnit. Každý měsíc dochází k úspoře personálu, který se týká agenturního personálu. Naštěstí nikdy nedošlo k situaci, kdy by musel závod uspořit kmenový personál. Útvar PLP vymezuje roční, měsíční a denní objemy výroby týkající se všech výrobních závodů. Na základě plánovaných objemů posuzuje dodržování vymezených cílů. Jednou z činností tohoto útvaru je vytváření programu PPA, nezbytných pro stanovení produktivity.

$$\text{PRODUKTIVITA} = \frac{\text{hodiny (NO} \times \text{odpracované hodiny)}}{\text{kusy (přepočítané kusy)}} \quad (2)$$

Pro výpočet **roční produktivity** použijeme uvedený vzorec (2), kterým vypočítáme produktivitu za jednotlivé měsíce a následně jednotlivé výsledky zprůměrujeme.

Tento ukazatel produktivity zobrazuje odpracované hodiny na převodovku. Zde bych ještě ujasnila předešlé vyjádření. V teoretické části uvádím, že čím vyšší produktivita je dosažena, tím se stává podnik výkonnějším. To souhlasí v případě výpočtu dle vzorce (1), kdy výsledná hodnota označuje, kolik kusů bylo vyrobeno za hodinu. Jak už jsme zmiňovala, v případové studii používám výpočty dle ŠKODA AUTO a.s. Proto je pro případovou studii důležité stanovisko, že čím nižší je produktivita práce dosažena, tím se stává podnik výkonnějším.

$$\text{přepoč. hodiny} = \text{NO} \times \text{prac. doba} \times \text{koeficient na povinné přestávky} \quad (3)$$

NO.....přímý personál (kmenový a agenturní)
 pracovní doba.....7,5h × počet pracovních dní v měsíci

$$\text{koeficient na přestávky} = \frac{\text{prac. doba} - \text{přestávky}}{\text{prac. doba}} \quad (4)$$

Do vzorce pro výpočet koeficientu na povinné přestávky (4) dosazujeme pracovní dobu a povinné přestávky v minutách. Doba pro povinné přestávky se liší dle střediska.

$$\text{přepočítané kusy} = \text{kusy} \times \text{koeficient} \quad (5)$$

kusy..... množství ks (převodovka, mechatronika)

koeficient.....pracnost produktu/Master¹⁰ (6)

3.1 ROK 2013

Pro výpočet produktivity za rok 2013 je použit základní vzorec (2). Výpočet jmenovatele je zobrazen ve vzorci (5) a výpočet čitatele ve vzorci (3). Tab. 4 obsahuje počet vyrobených převodovek a mechatroniky, potřebný pro jeho výpočet, za jednotlivé měsíce roku 2013.

Tab. 4 Vyrobené kusy/měsíc 2013

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	7677	10774	15151	18384	22626	26936
mechatronika	5538	4148	5818	7273	7822	2909
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	20741	22209	31111	29427	39919	27232
mechatronika	5818	29091	27636	21818	24727	12283

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Pracnost převodovky DQ 200 **4,111 hod.** a mechatroniky **1,020 hod.** je dosazena do vzorce (6) pro výpočet koeficientů. Jmenovatel obsahuje hodnotu Master **8,908 hod.** Výsledný koeficient pro převodovku DQ 200 je **0,461552767** a

¹⁰ Master označuje historickou pracnost motoru Felicie, který je uveden ve jmenovateli pro výpočet přepočítaných kusů. Pracnost je vyjádřena v hodinách.

mechatroniku **0,114454188**. Tento postup pro výpočet je použit i pro následující roky analýzy. Tab. 5 (viz níže) zobrazuje výsledky výpočtů dle vzorce (5).

Tab. 5 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2013

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	3543	4973	6993	8484	10443	12432
mechatronika	634	475	666	832	895	333
celkem	4177	5448	7659	9317	11338	12765
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	9573	10250	14359	13582	18425	12569
mechatronika	666	3330	3163	2497	2830	1406
celkem	10239	13580	17522	16080	21255	13975

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Tab. 6 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2013

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
počet prac. dní	19	20	21	21	21	20	14	16,96	21,36	19	24	15
náběhový personál	209	162	172	198	162	121	86	62	47	34	13	0
NO	181	224	300	364	443	522	597	651	666	684	714	749
plán. personál	405	404	495	587	643	693	738	771	776	784	795	819
kmen	405	404	495	587	643	693	727	753	768	781	787	795
agentura	0	0	0	0	0	0	11	18	8	3	8	24

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Necelá čísla uvedená v tab. 6 v řádku „počet pracovních dní“ zahrnují flexikonta. Tento pojem je označován jako nástroj nápomocný k případným výkyvům produkce. V takovém případě zaměstnanci pracují nad limit či pod limit své pracovní doby. Pokud se jedná o přidanou směnu, lze tak učinit v období od pátku 22h do soboty 22h. Tyto směny nesmí připadat v den státního svátku nebo hromadné dovolené.

Uvedená data v tab. 6 jsou dosazeny do vzorce (3), abychom získali přepočítané hodiny. Plánovaný personál je očištěn od absence. Tímto krokem je získán personál netto. Důležitou hodnotou v tabulce je počet náběhového personálu, jehož počet se ke konci roku snižuje a naopak od července 2013 se začíná využívat agenturní personál. Součástí tohoto vzorce je i koeficient na povinné

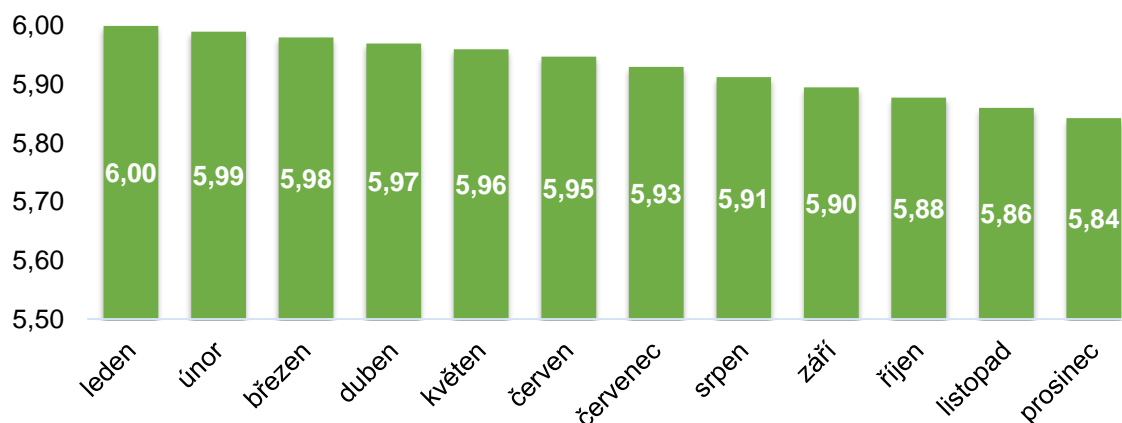
přestávky **0,969034526**, který je vypočítán dle vzorce (4). Koeficient na povinné přestávky se pro následující roky nemění z důvodů výpočtu pro stejné středisko.

Tab. 7 Přepočítané hodiny/měsíc 2013

	1	2	3	4	5	6
Přepoč. hodiny/měsíc	25062	32632	45801	55625	67577	75922
	7	8	9	10	11	12
Přepoč. hodiny/měsíc	60716	80292	103295	94507	124553	81648

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Posledním krokem je dosažení výsledných hodnot z tab. 5 a tab. 7 do vzorce (2), čímž je získána měsíční produktivita. Výsledky dle měsíců jsou uvedeny v obr. 4. Zprůměrované měsíční výsledky vyjadřují **produktivitu 5,93 za rok 2013**.



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 4 Výsledna produktivita práce za rok 2013

Měsíčních výsledky produktivity práce zobrazené v obr. 4 za rok 2013 vyjadřují pozitivní pokles, který je zajištěn postupným nárůstem přepočítaných vyrobených kusů v tab. 5 a postupným nárůstem přepočítaných hodin v tab. 7. Klesající ukazatel produktivity práce je tvořen vyšším nárůstem přepočítaných vyrobených kusů. Vyšší pokles produktivity práce, oproti ostatním měsícům, je zachycen v měsíci červenec a prosinec. Důvodem je nižší počet pracovních dní způsobený celozávodní dovolenou v červenci a dovolenou spojenou se svátky v prosinci.

3.2 ROK 2014

Pro výpočet produktivity za rok 2014 je použit základní vzorec (2). Výpočet jmenovatele je zobrazen ve vzorci (5). Údaje uvedené v tab. 8 (viz níže) zobrazují

počet vyrobených převodovek a mechatroniky za jednotlivé měsíce roku 2014. Tyto hodnoty se dosadí do vzorce (5) pro výpočet na přepočítané vyrobené kusy.

