

Vysoká škola logistiky, o.p.s.

Návrh výrobních linek a logistických toků ve výrobě

Bc. David Fiala

Diplomová práce

2020



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student	Bc. David Fiala, IEn.
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Návrh výrobních linek a logistických toků ve výrobě

Cíl práce:

Na základě analýzy současného stavu výroby navrhnout varianty nového uspořádání výrobních linek a uspořádání pracovišť včetně zabezpečení jejich zásobování díly, stanovení velikosti výrobních dávek, úrovně pojistných zásob a systému motivace pracovníků. Zpracované varianty zhodnotit.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska navrhování a řízení výrobních procesů
2. Analýza současného stavu uspořádání a řízení výroby
3. Identifikace hlavních nedostatků a rezerv
4. Návrh variant uspořádání linek a jejich řízení
5. Zhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

GROS, Ivan a Jakub DYNTAR. Matematické modely pro manažerské rozhodování. 2. upr. a rozš. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015. ISBN 978-80-7080-910-5.

KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. Praha: Grada, 2002. Expert (Grada). ISBN 80-247-0199-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Ivan Gros, CSc.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



doc. Ing. Zdeněk Čuján, CSc.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 22. 8. 2020

.....

Podpis

Poděkování

Děkuji panu prof. Ing. Ivanovi Grosovi, CSc. za vedení mojí diplomové práce a vstřícný přístup a za poskytnutí velmi podnětných odborných rad, připomínek a literárních zdrojů pro zpracování této diplomové práce.

Dále pracovníkům společnosti Altech spol. s r.o. za ochotu během celého projektu, a to od analýzy až po vlastní spuštění a ověření fungování navrženého řešení výrobních linek. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat manželce, která mě plně podporovala a byla pro mě hnacím motorem k dokončení studia a vypracování této diplomové práce.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá tématem implementace moderních způsobu výroby v České společnosti zabývající se výrobou bezbariérových přístupů pro tělesně postižené občany. Práce je rozdělena do čtyř částí. První část je teoretická (analýza a normování práce, druhy plýtvání, popis základních metod lean průmyslového inženýrství). Druhá část (praktická) se zabývá analýzou současného stavu ve společnosti (tzv. garážová výroba). Třetí část navrhuje možné řešení nové výroby s využitím lean principů za dodržení omezujících podmínek společnosti. Čtvrtá část ukazuje ekonomické vyhodnocení navrhovaného konceptu pomocí Lean metod. Výsledkem diplomové práce je uskutečněná analýza, její akceptace společností a taktéž akceptace navrhovaného konceptu nové výrobní linky. Nová Lean výrobní linka byla zavedena. Po tomto projektu společnost Altech spol. s r. o. chtěla udělat detailní analýzu současného stavu na výrobní lince pro schodišťové sedačky, kterou si implementovali sami na základe dokumentů z UTB Zlín.

KLÍČOVÁ SLOVA

Výrobní linka, analýza a normování práce, lean production, průmyslové inženýrství, plýtvání, interní logistika, 5S, TPM, SMED, OEE, vizualizace.

TITLE

Design for Production Lines and Logistics Flow in Production

ANNOTATION

The diploma thesis is focused on implementation of the Lean production in czech company, which produces an (accessible design for disabled people/barrier-free approaches for disabled citizens).

The diploma thesis is split into four parts. The first part is teoretic (an analysis and a work standardisation, a type of waste, description of the Lean methods). Second part (practical) is focused on an analysis of the current state in the company (garage production). The third part describes the proposal concept of a new production line using the Lean methods and following the restrictive condition of the company. The fourth part shows the economical evaluation of the proposed concept by using Lean methods.

A Result of the diploma thesis is finished analysis, its acceptance from the company and also acceptance of the proposed concept of a new production line. The new Lean production line was implemented. After this project company Altech spol. s.r.o. by themselves also done detailed analysis of the current state on the production line for (chair-lift on stairs) according to the documentation from UTB Zlín.

KEYWORDS

Production line, analysis and work standardisation, lean production, industrial engineering, waste, internal logistics, 5S, TPM, SMED, OEE, visualization.

OBSAH

	Úvod	10
	Cíl práce	11
	Dílčí cíle práce	12
1	Teoretická část	13
1.1	Pohled na historický vývoj štihlé výroby	13
1.2	Analýza a měření práce	18
1.2.1	Proč analýza a měření práce	18
1.2.2	Metody měření spotřeby času	22
1.2.3	Měření práce	23
1.2.4	Historie studia a analýzy práce	27
	1.2.4.1 Normování práce v Československu	42
1.3	Vybrané metody a nástroje průmyslového inženýrství	48
1.3.1	Plytvání	48
	1.3.1.1 Transport	51
	1.3.1.2 Inventory	52
	1.3.1.3 Motion	53
	1.3.1.4 Waiting	54
	1.3.1.4 Over-production	55
	1.3.1.5 Over-procesing	56
	1.3.1.6 Defects	57
1.3.2	5S	59
	1.3.2.1 Seiri	60
	1.3.2.2 Seiton	60
	1.3.2.3 Seiso	61
	1.3.2.4 Seiketsu	61
	1.3.2.5 Shitsuke	62
	1.3.2.6 Safety	62
	1.3.2.7 Save	62
1.4	SMED	64
1.5	OEE	67
1.6	TPM	69
1.7	Vizualizace a SFM	71
2	Praktická část	78
2.1	Historie společnosti Altech s.r.o.	78
2.1.1	Výrobní profil společnosti	81
2.2	Analýza současného stavu	89
2.3	Realizace konceptu nových výrobních linek	94
	Závěr	127
	Seznam zdrojů	132
	Seznam internetových zdrojů	132
	Seznam obrázků	133
	Seznam tabulek	139
	Seznam grafů	141

Seznam použitých zkratk	141
Přílohy	143

Úvod

„Jak být produktivní a inovativní, jak jít pomalu i rychle, jak si vytvářet vlastní budoucnost z přítomnosti, jak vytvořit „modrý oceán“ a postavit konkurenci mimo hru? To jsou otázky, jejichž řešení rozhoduje o bytí a nebytí firem na globálních trzích na počátku 21. století.“¹

Žijeme v moderní době, což pro nás znamená, že využíváme mnoho vědeckotechnických vynálezů. Životní trend je zrychlující a hodně to je vidět i na tom jak jednotlivý výrobci inovují svoje produkty a nebo přicházejí s novinkami na trh, aby získali co nejvíce zákazníků. Technický rozvoj a pokrok lze sledovat v mnoha odvětví. V rámci dlouhodobého porovnání se lze podívat na vývoj automobilů a automobilového průmyslu jako celku. V rámci let posledních let lze sledovat tento pokrok sledovat na vývoji mobilních telefonů. V obou výše uvedených průmyslových odvětví, je vidět technický pokrok a rozvoj. Samozřejmě díky poptávce vzniklo od prvopočátku i mnoho nových značek. Ale můžeme zde sledovat značky, které díky svým přístupům postupně zanikly (z telefonů je to např. značka Nokia², která byla v určitém období špičkou mezi výrobci mobilních telefonů; v automobilovém průmyslu je to např. zánik výroby osobních automobilů značky TATRA³).

A právě automobilový průmysl přispěl k rozvoji dopravy a to jak osobní tak i nákladní. V osobní dopravě je vidět, že v dnešní době je v každé domácnosti 1 nebo i více osobních automobilů. V nákladní dopravě je nárůst vidět převážně na našich silnicích (dálnice D1 je krásný pravidelného kolapsu způsobeného přetížením této komunikace). V nákladní dopravě je nárůst způsoben změnou požadavků zákazníků (např. obchodní řetězce) a nebo i jiným přístupem výrobních podniků (dodávky JIT), právě tyto dodávky značně ovlivňuje i rozvoj automobilového průmyslu v české republice. Prvopočátkem tohoto rozvoje bylo převzetí společnosti Škoda pod koncernem Volkswagen. Další změna nastala

¹ KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9, s. 14.

² Nokia byla v letech 1998–2011 největším světovým výrobcem mobilních telefonů. Nedokázala však zareagovat na nástup nových chytrých telefonů a svou pozici vedoucího světového výrobce mobilních telefonů postupně zcela ztratila. V roce 2014 byla divize výroby mobilních telefonů (včetně značky) prodána společnosti Microsoft Mobile, dceřině společnosti Microsoftu. Divizi v roce 2016 odkoupila finská společnost HMD Global. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Nokia> on line text 23.2.2020

³ Tatra (oficiálně TATRA TRUCKS a.s.) je český výrobce automobilů sídlící v Kopřivnici v Moravskoslezském kraji. Podnik je od roku 2017 součástí holdingu Czechoslovak Group. Tatra je třetí nejstarší (1897) existující automobilkou světa s nepřerušovanou výrobou automobilů – starší jsou pouze značky Peugeot (1889) a Benz, nyní Daimler AG (1886). <https://cs.wikipedia.org/wiki/Tatra> on line text 3.8.2020

vybudováním výrobního závodu TPCA v Ovčárech u Kolína a v poslední řadě i vybudování výrobního závodu Hyundai v Nošovicích u Ostravy. Díky těmto 3 výrobním závodům je v české republice mnoho dalších výrobců, kteří dodávají do těchto závodů, ale i do dalších automobilek (PCA – Trnava SK, KIA Žilina SK, BMW Německo).

Většina občanů využívá automobily a nebo veřejnou dopravu pro každodenní život. A právě při využívání veřejné dopravy si asi z nás ani neuvědomuje jak je důležitá pro každodenní život. Jezdím pravidelně vlakem po projektech (působím jako senior konzultant ve společnosti API, která se zabývá poradenstvím v oblasti průmyslového inženýrství), v rámci České republiky a až do roku 2019 jsem nevnímal jeden důležitý fakt. Tímto faktem bylo, že dopravu nevyužívají jen 100% zdraví obyvatelé. Všimnul jsem si, že na nádražích jsou zařízení, které dokáží překonávat bariéry (např. schodiště) osobám se sníženou pohyblivostí (vozičkářům). Tyto zařízení jsem začal vnímat i na mnoha úřadech, nemocnicích a všude tam kde dochází většímu pohybu obyvatel. Proč jsem si tohoto faktu všimnul? Byl to moment když začínal další nový projekt. Tento projekt začínal v Uhersko Hradištské společnosti Altech spol. s r.o. , detailnější představení bude popsáno v samostatné kapitole 2.1. Ale právě tato společnost se rozhodla změnit svůj stávající výrobní proces z tzv. garážové výroby a vhodně aplikovat vybrané prvky lean⁴ productions = zavedení štíhlé výroby.

Cíl práce

Cílem práce je zmapování stávajícího procesu výroby schodišťových plošin. Na základě zmapování a analýzy práce definovat problematické části výroby a v rámci WS navržených řešení těchto činností nebo operací. Následně provést podrobný rozbor prováděných činností s cílem získání dat pro návrh a realizace nového procesu výroby schodišťových plošin (Delta, Omega, Stratos). Návrh musí plně vyhovovat zvyšujícím se plánovaným požadavkům prodeje a s omezením ze strany společnosti (lidské zdroje = nedostatek zaučených operátorů výroby). Návrh musí odpovídat trendům moderní štíhlé výroby s ohledem na výrobní procesy společnosti Altech spol. s r.o. , kdy z důvodu velké variabilnosti montáže je třeba zohlednit tzv. balanční index. Závěrem má být ekonomické

⁴ Lean je inovativní a zároveň léty prověřený způsob, jak vést organizace k efektivitě, produktivitě a neustálému zlepšování procesů. Implementace metod leanu zajišťuje organizacím vysokou kvalitu, efektivitu všech procesů, produktivitu práce a zároveň snížení nákladů anebo alespoň jejich kontrolu. <https://www.vlastnicesta.cz/metody/lean-manufacturing/> on line text 23.2.2020

zhodnocení nového stavu a výpočet návratnosti investovaných finančních prostředků do konceptu nových výrobních linek pro výrobu schodišťových plošin.

Dílčí cíle práce

- provedení snímků dne jednotlivých pracovních pozic (mechanická montáž, elektro montáž),
- monitoring současného procesu finální montáže schodišťových plošin, z pohledu lean výroby,
- procesní mapa výroby schodišťových plošin (využití pro chronometráž a následné balancování),
- návrh nového způsobu výroby (výrobní linky),
- vlastní realizace výrobní linky,
- rozbor spojovacího materiálu (spotřeba) a návrh způsobu zásobování výrobní linky,
- zhodnocení nového způsobu výroby,
- ekonomické zhodnocení návratnosti investice,
- posouzení výrobní linky schodišťových sedaček Alfa.

1. Teoretická část

Tato část diplomové práce se zabývá teoretickými poznatky, které jsou potřeba k pochopení problematiky výroby a materiálových toků ve vybrané společnosti. Dále zde popsán historický vývoj metod měření spotřeby času a vybrané metody a nástroje používané v průmyslovém inženýrství.

