



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

VÝROBNÍ SYSTÉM TOYOTY A JEHO VYUŽITÍ V PODNIKU

TOYOTA PRODUCTION SYSTEM APPLICATION POSSIBILITIES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

DOMINIK ANTAL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. PAVEL JUŘICA

BRNO 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Antal Dominik

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Výrobní systém Toyoty a jeho využití v podniku

v anglickém jazyce:

Toyota Production System Application Possibilities

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

- LIKER, J. K. Jak to dělá Toyota: 14 Zásad řízení největšího světového výrobce. Praha : Management Press, 2008. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
- IMAI, M. Kaizen: Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno : Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
- RUDY, J. Organizácia a riadenie japonských priemyselných firiem. 1. vyd. Bratislava : ALFA, 1988. 205 s. ISBN 9788005003837.
- WORONOFF, J. Mýtus japonského managementu. 1. vyd. Praha : Victoria Publishing, 1993. 126 s. ISBN 8085605481.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. et Ing. Pavel Juřica

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 26.05.2012

Abstrakt

Bakalárska práca sa zameriava na pochopenie filozofie výrobného systému Toyoty a jeho uplatnenie v podniku so zákazkovou výrobou. Obsahuje návrhy, ktoré môžu byť použité v podniku, nezávisiac od jeho veľkosti alebo výrobného zamerania.

Abstract

The bachelor thesis focuses on understanding the Toyota Production System and its application for a small custom manufacturing business. It contains suggestions that can be used in an enterprise regardless of its size or production focus.

Kľúčové slová

efektivita, filozofia, kompetencia, proces, výrobný podnik, zodpovednosť

Key words

efficiency, philosophy, competence, process, manufacturing enterprise, responsibility

Bibliografické citácie

ANTAL, Dominik. *Výrobní systém Toyoty a jeho využití v podniku*. Brno, 2012. 49 s. Bakalárska práca. Vysoké Učení Technické v Brně. Vedoucí práce Ing. et Ing. Pavel Juřica.

Pod'akovanie

Týmto chcem pod'akovať spoločnosti Crazy Fly s.r.o. a jej majiteľovi Jozefovi Bukovčákovi, že mi umožnil nahliadnuť do prostredia jeho podniku a spracovať v ňom moju bakalársku prácu.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.

Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná a že som vo svojej práci neporušil autorské práva v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb. o práve autorskom a právach súvisiacich s právom autorským.

V Brne dňa 26. januára 2012

.....

Obsah

ÚVOD	9
Ciele práce	10
1. TEÓRIA	11
1.1 Výrobný systém Toyoty	11
1.2 Porozumenie filozofii TPS	11
1.3 Pôvod TPS	12
1.4 Heslá TPS	13
1.5 Zásady TPS	15
1.5.1 Dlhodobá filozofia ako základ pre rozhodovanie	15
1.5.2 Nepretržitý procesný tok	16
1.5.3 Ťahový systém	17
1.5.4 Vyrovnané pracovné zaťaženie	17
1.5.5 Dosiahnutie požadovanej kvality na prvý raz	18
1.5.6 Hansei a Kaizen	19
2. ANALÝZA	22
2.1 Pozorovaný podnik	22
2.2 Kiteboarding	22
2.2.1 História kiteboardingu	23
2.2.2 Štýly, disciplíny	23
2.3 Organizačná štruktúra podniku	24
2.4 Podnikový informačný systém	25
2.5 Financovanie spoločnosti	26
2.6 Výrobný program	27
2.7 Výrobný proces dosky	27

2.8	Plán výroby	35
2.9	Pracovná doba	36
2.10	Výber zamestnancov	36
2.11	Príklady vyrábaných dosiek: výrobná línia	36
2.12	Príklady	37
2.12.1	RAPTOR PRO	38
2.12.2	ALLROUND	39
3.	NÁVRHY	40
3.1	Dlhodobá filozofia ako základ pre rozhodovanie	40
3.2	Nepretržitý procesný tok	41
3.2.1	Ťahový systém	42
3.3	Vyrovnané pracovné zaťaženie	43
3.4	Dosiahnutie požadovanej kvality na prvý raz	44
3.5	Hansei a Kaizen	44
	ZÁVER	46
	ZOZNAM ZDROJOV	47
	ZOZNAM OBRÁZKOV	49

ÚVOD

V mojej práci sa budem zaoberať výrobným systémom Toyoty, vysvetlím jeho súčasti a prínosy pre podnik, ktorý podľa neho pracuje. Podnik, ktorý som si zvolil, je z úplne iného „súdka“ ako Toyota, ktorú všetci poznáme ako pôvodcu dostupných a kvalitných áut, jazdiacich po našich cestách, je to podnik, ktorý sa zaoberá výrobou v oveľa menšom rozsahu a pôsobiaceho oveľa kratší čas na trhu. Mnohých čitateľov ihneď napadne myšlienka, že princípy, ktoré platia pre Toyotu, nemôžu fungovať pre malý podnik.

Chcem priniesť zmysluplné argumenty proti mýtu, že výrobný systém Toyoty je aplikovateľný pre výrobu veľkého objemu výrobkov. Výrobný podnik, ktorý som si vybral ako príklad, pre ktorého výrobný systém chcem navrhnúť možnosti využitia mechanizmov Toyoty, sa na oproti tomu zaoberá zákazkovou výrobou.

Mám záujem na tom, aby moja práca bola viac než výpočtom vlastností a špecifík, esejou o alternatívnom výrobnom systéme, a jeho možnostiach využitia v podniku, ktorý pracuje so zaužívanými postupmi. Systéme, ktorý je univerzálnejší, než si čitateľ myslí. Pochádzajúci z krajiny, ktorá sa zotavovala z veľkých škôd a deštrukcie svetovej vojny, kde boli mysliaci ľudia schopní prínosné postupy napísať na papier, vyvesiť na nástenku a inšpirovať ľudí, že pomocou neho je možné dosiahnuť kvalitnejších produktov, prostredníctvom kvality procesu, je pre mňa výrobný systém Toyoty viac než len súborom rád a odporúčaní, ale pre spoločenstvo akýchkoľvek ľudí, namierených za spoločným cieľom, ktorý chcú a dosahovať spoločne, nielen postupom, ale *filozofiou*.

Ciele práce

Cieľmi mojej práce je zoznámiť čitateľa s Výrobným systémom Toyoty a jeho možnými využitiami v podniku, na ktorý sa v mojej práci sústredím. Prinesiem návrhy, pomocou ktorých je možné tieto princípy aplikovať vo výrobnom podniku. Uvediem dôležitosť porozumenia Výrobnému systému Toyoty v jeho filozofickom kontexte.

1. TEÓRIA

V teoretickej časti mojej práce sa budem zaoberať teóriou o súbore nástrojov označených ako Výrobný systém Toyoty, známy v anglickom jazyku ako Toyota Production System (ďalej ho budem v práci označovať skratkou TPS), ich pôvod a špecifiká, akým spôsobom tvoria väzbu na podnik a jeho výrobný systém.

1.1 Výrobný systém Toyoty

V tejto časti si určíme, čo je to metóda Toyota Production System (TPS). Stanovíme si, aké sú charakteristiky tohto systému, ktoré môžem aplikovať na pozorovaný podnik. Keďže môj pozorovaný podnik sa neriadi papierovými poučkami a teoretickými znalosťami a odporúčaniami, ale hlavne empirickými znalosťami, vyplývajúcich z jeho minulosti a vyfiltrovaním toho, čo funguje najlepšie, je to pre mňa veľká výzva sklbiť japonské pokrokové poňatie výroby so špičkovou slovenskou firmou, ktorá obštáva v konkurenčnom boji a „prirodzenom výbere“ v obchodnej mierke. Treba sa však vyvarovať chýb uvažovania, nie všetky podniky sú úspešné ako Toyota, tento systém sa neustále vyvíja a úspech dosahuje poväčšine vo veľkých podnikoch (Wornoff, 1993, s. 15), avšak jeho prvky a filozofiu môžeme aplikovať aj v širšom meradle.

1.2 Porozumenie filozofii TPS

TPS je systém, ktorý pomáha podniku dosahovať svoje ciele, tým že organizuje technické a ľudské zdroje a výkony za účelom všeobecného blaha spoločnosti. Rovnako ako sociálno-technický aspekt má aj etický aspekt. Jeho cieľom je prostredníctvom uvedomovania si svojej zodpovednosti, pracovníci dosahujú prijateľnejšie výsledky, keď sú viac než len právne spätí so svojou firmou. Dôležitou črtou tohto systému je jeho univerzálnosť, teda môže byť aplikovaný na akýkoľvek výrobný podnik, ba čo viac, aj

na nevýrobné podniky. TPS je podniková filozofia, ktorá pôsobí na pracovníkov v celkom podniku, vytvára vzťahy pracovníkov k podniku a k ďalším pracovníkom.