Tab. 8 Vyrobené kusy/měsíc 2014

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	487882	37710	39596	41896	36363	42424
mechatronika	0	0	0	0	0	0
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	46464	22222	44444	43838	40943	36636
mechatronika	0	0	4040	0	0	0

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Pracnost převodovky DQ 200 v roce 2014 je **4,013 hod.** a mechatroniky **0,979 hod.** Hodnota Master je **7,953 hod.** Postup pro výpočet je stejný jako v předešlém roce, tudíž získáváme hodnotu koeficientu převodovky DQ 200 **0,50459302** a mechatroniky **0,12306942**. Tab. 9 (viz níže) zobrazuje výsledky, které vyjadřují přepočítané vyrobené kusy za rok 2014 dle vzorce (5).

Tab. 9 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2014

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	21638	19028	19980	21140	18349	21407
mechatronika	0	0	0	0	0	0
celkem	21638	19028	19980	21140	18349	21407
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	23446	11213	22426	22120	20659	18486
mechatronika	0	0	497	0	0	0
celkem	23446	11213	22924	22120	20659	18486

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Tab. 10 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2014

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
počet prac. dní	21,67	20	21	21	18	21	23	11	22	21	19	17
NO	820	773	768	806	810	805	798	792	798	805	829	828
plán. personál	891	846	834	870	870	875	877	871	873	873	901	902
kmen	809	804	804	804	804	802	806	806	806	826	826	828
agentura	82	42	30	66	66	73	71	65	67	47	75	74

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

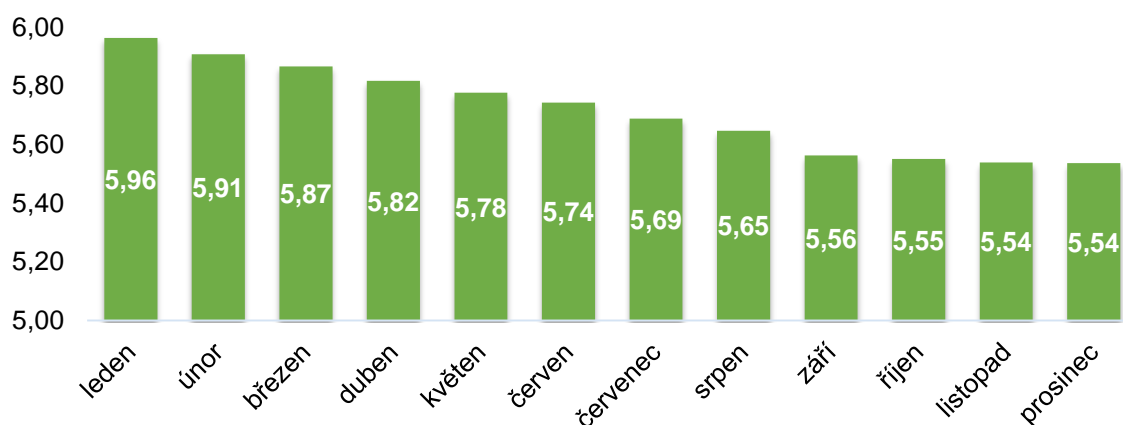
Uvedená data v tab. 10 jsou dosazeny do vzorce (3), abychom získali přepočítané hodiny. Plánovaný personál je očištěn od absence. Tímto krokem je získán personál netto. Součástí tohoto vzorce je i koeficient na povinné přestávky **0,969034526**, který je vypočítán dle vzorce (4). Koeficient na povinné přestávky se pro následující roky nemění z důvodů výpočtu pro stejné středisko.

Tab. 11 Přepočítané hodiny/měsíc 2014

	1	2	3	4	5	6
Přepoč. hodiny/měsíc	129048	112421	117218	122979	105990	122933
	7	8	9	10	11	12
Přepoč. hodiny/měsíc	133374	63324	127520	122795	114442	102361

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Posledním krokem je dosazení výsledných hodnot z tab. 9 a tab. 11 do vzorce (2), čímž je získána měsíční produktivita. Výsledky dle měsíců jsou uvedeny v obr. 5. Zprůměrované měsíční výsledky vyjadřují **produktivitu 5,72 za rok 2014**.



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 5 Výsledná produktivita práce za rok 2014

Měsíčních výsledky produktivity práce zobrazené v obr. 5 za rok 2014 vyjadřují pozitivní pokles. Vliv na výsledky má počet pracovních dní v daném měsíci viz tab. 10. Nejnižší počet pracovních dní 16,69 byl v srpnu, ve kterém probíhala celozávodní dovolená a v měsíci prosinci 15, kdy jsou Vánoce. Nejvyšší pokles je zobrazen v měsíci září oproti předešlým měsícům. Výsledky lze porovnat s lednem, který měl téměř také 22 pracovních dní. Důvodem nižší produktivity práce v porovnání s lednem je vyšší počet přepočítaných vyrobených kusů v kombinaci s nižší NO.

3.3 ROK 2015

Pro výpočet produktivity za rok 2015 je použit základní vzorec (2). Výpočet jmenovatele je zobrazen ve vzorci (5). Údaje uvedené v tab. 12 (viz níže) zobrazují počet vyrobených převodovek a mechatroniky za jednotlivé měsíce roku 2015. Tyto hodnoty se dosadí do vzorce (5) pro výpočet na přepočítané vyrobené kusy.

Tab. 12 Vyrobené kusy/měsíc 2015

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	47165	45791	48889	46666	42222	48889
mechatronika	0	808	808	0	0	0
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	50370	25185	48081	49485	45535	32359
mechatronika	0	0	948	496	606	1048

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Pracnost převodovky DQ 200 v roce 2015 je **3,792 hod.** a mechatroniky **0,925 hod.** Hodnota Master je **7,515 hod.** Postup pro výpočet je stejný jako v předešlém roce, tudíž získáváme hodnotu koeficientu převodovky DQ 200 **0,50459302** a mechatroniky **0,12306942**. Tab. 13 (viz níže) zobrazuje výsledky, které vyjadřují přepočítané vyrobené kusy za rok 2015 dle vzorce (5).

Tab. 13 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2015

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	23799	23106	24669	23548	21305	24669
mechatronika	0	99	99	0	0	0
celkem	23799	23205	24768	23548	21305	24669
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	25416	12708	24261	24970	22977	16328
mechatronika	0	0	117	61	75	129
celkem	25416	12708	24378	25031	23051	16457

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Uvedená data v tab. 14 viz následující strana jsou dosazeny do vzorce (3), abychom získali přepočítané hodiny. Plánovaný personál je očištěn od absence. Tímto krokem je získán personál netto. Součástí tohoto vzorce je i koeficient na povinné přestávky 0,969034526, který je vypočítán dle vzorce (4). Koeficient na

povinné přestávky se pro následující roky nemění z důvodů výpočtu pro stejné středisko.

Tab. 14 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2015

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
počet prac. dní	20,60	20	22	21	19	22	22	11	21	21,33	19,67	14
NO	907	906	851	844	842	846	869	864	861	869	863	863
plán. personál	984	983	923	915	917	926	961	953	945	948	935	939
kmen	855	856	856	860	856	859	837	839	836	836	837	839
agentura	129	127	67	55	61	67	124	114	109	112	98	100

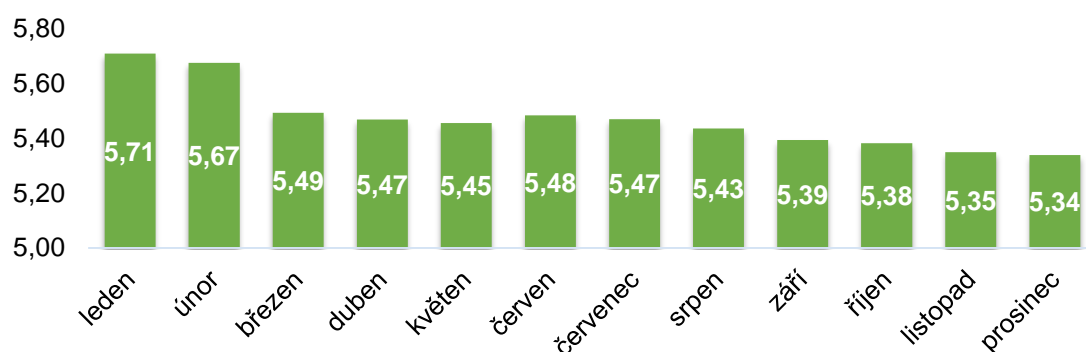
Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Tab. 15 Přepočítané hodiny/měsíc 2015

	1	2	3	4	5	6
Přepoč. hodiny/měsíc	135837	131668	136024	128746	116218	135250
	7	8	9	10	11	12
Přepoč. hodiny/měsíc	139004	69063	131469	134691	123290	87851

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Posledním krokem je dosazení výsledných hodnot z tab. 13 a tab. 15 do vzorce (2), čímž je získána měsíční produktivita. Výsledky dle měsíců jsou uvedeny v obr. 6. Zprůměrované měsíční výsledky vyjadřují **produktivitu 5,47 za rok 2015**.