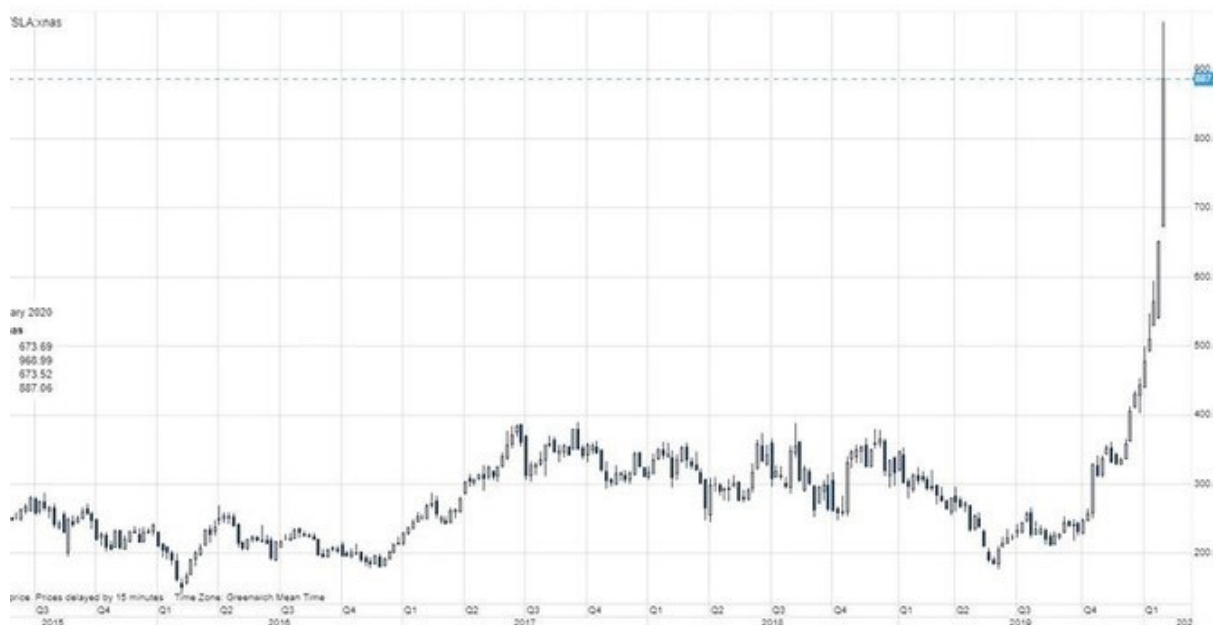
1.1 Pohled na historický vývoj štíhlé výroby

Píše se rok 2020. Po poslední ekonomické krizi z roku 2007 se ekonomika opět rozjela na plné obrátky a s tím souvisí i možné potíže pro výrobní firmy. Samozřejmě si musíme přiznat, že prozatím nikdo neví jak se bude vyvíjet ekonomika, která je zasažena celosvětově díky korona viru⁵. Ano může se jednat o moment, který bude důsledkem další ekonomické krize. Již nyní je jasné, že to bude stát mnoho finančních prostředků, ale jak se to vše bude vyvíjet o tom v tomto momentě můžu pouze spekulovat a napsat svůj osobní názor. Právě proto, že česká i slovenská republika a lze říci, že i mnoha dalších zemí je ekonomicky napojena na automobilový průmysl tzv. automotive, který je hnacím motorem těchto zemí, mezi něž patříme. V současné době lze konstatovat, že i v tomto odvětví dochází ke mnoha změnám, které jsou asi nejvíce viditelné na růstu cen akcií

⁵ Pandemie virové choroby covid-19, kterou způsobuje koronavirus SARS-CoV-2, vypukla koncem roku 2019 ve městě Wu-čan v provincii Chu-pej v centrální Číně a byla čínským tiskem zprvu označována jako wuchanská pneumonie. Ještě 16. ledna 2020 někteří čínští virologové vylučovali souvislost nové nákazy s virovými nákazami SARS nebo MERS a domnívali se, že jakákoliv epidemiologická opatření jsou zbytečná. Podle německé zahraniční tajné služby (Spolková zpravodajská služba, *Bundesnachrichtendienst*, BND) Čína naléhala na Světovou zdravotnickou organizaci (WHO), aby po vypuknutí viru na nejvyšší úrovni oddálila globální varování. 21. ledna požádal čínský vůdce Si Ťin-pching šéfa WHO Tedrosa Adhanoma Ghebreyesus, aby zadržel informace o přenosu z člověka na člověka a odložil pandemické varování. Teprve 30. ledna 2020 vyhlásila Světová zdravotnická organizace epidemii za globální stav zdravotní nouze (PHEIC), šestý v pořadí od roku 2009, kdy byl poprvé vyhlášen kvůli pandemii mexické prasečí chřipky. Dne 11. března 2020 WHO šíření koronaviru prohlásila za pandemii, tedy epidemii s celosvětovým rozšířením. Dne 13. března šéf WHO Ghebreyesus označil Evropu za hlavní epicentrum této nákazy. Ke dni 15. června 2020 se až na několik specifických výjimek virus rozšířil do všech zemí světa na všech kontinentech kromě Antarktidy nakazilo se 14 057 665 lidí, z toho 594 979 pacientů na onemocnění zemřelo a 8 359 131 nakažených se podařilo uzdravit.

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Pandemie_covidu-19 on line text 5.6.2020

společnosti Tesla⁶, kterou založil Elon Musk⁷. Ceny akcií za poslední rok se zvýšily o 111% (viz. Obr. 1).



Obr. 1

Vývoj cen akcií společnosti Tesla;

Zdroj: <https://www.kurzy.cz/zpravy/529684-zaostreno-na-akcie-tesla/> on line text 17.2.2020

Ale Tesla je pouze vyvrcholení toho, co se za poslední desítky či stovky let děje. Dnes žijeme tzv. 4 průmyslové revoluci⁸, ale co bylo před tím? Historicky lze říci, že vše začalo

⁶ **Tesla Inc.** (do 1. února 2017 **Tesla Motors**) je americká automobilka a energetická společnost sídlící v Palo Alto v Kalifornii, v oblasti Silicon Valley. Tesla navrhuje, vyrábí a prodává elektromobily, domácí úložiště elektrické energie Powerwall, komerční úložiště Powerpack a solární střešní tašky. Firmu založili Martin Eberhard a Marc Tarpenning v roce 2003 a pojmenovali ji po elektroinženýrovi a fyzikovi Nikolovi Teslovi. Krátce na to se k firmě připojili Elon Musk, JB Straubel a Ian Wright.

Automobilka se poprvé dostala do veřejného povědomí v roce 2008, kdy začala s výrobou svého prvního sportovního elektromobilu Tesla Roadster. V současnosti tvoří nabídku firmy luxusní sedan Model S, elektrické SUV Model X a levnější Model 3. Od prvního prodeje modelu Roadster v roce 2008 do září 2016 prodala Tesla Motors již více jak 160 000 elektrických automobilů.

V polovině roku 2009 Tesla vyráběla cca 25 elektromobilů týdně, nyní přibližně 2000 vozů týdně. S příchodem cenově dostupnějšího Modelu 3 chce Elon Musk dále zvyšovat produkci a překonat hranici 500 000 prodaných elektromobilů v roce 2020. Model 3 má již více jak 500 000 zaregistrovaných objednávek.

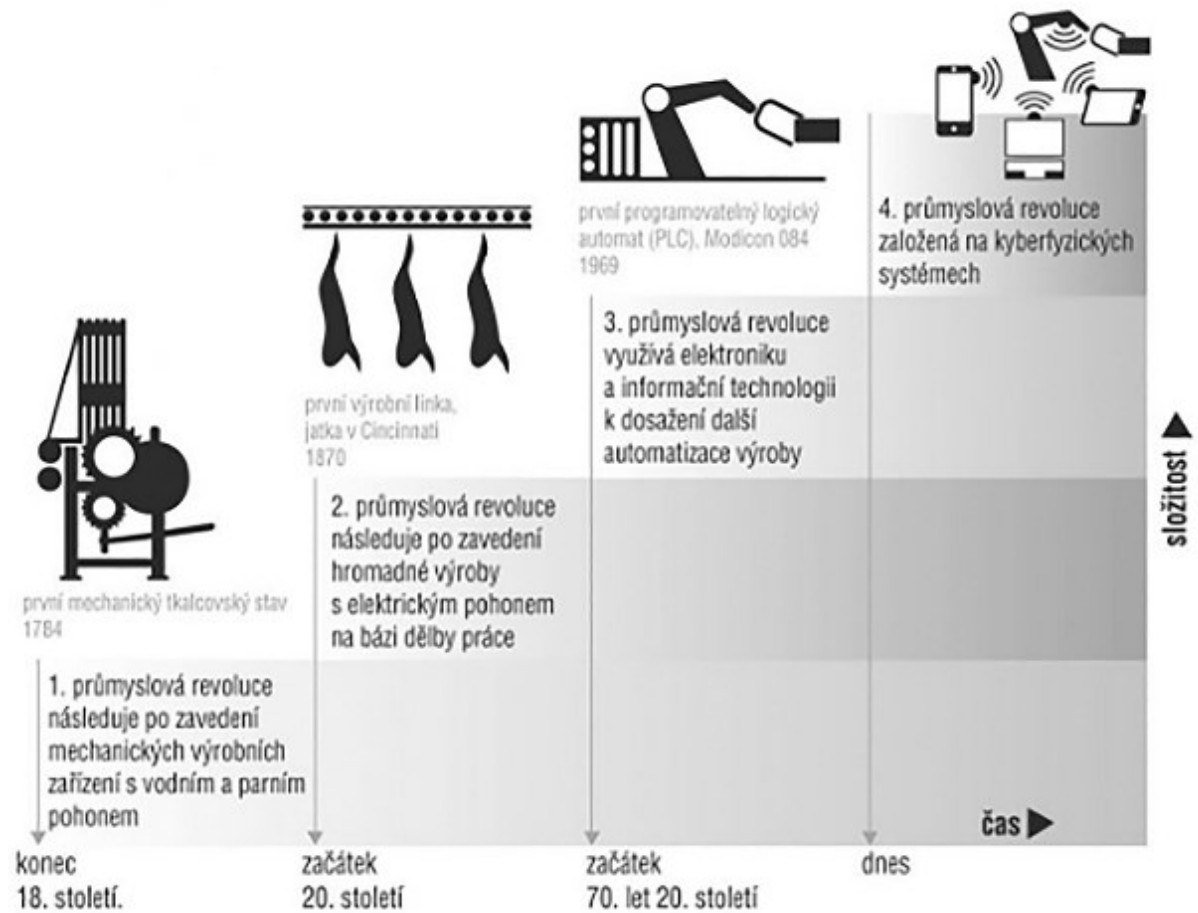
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Tesla_\(automobilka\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Tesla_(automobilka)) 17.2.2020

⁷ **Elon Musk** (* 28. června 1971, Jihoafrická republika) je podnikatel, vynálezce, inženýr a filantrop, který má jihoafrické, kanadské a americké občanství. Spoluvlastnil internetový platební systém PayPal, založil kosmickou společnost SpaceX a byl investorem a nyní na pozici CEO vede automobilku Tesla Inc.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Elon_Musk on line text 17.2.2020

⁸ Čtvrtá průmyslová revoluce neboli Průmysl 4.0 je označení pro současný trend digitalizace, s ní související automatizace výroby a změn na trhu práce, které s sebou přinese. Koncept vychází z dokumentu, který byl představen na veletrhu v Hannoveru v roce 2013. Základní vize čtvrté průmyslové revoluce se objevily v roce 2011. Podle této myšlenky vzniknou „chytré továrny“;

několika změnami. Na prvním místě lze hovořit o průmyslové revoluci⁹, která se v dnešní době již dělí na 4 stupně (viz. Obr. 2).



Obr. 2
 Vývojové etapy průmyslové revoluce
 Zdroj: Metodická příručka člověk a stroj str. 12

1. průmyslová revoluce byla hodně ovlivněna vědecko-technickými objevy. Lze ji rozdělit na 3 části, a to revoluce v zemědělství, dále v průmyslu a následně i v dopravě. V zemědělství se začínaly pěstovat nové plodiny (brambory, cukrová řepa), dále se získávala nová půda, a to rušením pastvin nebo vysoušením rybníků či mokřin a hlavně se začínaly využívat nové stroje jako např. ruchadlo bratří Veverků. V průmyslu

_____ které budou využívat kyberneticko-fyzikální systémy. Ty převezmou opakující se a jednoduché činnosti, které do té doby vykonávali lidé.

Kolektiv autorů Člověk a stroj Praha Sondy s.r.o. 2017 str.8

⁹ **Průmyslová revoluce** byla postupná změna ve velkém období od 18. do 19. století, kdy se zásadně proměnilo zemědělství, výroba, těžba, doprava a další hospodářské sektory. Do té doby hospodářství dominovalo zemědělství.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%AFmyslov%C3%A1_revoluce 17.2.2020

docházelo ke změnám, že z malých dílen se stávaly větší dílny nebo až v první továrny. Tyto dílny či továrny byli vybaveny stroji a využívali dělbu práce mezi jednotlivé pracovníky. Hlavním milníkem, ale byl vynález parního stroje, ten se v průmyslu nejdříve začal využívat v textilním odvětví. V této době se i začalo rozvíjet strojírenství, které se zabývalo výrobou strojů. Pro výrobu strojů bylo třeba železo a tak vznikaly železárny s vysokými pecemi. Pro tyto železárny již dřevo nebylo dostačující, a tak bylo nutné dodávat z dolů uhlí.

Právě dodávky materiálu souvisejí s rozvojem dopravy. Vynález parního stroje se využil pro pohon lodí tzv. parolodě a následně parníky. Dále začala výstavba železnic poháněná koňským spřežením. Ale i taky došlo k velké změně když byla vynalezena v roce ... parní lokomotiva. Lze říci, že pro toto období byla rozhodující pára.

2. průmyslová revoluce nastává s vynálezy související s elektřinou. Tak jako pro první průmyslovou revoluci byla symbolem pára, pro druhou se stala symbolem elektřina. Elektřina postupně nahrazovala v továrnách páru (pohony strojů), používala se k osvětlení, ale i k pohonu tramvají a i automobilů. V této době se proslavilo mnoho vynálezců jako např. Thomas Alva Edison, Nicola Tesla. Důležitým faktem této revoluce, byl objev benzínového motoru, který první sestavil Nicolaus Otto. Sice výroba automobilů začala již v období páry, ale objev spalovacích motorů daleko více přispěl k rozvoji v této oblasti. Mezi konstruktéry automobilů lze zařadit Gottlieba Daimlera a nebo C.F.Benze. V roce 1896 také sestrojil svůj první automobil Henry Ford. Henry Ford založil v roce 1899 svojí první automobilku Detroit Automobile Company a v roce 1903 založil Ford Motor Company. Byl to právě Henry Ford, který v době 2 průmyslové revoluce udělal další změnu ve výrobních zvyklostech. Průmyslovou výrobu lze hodnotit dle produktivity. Henry Ford byl příznivcem experimentů a tvrdil „Vše lze dělat lépe, než jak se to dělá“. Díky tomuto přístupu se povedlo prosadit Williamem C. Klannemovi navržený jiného způsobu výroby automobilů. Williamem C. Klannem se inspiroval návštěvou jatek, kde viděl jak na jednotlivých stanovištích zaměstnanci provedou požadovanou operaci a zavěšené zvíře pošlou na další stanoviště a takto dojde k celkovému rozbourání. Jediné co udělal, že princip jatek otočil a místo rozbourávání nastavil montáž. Legendární model T se začal vyrábět již v roce 1908 a za první měsíc opustilo výrobní závod pouhých 11 vozů a i když se postupně prováděli kroky optimalizující výrobní proces, byla spotřeba času dvanáct a půl hodiny. Proto, když přišla myšlenka změny výroby bylo jednoznačně rozhodnuto. Díky této změně došlo ke snížení

spotřeby času na pouhých 93 minut a z výrobní linky sjížděl nový automobil každé 3 minuty. V roce 1914 takto vyrobil Ford 260 000 automobilů (model T), a to s celkovým počtem 13 000 zaměstnanců. Všichni ostatní výrobci v Americe vyrobilo podobné množství vozů, ale s 66 000 zaměstnanci. Co to znamenalo pro zákazníky je jasné, jelikož náklady Forda byly oproti konkurenci minimální a tím tedy i cena jeho vozů byla daleko dostupnější široké mase obyvatel. Pásová výroba měla i svoje negativa, a to byla v prvních letech fluktuace díky monotónosti práce. Tento trend vyřešil Ford v roce 1913 zkrácením pracovní doby a navýšením denní mzdy. Díky tomu se snížila fluktuace, což mělo pozitivní vliv na zlepšení kvality a i spolehlivosti výrobních procesů. V našich zeměpisných šířkách začal takovouto hromadnou výrobu zavádět Tomáš Baťa, který byl na zkušenou i v Americe. Načerpané inspirativní myšlenky realizoval po návratu v roce 1905 ve Zlíně, kde měl závod a výrobu obuvi.