K tomuto by som pridal zaujímavý prípad, o ktorom sme mohli počuť v správach, ktorý vypovedá o myslení japonského pracujúceho:

V minulom roku 2011, kedy zemetrasenie a následné seizmické vlny zničili veľkú časť japonského pobrežia v prefektúre Fukušima a spôsobili straty na životoch a obrovské materiálne škody, reportér, ktorý robil rozhovor so starším japonským pánom, ktorý v tejto pohrome prišiel o dom, bol udivený z postoja tohto Japonca, ktorý vyhlásil, že jeho prvým krokom k tomu, ako sa dostať z takejto situácie, bude pomôcť firme, ktorej je zamestnancom, postaviť ju naspäť na nohy, pretože môže ísť stavať nanovo svoj dom, ale je to je ho zamestnanie, ktoré ho uživí a postará sa o neho, a tak na dom má čas. Vskutku nevídané zmýšľanie, pre nás, ktorí vyrastáme v západnom svete, kde práca a zamestnanie sú považované skôr za nutné zlo, ktorému sa treba oddávať, aby sme sa uživili, a nie, ako niečo, k čomu prechováme starostlivosť a úctu. Treba však sa vyvarovať „prehorlivých učiteľov“, pretože čo môže fungovať v Japonsku, nemusí automaticky byť aplikovateľné pre iné krajiny (Woronoff, 1993, s. 97)

1.3 Pôvod TPS

Zakladateľmi TPS sú Taiichi Ohno, bývalý zamestnanec Toyoty, priemyselný inžinier Shigeo Shingo a zakladateľ značky Toyota Eiji Toyoda. Na vývoji tohto systému pracovali v časovom rámci od zotavovania sa Japonskej ekonomiky a ich podnikov po druhej svetovej vojne do sedemdesiatych rokov, kedy Toyota a na jej príklade mnohé japonské spoločnosti začali úspešne konkurovať americkým výrobným podnikom a firmám západného sveta. Na západe sa TPS stal predchodcom tzv. štíhlej výroby. Štíhlou výrobou nazývame takú metodiku organizácie práce, kedy ja maximalizovaný úžitok pre zákazníka, bez úkoru na kvalitu produktu. Štíhla výroba využíva metodiku zefektívňovania výrobných procesov pomocou odstránenia viacerých druhov plytvania, medzi ktoré patrí plytvanie času, skladových priestorov, plytvanie schopností zamestnancov, práce pri manipulácii atď. TPS zavádza efektívnejšiu kontrolu, ktorá nie je na konci procesu a prepúšťa alebo vyraduje produkty, ale na celej

dĺžke procesu, aby sa zamedzilo plytvaniu práce, a aby akákoľvek chyba bola zistená hneď na mieste v procese a dala sa ihneď identifikovať a následne napraviť, a nie až na konci procesu.

1.4 Heslá TPS

Pre TPS je charakteristický jej žargón, terminológia, ktorá pomáha k definovaniu jeho postupov. Slová sú väčšinou pôvodom z japončiny, uvádzam ich v anglickom prepise a výstižnou definíciou, podľa abecedy (jishuken.wordpress.com):

- Genchi Genbutsu - „pozrieť si sám“. Vyzdvihnutie praktickej znalosti nad teoretickou. Ak chcete pochopiť problém, musíte ho vidieť. Situáciu je možno vyhodnotiť a vyniesť kvalitné úsudky, len ak sú k dispozícii kvalitné dáta. So zlými údajmi prichádzajú zlé rozhodnutia, a to neplatí len pri výrobe, ale v živote všeobecne. Dôležité pre úspech je myslieť a hovoriť na základe overených údajov, a niet lepší spôsob si ich overiť než osobne (Liker, 2008, s. 283)
- Hansei - „neustále premýšľanie“, je to ústredná myšlienka v japonskej kultúre. Hansei je použitie princípov kritického myslenia a sebareflexie pre účel zlepšovania sa (Womack, Shook; 2011, p. 325). Obdobne ako v živote, človek má žiť podľa princípov, ktoré mu určuje morálka, a prípadné chyby naprávať, čo nie je možné bez sebaopoznávania a sebareflexie na svoje minulé konanie. Táto myšlienka je aplikovaná v praxi nielen výrobného podniku, kde každá činnosť pracovníka je pozorovaná a uvažovaná ním samým, čo mu umožňuje byť platnou súčasťou jeho okolia, ísť príkladom druhým a zlepšovať sa.
- Heijunka - „vyhladenie výroby“. Celkové vyrovnanie výrobného procesu, aby bolo správne zbožie pripravené v správny čas. Princípom je vyrovnávanie pracovného zaťaženia (Liker, 2008, s. 151).

- Hoshin Kanri - „určovanie cieľov“. Zásada určovať si ciele, ktoré sa čas od času menia s trendom dosahovania stále vyšších. Toto sa týka hlavne manažmentu podniku, avšak nie je to obmedzené aj na spodku organizačnej štruktúry.
- Just-In-Time - „práve včas“. Vyrábanie toho, čo je potrebné, v potrebný čas a v potrebnom množstve. Just-in-time je princíp vyvinutý Toyotou a neustále zdokonaľovaný, ktorý identifikuje faktory, ktoré sú potrebné pre čo najefektívnejší priechod materiálového toku, a to „čo“, „koľko“ a „kedy“ vstupuje do procesu. (Lu, Kyōkai; 1989, p. 28) Táto metóda je založená na troch princípoch:
 1. Ťahový systém.
 2. Metóda nepretržitého spracovávania.
 3. Taktový čas.
- Kanban - „kartička“. Je to kľúč podľa ktorého je možné pozorovať a reagovať na pohyby materiálu v procese ich včasným dopĺňaním a dozeraním. Toyota používala systém kanbanových kariet najprv k zníženiu nákladov a zosúladieniu strojných činností, avšak dnes okrem znižovania nákladov a zvyšovania priechodnosti procesom sa kanban používa na hľadanie príležitostí na kontinuálne zlepšovanie (Gross, McInnis; 2003, p. 2). Bezpochyby kanban je cestou pre úspech, avšak musia byť do neho zaujatí všetci zodpovední za dianie sa vo výrobnom procese (Louis, 2006, p. 194)
- Kaizen - „zlepšovanie“. Metóda neustáleho zlepšovania, kedy sú postupne odstraňované plytvania pri čo minimálnych nákladoch. To platí pre každú osobu v podniku zainteresovanú, kaizen je pre všetkých (Masaaki, 2004, s. 15). Princípom kaizenu je, že pre zlepšovanie nie je určený strop, norma, nad ktorú by sa nedalo zlepšovať. Zlepšovanie neprichádza v skokoch, ale kontinuálne, v aby v malých intervaloch boli dosiahnuté pokroky smerom k zlepšovaniu ukazovateľov, ktoré nás zaujímajú, či už v podniku, alebo v živote.

- Muda - „plytvanie“. Niečo, čo neprináša žiadnu hodnotu, najlepšie interpretované ako nulová pridaná hodnota. Jedná sa o činnosti, ktoré sprevádza plytvanie a predlžovanie priebežnej doby, vyžadujú mimoriadne pohyby alebo mimoriadne zásoby, alebo zapríčiňujú čakanie (Liker, 2008, s. 152).
- Muri - „preťaženie“. Protiklad Muda. Je to využívanie pracovníkov alebo strojov nad rámec ich prirodzených medzí (Liker, 2008, s. 152). Muri zapríčiňuje problémy s kvalitou produktu, zmetky a poruchy, ale čo je dôležitejšie, problémy s bezpečnosťou.
- Mura - „nerovnosť“. Proces musí byť zorganizovaný tak, aby na žiadnom mieste nedochádzalo k prebytku alebo nedostatku vstupov, a od toho výstupov. Odstránenie takýchto neefektívnych miest, kde dochádza k spomaľovaniu chodu procesu, buď čakaním na tovar, alebo čakaním tovaru na spracovanie, pomáha k zvyšovaniu hladkosti výrobného procesu. Mura môžu spôsobovať nepravidelnosti v harmonograme výroby alebo kolísanie objemu výroby v dôsledku vnútorných problémov, ako sú prestoje, zmetky alebo chýbajúce diely (Liker, 2008, s. 152).

1.5 Zásady TPS

V tejto časti preberiem dôležité podnikateľské zásady, ktorými sa riadi Toyota s použitím svojho TPS, na základe pozorovania Dr. Jeoffreyho K. Likera, profesora priemyselného inžinierstva na Michiganskej Univerzite (Liker, 2008). Spomedzi nich som vybral podľa môjho názoru tie najdôležitejšie.

1.5.1 Dlhodobá filozofia ako základ pre rozhodovanie

„Poslání je důležitější než částka na výplatní pásce.“ (Liker, 2008, s. 104)

Vo výrobnom systéme Toyoty má dôležité miesto zakladanie manažérskych rozhodnutí na dlhodobej filozofii, a to aj na úkor krátkodobých finančných cieľov.

Táto zásada má dôraz na budúcnosť, vyzdvihuje trpezlivosť a kvalitné rozhodnutie, ktoré dokážu priniesť hodnotnejšie výsledky v budúcnosti, čo je v rozpore s myslením investora, ktorý uprednostní rovnaké množstvo peňazí hneď ako v určitom momente v budúcnosti

Pre úspešný chod podniku by malo byť na prvom mieste robiť to, čo je dobré pre zákazníka. Manažér úspešného podniku vie, že zákazník disponuje peniazmi, ktoré má možnosť vymeniť za produkty a služby firmy. Firma sa stavia do pozície doplnku k spoločnosti, jej súčasťou, vyrábať nie je len vymieňať zboží za peniaze, ale ide o poslanie. Preto je dôležité, aby podnik budoval vzťah so svojim zákazníkom.