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 6 Výsledná produktivita práce za rok 2015

V měsíci březnu je v obr. 6 zobrazen vysoký pokles produktivity práce v porovnání s předešlými měsíci. Výsledku je docíleno prostřednictvím odpovídajícího množství přepočítaných vyrobených kusů dle počtu pracovních dní v daném

měsíci při sníženém počtu, téměř o polovinu, agenturního personálu. Naopak přírůstek agenturního personálu v měsíci červenci při stejném počtu pracovních dní jako v květnu způsobí růst produktivity práce.

3.4 ROK 2016

Pro výpočet produktivity za rok 2016 je použit základní vzorec (2). Výpočet jmenovatele je zobrazen ve vzorci (5). Údaje uvedené v tab. 16 (viz níže) zobrazují počet vyrobených převodovek a mechatroniky za jednotlivé měsíce roku 2016. Tyto hodnoty se dosadí do vzorce (5) pro výpočet na přepočítané vyrobené kusy.

Tab. 16 Vyrobené kusy/měsíc 2016

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	43501	48081	50909	55683	60202	64188
mechatronika	673	539	0	539	135	135
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	15758	62262	62249	54141	62384	48518
mechatronika	471	539	673	539	0	0

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Pracnost převodovky DQ 200 v roce 2016 je **3,633 hod.** a mechatroniky **0,886 hod.** Hodnota Master je **7,207 hod.** Postup pro výpočet je stejný jako v předešlém roce, tudíž získáváme hodnotu koeficientu převodovky DQ 200 **0,504066854** a mechatroniky **0,122941089**. Tab. 17 (viz níže) zobrazuje výsledky, které vyjadřují přepočítané vyrobené kusy za rok 2016 dle vzorce (5).

Tab. 17 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2016

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	21928	24236	25661	28068	30346	32355
mechatronika	83	66	0	66	17	17
celkem	22010	24303	25661	28134	30362	32372
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	7943	31384	31378	27291	31445	24456
mechatronika	58	66	83	66	0	0
celkem	8001	31451	31460	27357	31445	24456

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Tab. 18 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2016

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
počet prac. dní	19	21	21	21	22,67	23,67	6	23	22	20	22	18
NO	851	849	882	962	956	971	942	947	985	941	979	937
plán. personál	924	923	958	1043	1034	1047	1053	1059	1066	1006	1046	1049
kmen	840	838	835	867	864	862	860	862	872	883	897	908
agentura	84	85	123	176	170	185	193	197	194	123	149	141

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

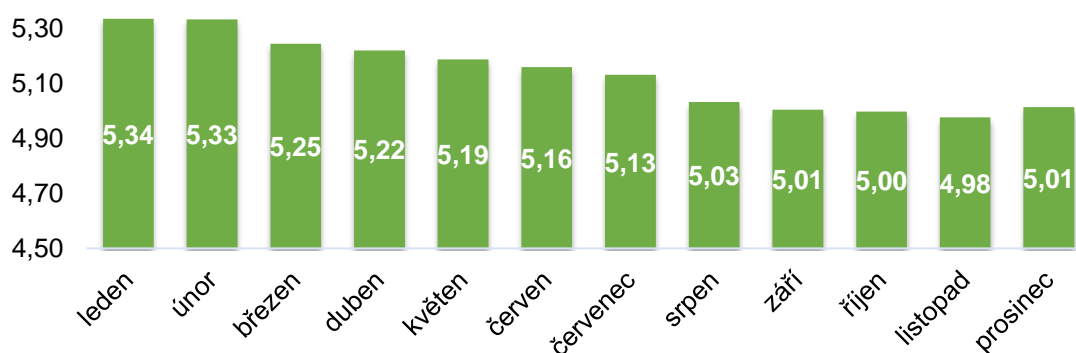
Uvedená data v tab. 18 jsou dosazeny do vzorce (3), abychom získali přepočítané hodiny. Plánovaný personál je očištěn od absence. Tímto krokem je získán personál netto. Součástí tohoto vzorce je i koeficient na povinné přestávky **0,969034526**, který je vypočítán dle vzorce (4). Koeficient na povinné přestávky se pro následující roky nemění z důvodů výpočtu pro stejné středisko.

Tab. 19 Přepočítané hodiny/měsíc 2016

	1	2	3	4	5	6
Přepoč. hodiny/měsíc	117451	129644	134595	146875	157534	167034
	7	8	9	10	11	12
Přepoč. hodiny/měsíc	41061	158281	157480	136733	156495	122641

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Posledním krokem je dosažení výsledných hodnot z tab. 17 a tab. 19 do vzorce (2), čímž je získána měsíční produktivita. Výsledky dle měsíců jsou uvedeny v obr. 7.



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 7 Výsledná produktivita práce za rok 2016

Zprůměrované měsíční výsledky vyjadřují **produktivitu 5,14 za rok 2016**. Pokles produktivity práce v obr. 7 v měsíci březnu v porovnání s měsícem únorem je, při stejném počtu pracovních dnů, způsoben vyšším počtem přepočítaných vyrobených kusů. Takového počtu kusů bylo dosaženo navýšením agenturního personálu (viz tab. 18). Další pokles zobrazený v grafu 4 je v měsíci září, který dosahuje skoro stejného počtu pracovních dní jako v červnu (viz tab. 18), ale rozdílného počtu NO. Měsíc prosinec zobrazuje zvýšení produktivity práce, jehož příčinou je menší počet přepočítaných vyrobených kusů.

3.5 ROK 2017

Pro výpočet produktivity za rok 2017 je použit základní vzorec (2). Výpočet jmenovatele je zobrazen ve vzorci (5). Údaje uvedené v tab. 20 (viz níže) zobrazují počet vyrobených převodovek a mechatroniky za jednotlivé měsíce roku 2017. Tyto hodnoty se dosadí do vzorce (5) pro výpočet na přepočítané vyrobené kusy.

Tab. 20 Vyrobené kusy/měsíc 2017

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	63165	59049	70101	49837	62791	66433
mechatronika	135	135	0	145	603	453
	7	8	9	10	11	12
DQ 200	31111	65050	57508	56565	65050	45623
mechatronika	302	302	498	498	498	471

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Pracnost převodovky DQ 200 v roce 2017 je **3,513 hod.** a mechatroniky **0,857 hod.** Hodnota Master je **6,955 hod.** Postup pro výpočet je stejný jako v předešlém roce, tudíž získáváme hodnotu koeficientu převodovky DQ 200 **0,505111552** a mechatroniky **0,123195889**. Tab. 21 a 22 (viz níže) zobrazuje výsledky, které vyjadřují přepočítané vyrobené kusy za rok 2017 dle vzorce (5).

Tab. 21 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2017

	1	2	3	4	5	6
DQ 200	31095	29826	35409	25173	31701	33556
mechatronika	17	17	0	18	74	56
celkem	31922	29843	35409	25191	31775	33612

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Tab. 22 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2017

	7	8	9	10	11	12
DQ 200	15715	32858	29048	28752	32858	23045
mechatronika	37	37	61	61	61	58
celkem	15752	32895	29109	28633	32919	23103

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Tab. 23 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2017

	1	2	3	4	5	6
počet prac. dní	23	21,33	24,33	18	22,73	24,06
NO	950	955	989	950	947	943
plán. personál	1024	1034	1084	1035	1030	1031
kmen	910	907	924	916	917	925
agentura	114	127	160	119	113	106

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Tab. 24 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2017

	7	8	9	10	11	12
počet prac. dní	11	23	20,33	20	23	16
NO	969	964	962	958	957	962
plán. personál	1089	1080	1068	1063	1061	1080
kmen	917	917	917	918	917	917
agentura	172	163	151	145	144	163