3. průmyslová revoluce by se dala nazvat, jako nástup počítačů do průmyslu a dalších odvětví. S vývojem výpočetní techniky se i zdokonalují procesy, které ovládají. Nejdříve jednodušší procesy, ale následně i složité plánování a řízení výrobních, logistických i jiných celků. S výpočetní technikou nastupují i roboti. V prvopočátku plní jednoúčelové operace a jsou značně nákladné na pořízení, ale postupem času se jejich schopnosti zvýšily a hlavně klesla pořizovací cena, a tak se jejich nasazení v opakujících se procesech, zejména v automobilovém průmyslu, značně zvýšilo.

Z pohledu této práce je důležitým faktem změna na montážní linku (obdoba Fordu) a celkový přístup Fordu k výrobě svých produktů. Československá republika byla v poválečném období až do konce roku 1989 silně ovlivněna Svazem sovětských socialistických republik a celkově řízením ekonomiky dle potřeb RVHP. Plánovalo se na pětiletky, vše se produkovalo v mnohatisícových sériích a všeho bylo nedostatek. Proto, když v roce 1989 došlo k sametové revoluci a tím i ke změně politického režimu a nastavení demokracie, dostalo se svobody podnikání a proto začalo vznikat mnoho malých společností a firem. Dnes mnoho firem již už není a mohlo se jednat i o společnosti s bohatou historií. Ale na druhou stranu vznikly z malých firem velké společnosti, které dobývají svými produkty celý svět – jako např. Linet s.r.o., Želevčice, kterou v 1990 roce založil Zbyněk Frolík.

A právě do dnešní doby s fungující společností souvisí i tato práce. Jedná se o společnost Altech, která byla založena v dubnu roku 1992 Ing. Antonínem Machalou. Tato společnost sídlí v Uherském Hradišti a od počátku svého založení se zabývá návrhem,

výrobou a prodejem kompenzačních a rehabilitačních pomůcek pro imobilní osoby. V současné době zaměstnává více jak 250 zaměstnanců a za dobu své existence instalovala více jak 22000 zařízení po celém světě, čímž se stává jedním z lídrů světového trhu zařízení pro imobilní osoby (České republice je společnost největším výrobcem). Nosným programem společnosti je výroba a montáž schodišťových plošin a sedaček. Každý produkt je zhotoven přímo na zakázku dle přání a potřeb koncových klientů. Motto společnosti: „Dívat se pozorně kolem sebe“. Dále „Snažíme se naslouchat potřebám našich zákazníků a jsme spokojeni jen tehdy, pokud jsou spokojeni oni“. Altech razí heslo „Nic není nemožné! Požádejte nás o řešení a my ho pro vás rádi připravíme“.

1.2 Analýza a měření práce

„Studium pracovních metod je systematický záznam a kritické vyšetření způsobů, jak jsou věci vykonávány, aby mohla být realizována zlepšení.“ definice ILO (International Labor Organization)¹⁰.

„Jen pokud dokážeš změřit o čem hovoříš a vyjádřit to v čísle, víš o čem hovoříš“.

Lord Kelvin

Důvodů proč lidé podnikají je mnoho, ať od osobního přesvědčení až po nějaký způsob vnitřního uspokojení, mají všichni podnikatelé společný cíl, který se ale daří plnit jen některým. Tímto cílem je, aby investovaný kapitál generoval zisk. A právě u výrobních společností, je generování o to složitější, že je třeba nejdříve investovat kapitál do budov, technologií, materiálu, energií a hlavně i do lidí. Právě výroby, kde je vysoký podíl lidské práce jsou vhodné k analýze a měření práce z důvodu přesného nastavení spotřeby časových norem pro výkon jednotlivých operací. U velké části českých výrobních firem manuální práce stále převládá a tvoří převážnou část ceny výrobku.

¹⁰ Mezinárodní organizace práce (zkratka MOP, anglicky *International Labour Organization*, zkratka ILO) je specializovaná organizace OSN usilující o prosazování sociální spravedlnosti a mezinárodně uznávaných pracovních práv. Byla založena v roce 1919 ve Versailles jako stálé zřízení Společnosti národů, jehož cílem byla podpora světového míru na základě sociální spravedlnosti. Od 14. prosince 1946 je specializovanou organizací OSN se sídlem v Ženevě. MOP má v současnosti 187 členů. https://cs.wikipedia.org/wiki/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD_organizace_pr%C3%A1ce on line text 2.4.2020

1.2.1 Proč analýza a měření práce?

Díky rostoucím veškerým nákladům na produkci jednotlivých výrobků, je čím dál tím vyšší tlak na zvyšování produktivity, aby se minimalizovalo riziko, že z pohledu ekonomického dojde k bodu zvratu kdy firma místo zisku bude s každým vyrobeným kusem zvyšovat ztrátu. Proto když v dnešní době již není pojem lean production¹¹ jen cizím slovem, patří analýza a měření práce mezi základní znalost průmyslových inženýrů¹² a lean specialistů. Jedná se o poměrně **jednoduchý a zároveň velmi účinný nástroje v boji proti plýtvání a neefektivnosti v procesech** a zároveň prvním krokem na cestě ke standardizaci. Pod názvem analýza a měření práce si můžeme představit aktivity vedoucí k definování optimálního pracovního postupu a určení spotřeby času pro jednotlivé činnosti.

Veškeré aktivity spojené s analýzou a měřením práce můžeme rozdělit do dvou skupin:

1. studium pracovních metod,
2. měření práce.

1. Analýzou práce získáváme informace o pracovních procesech, které jsou následně analyzovány s cílem objevit plýtvání. Lze konstatovat, že se zaměřuje na nalezení nejlepší cesty, jak dané činnosti dělat bez veškerých neproduktivních úkonů = zjednodušovat vykonávanou práci. Výsledkem je dosažení vyšší produktivity díky

¹¹ Štíhlá výroba je metodika, kterou vyvinula firma Toyota po 2. světové válce jako Toyota Production System (TPS). Duchovními otci této metodiky jsou Taiichi Ohno a Shigeo Shingo. Jedná se o přístup k výrobě způsobem, kdy se producent snaží uspokojit v maximální míře zákaznickou požadavky tím, že bude vyrábět jen to, co zákazník požaduje. Snaží se vytvářet produkty v co možná nejkratší době a pokud možno s minimálními náklady, bez ztráty kvality nebo na úkor zákazníka. Dosáhne toho minimalizací plýtvání. Tato metodika se snaží řídit heslem „naš zákazník, náš pán“. Její princip spočívá v náhledu na rovnici zisku následujícím způsobem: $Náklady + Zisk = Cena$ se mění na: $Cena - Náklady = Zisk$

Změna rovnice dle filozofie této metodiky by měla způsobit, že zákazník neplatí chyby a náklady firmy, jako v první rovnici.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Štíhlá_výroba on line text 1.8.2020

¹² Průmyslové inženýrství je poměrně mladý multidisciplinární obor, který kombinuje technické znalosti inženýrských oborů s poznatky z podnikového řízení. Průmyslové inženýrství se snaží o co nejefektivnější využívání firemních zdrojů (finanční zdroje, lidská práce, informace, znalosti a dovednosti samotných lidí...). Hlavním úkolem tedy je racionalizace, optimalizace a zlepšování jak výrobních, tak nevýrobních procesů.

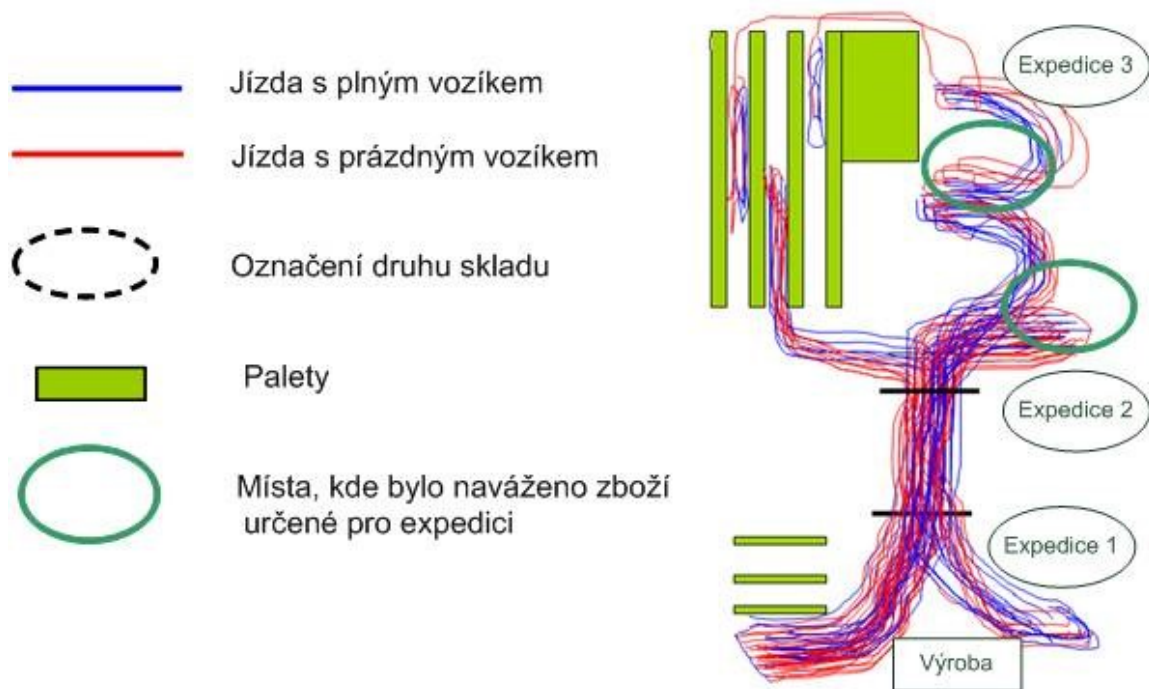
<https://www.e-api.cz/25785n-prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku> on line text ze dne 15.5.2020

eliminaci plýtvání. Výstupem je nový, optimální pracovní postup, který by měl být definován patřičným standardem. Lze říci, že analýza je často o detailním sledování pracovních činností s použitím selského rozumu, kdy si klademe opakovaně otázky zda danou operaci vykonáváme tím nejlepším možným způsobem či je možné některé úkony eliminovat, sloučit nebo jinak zjednodušit. K analýze práce se používají jednoduché podpůrné analytické nástroje jako např. procesní diagramy nebo analýzy, montážní diagramy, a nebo špagetové diagramy.

Procesní analýza		operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	Přijem zboží	○						1	1
2	Kontrola			⊠				0,5	
3	Skladování				△				
4	Transport		⇒				24		
6	Dělení materiálu	○						10	0,5
7	Kontrola			⊠				0,5	
8	Transport		⇒				70		
9	Soustružení	○						7,27	0,5
11	Transport		⇒				32		
12	Broušení	○						7,27	1
14	Transport		⇒				29		
15	Protáhnutí	○						0,94	0,5
16	Jehlení	○						0,35	0,3
17	Kontrola			⊠				1,5	
18	Transport		⇒				9		
19	Soustružení	○						0,75	1
21	Transport		⇒				90		
22	Soustružení	○						3,88	0,5
24	Transport		⇒				59		
25	Skladování				△				
30	Transport		⇒				29		
31	Odmaštění	○						0,27	0,5
32	Transport		⇒				11		
33	Skladování				△				
43	Transport		⇒				300		
45	Broušení	○						5,31	1
48	Transport		⇒				91		
59	Kontrola			⊠				2	
60	Balení	○						2,5	1
Celkem: - četnost		11	11	4	3				7,8
- součet časů (min)								44,04	
- vzdálenost (m)							744		

Obr. 3
Příklad procesní analýzy
Zdroj: Interní materiály API Želečnice

Špagetový diagram – manipulant č.1

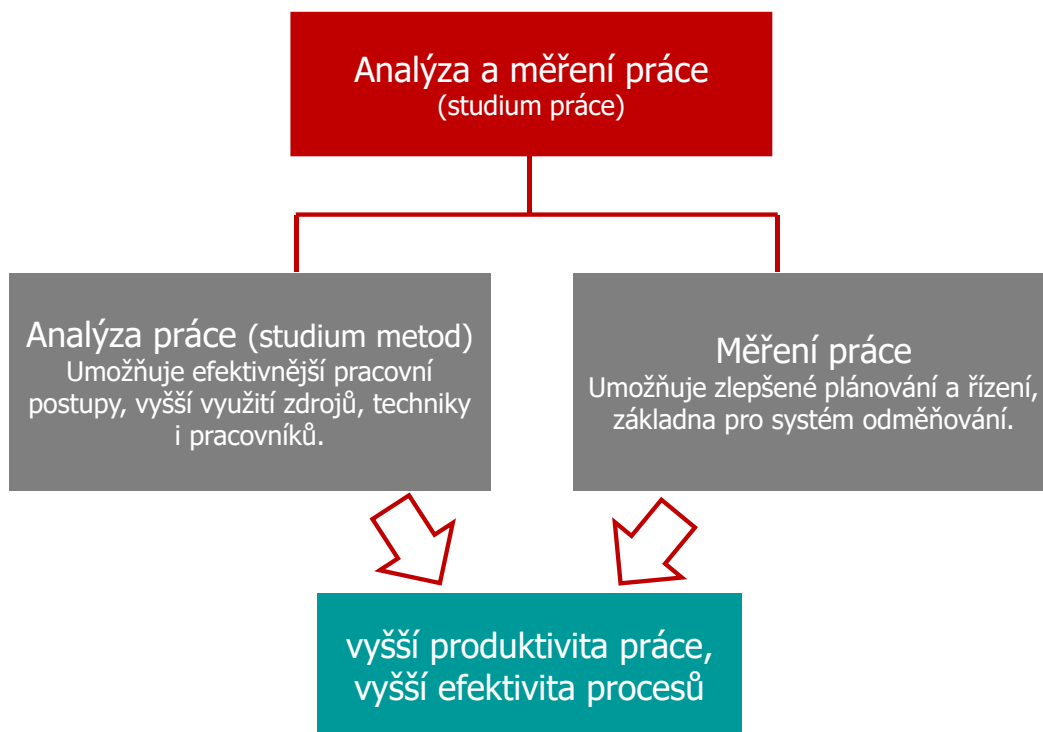


Obr. 4
Příklad Špagetového diagramu
Zdroj: Interní materiály API Želevčice

Mnohdy pracovníci provádějí operace zbytečně složitě jenom z důvodu toho, že už jsou tak naučení a nevnímají to jako plýtvání přičemž nestranný pohled a správné otázky jim otevrou oči a oni sami znají způsob jak by operaci šlo dělat jednodušeji.