Podnik si musí uvedomovať svoju zodpovednosť voči svojmu zákazníkovi, pretože zákazník je ten, ktorého dôvera a návratnosť je vyšší cieľ, než krátkodobý zisk. O firmu sa treba starať, zaobchádzať s ňou ako s organizmom (Liker, 2008, s. 105), ktorý môže silnieť, len ak dokáže vyživovať sám seba, a to nezvládne bez potrebnej opatery a výživy. Zamestnanci musia byť vychovávaní, k čomu prispieva ich rotácia po podniku, aby sa zoznámili s čo najväčším množstvom činností (Rudy, 1988, s. 115), a podľa konsenzu preferencie manažmentu a pracovníka samotného boli zaradený na svoje miesto. Nemá význam aby zodpovednú úlohu pre riadenie mali len všeobecne vzdelaní pracovníci, na posty so väčšou zodpovednosťou ostávajú pracovníci preverení jasnými a presne vymedzenými úlohami (Woronoff, 1993, s. 106)

1.5.2 Nepretržitý procesný tok

Ak je vytvorený nepretržitý procesný tok, umožňuje to odhaľovať skryté problémy v procese. Keď sa v procese vyskytne chyba, má to za následok zdržanie celého procesu a sústredenie pozornosti na vzniknutý problém. Pracovníci majú za úlohu problém odstrániť, a čo je dôležitejšie, získať potrebné znalosti, aby v budúcnosti k podobnému problému nedošlo. Cieľom je taký procesný tok, ktorý neprodukuje žiadne vadné výrobky. Jedná sa o systém s nulovými chybami. Ďalej to má za následok posudzovanie procesu na základe entity, ktorá ním prechádza, než ako samostatnú činnosť samotnú. Princíp samokontroly tomuto napomáha (Rudy, 1988, s. 146), kedy

pracovník berie na seba zodpovednosť z prípadných strát spôsobených pri zlyhaní jeho kontroly, čím sa zvyšuje kvalita procesu, za ktorý zodpovedá.

1.5.3 Ťahový systém

Ďalšou dôležitou metódou je vytvorenie systému, ktorý si „ťahá“ tovar na ďalšiu operáciu, v porovnaní s tlakovým systémom, ktorý spôsobuje problémy v procese. Princípom ťahového systému je dôraz na proces, kde ťažná sila pôsobí od konca procesu. Dá sa to pripodobniť na obchodovanie s autami, kde si zákazník na základe svojich požiadaviek a špecifikácii „vytiahne“ zo systému auto, oproti tlakovému systému, kde zákazník je v pozícii príjmača, kedy nezáleží na jeho požiadavkách. Takýto systém zo svojho dizajnu je namierený na rozpoznávanie chýb spôsobených v procese. Na druhej strane, predchádzajúca operácia nevyrába zásoby na sklad, ale v takom množstve a kvalite, ako potrebuje vnútorný zákazník. V tomto pomáha systém kanban, opísaný vyššie, ktorý je ako kartička na úseku, ktorá slúži na evidovanie pohybu tovaru na vnútro podnikovom procesnom reťazci v smere dopredu a zároveň ako objednávka v opačnom smere.

1.5.4 Vyrovnané pracovné zaťaženie

Táto metóda odstraňuje nežiadany koncept nevyrovnaného zaťaženie, ktoré sa vyskytuje keď je nesprávne zvolený sled činností. Činnosti by mali byť tak nastavené, aby aj sústredenosť pracovníka bola v správnych intervaloch oživovaná. Je to z dôvodu rozdielnosti jednotlivých činností, ich záťaže na pracovníka, a tým nevyrovnanosti systému, príklad dvoch činností A,A,A,A,A,A,B,B,B. Systém neodporúča výrobu na sklad (Rudy, 1988, s. 140) pretože to nevyvažuje zaťaženie, ale presúva rovnováhu medzi po sebe nasledujúcimi operáciami. Pracovník v okamihu prechodu na ďalší sled rovnorodých činností pociťuje náhlu zmenu, a preto sa odporúča vyrovnávať jeho zaťaženie, až do momentu, kedy zmena zaťaženia nie je problémom, keď je na ňu zvyknutý: A,A,B,A,A,B,A,A,B. Tento spôsob pomáha pracovníkom chápať proces ako celok a nielen ako skokový sled činností.

1.5.5 Dosiachnutie požadovanej kvality na prvý raz

V tradičnom ponímaní je proces, k ktorého vychádzajú výrobky dobré a vadné. Táto metóda sa snaží o zamedzenie produkovania defektov takým spôsobom, ako kultúrny princíp, kde je vyžadované zastavenie procesu, aby sa zachovala kvalita. V tradičnom systéme, zastavenie procesu je odmietané z toho dôvodu, že „čas sú peniaze“ a akékoľvek zdržanie vedie k poklesu zisku. Avšak problém je v tom taký že nie je dôraz na kvalitu procesov, avšak na ich rýchlosť. Japonský manažér, oproti tomu Západnému, má ako kultúrnu vedomosť zastaviť proces, eliminovať chyby, a v ďalšom spustení daný proces rovnakú vadu nevykáže, čo má za následok skvalitnenie celkového procesu, ktorý nebude produkovať vadné výrobky. V začínajúcej fáze sa bude chýb objavovať neporovnateľne viac než po uplatnení zásad kvality výroby, čo sa o západnom systéme nedá povedať, ktorý má tendenciu opakovať svoje predchádzajúce chyby. Úspešný podnik sa usiluje viac ako o zisk o podiel na trhu, ktorý dosahuje produktom, ktorý je kvalitný, za dostupnú cenu (Woronoff, 1993, s. 110), má za účel penetrovat' trh a upútať pozornosť zákazníka. Japonské firmy vynakladajú spomedzi krajín sveta najviac prostriedkov na výskum a vývoj, 3,3% HDP v porovnaní s 2,8% v USA a 2,4% v Nemecku (Abbeglen, 2006, s. 111), predovšetkým v snahe podnikov o dosiahnutie čo najkvalitnejšieho produktu.

Dôležitým prvkom je eliminácia strát, ktoré majú viacero foriem: straty z nadprodukcie, straty prestopov, dopravné straty, straty v procese výroby, straty zo zásob, straty pohybové, straty z nepodarkov, zmetkov (Rudy, 1988, s. 137)

Manažér si musí uvedomiť následky svojich rozhodnutí, kedy malá nepríjemnosť odstránená hneď na začiatku je menší problém ako opakovaný problém, ktorý kazí celkovú kvalitu výrobkov, procesu, aj morálky podniku.

Pán Ohno hovoril, že každý problém, ktorý bol odhalený a kvôli nemu zastavená výrobná linka, by mal byť vyriešený najneskôr do zajtrajšieho rána, pretože ak sa vyrába jedno auto za minútu, je jasné, že rovnaký problém sa bude opakovať nasledujúci deň (Liker, 2008, s. 168).

1.5.6 Hansei a Kaizen

Ustanovenie a rozvíjanie organizácie, ktorá je otvorená učeniu sa prostredníctvom neúnavného premýšľania (hansei) a neustáleho zlepšovania (kaizen)

Ako som vyššie vysvetlil pojmy hansei a kaizen, tak tieto dva tvoria hlavné myšlienky nielen výrobného systému Toyoty, ale predovšetkým japonskej kultúry. Princípom zlepšovania je poznanie problému, a to má byť čo najdôkladnejšie, aby kvalita úsudkov bola čo najvyššia. V procese, ktorý obsahuje chyby, kaizen podnecuje k pýtaniu sa otázky „prečo?“ postupne dole až na najhlbšiu možnú úroveň, aby sa na základe príčin dala vyvodiť zodpovednosť za návrh protiopatrení.

Uvediem na príklade:

A: Na podlahe vo výrobnej hale je kaluž oleja.

B: Prečo?

A: Pretože zo stroja kvápe olej.

B: Prečo?

A: Pretože je opotrebované tesnenie.

B: Prečo?

A: Pretože nakúpené tesnenie je vyrobené z nekvalitného materiálu.

B: Prečo?

A: Pretože to bol výhodný nákup.

B: Prečo?

A: Pretože pracovníci nákupu sú hodnotení podľa krátkodobých úspor nákladov.

Týmto spôsobom možno dosiahnuť rôzne úrovne problému, na každej kde možno nájsť odpovedajúce riešenie, závisí od operatívneho vedenia, akú úroveň si zvolí, za predpokladu, že čím úrovňovo nižšie riešenie sa aplikuje, tým sa dlhodobejšie vyriešia problémy na úrovniach od neho vyšších, ako možno vidieť na obmene predchádzajúceho príkladu, ale s navrhnutými riešeniami na jednotlivých úrovniach:

A: Na podlahe vo výrobnej hale je kaluž oleja.

B: Utrite olej.

A: Zo stroja kvápe olej.

B: Opravte stroj.

A: Tesnenie je opotrebované.

B: Vymeňte tesnenie.

A: Nakúpené tesnenie je vyrobené z nekvalitného materiálu.

B: Zmeňte technické špecifikácie tesnenia.

A: Bol to výhodný nákup.

B: Zmeňte zásady, ktorými sa riadi nákup.

A: Pracovníci nákupu sú hodnotení podľa krátkodobých úspor nákladov.

B: Zmeňte kritéria hodnotenia pracovníkov nákupu.

(Liker, 2008, s. 313)

Hansei princíp zodpovednosti, sebareflexie, navrhovania riešení a ich uplatňovania je vo výrobnjej praxi je totožný s Demingovým cyklom PDCA: odhaľte problémy (plánujte), zaveďte protiopatrenia (robte, čo je naplánované), vyhodnocujte výsledky (robte kontrolu), vytvorte tok (podľa neho jednajte) a zas na krok odhalenia problémov, celé za účelom odstraňovania strát (Liker, 2008, s. 325). W. E. Deming sa podieľal od roku 1950 až do svojej smrti v 1993 v Japonsku na vyučovaní Japoncov o teórii manažmentu (Tsutsui, 2001, p. 197), čo napovedá, že jedným z popudov rozvíjania japonských podnikov prišiel zvonka.