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

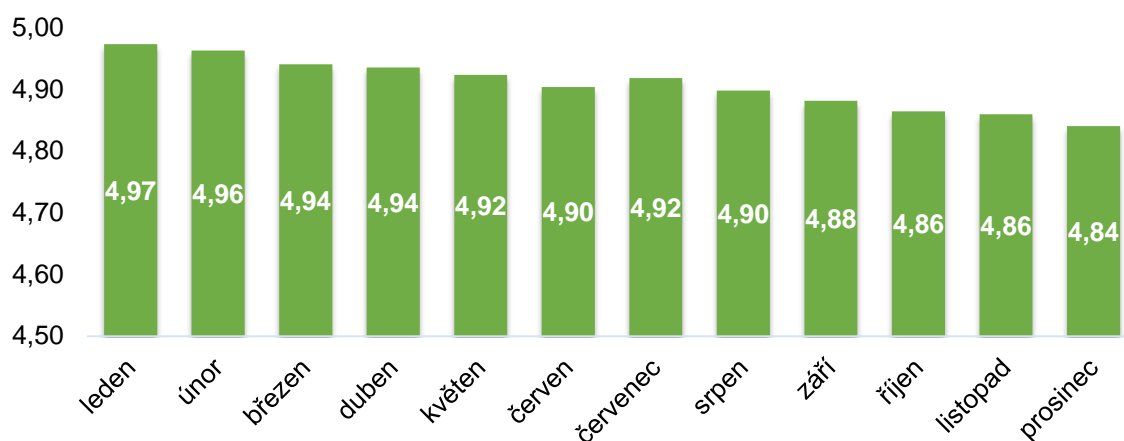
Uvedená data v tab. 23 a 24 jsou dosazeny do vzorce (3), abychom získali přepočítané hodiny. Plánovaný personál je očištěn od absence. Tímto krokem je získán personál netto. Součástí tohoto vzorce je i koeficient na povinné přestávky **0,969034526**, který je vypočítán dle vzorce (4). Koeficient na povinné přestávky se pro následující roky nemění z důvodů výpočtu pro stejné středisko.

Tab. 25 Přepočítané hodiny/měsíc 2017

	1	2	3	4	5	6
Přepoč. hodiny/měsíc	158753	148105	174950	124325	156446	164825
	7	8	9	10	11	12
Přepoč. hodiny/měsíc	77471	161114	142091	139284	159967	111828

Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Posledním krokem je dosažení výsledných hodnot z tab. 21, 22 a tab. 25 do vzorce (2), čímž je získána měsíční produktivita. Výsledky dle měsíců jsou uvedeny v obr. 8. Zprůměrované měsíční výsledky vyjadřují **produktivitu 4,91 za rok 2017**.

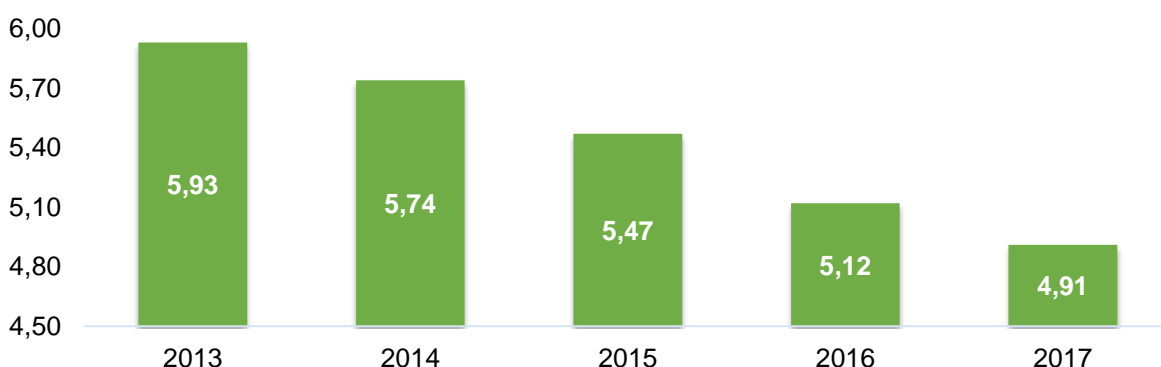


Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 8 Výsledná produktivita práce za rok 2017

Vývoj produktivity dle obr. 8 za rok 2017 je pomalu klesající s výjimkou měsíce července. Počet pracovních dní v tomto měsíci je ovlivněn celozávodní dovolenou. Zvýšení produktivity je ovlivněno nižším počtem přepočítaných vyrobených kusů (viz tab. 22). V následujících měsících produktivit práce opět klesá.

Finální hodnoty průměrné roční produktivity práce v období 2013–2017, dle analýzy, jsou přehledně zobrazeny v obr 9. Podrobný postup pro získání výsledných hodnot je součástí případové studie řešené v této kapitole.

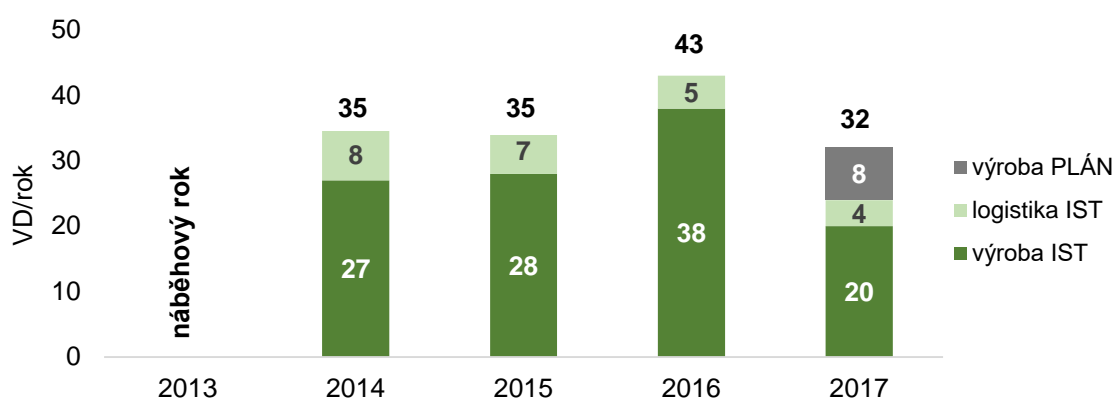


Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů SKODA AUTO a.s.

Obr. 9 Výsledná produktivita práce v letech 2013–2017

3.6 Vývoj úspor v letech 2013–2017

V obr. 10 je znázorněn vývoj úspor VD dle jednotlivých let od roku 2013–2017. Tab. 26 zobrazuje rozdělení vývoje úspor VD v závodě Vrchlabí mezi výrobu a logistiku převodovky DQ 200. Rok 2013 je označen jako náběhový rok, který je charakterizován bez úspor. V následujících letech již docházelo k úsporám. Celkový počet uspořené VD za vybrané období dosahuje počtu 145 VD. IST označuje počet úspor, který byl uskutečněn.



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 10 Vývoj úspor VD v letech 2013–2017

Tab. 26 Vývoj úspor VD PKD/1 a PKD/2 v letech 2013–2017

rok	PKD/1 výroba	PKD/2 logistika	celkem PKD
2013	náběhový rok		
2014	27	8	35
2015	28	7	35
2016	38	5	43
2017	28	4	32
Σ	121	24	145

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Zdroje těchto úspor jsou důležitou informací v této části bakalářské práce. Rozhodla jsem se uvést ty, které patří k nejzajímavější a veřejně známým. Důvodem pro uspořené VD je technologická inovace, konkrétně automatizace výroby. Takovou se stal robot KUKA LBR iiwa a robot Linde L10AC.

3.6.1 Robot KUKA LBR iiwa

Kooperující robot lehké konstrukce KUKA LBR iiwa (Intelligent Industrial Work Assistant) napomáhá při výrobní operaci „zakládání pístu řazení“. Tato operace je řešena velice citlivými úkoly, které jsou pro robota běžné. Zárukou je ještě větší přesnost a bezpečnost. Seběmenší poškození pístu by mohlo způsobit budoucí nefunkčnost mechatroniky i celé převodovky. Robot není umístěn „v kleci“ a tím přísluší mezi první roboty v Česku takové kategorie. Aktivně reaguje na pohyb díky senzorům. Pokud do něj člověk omylem vrazí, tak se zastaví a následně pracuje dál. Pro spolupracující zaměstnance je zcela „neškodný“, tudíž nehrozí žádné nebezpečí. Spolupráce spočítá v přípravě palet s písty ze strany zaměstnance. Hmotnost robota je pouze 23,9 kg, což umožňuje jeho přesné a pružné ovládání. Hlavními důvody pro zavedení robota je monotónní a neergonomická, avšak velmi přesná práce.

Výběr robota byl proveden na základě zkušeností s roboty firmy Kuka a splnění stanovených požadavků týkajících se přesnosti a bezpečnosti. Robot byl do výroby uveden v listopadu roku 2015. Od roku 2016 podporuje výrobu druhý robot, vykonávající stejné úkoly v montážní lince. Přínosem robotů získal závod Vrchlabí vyšší efektivitu výroby. Ta zpodobňuje dobu prostojů méně než 1 % celkové doby výroby.