2. Měření práce, tedy určení spotřeby času pro dané činnosti. Slouží jako číselné vyjádření spotřeby času pro jednotlivé operace či prováděné činnosti. Ve společnostech jsou normy často špatně nastaveny a následně mají problémy s plněním výkonu produktivity pracovníků a nebo mají obrovské problémy s termíny díky kapacitnímu plánování založeném na nesprávných údajích. V případě zvyšování produktivity je třeba používat oba přístupy souběžně a teprve pak dochází k tíženému efektu. Znat přesné časy pro jednotlivé operace * nastavení nejlepšího možného pracovního postupu = nejlepší produktivita v daných podmínkách. Bohužel často se analýzou práce zabývají i technologové a nebo normovači, kteří si neuvědomují, že jsou dvě strany mince a jedna strana bez druhé nefunguje. Z praxe lze říci pokud dochází pouze k měření spotřeby času bez použití tzv. selského rozumu k hledání

možného lepšího pracovního postupu, tak to lidé vnímají jako další tzv. buzeraci a znepríjemňování práce.



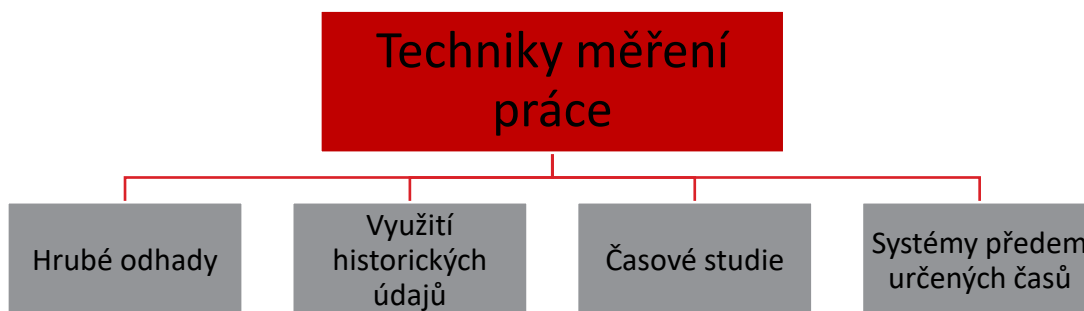
Obr. 5

Pohled na analýzu a měření práce

Zdroj: Prezentace API Železnice – Analýza a normování práce 2019

1.2.2 Metody měření spotřeby času

Z historického vývoje dnes známe řadu přístupů k měření práce a jednoduše je může shrnout viz. Obr. 6



Obr. 6
Techniky měření práce
Zdroj: Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019

Pro výběr vhodné metody, kterou využijeme pro měření práce lze využít následující obrázek, ve které je doporučená metoda stanovena dle dvou základních faktorů a to délky cyklového času (CT) = jak dlouho daný produkt (operaci) dělám a objemu výroby = kolik daných produktů vyrábíme denně, týdně či ročně.

Tab. 1 - Vhodnosti metod měření času dle CT vs. objemu výroby

CELKOVÝ ČAS	OBJEM VÝROBY		
	Vysoký	Střední	Nízký
Dlouhý (nad 10min)	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie	Expertní odhady Momentkové pozorování Historická data
Střední (do 10min)	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie Systém před. určených časů	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie	Expertní odhady Historické data Kontinuální čas. studie
Nízký (do 1min)	Systém předem určených časů	Systém předem určených časů Kontinuální čas. studie	Kontinuální čas. studie Expertní odhady

Zdroj: Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019

1.2.3 Měření práce

Zjednodušeně tedy můžeme říci, že pro určování spotřeby času můžeme použít stopky – potom se jedná o formu přímého měření – nebo vycházíme z předem definovaných časů, které danému pohybu přísluší, a potom mluvíme o tzv. nepřímém měření. V zásadě můžeme rozlišovat dva základní přístupy v oblasti přímého měření. V případě, že se

zaměřujeme na sledování pracovníka, mluvíme o **snímku pracovního dne**, pokud je cílem sledování a určení času operace, mluvíme nejčastěji o tzv. **chronometráži**.

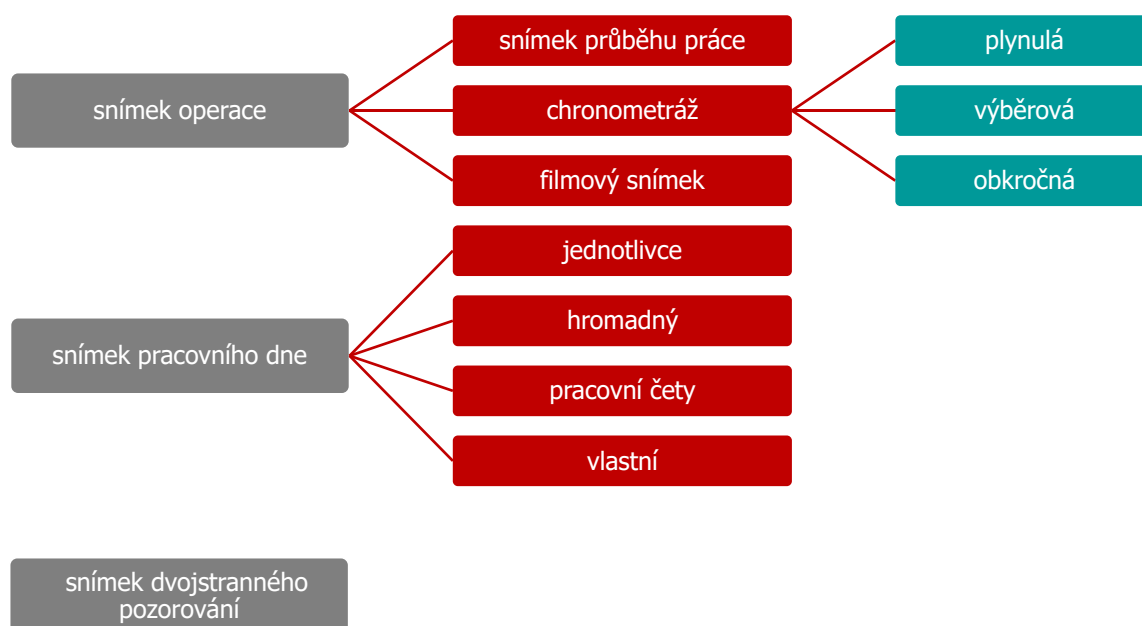
Chronometrář slouží ke stanovení délky trvání určitého pracovního děje (operace) a stále patří mezi nepoužívanější způsob stanovení výkonové normy. Tato metoda je založena na principu rozdělení měřené operace do několika dílčích úseků (úkonů či měřících bodů). Spotřeba času jednotlivých úkonů je potom zaznamenávána do připraveného formuláře. Výhodou chronometráže plynoucí především z rozdělení operací na jednotlivé úkony je při jejím správném použití především:

- Vyloučení extrémních hodnot jednotlivých úkonů a zajištění poměrně vysoké spolehlivosti měření.
- Možnost balancování operací (přesouvání jednotlivých úkonů mezi pracovníky).
- Definování problematických úkonů.

Snímek pracovního dne je technika nepřetržitého pozorování veškeré spotřeby času během směny. Cílem je získat komplexní přehled o spotřebě času, identifikovat plýtvání, určit poměr činností nepřidávajících hodnotu, popřípadě navrhnout novou formu organizace práce. Snímek pracovního dne se často používá pro definování nepravidelných činností, které slouží jako podklad pro stanovení velikosti přírážky nebo všude tam, kde potřebujeme získat informaci o aktuálním stavu využití jednotlivých pracovníků, např. pro možnost nastavení více strojové obsluhy. Snímkování ale není pouze nástrojem používaným ve výrobě nebo podpůrných výrobních procesech, ale velmi často se používá i administrativě, kde může být pozorování realizováno rovněž formou vlastního snímku pracovního dne. Pozorování provádí na základě předem definovaných činností a pravidel přímo samotný pracovník.

I když se na první pohled může zdát, že přímé měření za pomoci stopek je velmi jednoduchá metoda, i při tomto typu měření je třeba pro zajištění maximální přesnosti norem dodržovat řadu pravidel. V řadě firem však nejsou dodržována a výsledky se tak stávají neobjektivními. Podceňováno je často především rozdělení měřené operace na jednotlivé úkony, nebývá proveden potřebný počet náměrů či není pracováno se stupněm výkonu sledovaného pracovníka.

Možné rozdělení přímého měření:



Obr. 7

Rozdělení přímého měření

Zdroj: Prezentace API Želečnice – Analýza a normování práce 2019

V rámci snímkování je třeba udělat správný počet měření, aby výsledek vypovídající hodnotu. K určení počtu náměrů lze využít následující tabulku, ze které je patrné, že počet provedených měření je závislý na délce operace (CT):

Tab. 2 - Doporučený počet měření dle délky cyklového času

Délka cyklu operace	Přípustná chyba	Počet měření pro K_r		
		Do 1,5	Do 2,0	Nad 2,5
1 min	2,0	25	50	70
2 min	3,2	12	25	35
5 min	3,8	10	20	30
15 min	4,7	8	15	20
30 min	6,4	5	10	14
60 min	11,6	5	5	7

Zdroj: Prezentace API Želečnice – Analýza a normování práce 2019

Nepřímé měření

Cílem nepřímého měření nebo také systémů předem určených časů je rozbor jednotlivých úkonů na základní pohyby, kterým je následně dle náročnosti přiřazen index odpovídající určité spotřebě času. Mezi základní výhody systémů předem určených časů v porovnání s přímým měřením patří:

- odpadnutí subjektivity při stanovování stupně výkonu (systémy předem určených časů pracují se stupněm výkonu 100%),
- možnost použití pro stanovení budoucích operací,
- možnost použití pro racionalizaci pracovního postupu, organizaci a uspořádání pracoviště.

Asi nejznámější ze systémů předem určených časů je systém MTM (Methods Time Measurement). Dále dnes asi nejpoužívanější systém předem určených časů zvaný MOST (Maynard Operation Sequence Technique). Další používané metody jsou:

The Work-Factor System

MODAPTS (Modular Arrangement of Predetermined Time Standards)

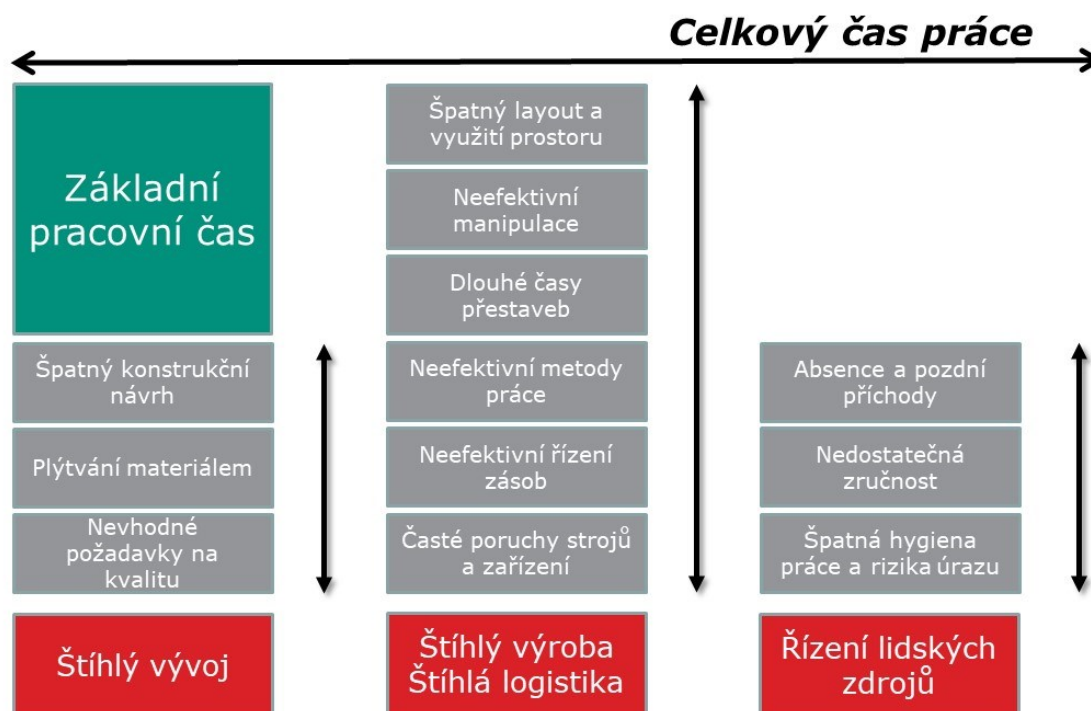
UMS (Universal Maintenance Standards)

USD (Unified Standard Data)

UAS (Universelles Analysier System) ...a další.

Jednotlivé metody jsou podrobněji popsány níže v kapitole historie.

V rámci spotřeby času pro provádění jednotlivých operací lze konstatovat, že máme faktory, které ovlivňují konečnou spotřebu času. Cílem všech činností je nastavení ideálního času, který je splněn v případě ideálních podmínek. Bohužel tu jsou, ale již zmíněné faktory a to:



Obr. 8

Přehled faktorů ovlivňující spotřebu času a lean pohled jak jej možno odstraňovat
 Zdroj: Prezentace API Želečnice – Analýza a normování práce 2019

Na závěr lze konstatovat, **výstupem měření je definice normy spotřeby času**. Je třeba si však uvědomit, že výstup přímého či nepřímého měření ještě není výslednou normou spotřeby času. Vzhledem k tomu, že se jedná o manuální lidskou práci, nikdy nemůžeme za 1 hodinu očekávat 60 minut práce. Je nezbytné k tomuto času připočítat přírážku na osobní potřeby, abnormality a jiná drobná zdržení. Ze zkušeností se tato přírážka ve firmách nejčastěji pohybuje mezi 5 – 10 %.

1.2.4 Historie studia a analýzy práce

Snaha studovat a zdokonalovat lidskou práci a její efekty je velmi stará. První zmínky o důležitosti organizace práce můžeme sledovat už ve starém Egyptě. To jak dlouho bude trvat výroba či stavba zajímalo lidi již historicky. Jednoduše převedeno do dnešní doby, když někdo staví dům a nebo si ho nechá stavět tak ho zajímá termín kdy se bude moci nastěhovat a to v historii zajímalo panovníky také. Ale zásadní změny v tomto pohledu přinesla již zmínovaná průmyslová revoluce. Za první práce průmyslového inženýrství je možno považovat už některá díla **Adama Smitha**¹³, ale pionýrem oboru se stal matematik

¹³ **Adam Smith** (5. června 1723, Kirkcaldy, Skotsko, Království Velké Británie – 17. července 1790 Edinburgh, Skotsko, Království Velké Británie) byl skotský ekonom a filosof, zakladatel moderní ekonomie a představitel skotského osvícenství.
https://cs.wikipedia.org/wiki/Adam_Smith 29.3.2020

Charles Babbage¹⁴, který v roce 1832 popsal například problematiku časových nároků na zvládnutí pracovní úlohy nebo efekty rozdělení pracovní operace na menší části. Často uváděný jako jeden z prvních průkopníků zabývajících se měřením práce byl **F. W. Taylor**¹⁵. Frederick Winston Taylor (1856 – 1915) – zakladatel vědeckého managementu. Zabýval se problematikou racionalizace a normování práce. Hlavním motivačním činitelem byla úkolová mzda obdržovaná za plnění tvrdých výkonových norem.