Tieto princípy nabádajú celý podnik spolu fungovať, nadväzovať spoločnú konverzáciu, pretože sú v tom všetci spolu, a akékoľvek zlepšenie prvkov procesu prináša osoh podniku ako celku. Tento bod je podľa môjho názoru tým najdôležitejším prvkom filozofie výrobného systému Toyoty, na ňom sa dá stavať v akomkoľvek spoločenstve pracujúcim na spoločnom ciele, a v mojej práci hrá hlavnú úlohu.

Do tohto bodu patrí výchova pracovníkov, ktorý vstupujú do podniku, dvojfázová, prvá je fáza prípravy na povolanie, a druhá je ich zdokonaľovanie (Rudy, 1988, s. 98). Tomuto prispieva už spomínaná rotácia pracovníkov. Novo nadobudnutý pracovník sa potrebuje stať súčasťou svojho podnikového tímu, pomocou svojich schopností a znalostí prispievať ku kvalite komunikácie a procesov. Avšak treba dať pozor na problémy, ktoré môžu vzniknúť z príliš častého presúvania pracovníkov, aby

mali dostatok času pochopiť a zvládnuť činnosť, ktorú momentálne vykonávajú (Woronoff, 1993, s. 86).

2. ANALÝZA

V analytickej časti mojej práce sa budem zaoberať výrobným

2.1 Pozorovaný podnik

Podnik, ktorý som si vybral pozorovať, a teoretické znalosti TPS na neho uplatniť, je výrobný podnik menom Crazy Fly s.r.o. Táto firma sa zaoberá výrobou náčinia pre vodný šport kiteboarding, taktiež nazývaný kitesurfing. V krátkosti povedané, je to špecifický druh surfovania na vode, pri ktorom je doska (board) uchytená o jazdcove chodidlá, a okolo pásu je jazdec pripútaný o zariadenie, ktorým ovláda ťažného draka (kite), ktorý je nadúvaný vetrom, a ťahá jazdca po vlnách. Podrobnosti k tejto športovej aktivite rozoberiem v mojej práci neskôr.

Firma bola založená v roku 1999, pánom Jozefom Bukovčákom, ako spoločnosť s ručením obmedzeným, so zámerom výroby surfových dosiek, s ktorými mal pán Bukovčák skúsenosti z práce vo výrobných podnikoch, ktoré sa snažili po otvorení trhov po roku 1989 preraziť s výrobkami pre surfing. Firma sídli v hale v areáli bývalého Trenčianskeho strojárskeho závodu Merina, prenájme na ploche 450 m², na ulici gen. M. R. Štefánika, číslo 19. Spoločnosť zamestnáva 20 zamestnancov, a v minulom roku (2011) zaznamenala obrat 1 milión euro.

Okrem samotnej výroby náčinia pre kiteboarding, firma sa zaoberá aj zákazníckym servisom pre používateľov jej produktov.

2.2 Kiteboarding

V tomto oddieli si podrobnejšie preberieme kiteboarding, šport pre ktorý vyrába skúmaná firma náčinie.

Kiteboarding, označovaný tiež kitesurfing, alebo oddelene kite surfing, v názve napovedá vedúcu úlohu draka v tejto činnosti.

2.2.1 História kiteboardingu

História kiteboardingu siaha do 13. storočia nášho letopočtu v Číne, kde čln ovládaný ťažným drakom pomocou sily vetra slúžili ako spôsob dopravy (www.kitesurfingnow.com). Jedná sa o spôsob prepravy obdobnej pre plachetnice, avšak pre ľahší náklad. Neskorším pionierom vývoja pohonu plávajúcich dosiek na báze sily vetra bol priekopník letectva, Samuel Cody, ktorý zostrojil ovládateľného draka, pomocou ktorého na svojom člne preplával Lamanšský prieliv (<http://triblocal.com/wheaton/community/stories/2012/04/the-magic-of-kites>). Ďalší pokrok nastal v roku 1978, kedy si nemecký priekopník jazdenia na vlnách Dieter Strasilla vyhotovil nafukovacieho draka. Počas vývoja tohto relatívne nového športu, avšak s veľmi starými základmi, došlo k zrodu viacerých disciplín, na základe predvádzaných schopností jazdcov. Tu je treba si uvedomiť, že schopnosti a tvorivosť jazdcov predurčujú, akému štýlu jazdenia sa budú venovať. Neexistuje žiadna centrálna organizácia, ktorá túto aktivitu klasifikuje ako oficiálny šport, jedná sa o fyzickú aktivitu, ktorej sa jazdci venujú vo svojom voľnom čase, a predvádzajú svoje schopnosti a zručnosti.

2.2.2 Štýly, disciplíny

V kiteboardingu, tak ako pri každom rozvíjajúcom sa športovom odvetví, pri zvyšovaní počtu venujúcich sa nadšencov, dochádza k vzniku viacerých disciplín, na základe experimentovania s novými postupmi, s možnosťami nástroja a hlavne s možnosťami jazdca. Jedná sa o tieto tri hlavné disciplíny, od ktorých sa odvíjajú ďalšie:

- Freestyle - podľa názvu „voľný štýl“, je charakteristický skákaním a predvádzaním rôznych trikov počas skokov.
- Wave riding - doslova „vlnové jazdenie“, je zameraný na jazdenie na vysokých lámajúcich sa vlnách, čo sa dá nazvať extrémnym športom.
- Speed riding - „rýchlostné jazdenie“, disciplína, v ktorej ide o dosiahnutie maximálnej rýchlosti na meranom úseku.

2.3 Organizačná štruktúra podniku

Podľa majiteľa a spoločníka v jednej osobe, pána J. Bukovčáka má firma pružnú organizačnú štruktúru. To znamená, že jedna osoba môže vykonávať viacero činností, v závislosti na jej čase a schopnostiach, a dochádza k rotovaniu zamestnancov medzi pracovnými činnosťami, čo má za následok, že pracovníci si osvojujú vedomosti o súvisiacich činnostiach a pohyboch materiálu a informácií v podniku, a teda môžu nájsť činnosť, ktorú vykonávajú najefektívnejšie. Keď som sa spýtal Pána Bukovčáka na organizačnú štruktúru, povedal, že žiaden oficiálny organizačný graf nie je, a tak mi nakreslil na papier ako si predstavuje organizačnú štruktúru. Aj keď nie sú na papieri vymedzené, firma sa dá rozdeliť na 4 oddelenia: výskum & vývoj, výroba, predaj a servis. Plocha priestorov firmy je 450 m², rozdelená na administratívnu časť a výrobnú halu. Výskum & vývoj spolu s predajom sa nachádzajú v administratívnej časti, zatiaľ čo výroba a servis sa odohrávajú vo výrobnéj hale. Tieto oddelenia podliehajú majiteľovi, ktorý dohliada na činnosť oddelení, a sám sa podieľa na činnostiach v rámci oddelení, ako sú vývoj, predaj a kontrola.

Crazy Fly je de facto rodinný podnik, ktorý vedie pán Jozef Bukovčák s jeho rodinou, manželkou Ivetou a štyrmi synmi, ktorí sú zamestnanci firmy, ktorí pracujú na určitých oddeleniach: synovia Jozef a Juraj na predaji, Michal a Pavol na vývoji, dizajne produktov. Špecifikácia práce nie je na mieste, pretože aj títo pracovníci sa v prípade potreby môžu presúvať. Musím podotknúť, že toto presúvanie je len mnou dosadený pojem, pretože v takejto pružnej organizácii sa nedá hovoriť o presnej špecifikácii pracovných činností, čo sa týka pracovníkov vo výskum & vývoji a predaji, ktoré pôsobia ako jedno oddelenie, spolu s ďalšími činnosťami ako je styk s verejnosťou, zákaznícky servis, komunikácia s dealerami, atď.

Veľmi zaujímavým prvkom organizačného systému je, podľa toho ako mi ho pán majiteľ načrtnol na papier, je že na vrchol organizačnej štruktúry označil zákazníka. Podľa pána Bukovčáka je zákazník najvyššou autoritou pre firmu, jej „šéfom“, pretože priamo aj nepriamo určuje čo sa má vyrábať, na základe dotazníkov pre dealerov, ankiet, komunikáciou s testovacími jazdcami, (z ktorých 10 aktívne komunikuje

s firmou, ako sú uvedení na webovej stránke (Riders; <http://www.crazyflykites.com/cf2012/site.php?id=riders>)) ako zákazníkmi ako propagátormi zároveň. Firma vykazuje znaky zodpovednej starostlivosti o vzťah so zákazníkom, každý zákazník, ktorý si zakúpi dosku od firmy, má možnosť na základe jej sériového čísla si ju prostredníctvom internetového rozhrania registrovať na svoje meno, a tým sa aktívne podieľať na spätnej väzbe s firmou, ktorá v prípade problémov s jeho doskou mu zabezpečí jej servis, prípadne výmenu, ak pošle fotky jej poškodenia, čím sa budem zaoberať neskôr.

2.4 Podnikový informačný systém

Jedným z vedúcich pracovníkov je Michal Bukovčák, ktorý je odborník na informačné technológie, navrhuje, implementuje a riadi elektronický informačný systém vo firme, ktorého je tvorcom. Poskytol mi rozhovor, z ktorého mám informácie pre túto otázku, avšak do detailov nemôžem zachádzať, pretože sa jedná o dôverné informácie.

Neexistuje žiaden kódex, ktorý stanovuje spôsoby komunikácie. Nepísané pravidlá majú empirický základ.