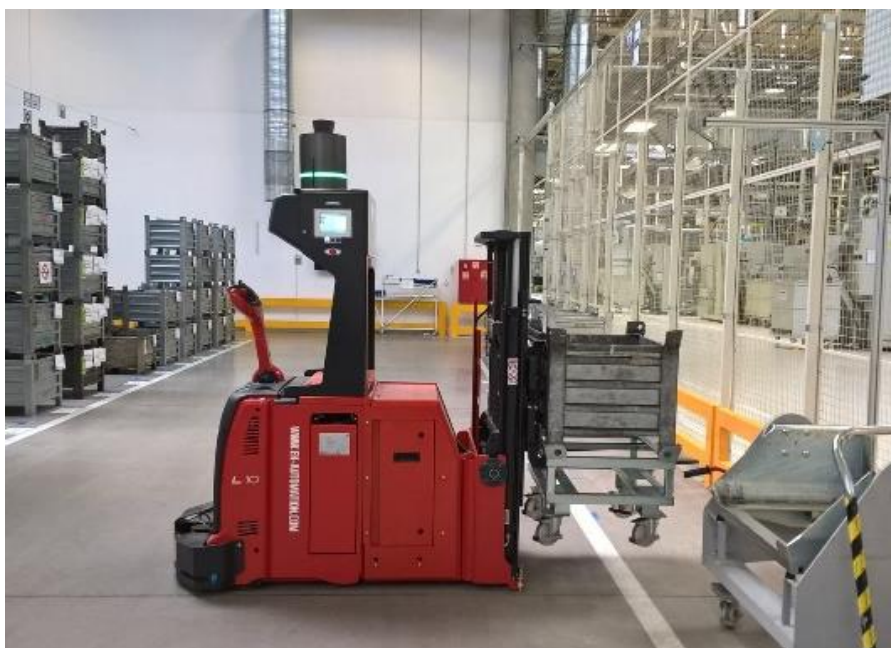


Zdroj: <https://www.konstrukter.cz/2017/04/10/kobot-kuka-montuje-ve-skodovce-prevodovkv-video/>

Obr. 11 Robot KUKA LBR iiwa

3.6.2 Robot Linde L10AC

Další technologickou inovací, která doplňuje moderní vrchlabský závod, je manipulační robot Linde L10AC. Jeho náplň práce spočívá v navážení dílů (polotovarů) k 1. operacím montážních linek. Jedná se o díly ozubených kol a hnacích hřídelí. Spolupracuje na navážení s trajlerovou soupravou, která naváží diferenciál. Počet dodávaných dílů robotem činí 25. Navážené díly jsou přepravovány ve velkých stohovatelných paletových kontejnerech (GLT). Takových přepraví 60 kusů za směnu. Prostorově se orientuje pomocí laseru. Bezpečnost je zajištěna pomocí SICK senzorů, které jsou umístěny vpředu i vzadu. Práci vykonává s rychlostí 5 km/h. Délka jeho cesty za den je 32 km. Je využíván s nosností 1 000 kg. Nabíjecí místo se nachází ve skladu V2, kde je využíván pro skladování materiálu v součinnosti s vysokozdvíhnými vozíky. Ovšem hlavní informací proč ho zde zmiňují je počet 3 VD za den, který je díky němu ušetřen.



Zdroj: Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 12 Robot Linde L10AC ve skladu V2 přepravující GLT

4 Návrh na zlepšení

Obsahem této kapitoly je návrh na zlepšení. Existují dva způsoby vedoucí ke zlepšení produktivity práce. WS jako méně nákladný prostředek opatření. Může být proveden s úsporou prostřednictvím investice s dobou návratností do 1 roku financován Kaskádou KVP nebo řešením problémů. Přináší menší změny ve výsledku produktivity práce. Taková opatření se v současné době vyčerpávají, a proto se využívají inovace s rozsáhlejšími investicemi. Technologické inovace přináší velké změny, které jsou profilující pro tento závod. Garantují viditelná zlepšení ve výsledcích produktivity práce. Z ekonomického hlediska se jedná o dosažení důležitých cílů každého podniku, kterými jsou snížení nákladů, zvýšení výnosů a zefektivnění výroby. Vysoké investice mohou být někdy překážkou pro pořízení z důvodů rizika finanční návratnosti investice. Takové schválení investice je projednáváno na Produktivitätsforu, odkud je následně financováno. Doba návratnosti by neměla překročit 2 roky. Doba návratnosti určuje počet let, za kterých je dosaženo budoucích příjmů kompenzující počáteční kapitálový výdaj na investici. Technologická inovace jako je např. automatizace výroby dopadají do oblasti úspor agenturního personálu. S automatizací vznikají i nová pracovní místa zaměřená na provoz a údržbu např. robota. Tyto nová pracovní místa vyžadují nové kvalifikační požadavky personálu.

Objektem pro návrh zlepšení je montáž mechatroniky, která je uspořádána ze dvou stejných montážních linek z důvodů výrobní kapacity. Úsek linky se nachází v zóně, která vyžaduje bezprašnost a čistotu. Jedná se o operaci zakládání šroubů 2 typů obsahujících 11 ks a 7 ks. Tuto operaci provádí 1 VD. Jelikož je tato operace prováděna dvakrát, tak celkový počet personálu je 6 VD/den. Nejdříve musí šrouby odebrat z KLT a následně je ručně založit. Činnost dělníka se stává neergonomickou a monotónní při výrobní kapacitě 2000 ks/den. Řešením je automatizace montážních linek mechatroniky, jejímž přínosem by bylo zlepšení o úspory v hodnotě 1,35 Nmin¹¹ a odstranění neergonomické činnosti. Úspory se netýkají pouze časového hlediska, ale i finančního. Překážkou pro uskutečnění je

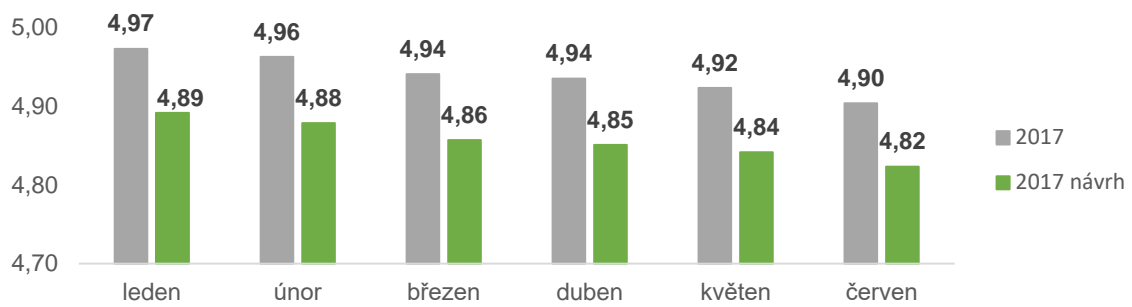
¹¹ Nmin = jednotka času v min. Norma času udává v jednotkách, kolik času potřebuje pracovník ke splnění pracovní činnosti.

výše investice, která se promítá v době návratnosti vyjádřené v časovém období delší než 3,5 roku. Doba návratnosti investice se vypočítá dle vzorce (7).

$$\text{doba návratnosti investice} = \frac{\text{investice}}{\text{počet pracovníků} \times \text{náklady na pracovníka}} \quad (7)$$

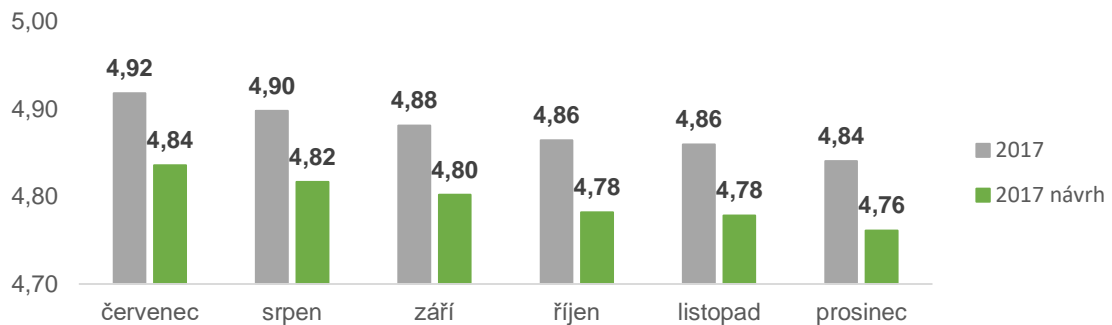
Schválení nebylo provedeno dle rozhodnutí Produktivitätsfora. Tento návrh na zlepšení nebyl finálně zamítnut a je znovu v jednání. S jeho dalším vývojem nejsem obeznámena. Osobně si myslím, že při současné výrobní kapacitě 2 200 převodovek/den by bylo vhodné linky mechatroniky zautomatizovat. Důvodem jsou úspory, které by přinesly zlepšení produktivity práce, odstranění neergonomické a monotónní operace pro pracovníka a zefektivnění výroby. K zhotovení mechatroniky na montážní lince jsou vyžadovány velmi citlivé úkony v čistém prostředí, které by byly optimální nahradit robotem. Ovšem dílčím hlediskem je také výše investice, která je ovlivněna cenovou nabídkou