Právě Taylor se již okolo roku 1885 zabýval otázkou časových studií a to při řešení ohodnocení dělníků – v té době převážně ve stavebnictví. Využíval k tomu jisté zásady:

1. pracovníky trénovat a rozvíjet z pohledu vědeckého, je lepší než, aby se pracovníci zdokonalovali sami,
2. k práci je potřebné mít podrobné instrukce a následně dělat dozor nad pracovníky při vykonávání popsaných úkolů,
3. tímto nahrazoval pravidlo osaháváním práce (každý se učí sám), za metodu založenou na vědeckém studiu práce,
4. všechny tyto poznatky a principy rozdělil rovným dílem mezi vedoucí pracovníky a dělníky tak, že vedoucí aplikovali vědecké principy plánování práce a dělníci tyto práce vykonávali.

Taylor byl jako mnoho lidí nadčasový na svojí dobu, jelikož uplatňoval technokratické přístupy a snažil se pro dělníky v hromadné výrobě hledat ty nejefektivnější přístupy. Při hledání těchto postupů nezapomínal již tenkrát na ergonomii pohybů. Přistupoval k tomu tak jako dnes (eliminace plýtvání – bude popsáno v další části práce), že základem je eliminovat zbytečné pohyby atd. Taylor normoval jednotlivé pohyby a nehledal průměrný výkon, nýbrž nejlepší výkon. Toto obhajoval tím, že dělníci musejí danou činnost dělat a znát všechny detaily obnášející s tím spojené činnosti, dále museli pracovníci mít tzv.

¹⁴ **Charles Babbage** (26. prosince 1791 – 18. října 1871) byl anglický matematik, filozof, vynálezce a strojní inženýr, který jako první přišel s nápadem sestrojít programovatelný počítač. https://cs.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage 29.3.2020

¹⁵ **Frederick Winslow Taylor** (20. března 1856 – 21. března 1915) byl strojní inženýr v Midvalských ocelárnách (Midvale Steel Works) v Pennsylvánii, USA. Je znám především pro svou teorii „vědeckého řízení výroby“, jež byla velmi vlivná v období klasického kapitalismu před 1. sv. válkou (v Evropě i v letech po ní), ale našla např. i jisté uplatnění v raných fázích komunistického plánování v SSSR, především za života Lenina, jež Taylora obdivoval. On-line text https://cs.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor 26.3.2020

normalizované pomůcky a hlavně dostupný potřebný materiál pro přiřazenou práci. V této době nebyl Taylor zastáncem žádné iniciativy ze strany dělníků (novodobých KAIZENŮ), ale na druhou stranu v případě, že byl účasten na projektu, tak sám předváděl optimální pracovní výkon pro danou operaci. Lze konstatovat, že byl prvním, kdo aplikoval časové studie. Mezi jeho významná díla patří kniha *Principles of Scientific Management* („Principy vědeckého řízení“, 1911).

Taylorovými následovníky byli manželé Gilbrethovi. **Frank Bunker Gilbreth**¹⁶ (1868 – 1924) rozpracoval metody pohybových studií (jednotlivé pohyby nazval „therbligs“). Jeho žena **Lillian M. Gilbreth**¹⁷ (1878 – 1972) je považována za průkopnici v oblasti psychologie řízení práce. Zabývala se uplatněním psychologie při vhodném výběru a umístění pracovníků, v zaškolování, ve vytváření vhodného sociálního klimatu pro výkonovou práci. Manželé rozdělily veškeré pohyby, které člověk při práci vykonává, na nutné a zbytečné. Vytvořily první pohybové studie - každou operaci lze rozdělit na základní prvky - pracovní pohyby (therbligy). Definovali 17 therbligů (možno říci, že se jednalo o předchůdce základních pohybů MTM – bude popsáno dál) + odpočinek a stanovili řadu pravidel, jak kombinacemi therbligů sestavit pracovní operaci, oproštěnou od zbytečných pohybů, výsledkem by postup jak má pracovník splnit úkol s nejmenším počtem nutných pohybů. Lze říci, Gilbreth získal poznatek, že doba provádění procesu závisí na zručnosti (v případě stejného zaučení), schopnosti (v případě stejné kvalifikace) a námaze (v případě při stejném nasazení).

Principy F. W. Taylora a F. B. Gilbretha využil **H. Ford** (1863–1924), který seřadil stroje a dělníky podle operací v pořadí v jakém byly vykonávány a zavedl pásovou výrobu. Automobilka využila nový koncept pásové výroby, který zavedla v roce 1913 s využitím

¹⁶ **Frank Bunker Gilbreth** (7. července 1868 - 14. června 1924) byl americký inženýr, konzultant a autor známý jako časný obhájce vědeckého řízení a průkopník studia času a pohybu a je snad nejlépe známý jako otec a ústřední postava Levnější u Dozen. On i jeho manželka Lillian Moller Gilbreth byli průmysloví inženýři a odborníci na účinnost, kteří se podíleli na studiu průmyslového inženýrství v oborech, jako je pohybová studie a lidské faktory.
https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Bunker_Gilbreth Sr. 27.3.2020

¹⁷ **Lillian Evelyn Moller Gilbreth** (24. května 1878 - 2. ledna 1972) byla americká psychologka, průmyslová inženýrka, konzultantka a vychovatelka, která byla raným průkopníkem v uplatňování psychologie na studium času a pohybu. Ona byla popisována ve čtyřicátých letech jak “génius v umění života.” [2] Gilbreth, jeden z prvních ženských inženýrů vydělat Ph.D., je považován za první průmyslový / organizační psycholog. Ona a její manžel, Frank Bunker Gilbreth, byli odborníci na účinnost, kteří se podíleli na studiu průmyslového inženýrství, zejména v oblasti studia pohybu a lidských faktorů. Levnější o Dozen (1948) a Zvonky na nohou (1950), napsané dvěma jejich dětmi (Ernestine a Frank Jr.), vyprávějí příběh o svém rodinném životě a popisují, jak se na organizaci aplikovaly časové a pohybové studie. a každodenní činnosti jejich velké rodiny. [3] Obě knihy byly později vyrobeny do celovečerních filmů.
https://en.wikipedia.org/wiki/Lillian_Moller_Gilbreth 27.3.2020

poznatků ohledně analýzy měření práce. Tyto poznatky byly ve výrobě využity k odstranění zbytečných pohybů při provádění jednotlivých činností. Díky tomu byl model T vyroben za pouhých 93 minut a v roce 1914 mohl Ford svým zaměstnancům zdvojnásobit mzdu.

V našich končinách se historicky o měření práce dá hovořit již od roku 1920, kdy byla založena Masarykova akademie práce. Akademie měla prostřednictvím znalců a vědecké rady organizovat hospodářský rozvoj naší republiky. Akademie vydala encyklopedii výkonosti. Akademie fungovala do roku 1947, kdy byla včleněna do Československého ústavu práce, který byl v roce 1951 zrušen. Následně na zrušený ústav navázal v roce 1964 nově založený Výzkumný ústav sociálního rozvoje a práce. Kromě výzkumu práce se ústav zaměřoval na management, racionalizaci a organizaci práce a pracovní právo. V letech 1968–81 ústav vydával vlastní časopis *Syntéza* („Časopis pre teóriu a metódy vied o práci“), roku 1981 nahrazený novým časopisem *Ekonomika práce* (vycházel do roku 1989).

Příkladem využití měření práce a nových poznatků ve výrobních procesech byl Tomáš Baťa. Pro firmu Baťa bylo zvláště typické, že věnovala značnou pozornost zavádění nové techniky do výroby, inovacím výrobků a novému myšlení v práci vůbec. Hlavní heslo napsané velkými písmeny na tovární zdi „Lidem myšlení, strojům dřinu“ nebylo frází, ale projektem, který byl realizován doslova každou hodinu na každém pracovišti¹⁸. Právě Baťa jedním z mála podnikatelů ve své době, který poznal, že vedoucí pracovníci musí ovládat dvě složky: technickou znalost svého oboru a znalost základních lidských potřeb. Základe objevu Baťova výrobního systému byla jeho vrozená schopnost rozpoznat a analyzovat jednotlivé složky výrobního procesu v jejich vztahu k využíváním pracovní doby. Podstatou jeho vynalézavosti bylo v zásadě matematické myšlení o využití času a prostoru. Čas nevyužitý k proměně materiálů v konečný výrobek byl podle Tomáše Baťi časem ztraceným. Ve výrobním procesu tak nebyly primárním kapitálem peníze, ale čas. Tomáš Baťa dobře věděl, že peněžní úspora ve výrobních nákladech není možná bez snížení časových ztrát¹⁹. Toto lze potvrdit, že i v dnešní době lze hledat možnosti úspor v několika oblastech = odstranění plýtvání, optimalizace časové spotřeby při nutně prováděných činnostech a snížení spotřeby materiálů.

¹⁸ Romana Lešingrová Baťova soustava řízení Books print s.r.o. 2008 ISBN 978-80-903808-9-9, s. 170

¹⁹ Romana Lešingrová Baťova soustava řízení Books print s.r.o. 2008 ISBN 978-80-903808-9-9, s. 137

Pár příkladů, které podnikatel Tomáš Baťa zavedl v praxi. Pětítýdenní pracovní týden s pracovní dobou 7 – 12 s 14 – 17hodin, kdy soboty byly věnovány na vyhodnocení týdenních výsledků hospodaření jednotlivých dílen a na zvyšování kvalifikace zaměstnanců. Další změnou bylo zavedení čtyř mzdových forem:

1. pevná mzda u pracovníků THP,
2. individuální úkolová mzda v dílnách bez pásové výroby,
3. kolektivní úkolová mzda v dílnách s pásovou výrobou,
4. mzda s podílem na zisku u vedoucích pracovníků.

V jednotlivých dílnách byla zavedena samospráva, která byla vyhodnocována týdenním vyúčtováním z pohledu zisku a ztrát. Toto byl jeden ze způsobů motivace pracovníků. Baťa pochopil, že právě dělníci na dílnách nejlépe vědí co jim v práci vadí nebo co způsobuje, že nejsou schopni provádět požadované činnosti efektivně. V rámci republiky vybudoval vlastní prodejní síť obchodů a to nejen v Československu, ale i v zahraničí. Z pohledu rozvoje zaměstnanců zřídil Baťovy školy práce. Z pohledu zaměstnanců zavedl mnoho sociálních výhod (závodní jídelny, podnikové spoření, podporoval sportovní a společenský život zaměstnanců). Ale již v této době prováděl tzv. snímky pracovního dne u administrativních pracovníků. Tyto snímky byly prováděny z důvodu, aby nebyly pracovníci na jednotlivých profesích přetěžováni a nebo naopak nevyužiti = optimální rozdělení činností do pracovního dne.

Baťův přístup k podnikání a k zaměstnancům se i pozitivně projevil na mzdách.

V Tab. 3 je porovnání mezd z roku 1932:

Tab. 3 - První česko-slovenský manuál baťovského řízení

Průměrná týdenní mzda v roce 1932			
Odbornost	Baťa	Průměr ČSR	Francie
Kvalifikovaní	400	270	373
Nekvalifikovaní	280	150	140
Uční	180	100	108

Zdroj: Marek Kudzbel Actionmanagement Prvý česko-slovenský manuál baťovského podnikania Bratislava Marada Capital Services a.s. 2012. ISBN 978-80-970079-5-9, str. 229

V tab. 4 je toto porovnání převedeno na % kde výchozí hodnotou 100% je průměrná mzda v ČSR z roku 1932.

Tab. 4 - První česko-slovenský manuál baťovského řízení

Průměrná týdenní mzda v roce 1932 v % oproti průměru v ČSR			
Odbornost	Baťa	Průměr ČSR	Francie
Kvalifikovaní	148,15%	100,00%	138,15%
Nekvalifikovaní	186,67%	100,00%	93,33%
Uční	180,00%	100,00%	108,00%

Zdroj: Marek Kudzbel Actionmanagement Prvý česko-slovenský manuál baťovského podnikania Bratislava Marada Capital Services a.s. 2012. ISBN 978-80-970079-5-9, str. 229

Zpracování: vlastní

Jedno z Baťových hesel shrnuje jeho pohled a přístup k tomu co dělal: „Dělejme například nejjednodušší věc, ale dělejme ji nejlépe na světě, i když například past na myši. Pokud bude nejdokonalejší na světě, svět si vyšlape cestu k našim dveřím.“²⁰ V mnohém názory a postoje Tomáše Baťi připomínají přístup Zbyňka Frolíka, neboť společnost Linet spol. s r.o. má firemní motto: „Být předmětem touhy, ne pouhé volby“. Dále Zbyněk Frolík často říkával, že den má 24 hodin a k tomu ještě noc. Baťa hlásal: „Den má 86 400 sekund“.²¹

V Evropě se začínají vytvářet ucelené systémy organizace, normování a odměňování práce jako například německá REFA - **Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung** - Říšský výbor pro stanovení pracovní doby. REFA byla založena 30. září v Berlíně a Zakládajícími členy byli vedoucí zaměstnanci společností, jako jsou AEG, Borsig, Loewe a Siemens. Průlomovým mezníkem pro založení REFA bylo dosažení prací hlavního inženýra Kurta Hegnera v Berlíně: „V říjnu 1922 zahájila Asociace berlínských kovodělníků společně se Sdružením německých průmyslových inženýrů kurzy pro kalkulačky kusů. S vedením, vedoucí inženýr Kurt Hegner z Ludw. Loewe u. Co, Aktiengesellschaft, Berlín. Jeho prvním úkolem bylo shromáždit kalkulační dokumenty z průmyslu a zpracovat je do vhodných výukových materiálů.“ Od založení sdružení REFA se semináře REFA konaly za pomoci knih REFA. V závislosti na možnostech jednotlivých učitelů byly pro účastníky vytvořeny jednoduché podklady (pomůcky). Knihy proto měly velký význam pro další vývoj metodiky. První kniha REFA s názvem: Úvod do pracovní doby.

V dnešní době je metodika REFA založena měření časové náročnosti operací. To je jedním ze způsobů, jak účinně kontrolovat efektivitu procesů. Metodika REFA je speciální systém vyvinutý v Německu, který detailně popisuje jednotlivé kroky při

²⁰ Marek Kudzbel Actionmanagement Prvý česko-slovenský manuál baťovského podnikania Bratislava Marada Capital Services a.s. 2012. ISBN 978-80-970079-5-9, s. 15

²¹ Romana Lešingrová Baťova soustava řízení Books print s.r.o. 2008 ISBN 978-80-903808-9-9, s. 87

provádění časových studií. Tato metodika obsahuje především jednoznačný systém názvosloví a dělení časů, hodnocení výkonnostního stupně do speciálního záznamové formuláře.