Komunikácia so zákazníkmi prebieha prevažne cez e-mail, menej často pomocou aplikácie Skype a telefonicky. Na e-maily firma používa hostingový server. Vnútrofiremná komunikácia prebieha nasledovným spôsobom: menej dôležité a operatívne informácie si pracovníci vymieňajú ústne, rozsiahle a dôležité informácie zahrňujúce veľký časový horizont sa posielajú e-mailom. Je možnosť komunikovať medzi kancelárkami aj interným telefónom.

Dochádzka, inventúra materiálu, pracovné výkony, objednávky materiálu a ďalšie databázové záležitosti sa evidujú v súboroch MS Office Excel. Tieto súbory sú zdieľané na sieti, prístupné z ostatných počítačov na firemnej sieti. Evidencia zákazníkov, hotových výrobkov, spracovanie objednávok a vývozov je spravované na MySQL databáze, ktorá je k dispozícii online cez web rozhranie, cez ktoré sa pracovníci prihlasujú pomocou internetu.

Používaný software zahŕňa operačný systém Windows 7, balíček MS Office 2010 (Balíky MS Office 2010. office.microsoft.com/sk-sk/suites/) a internetový

prehliadač Google Chrome (Google chrome. www.google.com.tw/chrome?hl=sk&brand=CHM). Programátori, grafici a technici okrem toho používajú návrhový software ako AutoCAD(AutoCAD 2010. sk.autocadlt.cz/autocad), Catia (Dassault Systems: Catia. www.3ds.com/products/catia) a grafické nástroje ako Adobe Creative Suite (Adobe Creative Suite family. www.adobe.com/products/creativesuite.html), CorelDraw (Corel: CorelDRAW Graphics Suite X5. www.corel.com), Virtálny server XAMPP (Apache Friends: XAMPP. www.apachefriends.org/en/index.html) a Surfplan (Surfplan. www.surfplan.com.au/sp/), čo je špeciálny software pre navrhovanie šarkanov.

Firma požíva on-line administráciu, ktorú vytvoril pán Michal Bukovčák, vzdelaný v informatike, presne na mieru pre jej potreby. Zahŕňa kompletnú databázu zákazníkov, stavy na sklade, rozpracovanosť výrobkov, databázu registrovaných koncových užívateľov produktov, registrované produkty, štatistiky predaja, plus možnosť naviesť zákazníkov na platbu kreditnou alebo debetnou kartou, kde si sami vyplnia detaily.

Firma ďalej používa špeciálne software na návrh a vývoj výrobkov. Software na 3D modelovanie rôznych komponentov a výrobkov. Grafické software grafické návrhy produktov.

Nove kontakty na potenciálnych zákazníkov sa ručne zadávajú do administrácie tak isto ako aj skladové zásoby produktov. Ďalej sa s týmito informáciami pracuje v elektronickej forme. Vyvezené produkty sa odpisujú zo skladu elektronicky v databáze dosiek.

2.5 Financovanie spoločnosti

Na financovanie firmy sú vynakladané hlavne zisky z predaja, ide o reinvestíciu. Taktiež je firma financovaná z pôžičiek komerčných bánk a finančných spoločností, čo sa týka leasingu, úverov na stroje, technológie a autá. Konkrétne údaje a sumy čísla mi neboli poskytnuté, v rámci vnútro podnikových pravidiel a ochrany obchodného tajomstva.

2.6 Výrobný program

Firma sa špecializuje na výrobu dosiek na kiteboarding a ich príslušenstvu. Firma vyvíja každý rok novinky, na základe testov, odporúčaní zákazníkov. Firma ponúka viacero rád svojich dosiek, označené trendovými menami, rozdelené podľa schopností jazdca a jeho hmotnosti. Firma navrhuje vlastné dizajny dosiek. Je dôraz na kvalitu, aby sa vytváral vzťah medzi firmou a zákazníkom, ktorý si na základe sériového čísla môže svoju dosku na internete zaregistrovať a v prípade reklamácie sa s firmou dohodnúť.

Firma okrem dosiek vyrába aj príslušenstvo k doskám, ako sú stupačky (pads), ktorými je jazdec o dosku pripútaný chodidlami, riadiacu tyč (bar), ktorou jazdec riadi draka. V kooperácii s výrobcom v Českej republike vyrába firma plutvy pre dosky, ktoré vylepšujú jej jazdné vlastnosti, a dodávateľ z Číny (Čínska Ľudová Republika) vyrába draky, na základe návrhov firmy. Pán Bukovčák plánuje presunúť túto výrobu drakov priamo do firmy z dôvodu lepšej komunikácie a kontroly výroby, ktoré sú v doterajšom stave veľmi obmedzené.

2.7 Výrobný proces dosky

V nasledujúcej tabuľke sú špecifikované jednotlivé kroky výroby samotnej dosky, podľa poradia operácií. V ľavom stĺpci sú fotografie, ktoré s láskavým dovolením majiteľa firmy pána Bukovčáka mi boli dovolené vyhotoviť a publikovať pre účely mojej práce, a na pravej strane popis daného kroku procesu.





Obrázok 1: drevené dosky.
Zdroj: vlastný, s dovolením
Crazy Fly s.r.o.




Dosky sa vyrábajú z plátov dreva jedného druhu, polotovár dovážaný zo Slovinska. Majiteľ vraví, že dlho experimentovali s rôznymi druhmi materiálu, pokiaľ spokojnosť testovacích jazdcov nebola v súlade s cenou materiálu. Zloženie dreva je vnútropodnikovou informáciou. Požiadavky na jeho vlastnosti sú pružnosť, húževnatosť a malá hmotnosť.



Obrázok 2: list kvality kontroly.
Zdroj: vlastný, s dovolením
Crazy Fly s.r.o.

Na základe výrobného plánu, ktorý je generovaný podľa konkrétnych objednávok na produkty, je vyhotovený list kvality kontroly, ktorý sprevádza dosku celým výrobným procesom, až po zabalenie. Na ňom zodpovedný pracovník pri danej operácii vyplňuje rutinné informácie pri danej operácii, aby na základe týchto informácií sa dali dohľadať príčiny väd, ohlásených testovacími jazdcami a zákazníkmi. Kontrolný list určuje sériové číslo dosky, ktoré sa vloží ako výstrižok pod fóliu, aby sa nedalo vymeniť bez narušenia, pri operácii lepenia fólie na dosku. Zákazník po doručení dosky má možnosť zaregistrovať prostredníctvom internetovej registrácie svoju dosku a podávať postrehy, a v prípade reklamácie firma nahliadne do výrobného procesu a zistí, aké parametre mohli spôsobiť vadu, a na základe toho postupujú so zákazníkom, či mu poskytnú náhradu alebo odmietnu reklamáciu, ak je preukázateľné, že zákazník poškodil svoju dosku nevhodným

	<p>užívaním, proti podmienkam používania bezpečnostným predpisom, ktoré sú súčasťou návodu. List kontroly definuje parametre danej rady dosiek, a to sú druh fólie, rozmery, druh textúry, zahnutie (konkávnosť) a špecifické voliteľné požiadavky zákazníka.</p>
 <p>Obrázok 3: CNC obrábacie centrum. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>	<p>V tomto kroku označená doska je prenesená do CNC obrábacieho stroja, ktorý podľa programu určeného výrobným listom, pracovník zadá uložený predkom definovaný program rezania a zaistí dosku do požadovanej polohy. Pohybujúca sa píłka oreže dosku do požadovaného výrezu.</p>
 <p>Obrázok 4: Dosky s vloženými insertami a ABS hranami. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>	<p>V tejto činnosti pracovník lepidlom (epoxidová živica + tužidlo) lepí špeciálne plastové pláty po stranách dosky, ktoré zabraňujú preniknutiu vlhkosti do dosky z boku, a okrem toho sety tzv. „insertov“, čo sú v plastovom ráme zaistené matice na priskrutkovanie stupačiek na dosku. Matice sú vyplnené silikónom, ktorý zabraňuje preniknutiu lepidla do nich.</p>

	<p>Pracovník lepí inserty do dosky, naložené v laminátovom obale vo forme textúry vlákna, ktorý pri zlepení zaistí inserty na svojom mieste.</p>	
<p>Obrázok 5: Vkladanie insertov do dosky. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>		<p>Dosky sú opatrené plastovým lemom aj insertami a čakajú na ďalšiu operáciu.</p>
<p>Obrázok 6: Dosky pripravené na lepenie laminátu. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>		<p>Na dvoch stoloch sú položené požadované fólie a spevňovacie textúry (sklolaminátové/uhlíkové vlákna).</p>
<p>Obrázok 7: laminát a fólia. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>		



Obrázok 8: Plátky laminátu nad insertami. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.

Pracovník zalepí inserty malými plátkami spevňovacej textílie.






Obrázok 9: Miešanie lepiacej zmesi. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.

Pracovník mieša na základe predom určeného empirického pomeru epoxidovú živicu s tužidlom, čím vytvára veľmi účinné lepidlo, ktoré rýchlo schne. V kýbli zmes potom dôkladne premieša.



Obrázok 10: Sklolaminát. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.

Balíky sklolaminátovej textílie.