Návrh na zlepšení vycházející z dat a výsledků analýzy produktivity práce obsažené v případové studii se týká navýšení výrobní kapacity, která je opodstatněná tržní poptávkou. Simulace návrhu je provedena na roku 2017. Výrobní kapacita dle dat uvedených v případové studii roku 2017 v první polovině je 2700 ks/měsíc. Výrobní kapacita v druhé polovině roku je 2800 ks/měsíc. Mým cílem je zlepšení produktivity práce způsobené navýšením výrobní kapacity o 1,7 %, což se rovná cca 2850 ks/měsíc. Důvodem zvolení takového množství je vyšší výroba při stejném měsíčním počtu personálu. Začátkem praxe ve ŠKODA AUTO a.s. jsem měla příležitost obeznámit se s plánováním, průběhem a zpracováním kapacitní analýzy v listopadu 2016. Předpokladem potvrzení navýšení kapacity je takt a vytížení pracovníků. Pokud jsou zjištěny hraniční takty operací, je zapotřebí optimalizovat pracovní činnosti pracovníka. Jak už jsem uvedla simulace je provedena na roce 2017, a směrodatné výpočty pro stanovení produktivity práce jsou uvedeny v příloze 6. V obr. 13 a 14 (viz následující strana) jsou porovnány výsledky produktivity práce s výsledky produktivity práce při navýšení výrobní kapacity. Produktivita práce za rok 2017 je 4,91 a výsledek roční produktivity práce po aplikaci návrhu se sníží na 4,83, což znamená **zlepšení o 1,63 %**.



Zdroj: vlastní zpracování dle interních dat ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 14 Porovnání výsledků produktivity práce s návrhem na zlepšení



Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 13 Porovnání výsledků produktivity práce s návrhem na zlepšení

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zanalyzování ukazatele výkonnosti podniku, kterým je produktivita práce ve ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí. Rozsah analýzy byl stanoven na 5 let, a to od roku 2013 do roku 2017. Následujícím cílem bylo také podání návrhu na zlepšení dle výsledků analýzy vypovídajících o situaci podniku.

Teoretická část je rozdělena do několika kapitol. Úvodní kapitolou jsou základní informace o vybraném podniku odrazující situaci podniku i zmínky z historie. Údělem kapitoly o PI je popis tohoto oddělení a jeho činností. Navazuje část vysvětlující ukazatele výkonnosti podniku. Následující kapitola o produktivitě práce charakterizuje její podstatu, kroky potřebné k jejímu výpočtu a ovlivňující faktory.

Praktická část je spojena s cílem bakalářské práce. Je rozdělena dle jednotlivých let. Každý rok obsahuje výchozí data, uvedená v tabulkách, pro výpočet produktivity práce za daný měsíc v roce. Dle postupu jsou data dosazena do vzorců. Výsledné hodnoty jsou zobrazeny v grafu, které jsou obrazem vývoje produktivity práce v podniku. Každý graf zahrnuje okomentování výsledků. Z analýzy je zřejmé, že podnik si z hlediska ukazatele výkonnosti produktivity práce vede dobře. Tento fakt potvrzují výsledky nacházející se v praktické části. Podnik vykazuje klesající trend produktivity práce, což je jeho cílem, aby produktivita stále klesala. Výsledky vyjadřují skutečnosti, že vstupy se přeměňují efektivně na výstupy. Pracovníci jsou schopni na základě odpracovaných hodin vyrobit větší počet převodovek. Důsledkem jsou narůstající výrobní kapacity způsobené poptávkou po vysoce moderní převodovce.

Návrh zmiňující v bakalářské práci je zaměřený na automatizaci montážní linky mechatroniky. Pořízení robota jako investice vyžaduje vyčíslení doby návratnosti, která je překážkou návrhu na zlepšení. Ekonomické hodnocení investice je závislé na důležitých cílech podniku. Prostřednictvím investice by došlo ke snížení nákladů podniku, kterými jsou mzdové náklady. Následně k zvýšení zisku a v neposlední řadě se jedná o zefektivnění výroby. Návrh je podložen důležitými argumenty pro schválení. Jako je odstranění neergonomické činnosti, zlepšení produktivity práce a zvýšení výrobní kapacity. Tyto důvody se staly pohnutkou pro znovu otevření a projednání řešení. Prostřednictvím svého názoru se přikláním k tomu, že by se tato investice stala směrodatnou pro zlepšení pracoviště na

montážní lince mechatroniky. Dalším návrhem vycházející z výsledků analýzy produktivity práce uvedené v případové studii je zvýšení výrobní kapacity. Jedná se o zvýšení výrobní kapacity o 1,7 % odpovídající cca 50 ks/den (cca 17 ks/směna). Návrh je simulován na roce 2017 a následně porovnán s výsledky produktivity práce před aplikací návrhu viz obr. 13 a 14. Podrobnější informace jsou obsaženy v kapitole Návrh na zlepšení a v příloze 6. Roční produktivita roku 2017 před simulací je 4,91 a po simulaci návrhu 4,83. Dle porovnání došlo k zlepšení produktivity práce o 1,63 %. Důvodem je zachování stejného měsíčního počtu VD při navýšení výroby, které způsobí vyšší vytíženost VD. Při takové změně kapacity je zapotřebí realizovat kapacitní analýzu, při které se odhalují operace s delším taktem, a následně se pracovní činnosti VD optimalizují. Během praxe ve ŠKODA AUTO a.s. jsem měla možnost se seznámit s průběhem kapacitní analýzy. Při myšlence na zlepšení produktivity práce zavedením 18. směnného výrobního režimu by nedošlo ke zlepšení. Důvodem je sice zvýšení výrobní kapacity o 20 %, ale i zvýšení počtu VD o 20 %. Tímto krokem dojde k nárůstu množství převodovek, uspokojení tržní poptávky, zvýšení zisku podniku, ale ne k zlepšení produktivity práce. V závodě Vrchlabí se zatím tento režim nepoužívá. Příčinou je kapacita kalírny a probíhající TPM o víkendu. Možností je využití kalírny externě, ale při vzniku nákladů podniku. Prostředky pro zlepšení produktivity, které jsem již zmínila, jsou zvýšení výrobní kapacity, vyšší vytíženost VD a automatizace výroby. Graf produktivity práce v případové studii prezentuje klesající trend, který interpretuje zlepšování výsledků. Otázku, kterou si kladu v závěru této práce, do jaké úrovně se produktivita práce bude posouvat po vyčerpání veškerých optimalizací?

Prostřednictvím bakalářské práce jsem získala velmi cenné poznatky o závodě ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí a pracovní zkušenosti v oddělení PI. Z praktického hlediska jsem si detailněji rozšířila znalosti o produktivitě práce a s ní spojené ukazatele.

Seznam literatury

Burieta, J., 5S - IPA Slovník - IPA Czech. Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills - IPA Czech [online]. Copyright © 2012 [cit. 15. 06. 2017]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/5s>

Halesova, V., Jak se stanovují výrobní časy. 05# ŠKODA Mobil Květen 2017. ŠKODA Mobil Newsletter [online]. 32(11) [cit. 21. 06. 2017]. Dostupné z: <https://www.skodamobil.cz/SKODAMobilCzech/2017/05-skoda-mobil-kveten-2017/>

Chundela, L., Ergonomie. 3. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013. ISBN: 978-80-01-05173-3

Interní dokumenty společnosti ŠKODA AUTO a.s.