V roce 1940 v rámci poradenské zakázky dochází ke stanovení základních dat postupů MTM (**M**ethods **T**ime **M**easurement), což je možné přeložit jako metoda měření času (systém předem stanovených časů). Spotřeba času pro základní pohyby se stanovovala na základě nafilmování velkého množství průmyslových postupů. Důležité je zmínit, že mezi pracovníky, který pracoval na základních datech MTM patřil také H.B.Maynard. Metoda MTM využívá pět základních pohybů:

Sáhnout, Uchopit, Přemístit, Umístit, Pustit – další základní pohyby byli: Otočit, Tlačit, Oddělit.

Proto MTM využívá modelování pracovních postupů předem přiřazenou časovou hodnotu, které jsou určeny pro základní pohyby. Podklady byly zveřejněny již v roce 1948 v knize Methods Time Measurement, ve které byli základní postupy MTM. Při vývoji MTM bylo zohledněny požadavky, mezi základní požadavky patřilo, že postupy musí být použitelné v každém hospodářském oboru. Dále, že postup musí být všeobecně srozumitelný a naučitelný bez speciálních dalších znalostí. Dále postup musí být možné používat mezinárodně stejně a musí být tak, aby doba realizace u dané metody vyplivala sama ze sebe. Od té doby se MTM využívá k analýzám manuálních pracovních procesů se standardizovanými prvky základního systému pro popis, kvalifikaci a vytváření pracovních postupů. V dnešní době se časové hodnoty základních pohybů vyjadřují TMU (Time Measurement Unit = jednotka měření času). Tato jednotka vychází z jednoduchého časového převodu:

- **1 TMU = 1/100 000 (hod).**

Z uvedeného lze konstatovat, že:

- **1 000TMU = 36s = 0,6min = 0,01hod.**

Přepočet jednotek TMU na čas a obráceně je uvedený v následující tabulce.

Tab. 5 - Převodní tabulka TMU na jednotkový čas

Převod jednotek TMU na časové			
TMU	Sekundy	Minuty	Hodiny
1	0,036	0,0006	0,00001
27,8	1	0,0167	0,0003
1 666,7	60	1	0,0167
100 000	3 600	60	1

Zdroj: vlastní zpracování

Postupy MTM se používají celosvětově a samozřejmě se dále vyvíjejí. Základní data se staly k celosvětovému základu pro velké množství vyvíjených standartních dat. Proto lze konstatovat, že proces rozvoje MTM probíhá neustále až do dnešní doby i když základ MTM je založen na časech získaných z filmových záznamů ve 40. letech. Dnes je již MTM rozděleno do vícero sektorů a to MTM-1, které vhodné používat pro Výhodné použití zejména ve velkosériové a hromadné výrobě (velmi časté činnosti s krátkým trváním - do 30 sekund). Další je MTM-SD (Standard Daten), který se používá pro velkosériovou výrobu v případě detailního rozboru. V rámci zdokonalování se dnes i používá MTM-UAS (Uvivesells Analysier – Systém), kde lze konstatovat, že se jedná o druhou generaci MTM. Tuto variantu lze využívat i pro dávkovou výrobu s dlouhými operačními časy a to nad minuty. Poslední v řadě je třetí generace MTM-MEK (MTM für die Einzel- und Kleinserienfertigung), která je založena na statistické analýze dat MTM-1. Tato generace je navržena pro měření malého počtu opakovaných činností v kusové výrobě, kde je dlouhý operační čas (více než 21 minut).

A právě díky celosvětovému rozšíření metodiky MTM se rozvíjela i společnost tuto metodiku nabízející. A díky tomu došlo v roce 1972, že ve Švédské pobočce firmy Maynard se vyvíjí principiálně nový systém předem určených časů. Autorem této metodiky byl Fin **Kjell Zandin**. Kořeny metodiky vycházejí ze statistiky. Nová metodika se nazývá MOST (**M**aynard **O**peration **S**equence **T**echnique). Metoda MOST, stejně jako jiné systémy předem definovaných časů (např. MTM), pracuje s jednotkou **TMU** (**T**ime **M**easurement **U**nits). Koncepce MOST vychází z toho, že práce je v podstatě vydávání energie za účelem splnění určitého úkolu, jednoduše řečeno: práce je přemístování hmoty či objektu. Jedná se o metodu **nepřímého měření spotřeby času pracovní činnosti**. Nejčastěji používanou formou MOST je BasicMOST, která byla vydána ve Švédsku v roce 1972 a ve Spojených státech v roce 1974. V roce 1980 byly vydány dvě další varianty, nazvané MiniMOST a MaxiMOST. Rozdíl mezi těmito třemi je jejich

úroveň zaměření - pohyby zaznamenané v BasicMOST jsou na úrovni desítek TMU, zatímco MiniMOST používá jednotlivé TMU a MaxiMOST používá stovky TMU. To umožňuje různé aplikace - MiniMOST se běžně používá pro krátké (méně než asi minutu), opakující se cykly a MaxiMOST pro delší (více než několik minut), neopakující se operace. BasicMost je v poloze mezi nimi a lze jej přesně použít pro operace v rozsahu od méně než minuty do asi deseti minut. Další variace MOST je známá jako AdminMOST. Původně vyvinutý a vydaný pod názvem ClericalMOST v 70. letech 20. století byl nedávno aktualizován, aby zahrnoval moderní administrativní úkoly a přejmenován. Je na stejné úrovni zaměření jako BasicMOST. Metodika MOST se dá i rozdělit z pohledu trvání činnosti, která je prováděna (viz. tabulka č.6).

Tab. 6 - Vhodnost jednotlivých metodik MOST dle délky cyklového času

Metodika MOST	Doba trvání činnosti
Mini MOST	2 - 10 sekund
Basic MOST	10 sekund - 10 minut
Maxi MOST	2 minuty a více

Zdroj: Prezentace API Želečnice – Analýza a normování práce 2019

Samozřejmě tyto časové údaje jsou pouze orientační a vždy je třeba danou činnost posuzovat s přihlédnutím na charakter prováděné činnosti. Výhodou této metodiky je to, že můžete určit časovou spotřebu již v době plánování, a to bez nutného přímého měření za použití stopek. V případě použití na již prováděné operace, jednoduše se identifikuje plýtvání a z nich vyplývají návrhy na zlepšení. Identifikování plýtvání lze určit jednoduše tak, že mezi ně patří operace s vysokými indexy.

Společnost Maynard vypracovala datovou kartu, ve které jsou jednotlivé činnosti rozděleny do kategorií: **Obecné přemístění** = manuální přemístění objektu z jednoho místa na druhé. Kde **A** znamená akci na určitou vzdálenost, **B** znamená pohyb těla, **G** znamená získání kontroly a **P** znamená umístění. Další kategorie jsou: **Řízené přemístění, Použití nástroje a Ruční jeřáb.**

DATA KARTA pro BasicMOST

ABG Získat		ABP Položít		A Návrat		Obecné Přemístění						Akce na určitou vzdálenost Doplňkové hodnoty			
		A		B		G			P					A	
Index x10	Akce na určitou vzdálenost		Pohyb těla		Získání kontroly			Umístění			Index x10	Index	Kroky	Vzdálen (ft)	Vzdálen (m)
0	±2 in. (5 cm)		Žádný pohyb těla		Bez získání kontroly Držet			Bez umístění Držet Přelit			0	24	11-15	36	12
1	Na dosah				Uchopit lehký objekt Uchopit lehký objekt silno			Odložit Volné tolerance			1	32	16-20	50	15
3	1 – 2 kroky		Sednout bez ustavení Vstát bez ustavení Sednout se a napřímít 50 %		Získat Ne-silno Získat střed /rojemny Získat nevolněn Získat blokovany Promítaný Rozpojit,Shromáždit			Volné tolerance při nevolněn Umístit s ustavením Umístit s lehkým tlakem Umístit s dvojným umístěním			3	42	21-26	65	20
6	3 – 4 kroky		Sednout se a napřímít					Uložit s péčí Uložit s přenosností Uložit nevolněn Uložit blokovany Uložit velkým tlakem Uložit s mezipohyby			6	54	27-33	83	25
10	5 – 7 kroků		Sednout Vstát								10	67	34-40	100	30
16	8 – 10 kroků		Sednout se a sednout, Vylézt nahoru, Sítat dolů, Vstát a sednout se, Dvemi								16	81	41-49	123	38
											16	96	50-57	143	44
											16	113	58-67	168	51
											16	131	68-78	195	59
											16	152	79-90	225	69
											16	173	91-102	255	78
											16	196	103-115	288	88
											16	220	116-128	320	98
											16	245	129-142	355	108
											16	270	143-158	395	120
											16	300	159-174	435	133
											16	330	175-191	478	146

ABG Získat		ABP Přemístění /spustit		A Návrat		Řízené Přemístění						Tlačit / Táhnout		Procesní čas						
		M		X		I			M		M		X		X					
Index x10	Tlačit / Táhnout / Otáčet		Točit		Procesní čas			Vyrovnaní		Index x10	Doplňkové hodnoty		Index		Doplňkové hodnoty					
0	žádná činnost		žádná činnost		žádný procesní čas			žádné vyrovnání		0			24		9,5		0,16		0,0027	
1	Tlačit/Táhnout/Otáčet=12in.(30cm) Tlačit tlačítko Tlačit nebo táhnout přepínač Otáčet otočným knoflíkem				0,5 sec. 0,01 min. 0,0001 hr.			vyrovnaní na 1 bod		1	Index Kroky		32		13,0		0,21		0,0036	
3	Tlačit/Táhnout/Otáčet=12in.(30cm) Tlačit/Táhnout s odporem Usadit Uvolnit Tlačit/Táhnout se zv/š kontrolou Tlačit/Táhnout 2 etapy =12in.(30cm) Tlačit/Táhnout 2 etapy =60cm součet		1 otáčka		1,5 sec. 0,02 min. 0,0004 hr.			vyrovnaní na 2 body ≤ 4 in. (10 cm)		3	24		42		17,0		0,28		0,0047	
6	Tlačit/Táhnout 2 etapy=12in.(30cm) Tlačit/Táhnout 2 etapy=60cm součet Tlačit s 1-2 kroky		2 – 3 otáčky		2,5 sec. 0,04 min. 0,0007 hr.			vyrovnaní na 2 body > 4 in. (10 cm)		6	32		67		26,0		0,44		0,0073	
10	Tlačit/Táhnout 3 – 4 etapy Tlačit s 3 – 5 kroky		4 – 6 otáček		4,5 sec. 0,07 min. 0,0012 hr.					10	42		81		31,5		0,52		0,0088	
16	Tlačit s 6 – 9 kroky		7 – 11 otáček		7,0 sec. 0,11 min. 0,0019 hr.			vyrovnaní s přesností		16	54		96		37,0		0,62		0,0104	
										16	113		131		43,5		0,72		0,0121	
										16	152		173		50,5		0,84		0,0141	
										16	196		245		58,0		0,97		0,0162	
										16	270		300		66,0		1,10		0,0184	
										16	330		330		74,5		1,24		0,0207	

ABG Získat nástroj		ABP Položit nástroj		A Použit nástroj		ABP Položit nástroj		A Návrat		Použití nástroje						Umístění nástroje		Vyrovnání strojního nástroje			
		F		L		Činnost nástroje			P		P		I		I		I				
Index x10	Činnost prstů		Činnost zápěstí		Činnost paže			Činnost nástroje		Index x10	Nástroj		Index		Index		Vyrovnání na				
1	Rolování		Otočení / Rázy		Otočení / Rázy / Točení / Úder			Průměr šroubu		1	Kladivo		0 (1)		3		Vyrovnání na				
3	Prsty, šroubová k		ruka, šroubová k, ráčna, T-klíč		ruka, kladivo / ráčna / T-klíč obouřučný / klíč na matice, Allen klíč / klíč na matice, Allen klíč / klíč na matice, Allen klíč, ráčna / ruka, kladivo / ráčna			uhňavač ka		3	Prsty nebo ruka		1 (1-4)		6		Rysku na stupnici				
6	8		5		4			5		6	NŮŽ		1 (3)		10		Stupnici indikátoru				
10	16		9		6			8		10	NŮŽ		1 (3)		16		Vyrovnání netypických předmětů				
16	25		13		9			12		16	Kleště		1 (3)		24		Vyrovnání netypických předmětů				
24	35		17		12			16		24	Páči pomůcky		1		32		Vyrovnání netypických předmětů				
32	47		23		15			21		32	Válcové nástroje		1		42		Vyrovnání netypických předmětů				
42	61		29		20			27		42	Klíč s ušňáčkem		3		54		Vyrovnání netypických předmětů				
54										54	Ráčna		3		61		Vyrovnání netypických předmětů				
										54	T-klíč		3		67		Vyrovnání netypických předmětů				
										54	Klíč s ušňáčkem		3		81		Vyrovnání netypických předmětů				
										54	Allen klíč		3		96		Vyrovnání netypických předmětů				
										54	Ušňáková k		3		113		Vyrovnání netypických předmětů				
										54	Nastavitelný klíč		6		131		Vyrovnání netypických předmětů				

Obr. 9

1 strana tabulek BASIC MOST

Zdroj: Prezentace API Želevíčice – Analýza a normování práce 2019

DATA KARTA pro BasicMOST

ABG Získat nástroj		ABP Položit nástroj		ABP Použít nástroj			R Návrat stranou		Použití nástroje					
C Dělit		S Povrchová úprava			M Měření		R Zaznamenání		T Myšlení					
index x10	Kroužit / Onnout	Odřipnout /	Ustříhnout	Rezat	Čistit vzduchem	Čistit kartáčem	Ofit	Měřit	Psát	Značit	Kontrolovat	Číst	index x10	
	kolečko	drát	nůžky	nůž	získat nástroj	kartáč	nůž	měřicí pomůcky	tužka	značkováč	obč. příst.	obč.		
			stříh(y)	řez(y)	so.ft.(0.1m ²)	so.ft.(0.1m ²)	so.ft.(0.1m ²)	in (cm) ft. (m)	znaky	slova	znaky	body	znaky / samostatně	slovní / text
1	střík		1	-	-	-	-		1	-	Odřipnout	1	1	3
3	měkký		2	1	-	-	1/2		2	-	1	3	3	8
6	hrubě odhnut /	střední /	4	-	řezat 1 odřip.	1 malý objekt	-		4	1	2	5	6	15
10	hrubě odhnut /	hrubě /	7	3	-	-	1	profilový kalibr	6	-	3	9	12	24
16	odhnut -	zdvíhačka	11	4	3	2	2	Fevnt sloupice posuv měřtko 12 in (30cm)	9	2	5			38
24			15	6	4	3	-	Látkový spárovač	13	3	7			54
32			20	9	7	5	5	Oceř měř pásma 5 ft (2m) hloubkový mikrometr	18	4	10			72
42			27	11	10	7	7	Vnitřní - Mikrometr 4 in (10cm)	23	5	13			94
54			33					Vnější - Mikrometr 4 in (10cm)	29	7	16			119

ATKFLVPTA		Ruční jeřáb						
index x10	Akce na určitou vzdálenost (kroky)	Transport do 2 tun Stopy (metry)		K Zaháknout a Vyháknout	F Uvolnit objekt	V Vertikální přemístění Palce (cm)	P Umístění	index x10
		Prázdný	Naložený					
3	2				Bez změny směru	9 (20)	Bez změny směru	3
6	4				S jednou změnou směru	15 (40)	Ustavit jednou rukou	6
10	7	5 (1,5)	5 (1,5)		Se dvěma změnami směru	30 (75)	Ustavit dvěma rukama	10
16	10	13 (4)	12 (3,5)		S jednou nebo více změnami směru, péče při manipulaci nebo s tlakem	45 (115)	Ustavit a umístit s jedním nastavením	16
24	15	20 (6)	18 (5,5)	Jeden nebo dva háky		60 (150)	Ustavit a umístit s několika nastaveními	24
32	20	30 (9)	26 (8)	Smyčka			Ustavit a umístit s několika nastaveními a tlakem	32
42	26	40 (12)	35 (10)					42
54	33	50 (15)	45 (13)					54

Časové jednotky
1 TMU = 0,0001 hod
= 0,006 min
= 0,036 sek
1 hodina = 100 000 TMU
1 minuta = 1 667 TMU
1 sekunda = 27,8 TMU

Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index	Index
330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	10	0
3300	3000	2700	2400	2100	1800	1500	1200	900	600	300	100	0
3147	2847	2572	2322	2077	1842	1621	1411	1216	1041	881	736	606
3147	3146	3147	3146	3147	3146	3147	3146	3147	3146	3147	3146	3147

Obr. 10


2 strana tabulek BASIC MOST

Zdroj: Prezentace API Železnice – Analýza a normování práce 2019

Pro lepší představivost použití metodiky MOST je zde jednoduchý příklad činnosti, kdy pracovník jde 2 kroky k ponku s nářadím a uchopí šroubovák, ten je ale zahrabaný pod

ostatním nářadím. Po uchopení šroubováku se vrátí zpět a povolí šroub formou 4x otočením zápěstím. Následně odloží šroubovák stranou (tj. na dosah).