	<p>Balík textílie z uhlíkových vlákien, oveľa drahší materiál, než sklolaminát. Záleží od typu dosky, ktorá textília je použitá.</p>
<p>Obrázok 11: Karbón. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>	
	<p>Pracovník natiera lepidlo na textíliu, aby sa dostalo všade, aj dole na fóliu. Na jednej strane fólie pracovník vloží vystrihnuté sériové číslo, určené zákazkou.</p>
<p>Obrázok 12. Nanášanie lepidla na laminát. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>	
	<p>Kompresná forma, do ktorej pracovník vloží dosku oblepenú z oboch strán fóliou s textíliou. pracovník má na výber viacero foriem týchto foriem, podľa druhu zákazky každá má svoju tvarovú plochu, teda plochosť, konvexnosť alebo konkávnosť, zahnutie, žliabky, všetko podľa druhu dosky.</p>
<p>Obrázok 13. Kompresná forma. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>	



Obrázok 14: Meranie pred sušením. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.

Po položení oblepenej dosky do formy pracovník odmeria vzdialenosť od okrajov formy. V prípade plochej dosky na tom nezáleží, ale keďže tvarovaná doska musí byť súmerná, je dôležité, aby bola čo najlepšie vycentrovaná vo forme.



Obrázok 15: Doska odvázaná na šušenie v ohrievači. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.

Pracovník pomocou ovládaného žeriavu priloží na dosku vrchný diel formy, ktorý ju stlačí do požadovaného tvaru.



Obrázok 16. Ohrievač. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.

Pracovník vloží dosku vo forme do ohrievača, kde pri definovanej teplote, sklolaminát pri 60 stupňov po dobu 40 minút a uhlíkové vlákno po dobu hodiny. Lepidlo vyschne a vytvrdne a zachová doske svoj formovaný tvar. Pri otázke prečo je rozdiel teplôt a dôb schnutia rôzny pre druh textílie, mi pracovník povedal, že uhlík pri vyšších teplotách stráca lesk, čo majú vo firme overené skúšaním.



Obrázok 17: Čistenie fólie.
Zdroj: vlastný, s dovolením
Crazy Fly s.r.o.

Po stuhnutí lepidla pracovník vyberie dosku a očistí ju od nečistôt.



Obrázok 18: Detail na zalepený
sklolaminát. Zdroj: vlastný, s
dovolením Crazy Fly s.r.o.

Detail na zlepenú sklolaminátovú textúru. Tento materiál dodáva drevenej doske pevnosť a mieru pružnosti. Pri tomto procese je zamedzené, aby sa vlhkosť od vody dostala ku drevu, z plochých strán fóliou a po hranách plastovým lemom.



Obrázok 19: Orezávanie
laminátu na CNC stroji. Zdroj:
vlastný, s dovolením Crazy Fly
s.r.o.

Pri tomto kroku ide doska na CNC pílu, kde sa podľa svojho tvaru orežú odstavajúce hrany zlepenej textílie.

	<p>Pracovník brúsi ručnou brúskou orezanú dosku, aby mala hladké hrany.</p>
<p>Obrázok 20: Obrušovanie hrán. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>	<p>V konečnej operácii sa doska prenesie na operáciu zabalenia, kde pracovník pomocou vrtačky odstráni z insertov silikón, tým že prerazí fóliu a pripraví matice pre skrutky a odstráni z fólie ochranný film a odhalí tým lesklosť fólie. Pracovník skontroluje podľa manuálu, či doska spĺňa požiadavky dané pre jej typ a označenie. Takto pripravenú dosku pracovník zabalí do ochranného bublinového obalu, a spolu s ostatnými dielmi, čo sú zabalené stupačky, plutvy a balíček skrutiek vloží spolu s návodom do krabice. Krabica sa zalepí lepiacou páskou, a nalepí sa na ňu štítok z adresou príjemcu dosky. Takto je doska pripravená na expedovanie. Celý proces od vyhotovenia výrobného listu po zabalenie dosky do krabice sa stihne za jednu pracovnú zmenu.</p>
	
<p>Obrázok 21: Balenie dosky. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.</p>	

2.8 Plán výroby

Podľa slov Michala Bukovčáka, plán výroby je generovaný deň vopred informačným systémom. Na sklade sa udržiava medzi 300 až 400 hotových dosiek. Ak

zákazník si objedná dosku, ktorá je na sklade, tak po prijatí platby je v ten deň expedovaná. Na základe tabuľky plánu výroby na deň, ktorý je ráno predložený pracovníkom, sa za deň vyrobí cca 15 dosiek. Plán výroby poskytuje správnej réžii informácie o počte dosiek, objednaných, rozpracovaných, dokončených, zabalených, optimálne množstvách, celkové počty a rozdiely oproti plánu. Plán výroby sa môže počas dňa upravovať, ak dôjde k náhlej zmene objednávky, alebo k technickým problémom s výrobnými zariadeniami.

2.9 Pracovná doba

Pracovníci vo výrobe pracujú 6 dní v týždni, pracovná doba je voľnejšia ako v bežnom výrobnom podniku, pracovníci si majú za deň odrobiť 8 hodín, spravidla začínajú o 7. hodine ráno, podľa zákona majú 30 minút prestávku na obed. Svoj pracovný deň si môžu predĺžiť, podľa vlastnej voľby, prípadne skrátiť z pochopiteľných príčin, všetko je na dohode s vedúcim. Takáto voľnosť a relatívna neformálnosť zvyšuje pohodu pracovníkov a uvoľnené pracovné prostredie, o ktoré sa firma snaží.

2.10 Výber zamestnancov

Firma venuje veľa pozornosti výberu svojich zamestnancov. Sú prijímaní na základe ich pracovných predpokladom prostredníctvom pohovoru. Firma zamestnáva pracovníkov v kancelárii, ktorí sa zaoberajú nákupom, dizajnom a komunikáciou so zákazníkmi a dodávateľmi, a pracovníkov vo výrobných hale.

2.11 Príklady vyrábaných dosiek: výrobná línia

Tu prikladám zoznam vyrábaných dosiek, zaradených do zodpovedajúcej disciplíny, ako je ho možno vidieť na firemnej webovej stránke (<http://www.crazyflykites.com.>)

- Freestyle
 - PRO TOUR MODEL
 - GIRLS PRO
 - BULLDOZER
- Freeride / Freestyle
 - RAPTOR PRO
 - RAPTOR PRO LTD
- Wakestyle
 - NUKE
- Freeride
 - SHOX CUSTOM
 - GIRLS
 - ALLROUND
- Lightwind
 - CRUISER PRO

2.12 Príklady

Ďalej vyberiem pre porovnanie dve rôzne dosky z výrobkovej rady. Oba výrobky zdieľajú porovnateľný kusovník, ktorý pre potreby našej práce uvediem ako spoločný. Kusovník obsahuje použité položky v hierarchickej závislosti, vo forme viacúrovňového zoznamu.

Doska/Board:

1. Vlastná doska (drevo)
 - 1.1. inserty
 - 1.2. samotná matica
 - 1.2.1. silikón na vyplnenie matice
 - 1.2.2. vlákna na prikrytie insertov
 - 1.3. ABS plastové hrany
 - 1.4. nálepka so sériovým číslom

2. Lepidlo
 - 2.1. epoxidová živica
 - 2.2. tužidlo
3. Textúrované vlákno (karbón) - 2 pláty pre obe strany
4. Fólie - 2 pre obe strany
 - 4.1. Fólie samotné
 - 4.2. Ochranný film
5. Plutvy (finky)
6. Balenie
 - 6.1. Krabica
 - 6.2. Obal - bublinková fólia
 - 6.3. Lepiaca páska

2.12.1 RAPTOR PRO

RAPTOR PRO je konkávna doska, odolná, vhodná pre triky a skoky. Ako textúru používa karbónové vlákna obojstranné, vytvárajúce prepletenú štruktúru. Fólia má futuristický vzhľad, pod jej priesvitnými plochami vidno karbónové vlákna.



Obrázok 22: karbónová textúra. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.



Obrázok 23: RAPTOR PRO. Zdroj: <http://www.crazyflykites.com>

2.12.2 ALLROUND

Druhou doskou na porovnanie je ALLROUND, freeride dizajnová doska. na rozdiel od modelu RAPTOR PRO používa ako textúru sklolaminát namiesto karbónu. Fólia je z veľkej časti priesvitná, odhaľuje štruktúru dreva pod ňou a laminátom.



Obrázok 24: ALLROUND. Zdroj: <http://www.crazyflykites.com>

3. NÁVRHY

V tejto časti mojej práce prinesiem návrhy, ktoré môžu byť aplikované pre vybranú firmu. Budem postupovať podľa zásad výrobného systému Toyoty opísaných v teoretickej sekcii, postupne. Verím, že tieto zásady je možné aplikovať v akomkoľvek výrobnom podniku, nezáleží na veľkosti výroby. Ako som uviedol v úvode mojej práce, výrobný systém Toyoty vnímam nielen ako výrobný, ale aj morálny súbor pravidiel a odporúčaní, ako filozofiu, ktorou sa môže riadiť akýkoľvek podnik, a dosahovať s ním lepšie hospodárske výsledky.

Keďže som si vybral konkrétny podnik, tak tieto zásady budem aplikovať na neho, vynesiem návrhy možnosti využitia týchto postupov výrobného systému Toyoty v jeho podnikovej praxi. Uvediem podobnosti a rozdiely, či podnik už funguje podľa konkrétnych bodov alebo nie.