Jurová, M., a kolektiv. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing a.s., 2016. ISBN: 978-80-271-93310-1

Kislíngerová, E. a kol., Inovace nástrojů ekonomiky a managementu organizací. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2008. ISBN: 978-80-7179-882-8

Kraftová, I., Finanční analýza municipální firmy. 1. Praha: C. H. Beck, 2002. ISBN: 80-7179-778-2

Králík, J., ŠKODA: od kočárů k limuzínám z Vrchlabí 1864–2008. Týnec nad Sázavou: Moto Public, 2008. ISBN: 978-80-904221-0-0

Krišťák J., MTM - Methods Time Measurement - IPA Slovník - IPA Czech. Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills - IPA Czech [online]. Copyright © 2012 [cit. 14. 06. 2017]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/mtm-methods-time-measurement>

Lhotský, O., Organizace a normování práce v podniku. Praha: ASPI, a. s., 2005. ISBN: 80-7357-095-5

Mašín, I., Vytačil, M., Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN: 80-902235-0-8

Metodika Kaskáda KVP metodika, 2014. Interní materiál ŠKODA AUTO a.s.

Popesko, B., Papadaki Š., Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016. ISBN: 978-271-9051-5

Prokopenko, J., Productivity management: A practical handbook. Geneva: International Labour Office, 1987. ISBN: 92-2-105901-4

Příručka Průmyslového inženýrství, 2003. Interní materiál ŠKODA AUTO a.s.

Salvendy, G., Handbook of industrial engineering: technology and operations management. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2001. ISBN: 0-471-33057-4

Účetní závěrka ŠKODA AUTO a.s.

Veřejný rejstřík a Sbírka listin - Ministerstvo spravedlnosti České republiky. [online]. Copyright © 2012 [cit. 27. 09. 2017]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=47718&typ=UPLNY>

Wágnerová, I., Hodnocení a řízení výkonnosti: vedení lidí v praxi. Praha: Grada Publishing, a. s., 2008. ISBN: 978-80-247-2361-7

Žďárský, M., Převodovka DQ 200: 672 technologicky náročných minut. ŠKODA Mobil [online]. leden 2013, 24(6) [cit. 14. 06. 2017]. Dostupné z: <http://intranet.mb.skoda.vwg/skodamobil/2013/sm0113.pdf>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Druhy norem spotřeby práce	15
Obr. 2 Účastníci WS	20
Obr. 3 Průběh WS	21
Obr. 4 Výsledna produktivita práce za rok 2013	26
Obr. 5 Výsledná produktivita práce za rok 2014	28
Obr. 6 Výsledná produktivita práce za rok 2015	30
Obr. 7 Výsledná produktivita práce za rok 2016	32
Obr. 8 Výsledná produktivita práce za rok 2017	35
Obr. 9 Výsledná produktivita práce v letech 2013–2017	35
Obr. 10 Vývoj úspor VD v letech 2013–2017	36
Obr. 11 Robot KUKA LBR iiwa	37
Obr. 12 Robot Linde L10AC ve skladu V2 přepravující GLT	38
Obr. 14 Porovnání výsledků produktivity práce s návrhem na zlepšení	41
Obr. 13 Porovnání výsledků produktivity práce s návrhem na zlepšení	41

Seznam tabulek

Tab. 1 Základní informace o vybraném podniku	9
Tab. 2 Stupně MTM analýzy	14
Tab. 3 Produktivita práce	18
Tab. 4 Vyrobené kusy/měsíc 2013	24
Tab. 5 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2013	25
Tab. 6 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2013	25
Tab. 7 Přepočítané hodiny/měsíc 2013	26
Tab. 8 Vyrobené kusy/měsíc 2014	27
Tab. 9 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2014	27
Tab. 10 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2014	27
Tab. 11 Přepočítané hodiny/měsíc 2014	28
Tab. 12 Vyrobené kusy/měsíc 2015	29
Tab. 13 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2015	29

Tab. 14 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2015	30
Tab. 15 Přepočítané hodiny/měsíc 2015	30
Tab. 16 Vyrobené kusy/měsíc 2016	31
Tab. 17 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2016	31
Tab. 18 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2016	32
Tab. 19 Přepočítané hodiny/měsíc 2016	32
Tab. 20 Vyrobené kusy/měsíc 2017	33
Tab. 21 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2017	33
Tab. 22 Přepočítané vyrobené kusy/měsíc 2017	34
Tab. 23 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2017	34
Tab. 24 Data pro výpočet odpracovaných hodin 2017	34
Tab. 25 Přepočítané hodiny/měsíc 2017	34
Tab. 26 Vývoj úspor VD PKD/1 a PKD/2 v letech 2013–2017	36

Seznam příloh

Příloha č. 1 Produktivita práce 2013.....	48
Příloha č. 2 Produktivita práce 2014.....	49
Příloha č. 3 Produktivita práce 2015.....	50
Příloha č. 4 Produktivita práce 2016.....	51
Příloha č. 5 Produktivita práce 2017.....	52
Příloha č. 6 Produktivita práce 2017 dle návrhu na zlepšení.....	53

Příloha č. 1 Produktivita práce 2013

2013			leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		kusy/měsíc													
		DQ 200	7 677	10 774	15 151	18 384	22 626	26 936	20 741	22 209	31 111	29 427	39 919	27 232	272 187
		mechatronika	5 538	4 148	5 818	7 273	7 822	2 909	5 818	29 091	27 636	21 818	24 727	12 283	154 881
pracnosti	koeficient	přepočítané kusy/měsíc													
4,111	0,461552767	DQ 200	3 543	4 973	6 993	8 485	10 443	12 432	9 573	10 250	14 359	13 582	18 425	12 569	
1,020	0,114454188	mechatronika	634	475	666	832	895	333	666	3 330	3 163	2 497	2 830	1 406	
8,908			4 177	5 448	7 659	9 317	11 338	12 765	10 239	13 580	17 522	16 080	21 255	13 975	
		počet pracovních dní	19,00	20,00	21,00	21,00	21,00	20,00	14,00	16,96	21,36	19,00	24,00	15,00	232,31
		náběhový personál	209	162	172	198	162	121	86	62	47	34	13	0	
koeficient	0,969034526	personál netto/den - výrobní	181	224	300	364	443	522	597	651	666	684	714	749	508
		plánovaný personál	405	404	495	587	643	693	738	771	776	784	795	819	
		kmen	405	404	495	587	643	693	727	753	768	781	787	795	
		agentura	0	0	0	0	0	0	11	18	8	3	8	24	
		přepočítané hodiny/měsíc	25062	32632	45801	55625	67577	75922	60716	80292	103295	94507	124553	81648	
		produktivita	6,00	5,99	5,98	5,97	5,96	5,95	5,93	5,91	5,90	5,88	5,86	5,84	5,93
			6,00	5,99	5,98	5,97	5,96	5,95	5,93	5,91	5,90	5,88	5,86	5,84	průměr/rok

Příloha č. 2 Produktivita práce 2014

2014			leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		kusy/měsíc													
		DQ 200	42 882	37 710	39 596	41 896	36 363	42 424	46 464	22 222	44 444	43 838	40 943	36 636	475 419
		mechatronika	0	0	0	0	0	0	0	0	4 040	0	0	0	4 040
pracnosti	koeficient	přepočítané kusy/měsíc													
4,013	0,50459302	DQ 200	21 638	19 028	19 980	21 140	18 349	21 407	23 446	11 213	22 426	22 120	20 659	18 486	
0,979	0,12306942	mechatronika	0	0	0	0	0	0	0	0	497	0	0	0	
7,953			21 638	19 028	19 980	21 140	18 349	21 407	23 446	11 213	22 924	22 120	20 659	18 486	
		počet pracovních dní	21,67	20,00	21,00	21,00	18,00	21,00	23,00	11,00	22,00	21,00	19,00	17,00	235,67
		náběhový personál													
koeficient	0,969034526	personál netto/den - výrobní	820	773	768	806	810	805	798	792	798	805	829	828	803
		plánovaný personál	891	846	834	870	870	875	877	871	873	873	901	902	
		kmen	809	804	804	804	804	802	806	806	806	826	826	828	
		agentura	82	42	30	66	66	73	71	65	67	47	75	74	
		přepočítané hodiny/měsíc	129048	112421	117218	122979	105990	122933	133374	63324	127520	122795	114442	102361	
		produktivita	5,96	5,91	5,87	5,82	5,78	5,74	5,69	5,65	5,56	5,55	5,54	5,54	5,72
			5,96	5,91	5,87	5,82	5,78	5,74	5,69	5,65	5,56	5,55	5,54	5,54	průměr/rok