Řešení popsané operace $A_3 B_0 G_3 A_3 B_0 P_3 L_{10} A_1 B_0 P_1 A_0$ kdy výsledkem je spotřeba času rovnající se 240TMU ($240 \cdot 0,036s = 8,64$ to znamená spotřebu času 9 sekund). Díky tomuto můžeme provést rozdělení na produktivní a neproduktivní časy. Za neproduktivní jsou považovány pohyby těla, které jsou popsány parametry A a B. Produktivní jsou všechny ostatní činnosti. Díky tomuto rozdělení získáme poměr produktivních a neproduktivních časů, který je v daném případě následující $-A_6 B_3 G_3 A_6 B_0 P_3 A_0 = 6(3+3) / 15(6+3+6) = 0,4$. V České republice se tou metodikou hlavně zabývá společnost IPI Liberec a pro svoje projekty v případě vhodnosti ji využívá i společnost API Želevčice. Samozřejmě v dnešní době z důvodu zjednodušení se používá výpočetní technika a například program excel, ve kterém provedení analýzy MOST daleko rychlejší. Příklad vyhodnocovacího formuláře excel ze společnosti API Želevčice.

		<h1 style="margin: 0;">BasicMost</h1>				Počet listů: <input type="text"/>			
						List č.: <input type="text"/>			
Výpočet času manuální práce									
Výrobek	Název výrobku:			Náčrtek:					
	Č. výkresu:								
	Název operace:								
	Č. operace:								
	Počet kusů:								
Materiál:									
Stroj	Pracoviště:								
	Typ stroje:								
Poznámky:									
Pořadové číslo	Popis operace			Sekvence				Frekvence	TMU
	Použití rukou	OP - obecné přemístění ŘP - řízené přemístění (Č - Procesní čas) N - Použití nástroje J - Jeřáb	OP ŘP N J	ABG - Ziskat ATK - Ziskat	ABP - Položit MXI - Přemístit/Spustit ABP - Položit FVL - Položit	Nástroj ABP - Položit stranou VPT - Položit stranou	A - Návrat		
1		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
2		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
3		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
4		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
5		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
6		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
7		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
8		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
9		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
10		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
11		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
12		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
13		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
14		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
15		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
16		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
17		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
18		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
19		OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1 1			A 0 1	1	0
Celková spotřeba času:				0,00		0,00		0	
				minut		sekund		TMU	
Vypočetl:			Datum:		Kontroloval:		Datum:		

Obr. 11

Ukázka excel souboru na vyhodnocování basic MOST ve společnosti API Želečovice

Zdroj: Prezentace API Želečovice – Analýza a normování práce 2019

V případě porovnávání metodiky MTM a MOST má dle našich zkušeností větší výhody pro použití metodika MOST. Metodikou MOST se při stanovování časových norem přehodnocuje i pracovní postup z pohledu produktivity práce a nepotřebných činností. V dnešní době je další výhodou i to, že se dá využít již v době přípravy nových výrob, jelikož dnes musejí často společnosti dodávající do automobilového průmyslu vysoutěžit cenu a proto je nutné znát časovou spotřebu na montáž a další činnosti, aby byla cena navržena co nejpřesněji. V případě nadhodnocení časové spotřeby hrozí, že společnost zakázku na výrobu nezíská a v případě podhodnocení časové spotřeby a získání zakázky může výrobce na každém dodávaném kusu prodělávat, jelikož cena je smluvně stanovená. Dále nic nemusíme měřit se stopkami, ale pouze používáme tabulky MOST, papír a nebo PC. Spotřeba času je zprůměrovaná z mnoha měření v mnoha zemích a proto je nastavená na průměrného člověka a průměrné pracovní tempo, proto MOST definuje objektivně nutný čas na danou práci či operaci. Analýza BasicMOST je 40x rychlejší než v MTM1, přičemž spotřebuje 15x méně papíru a dá se naučit za zlomek času oproti metodě MTM²².

Tab. 7 - Porovnání papírové potřeby při použití jednotlivých metod MTM a MOST

Metodika	Počet dokumentace (stran) při analýze 3 minutové operace	% podíl 100%=MTM-1
MTM-1	16	100,0%
MTM-2	10	62,5%
MTM-3	8	50,0%
miniMOST	2	12,5%
basicMOST	1	6,3%
maxiMOST	0,2	1,3%

Zdroj: ZANDIN, Kjell B, c2003. MOST work measurement systems. 3rd ed. New York: Marcel Dekker. 519 p. ISBN 0-8247-0953-5.

Vlastní zpracování.

Rozdílnost lze i rozpoznat na praktickém příkladu:

Na pracovním stole leží před pracovníkem dřevěná deska, do které je vyvrtaných 25 otvorů o průměru Ø10mm v pěti řadách pod sebou. Ve vzdálenosti 40cm je umístěná krabice, ve které jsou připravené dřevěné kolíky o Ø10mm a délce 70mm. Otvory v desce mají malou toleranci, takže kolíky se do otvorů zasouvají lehkým tlakem. Úkolem je postupně zasouvat 25 dřevěných kolíků do otvorů v základní desce²³.

²² KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9, s. 74

²³ KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9, s. 74

Tab. 8 - Řešení příkladu metodou MTM

Pravá ruka	Poznámka	TMU
R4OC	ke kolíku	16,8
G4A	kolík	7,3
M4OC	k otvoru v desce	18,5
(G2)	přehmat	0
(T9OS)	ruky o 90°	0
P2SE	do otvoru Ø10	16,2
RL1	kolík	2
Suma času		60,8

Zdroj: KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9, s. 74

Řešení dle MOST:

$$A_1+B_0+G_1+A_1+B_0+P_3=6$$

$$6 \times 10 = \mathbf{60} \text{ TMU}$$

V případě použití metodiky miniMOST je řešení následující:

$$A_{16}+B_0+G_{16}+A_{16}+B_0+P_{16}=64, \text{ tedy } \mathbf{64} \text{ TMU}$$

Tab. 9 - Porovnání výsledků jednotlivých metod a přepočítání na časovou spotřebu jednotlivých metod dle vytvořené papírové dokumentace

Metodika	Výsledek TMU	Spotřeba času	Celková spotřeba času 25 kolíků	Rozdílnost 100% dle basicMOST	Pracnost převedená z dokumentace
MTM-1	60,8	0:00:02	0:00:55	101,3%	100,0%
basicMOST	60	0:00:02	0:00:54	100,0%	6,3%
miniMOST	64	0:00:02	0:00:58	106,7%	12,5%

Zdroj: předchozí tabulky, zpracování vlastní

Z Tab. 9 je zřejmé, že basicMOST je poměrně shodná s metodikou MTM-1, která je oproti metodě basicMOST značně náročná na zpracování a i na celkové naučení se jednotlivé metody používat, což je zřejmé i když uděláme porovnání jednotlivých tabulek a podkladů pro jednotlivé činnosti – příklad části tabulky MTM a basicMOST činnost Sáhnout vs. Získat.

1.2.4.1 Normování práce v Československu

Normování práce bylo v Československu velmi rozvíjeno na začátku 20. století. Typickým průmyslovým podnikem, kde se tvořily, zaváděly a aplikovaly normy práce, byla firma Baťa působící ve Zlíně, která měla také stavební oddělení. A tak zde byl postupně vytvořen vnitropodnikový systém rozpočtování staveb, který se opíral o přesné údaje o spotřebě materiálu a času práce: „*Podrobný rozpočet splňoval nejen předpoklad spotřeby materiálu, spotřebu času práce s uvedením peněžních hodnot, nýbrž určoval i technologii s návodem postupu při provedení každé operace*“²⁴.

Po roce 1948, kdy došlo ke znárodnování podniků v Československu, byl postupně vytvářen jednotný systém normování práce, materiálu i strojů. Postupně tak vznikla celostátní normativní databáze. Její podstata se v nemalé míře odvíjela od toho, co zavedl Baťa ve svých závodech. Ve stavebnictví tak vznikala od 50. let 20. století normativní databáze výkonových norem, norem spotřeby materiálu a normy výrobnosti a kapacitní normy strojů. Vývoj a udržování této databáze měl od 60. let na starosti Ústav racionalizace ve stavebnictví.

Koncem 80. let existovala v Československu velmi kvalitní a rozsáhlá normativní databáze, jejíž vznik a vývoj zajišťoval Ústav racionalizace ve stavebnictví jako prodloužená ruka Ministerstev stavebnictví ČR a SR v součinnosti s odborovými organizacemi. Vznikla tak řada Základních výkonových norem (ZVN), později Standardů času a řada Norem spotřeby materiálů (NSM).

V době po druhé světové válce a hlavně době tzv. socialismu, byla veškerá aktivita začleněna pod ministerstvo průmyslu ČSR. Důkazem jejich činností je vznik mnoha publikací např. Resortní metodika normování práce z roku 1976. Již v úvodu této publikace se můžeme dočíst: „Úspěšné zdokonalování pracovních činností a pracovních procesů a určování norem spotřeby práce vyžadují, aby tato činnost byla zabezpečována na základě soustavného a všestranného studia a posuzování vztahů mezi technickými, organizačními a ekonomickými jevy pracovního procesu a optimalizace činnitelů, působících na lidský organizmus při vykonávání pracovní činnosti. Významným předpokladem efektivního uplatňování výsledků studia a normování práce je znalost

²⁴ Křeček, S. (1992) Pracoval jsem u Baťů, Český komitét pro vědecké řízení, Praha, 1992, ISBN 80-02-00938-X, s. 241

účelných a hospodárných metod a technik studia a normování průběhu pracovních činností a procesů a určování normativních podkladů pro tvorbu norem spotřeby práce“²⁵. To, že v době tzv. totality se pravidelně vyzdvihovali tzv. *úderníci a zlepšovatelé* je možné vidět ve starých československých filmových týdenících, ve kterých je pravidelně zmínka o tom, co se komu kde povedlo, splnit nad plán (ať jednotlivci nebo nějakému kolektivu), a nebo co kdo vymyslel a tím ušetřil pracnost a dokázal zvýšit výkonost dané operace či celého procesu. Pamětníci pamatují brigády socialistické práce, plánované dvouletky a pětiletky a nebo akce Z – což byla akce, kde všichni zúčastnění pracovali tzv. zadarmo. Příklad z filmového týdeníku z roku 1949 č. 25 – obrázek ze setkání budovatelů socialismu.



Obr. 12
Foto ze setkání budovatelů socialismu v roce 1949
Zdroj: Filmový týdeník 1945, č. 25, autor

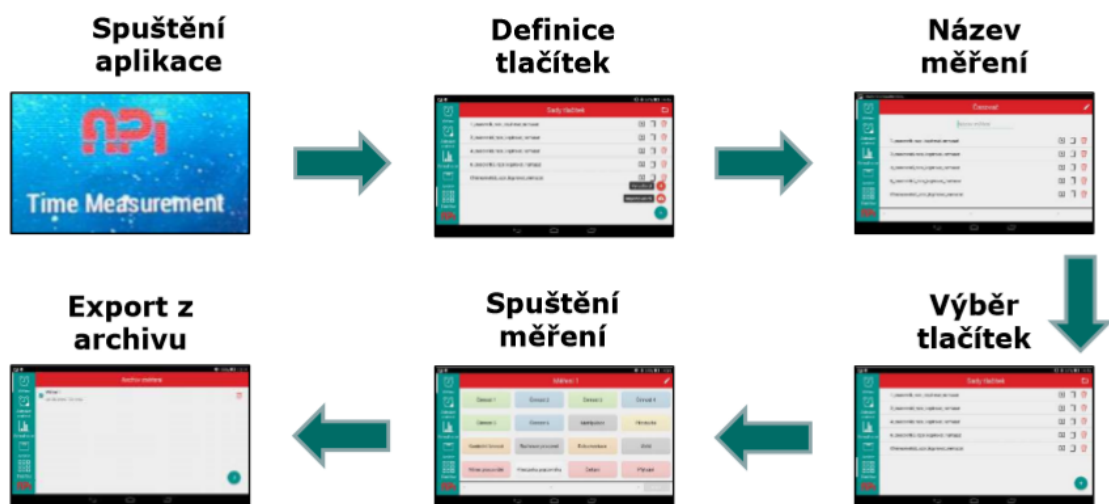
Svět stále hledá nové a inovativní metody v oblasti měření a analýzy výroby, lidské práce, využití materiálových zdrojů a řízení nákladů. Nový pohled, i když ne tak nový, jak se může zdát, je i Lean management. V 90. letech dvacátého století nastala „revoluce“ v automobilovém průmyslu v Evropě a Severní Americe. Svět objevil japonské metody, rozvíjející se od poloviny století, které pomohly japonským automobilkám vyrábět automobily lépe, rychleji a levněji. Svět objevil Lean management. Od automobilového průmyslu se v současnosti tyto metody dostávají i do bank, obchodních řetězců, veřejné správy, stavebních firem atd.