3.1 Dlhodobá filozofia ako základ pre rozhodovanie

Na základe pozorovania chodu podniku môžem uviesť, že táto zásada je v podniku veľmi rešpektovaná. Rozhodnutia manažmentu firmy, vedúceho sú, nezávisle na znalosti princípov výrobného systému Toyoty s ním v súlade, avšak z dôvodu skúseností. Pre firmu je dôležité rozmyšľať dlhodobo, než sa sústrediť na krátkodobý zisk. Preto je veľa úsilia spoločnosti vynakladaných na výskum a vývoj, dizajn nových výrobkových sérií na každý rok, budovanie vzťahov so zákazníkmi, prostredníctvom internetu, kde si cez rozhranie stránky zákazník svoj produkt zaregistruje a poskytuje okamžitú spätnú väzbu pre podnik. Bez dlhodobej filozofie by nebolo možné udržať si miesto na trhu, kde môže podnik konkurovať veľkým spoločnostiam. Jeho produktmi sú hodnoty ako trpezlivosť, dôvera k zákazníkovi, kvalita produktov, ktoré ho robia konkurencieschopným a úspešným podnikom v tomto odvetví.

V prípade návrhu zamerania manažérskych rozhodnutí sa prikláňam k zachovaniu doterajšej firemnej filozofie, ktoré je v zhode s výrobným systémom Toyoty.

Avšak dovolil by som si odporučiť firme, aby neprijímali také rozhodnutia, ktoré by boli atraktívne pre krátkodobý úžitok, ako napríklad výber lacnejších materiálov, výhodnejší dodávateľ dosiek, sklolaminátových/uhlíkových textúr, pretože tieto postupy by boli na úkor kvality produktu, čo by najviac pocítil zákazník, pre ktorého by nekvalitný produkt bol dostatočným popudom na naštrbenie alebo stratu dôvery, čo by bolo z dlhodobého hľadiska zničujúce pre povest' podniku, jeho miesto na trhu, a tým pádom strata potenciálnych príjmov.

3.2 Nepretržitý procesný tok

Procesný tok, ktorý neustále pod kontrolou, zabraňuje priechodu vadných výrobkov je dôležitou súčasťou výrobného systému Toyoty, a má svoju obdobu aj v mnou vybranom podniku. Každé miesto výrobného procesu je pod neustálou kontrolou, špecifikácie výrobných procesov sú zapísané v liste kontroly kvality. Ak dôjde k problému, ktorý by vyústil v zmetkovitosť produktu, proces je ukončený, a je treba začať odznova. To však je hlboko obmedzené, keďže je veľký dôraz na kvalitu každého procesu. V prípade, že by bol produkt poškodený už vo vlastníctve zákazníka, je možnosť na základe evidencie výroby podľa databázy, kde sú všetky zákazníkom registrované dosky, ich výrobné procesy potvrdia alebo vyvrátia zodpovednosť firmy pri výrobe pri „zlyhaní“ produktu, a firma môže obratom reagovať.

Procesný tok zahŕňajúci výrobu, expedíciu a vlastníctvo zákazníka je tým pádom, podľa filozofie výrobného systému Toyoty nepretržitý, je eliminovaná možnosť „hluchých“ miest, kde by nebolo možné zaviesť prevenciu respektíve opravu vadnej entity.

Výrobný podnik rešpektuje túto zásadu, a podľa úspešnosti firmy sa jej to vypláca.

V tomto prípade navrhujem zvýšiť na pracovisku opatrenia, ktoré by neumožnili chybnému výrobku pokračovať v procese ďalej. Odporúčam, aby administratívny pracovník pri svojich pravidelných prehliadkach venoval pozornosť doskám, ktoré sú práve v určitom štádiu výroby, čakajúce na regáloch, a činnosti CNC obrábacieho centra a pracovníkov, hľadajúc nedostatky a príležitosti k zlepšeniu, ktoré môžu byť

skryté samotnému pracovníkovi. Ďalej treba nabádať pracovníkov aby boli pozorní a aktívni ohľadne navrhovania zlepšovacích návrhov. Môžu mať na pracovisku, alebo so sebou nosiť bloček, do ktorého si zapíšu svoje postrehy a nápady, ktoré budú v pravidelných intervaloch (týždenne, mesačne, a pod.) prezentovať nadriadenému, ktorý by mal im venovať pozornosť a podľa svojho uváženia, aplikovať zvolené návrhy do praxe, ak sú v súlade s dlhodobým uvažovaním manažmentu, ktoré je opísané vyššie.

3.2.1 Ťahový systém

Ťahový systém je v podniku inherentný. Zákazník, ktorého možno považovať za súčasť spoločnosti, ako jej vedúceho, si vyberá produkt, a týmto spôsobom môže potenciálne budovať vzťah s firmou, ako jej propagátor, testovací jazdec, podľa jeho rozhodnutia.

Zákazník je v prvom rade ten, ktorý určuje, čo sa bude vyrábať. Spoločnosť komunikuje so svojimi partnermi, testovacími jazdcami, ktorí prichádzajú s novými riešeniami, a podľa toho sa dá určiť, aké vlastnosti má mať produkt. Tento produkt je následne zákazníkom „vytiahnutý“ z procesu, firma ho má buď na sklade, alebo ho vo veľmi krátkom časovom úseku dokáže vyrobiť a doručiť zákazníkovi.

Firma by mala obmedziť vyrábanie na sklad, ak sa nezvyšujú objednávky, aby zamedzila prípadom, kedy sa doska vôbec nepredá. Tu vzniká problém, čo s pracovníkmi vo výrobe, ktorých činnosť má za následok prebytočnú výrobu na sklad. V tomto prípade navrhujem rotáciu zamestnancov na činnosti, ktoré neprodujú hotové dosky, ale čiastkové výrobné, prípadne nevýrobné operácie (brúsenie hrán, inventarizácia, a pod.)

Systém kanban, musím priznať, nie je pri tomto bode použiteľný, v takej miere ako je to vo veľkosériovej výrobe, z dôvodu rozsahu a náročnosti. Dosky avšak prechádzajú výrobným procesom bez hromadenia, čo by malo za následok problémové miesta v procese. V medzioperačných stupňoch výroby „čakajú“ dosky uložené v malých množstvách na regáloch umiestnených blízko ďalšieho miesta operácie, ktoré si pracovník nasledujúcej činnosti doslova „vytiahne“.

3.3 Vyrovnané pracovné zaťaženie

Pozorovaním procesu som si mohol všimnúť, že pracovné zaťaženie jednotlivých pracovníkov a strojov je rozdelené rovnomerne, čo umožňuje a definuje plán výroby na každý deň. Pracovníci na svojich miestach sú zameraní na činnosť, ktorá obsahuje viacerom čiastkových činností. Napríklad pracovník, ktorý lepí fólie na dosku, každú svoju dosku berie osobitne, s opakovaným sledom operácií: miešanie pomeru lepidla, nanášanie lepidla, nalepenie fólií a textúry a odloženie na schnutie. Týmto spôsobom je zamedzené monotónnosti práce, čo potvrdzujú vyjadrenia pracovníka v tejto činnosti. Každá doska má vlastné špecifikácie, pristupuje sa k nej s inými množstvami lepidla, inými fóliami, textúrou, a rozličnými časmi schnutia, čo si vyžaduje neustálu pozornosť zainteresovaného pracovníka a jeho kontrolu procesu.

Takisto pri ostatných činnostiach, ako je CNC obrábanie, brúsenie, expedícia, činnosti nie sú monotónne a nevyžadujú od pracovníka prehnané časové nároky, čím môže v krátkom čase vyprodukovať relevantné množstvo svojich produktov, určených pre ďalšiu operáciu.

V prípade, že dôjde k náhlej zmene nahor v objednávkach a pracovník by svojim nadmerným zaťažením počas pracovnej zmeny mohol ohroziť kvalitu produktu, aby stihol v dohodnutom časovom limite pripraviť dosky, navrhujem aby pracovník, ktorého činnosť je znížená, išiel asistovať zaťaženému pracovníkovi pri jeho činnosti tak, aby jeho činnosť bola jasne definovaná. To má za následok vyrovnanie pracovného zaťaženia u oboch pracovníkov, má priaznivý vplyv čo sa týka rotácie zamestnancov, a prináša asistujúcemu pracovníkovi skúsenosti, a zaťaženému úľavu od rutínnej činnosti, ktorú môže prenechať asistentovi.

Príklad:

Uvediem príklad, ktorý by mohol byť relevantný pre môj vybraný výrobný podnik.

Pracovník, ktorý sa zaoberá lepením fólií na dosku, činnosť ktorá trvá v priemere 70 minút, 15 minút činnosťami ako je čistenie pracoviska a dosky. Ak by bolo nevyhnutné v čase zvýšeného tlaku na veľkosť produkcie týchto 15 minút obmedziť, v prípade aby sme neobmedzili pracovnú dobu pracovníka, kvalitu produktu a dohodnutú dobu dodania hotového produktu, ako najrozumnejšie riešenie pripadá na presun pracovníka z inej činnosti, napríklad brúsenia alebo balenia, aby týchto 15 minút dokázali pracovníkovi ušetriť, aby sa mohol venovať naplno svojej činnosti, na ktorú má svoju kvalifikáciu, a prenechať čiastkové rutinné činnosti na voľných pracovníkov.

3.4 Dosiahnutie požadovanej kvality na prvý raz

Táto zásada výrobného systému Toyoty je v platnosti aj v pozorovanom podniku, a to z toho dôvodu, že v takomto odvetví si podnik nemôže dovoliť produkovať nekvalitné výrobky. Firma vynakladá veľké množstvo úsilia pre výskum a vývoj, výrobu a testovanie čo najkvalitnejších dosiek, aby si udržala konkurencieschopnosť.

V tomto bode nemá význam uvažovať nad možnosťou vyrábať produkty, ktoré by nezodpovedali najvyššej možnej kvalite. Firma, ako niekoľko iných, nezávisle na Toyote, prišla na tento postup, ktorý jej umožňuje zachovávať si svoje miesto úspech na trhu.