Příloha č. 3 Produktivita práce 2015

2015			leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		kusy/měsíc													
		DQ 200	47 165	45 791	48 889	46 666	42 222	48 889	50 370	25 185	48 081	49 485	45 535	32 359	530 637
		mechatronika	0	808	808	0	0	0	0	0	948	496	606	1 048	4 714
pracnosti	koeficient	přepočítané kusy/měsíc													
3,792	0,50459302	DQ 200	23 799	23 106	24 669	23 548	21 305	24 669	25 416	12 708	24 261	24 970	22 977	16 328	
0,925	0,12306942	mechatronika	0	99	99	0	0	0	0	0	117	61	75	129	
7,515			23 799	23 205	24 768	23 548	21 305	24 669	25 416	12 708	24 378	25 031	23 051	16 457	
		počet pracovních dní	20,60	20,00	22,00	21,00	19,00	22,00	22,00	11,00	21,00	21,33	19,67	14,00	233,60
		náběhový personál													
koeficient	0,969034526	personál netto/den - výrobní	907	906	851	844	842	846	869	864	861	869	863	863	865
		plánovaný personál	984	983	923	915	917	926	961	953	945	948	935	939	
		kmen	855	856	856	860	856	859	837	839	836	836	837	839	
		agentura	129	127	67	55	61	67	124	114	109	112	98	100	
		přepočítané hodiny/měsíc	135837	131668	136024	128746	116218	135250	139004	69063	131469	134691	123290	87851	
		produktivita	5,71	5,67	5,49	5,47	5,45	5,48	5,47	5,43	5,39	5,38	5,35	5,34	5,47
			5,71	5,67	5,49	5,47	5,45	5,48	5,47	5,43	5,39	5,38	5,35	5,34	průměr/rok

Příloha č. 4 Produktivita práce 2016

2016			leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		kusy/měsíc													
		DQ 200	43 501	48 081	50 909	55 683	60 202	64 188	15 758	62 262	62 249	54 141	62 384	48 518	627 876
		mechatronika	673	539	0	539	135	135	471	539	673	539	0	0	4 242
pracnosti	koeficient	přepočítané kusy/měsíc													
3,633	0,504066854	DQ 200	21 928	24 236	25 661	28 068	30 346	32 355	7 943	31 384	31 378	27 291	31 445	24 456	
0,886	0,122941089	mechatronika	83	66	0	66	17	17	58	66	83	66	0	0	
7,207			22 010	24 302	25 661	28 134	30 362	32 372	8 001	31 451	31 460	27 357	31 445	24 456	
		počet pracovních dní	19,00	21,00	21,00	21,00	22,67	23,67	6,00	23,00	22,00	20,00	22,00	18,00	239,33
		náběhový personál													
koeficient	0,969034526	personál netto/den - výrobní	851	849	882	962	956	971	942	947	985	941	979	937	933
		plánovaný personál	924	923	958	1043	1034	1047	1053	1059	1066	1006	1046	1049	
		kmen	840	838	835	867	864	862	860	862	872	883	897	908	
		agentura	84	85	123	176	170	185	193	197	194	123	149	141	
		přepočítané hodiny/měsíc	117451	129644	134595	146875	157534	167034	41061	158281	157480	136733	156495	122641	
		produktivita	5,34	5,33	5,25	5,22	5,19	5,16	5,13	5,03	5,01	5,00	4,98	5,01	5,14
			5,34	5,33	5,25	5,22	5,19	5,16	5,13	5,03	5,01	5,00	4,98	5,01	průměr/rok

Příloha č. 5 Produktivita práce 2017

2017			leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		kusy/měsíc													
		DQ 200	63 165	59 049	70 101	49 837	62 761	66 433	31 111	65 050	57 508	56 565	65 050	45 623	692 253
		mechatronika	135	135	0	145	603	453	302	302	498	498	498	471	4 040
pracnosti	koeficient	přepočítané kusy/měsíc													
3,513	0,505111552	DQ 200	31 905	29 826	35 409	25 173	31 701	33 556	15 715	32 858	29 048	28 572	32 858	23 045	
0,857	0,123195889	mechatronika	17	17	0	18	74	56	37	37	61	61	61	58	
6,955			31 922	29 843	35 409	25 191	31 775	33 612	15 752	32 895	29 109	28 633	32 919	23 103	
		počet pracovních dní	23,00	21,33	24,33	18,00	22,73	24,06	11,00	23,00	20,33	20,00	23,00	16,00	246,79
		náběhový personál													
koeficient	0,969034526	personál netto/den - výrobní	950	955	989	950	947	943	969	964	962	958	957	962	959
		plánovaný personál	1024	1034	1084	1035	1030	1031	1089	1080	1068	1063	1061	1080	
		kmen	910	907	924	916	917	925	917	917	917	918	917	917	
		agentura	114	127	160	119	113	106	172	163	151	145	144	163	
		přepočítané hodiny/měsíc	158753	148105	174950	124325	156446	164825	77471	161114	142091	139284	159967	111828	
		produktivita	4,97	4,96	4,94	4,94	4,92	4,90	4,92	4,90	4,88	4,86	4,86	4,84	4,91
			4,97	4,96	4,94	4,94	4,92	4,90	4,92	4,90	4,88	4,86	4,86	4,84	průměr/rok

Příloha č. 6 Produktivita práce 2017 dle návrhu na zlepšení

navýšení výroba o 1,7 % 2017			leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		kusy/měsíc													
		DQ 200	63 796	59 639	70 802	50 335	63 388	67 098	31 422	65 701	58 083	57 131	65 701	46 079	699 175
		mechatronika	136	136	0	147	609	457	305	305	503	503	503	476	4 081
pracnosti	koeficient	přepočítané kusy/měsíc													
3,513	0,505111552	DQ 200	32 224	30 125	35 763	25 425	32 018	33 892	15 872	33 186	29 339	28 858	33 186	23 275	
0,857	0,123195889	mechatronika	17	17	0	18	75	56	38	38	62	62	62	59	
6,955			32 241	30 141	35 763	25 443	32 093	33 948	15 909	33 224	29 401	28 920	33 248	23 334	
		počet pracovních dní	23,00	21,33	24,33	18,00	22,73	24,06	11,00	23,00	20,33	20,00	23,00	16,00	246,79
		náběhový personál													
koeficient	0,969034526	personál netto/den - výrobní	950	955	989	950	947	943	969	964	962	958	957	962	
		plánovaná absence													
		plánovaný personál													
		kmen	910	907	924	916	917	925	917	917	917	918	917	917	
		agentura	114	127	160	119	113	106	172	163	151	145	144	163	
		přepočítané hodiny/měsíc	158801	148068	174903	124279	156464	164872	77467	161141	142162	139250	159971	111865	
		produktivita	4,93	4,91	4,89	4,88	4,88	4,86	4,87	4,85	4,84	4,82	4,81	4,79	průměr/rok 4,86

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Karolína Zatloukalová		
STUDIJNÍ OBOR	6208R163 Podniková ekonomika a finanční management		
NÁZEV PRÁCE	Produktivita práce ve ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. Bc. Karina Tatek Benetti, Ph. D.		
KATEDRA	KFMU - Katedra finančního a manažerského účetnictví	ROK ODEVZDÁNÍ	2017
POČET STRAN	53		
POČET OBRÁZKŮ	13		
POČET TABULEK	26		
POČET PŘÍLOH	6		
STRUČNÝ POPIS	<p>Bakalářská práce je rozdělena do dvou základních částí, a to na teoretickou a praktickou část. Teoretická část zahrnuje seznámení se s náplní práce Průmyslového inženýrství a s ukazatelem výkonnosti podniku.</p> <p>Hlavním pojmem bakalářské práce je produktivita práce, její definování a ovlivňující faktory. Praktická část obsahuje případovou studii zabývající se analýzou produktivity práce za vybrané období 2013–2017 . Cílem bakalářské práce je vyhodnocení výsledků analýzy produktivity práce ve ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí včetně podání návrhu na zlepšení.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Produktivita práce, ŠKODA AUTO a.s., průmyslové inženýrství, produktivita		
PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI: Ne			

ANNOTATION

AUTHOR	Karolína Zatloukalová		
FIELD	6208R163 Business Management and Finance		
THESIS TITLE	Labor productivity in ŠKODA AUTO a.s.		
SUPERVISOR	Ing. Bc. Karina Tatek Benetti, Ph. D.		
DEPARTMENT	KFMU - Department of Financial and Managerial Accounting	YEAR	2017
NUMBER OF PAGES	53		
NUMBER OF PICTURES	13		
NUMBER OF TABLES	26		
NUMBER OF APPENDICES	6		
SUMMARY	<p>This bachelor thesis contains two elementary parts; they are theoretical part and practical part. The theoretical part includes an introduction working activities of Industrial Engineering and an indicator of company performance.</p> <p>The main concept of bachelor thesis is labor productivity, definition of labor productivity and influencing factors. The practical part contains analysis of labor productivity for selected period 2013–2017. The aim of bachelor thesis is to evaluate the results of labor productivity analysis in ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí and to submit a proposal for improvement.</p>		
KEY WORDS	Labor productivity, ŠKODA AUTO a.s., industrial engineering, productivity		
THIS IS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS: No			