V tomto koncepte treba pokračovať, usilovať sa o blízke vzťahy so zákazníkmi, testovacími jazdcami, zvažovať a uplatňovať ich odporúčania, ak sú v súlade s vyššie uvedenými princípmi, a nebáť sa experimentovať s novými tvarmi a vlastnosťami dosiek, ktorých odskúšané vlastnosti a propagácia jazdcami a na webovej stránke sú lákadlom pre náročnejších zákazníkov. Dôležité je inovovať, aby predávané produkty boli stále „nové“ a tým pádom zaujímavé, na ktorých overenej kvalite je možnosť neskôr navýšiť zisk predajom starších dosiek pre nie veľmi náročného zákazníka.

3.5 Hansei a Kaizen

V tomto bode si dovoľím priniesť návrhy, ktoré nie sú v súlade s bežnou praxou v podniku, aspoň nie vedome. Navrhujem, aby boli pracovníci oboznámení s filozofiou kaizen a hansei. Poznanie príčin problémov je rovnako dôležité ako poznanie ich dôsledkov. Všetci v podniku zainteresovaní si potrebujú uvedomiť, že sú „na jednej lodi“, že príčiny a následky ich konaní majú vplyv na zdravie a existenciu firmy.

Navrhujem utužovanie vzťahov vo firme, aby sa pracovníci na jednotlivých oddeleniach poznali viac, a boli si nápomocní. Navrhujem, aby pracovníci na jednotlivých pracovných operáciách verejne prichádzali so zlepšovacími návrhmi, ktoré môžu uľahčiť a zefektívňovať priebeh výroby produktov. Navrhujem spôsob hodnotenia, ktorý pracovníkom na základe návrhu a zavedenia do prevádzky týchto zlepšovacích návrhov umožní výhody, či už vo forme finančných odmien, alebo iných nefinančných bonusov, ako zaistenie stability pracovného pomeru, aj do úrovne celoživotného pracovného pomeru. Navrhujem pravidelné firemné akcie, kde by boli všetci zainteresovaní spolu oboznamovaní o svojej dôležitosti a prínosnosti pre podnik, podobne ako v športovom klube, kde sa tiež všetci zúčastnení usilujú o jeden cieľ, a to víťazstvo, na poli konkurencie.

Treba si uvedomiť a konať podľa toho, že kaizen, je nielen súčasť Výrobného systému Toyoty, ale jeho pôvod je oveľa starší, a pramení v samotnej kultúre. Kaizen by som pre pracovníkov a všetkých v podniku zainteresovaných definoval ako etický kódex, ktorý od svojho samotného pôvodu slova „zlepšovanie“ nabáda ľudí venovať celú svoju pozornosť svojim činnostiam a postupom, hľadať v nich problémy a možnosti k zlepšovaniu, nie v určitých časových intervaloch, ale kontinuálne. Pracovník by mal pochopiť, že zmena k lepšiemu nie je nákladná, pretože ušetrí a mnohonásobne prevýši zdroje do nej vynaložené v budúcnosti, čím efektívnejšia zmena, tým skôr.

Navrhujem, aby boli pracovníci oboznámení s koncepciami kaizen a hansei, v pochopiteľnej a presne definovanej forme. Navrhujem moju prácu ako príklad a inšpiráciu pre pracovníkov.

ZÁVER

V mojej bakalárskej práci som sa zaoberal kľúčovými prvkami výrobného systému Toyoty a jeho uplatnení v praxi v malom výrobnom podniku. Uvedomujem si, že veľa ľudí môže byť proti srsti spájanie súboru zásad navrhnutých v jednej s najväčších a najúspešnejších automobiliek na svete, a môžu tento nesúhlasný pocit priniesť ako argument proti mojim návrhom, ale verím, že to čo robí výrobný systém Toyoty takým úspešným a inšpiratívnym, je jeho filozofia a univerzálnosť.

Výrobný systém Toyoty vznikol za účelom zvyšovania kvality a efektívnosti procesov v podniku, nevyhraňujem túto špecifikáciu výlučne na výrobné procesy. Nevylučujem, že obdobné systémy uzreli svetlo sveta oddelene, vo viacerých podnikoch vo viacerých častiach sveta nezávisle od seba, a podniky, ktoré ich praktizujú si nemusia uvedomovať univerzálnosť týchto postupov, ale čo ho robí takým ostentatívnym je, že Toyota mu dala prvýkrát formu písaných a regulovaných postupov, čím sa stala priekopníkom v riadení podniku a inšpiráciou pre manažérov, pracovníkov, či teoretikov, čím si zasluhuje, aby mala svoje meno v jeho názve.

Podľa môjho názoru, táto rozsiahla filozofia, z ktorej som s uvažovaním vybral tie najzávažnejšie kľúčové body, je aplikovateľná na ktorýkoľvek podnik, spoločnosť, alebo domácnosť. Napriek tomu, že nevýrobný podnik, alebo domácnosť sa neriadia postupmi pre výrobu konkrétneho produktu, ale je to ten produkt, ktorý charakterizuje „úspešnosť“ a hladkosť chodu v nej, prostredníctvom komunikácie, utužovania vzťahov medzi sebou, predkladania návrhov, ktoré umožňujú skupine viacerých ľudí spolu fungovať ako jeden celok; produkt, ktorého pomenovanie je tak jasné, a predsa tak zložité na pochopenie, ktorého kvalita určuje kvalitu všetkých možných čiastkových produktov tohto celku, a týmto produktom je sám *proces*.

ZOZNAM ZDROJOV

Knihy

ABEGGLEN, James C. 21st-Century Japanese Management: New Systems, Lasting Values. 1. vyd. Houndmills, UK: Palgrave MacMillan, 2006. 194 p. ISBN 9781403998767.

GROSS, John M. a Kenneth R. MCINNIS. Kanban Made Simple: Demystifying and Applying Toyota's Legendary Manufacturing Process. New York City: AMACOM Div American Mgmt Assn, 2003. 259 p. ISBN 9780814407639.

LIKER, Jeffrey K. Jak to dělá Toyota: 14 Zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press, 2008. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

LOUIS, Raymond S. Custom Kanban: Designing the System to Meet the Needs of Your Environment. Portland: Productivity Press, 2006. 239 p. ISBN 9781563273452.

LU, David John a Nihon Nōritsu KYŌKAI. Kanban Just-In-Time at Toyota: Management Begins at the Workplace. Portland: Productivity Press, 1989. 190 p. ISBN 9780915299485.

MASAAKI, I. Kaizen: Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno : Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.

RUDY, Ján. Organizácia a riadenie japonských priemyselných firiem. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1988. ISBN 8005003838.

TSUTSUI, William M. Manufacturing Ideology: Scientific Management in Twentieth-Century Japan. Princeton: Princeton University Press, 2001. 296 p. ISBN 0691074569.

WOMACK, James a John SHOOK. Gemba Walks. Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute, 2011. 348 p. ISBN 9781934109151.

WORONOFF, Jon. Mýtus japonského managementu. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1993. ISBN 8085605481.

Elektronické zdroje

Definition: Toyota Production System. Jishuken [online]. 2009 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://jishuken.wordpress.com/home/>

History of kitesurfing. KITESURFINGNOW. KitesurfingNow [online]. 2011 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://www.kitesurfingnow.com/kitesurfing-facts/history-of-kitesurfing.shtml>

Samuel Franklin Cody and his man-lifting kite. Ask.com [online]. 2011 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://www.design-technology.org/military.htm>

Riders. Crazy Fly Kites [online]. 2011 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://www.crazyflykites.com/cf2012/site.php?id=riders#>

Balík programov Microsoft Office. MICROSOFT CORPORATION. Microsoft Office [online]. 2012 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://office.microsoft.com/sk-sk/suites/>

Prečo používať Google Chrome?. Google [online]. 2012 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://www.google.com/chrome/intl/sk/more/index.html>

AutoCAD. Autodesk [online]. 2011 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://sk.autocadlt.cz/autocad>

CATIA - The Digital Product Experience. Dassault Systems [online]. 2011 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: <http://www.3ds.com/products/catia>

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: drevené dosky. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	28
Obrázok 2: list kvality výroby. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	28
Obrázok 3: CNC obrábacie centrum. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	29
Obrázok 4: Dosky s vloženými insertami a ABS hranami. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	29
Obrázok 5: Vkladanie insertov do dosky. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	30
Obrázok 6: Dosky pripravené na lepenie laminátu. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	30
Obrázok 7: laminát a fólia. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	30
Obrázok 8: Plátky laminátu nad insertami. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	31
Obrázok 9: Miešanie lepiacej zmesi. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	31
Obrázok 10: Sklolaminát. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	31
Obrázok 11: Karbón. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	32
Obrázok 12. Nanášanie lepidla na laminát. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	32
Obrázok 13. Kompresná forma. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	32
Obrázok 14: Meranie pred sušením. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	33
Obrázok 15: Doska odvážaná na šušenie v ohrievači. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	33
Obrázok 16. Ohrievač. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	33
Obrázok 17: Čistenie fólie. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.	34
Obrázok 18: Detail na zalepený sklolaminát. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	34
Obrázok 19: Orezávanie laminátu na CNC stroji. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	34
Obrázok 20: Obrusovanie hrán. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	35
Obrázok 21: Balenie dosky. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	35
Obrázok 22: karbónová textúra. Zdroj: vlastný, s dovolením Crazy Fly s.r.o.....	38
Obrázok 23: RAPTOR PRO. Zdroj: http://www.crazyflykites.com	39
Obrázok 24: ALLROUND. Zdroj: http://www.crazyflykites.com	39