²⁵ Resortní komise pro racionalizaci a normování práce ministerstva průmyslu ČSR Resortní metodika normování práce 1976, s. 4

Lean management je definován jako způsob práce či filosofie, která zvyšuje přidanou hodnotu veškerých firemních činností pro zákazníka a zároveň snižuje úroveň plýtvání zdroji, ať už se jedná o finanční prostředky, lidskou práci, čas, materiál či například skladové prostory. Cílem je snižovat zbytečné a neproduktivní plýtvání všemi zdroji na minimum, čímž se může buď zvýšit přidaná hodnota pro zákazníka, nebo se mohou snížit náklady firmy.

Štíhlý podnik není ten, který zeštíhluje jen výrobu, ale zaměřuje se také na zefektivnění řízení podniku. I na tyto činnosti lze aplikovat základní principy lean managementu.

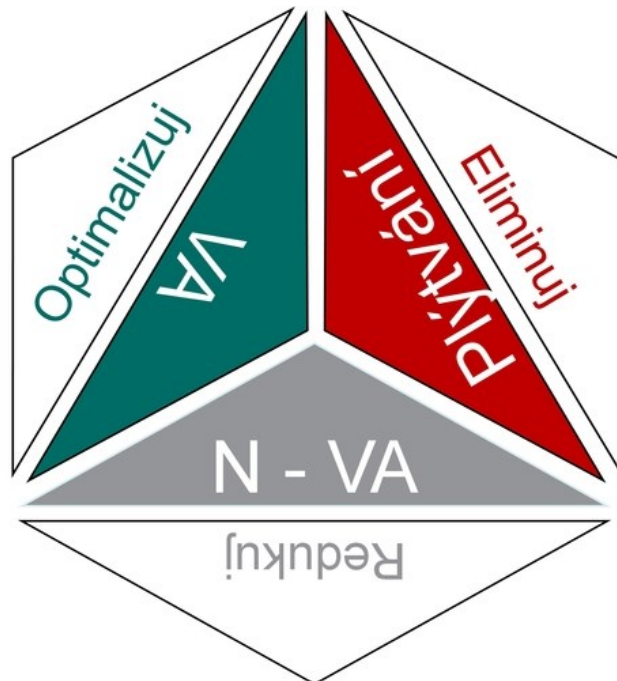
V roce 2015 dokončuje společnost API vlastní metodický postup, která je založen na využití nejlepších postupů z jednotlivých praktik (převážně REFY). Z důvodu efektivního směru a maximalizace získávaných dat při snímkování operací a nebo jednotlivých pracovníků je vyvinut i vlastní software (TimeMeasurement).



Obr. 13
Ukázka obsluhy aplikace API (timeMeasurement)
Zdroj: API návod na obsluhu aplikace

Při návrhu a vývoje tohoto softwaru bylo použito všech získaných znalostí pracovníků API z pohledu lean managementu. API metodika rozděluje všechny prováděné činnosti na činnosti přidávající hodnotu VA (to jsou všechny činnosti kdy z pohledu zákazníka dochází k přeměně materiálu na produkt a nebo např. vlastní montáž finálního produktu. Dále na činnosti nepřidávající hodnotu NVA, to jsou činnosti, které se většinou musejí provádět, ale z pohledu zákazníka nedochází např. k montáži produktu. Mezi tyto činnosti patří např. měření (kontrola produktu) dále dokumentace (zápis naměřených hodnot do měrového protokolu) atd. A třetí činnosti je plýtvání (samostatná část práce).

Grafické znázornění pohledu API na prováděné činnosti a přístup k jednotlivým činnostem:



Obr. 14
Grafické znázornění činností dle API Želevčice
Zdroj: Autor

Přidaná hodnota VA (Value Added) - jedná se o fyzické změny produktu, činnosti, které je zákazník ochoten jako hodnotu uznat a zaplatit.

Nepřidaná hodnota NVA(Not Value Added) - činnosti, které sice hodnotu nepřidávají, zákazník za ně většinou není ochoten platit, ale v současných technologických podmínkách je nedokážeme zcela eliminovat. Může se jednat např. o přestavbu strojního zařízení.

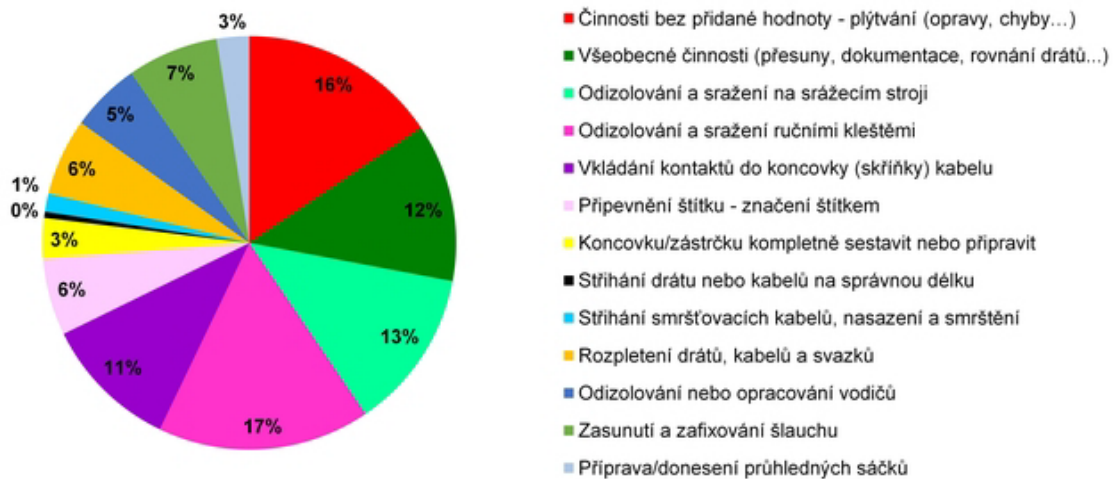
Plýtvaní: činnosti, za které zákazník není ochoten zaplatit a z pohledu technologie se vůbec nic nestane, pokud je zcela odbouráme.

Jedním z příkladů porovnání zavedených metod měření práce a metodiky API je reálný projekt ze nejmenované výrobní společnosti. Při reálném projektu došlo během 2 dnů ke snímkování (s německými specialisty na metodiku REFA), kteří prováděli kontrolní měření. Tato kontrola byla prováděna synchronizovaným měřením vytipovaných montážních operací. Daná montáž se měřila dle interní metodiky API, založené na metodice REFA, a německý specialista současně prováděl měření metodikou REFA. Po celodenním měření probíhalo interní vyhodnocení, kdy jsme definovali potenciál na zlepšení, kvantifikovali plýtvaní a ergonomické nedostatky. Výsledkem byla **finální**

norma spotřeby času a podmínky pro její dosažení. Vše bylo druhý den ráno prezentováno a konzultováno s německými kolegy (ukázka formuláře REFA je na obr. 15 a ukázku vyhodnocení API vidíte na Obr. 16 a 17). Pro prezentaci byla zpracována obě vyhodnocení, další měření již byla vyhodnocena pouze dle interní metodiky API.

Firma XY		REFA-Zeitaufnahmebogen				Ablage-Nr.: 4	
		Blatt: 1		von		Blättern	
Arbeitsaufgabe: Skládání a navlékání							
Auftrag Nr.		Menge m des Arbeitsauftrages: 11		Abteilung: Montáž		Kostenstelle	
Datum der Zeitaufnahme		Beginn Uhrzeit 9:00 Menge 3		Ende Uhrzeit 14:00 Menge 6		Dauer: 300 min	
		Zusammensetzung der Zeit je Einheit		Zeit in min		Herkunft	
		Grundzeit tg der Zeitaufnahmen		90,0		siehe ZA Rückseite	
		Zuschläge für allg. Tätigkeiten		0,0		Ermittlung durch ZA	
		Summe Grundzeit tg		90,0			
		Verteilzeit		6%		5,4 Festlegung mit BL	
		sonstige Zuschläge		0%		0,0 Festlegung mit BL	
		Zeit je Einheit te1		95,4			
		te1/te100/te1000 in min/h					
		Rüstzeit tr in min/h					

Obr. 15
Ukázka formuláře REFA
Zdroj: Interní materiály API Želevočice



Obr. 16
Ukázka grafu snímku dne
Zdroj: Interní materiály API Želevočice

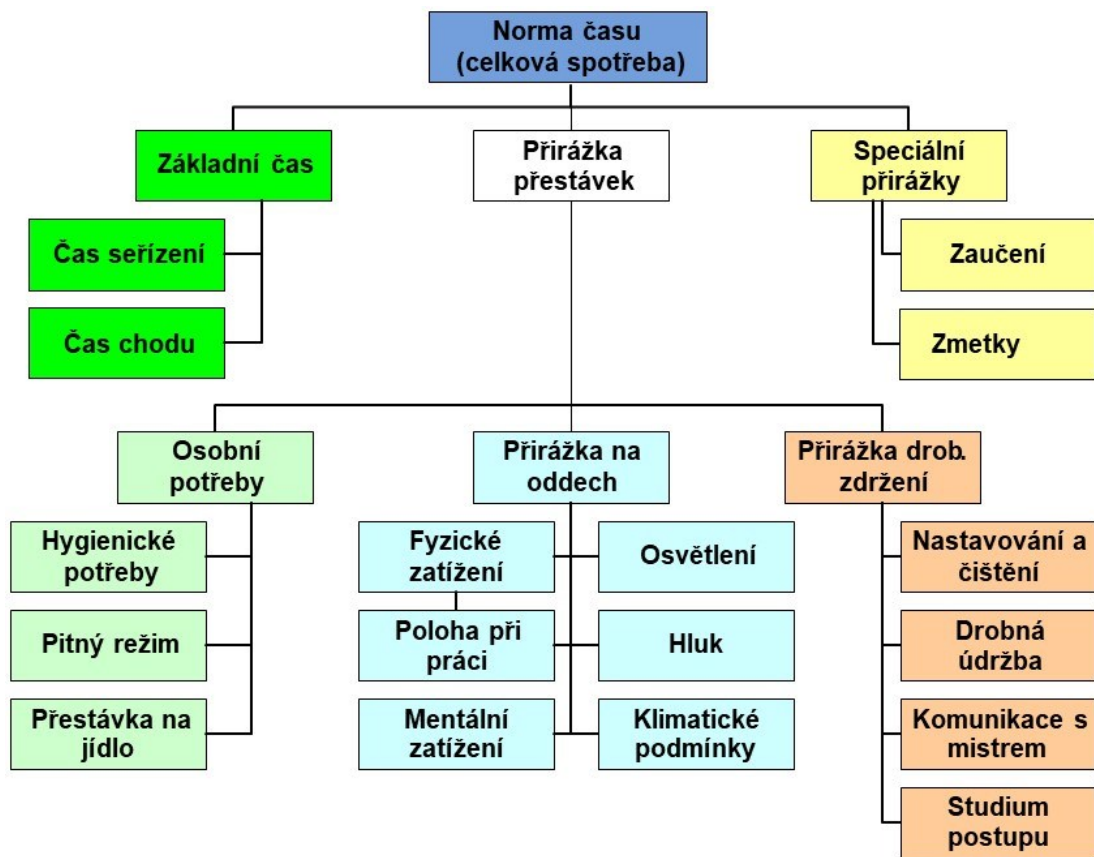
Kategorie	Činnosti	Čas	
0	Činnosti bez přidané hodnoty - plýtvání (opravy, chyby...)	0:16:25	
1	Všeobecné činnosti (přesuny, dokumentace, rovnání drátů...)	0:13:00	
2	Odizolování a sražení na srážecím stroji	0:13:10	
3	Odizolování a sražení ručními kleštěmi	0:17:30	
4	Vkládání kontaktů do koncovky (skříňky) kabelu	0:11:10	
5	Přípevnění štítku - značení štítkem	0:06:20	
6	Koncovku/zástrčku kompletně sestavit nebo připravit	0:03:20	
7	Stříhání drátu nebo kabelů na správnou délku	0:00:30	
8	Stříhání smršťovacích kabelů, nasazení a smrštění	0:01:30	
9	Rozpletení drátů, kabelů a svazků	0:06:20	
10	Odizolování nebo opracování vodičů	0:05:45	
11	Zasunutí a zafixování šlauchu	0:07:30	
12	Příprava/donesení průhledných sáčků	0:02:40	
	Celkový čas	1:45:10	
	Celkový čas bez plýtvání a ohodnocen stupněm výkonu 100%	1:28:45	1:28:45
		Přirážka 6%	1:34:05

Obr. 17

Ukázka časové spotřeby normované práce

Zdroj: Interní materiály API Želevčice

Jak bylo již uvedeno výše, **výstupem měření je definice normy spotřeby času**. Pro představu z čeho všeho se výsledná norma skládá ukazuje následující obrázek. Z tohoto obrázku je jasné, že i když na první pohled vypadá měření práce jednoduše není to tak jednoduché a v případě opomenutí nebo chyby může špatné stanovení normy způsobit velké problémy pro zaměstnance a nebo i společnosti. Z praxe lze konstatovat, že společnosti často špatně stanoví normu a dle této normy podepíší dlouholetý kontrakt a až při sériové produkci zjistí reálnou spotřebu času, a pak všemocně se snaží najít jakoukoliv úsporu, aby eliminovali ztráty. Níže je grafické zpracování základního rozdělení spotřeby času při práci z pohledu provádění analýzy a měření práce:



Obr. 18

Základního rozdělení spotřeby času při práci z pohledu provádění analýzy a měření práce Zdroj: Prezentace API Želečnice – Analýza a normování práce 2019

Normování vždy bylo, je a určitě i bude ve firmách velmi choulostivým tématem. Lidé zabývající se měřením práce nikdy nebyvali příliš oblíbení. Je třeba si však uvědomit, že tato oblast průmyslového inženýrství bude i do budoucna ve většině firem naprosto klíčová. Lze však předpokládat, že stopky budou postupně nahrazovány specializovanými podpůrnými software nebo systémy předem určených časů.

Na závěr lze konstatovat, že: „Analýza práce není mnohdy o ničem jiném než o detailním sledování pracovního postupu, zapojení selského rozumu a neustálém kladení si otázek, zda danou operaci vykonáváme tím nejlepším možným způsobem.“²⁶

²⁶ Dlabáč, J. (2012) Analýza a měření práce. Článek v časopise: Úspěch – produktivita a inovace v souvislostech 01/2012 pp. 11–14 ISSN 1803-5183, s.12

1.3 Vybrané metody a nástroje průmyslového inženýrství

1.3.1 Plýtvání

Již slavný americký statistik **William Edwards Deming**²⁷ (1900-1993) prohlásil, že „Osmdesát pět procent důvodů, proč nesplníme požadavky zákazníků, je dáno chybami procesů a ne chybami zaměstnanců. Jedním z nevýznamnějších úkolů managementu je změnit chybné firemní procesy.

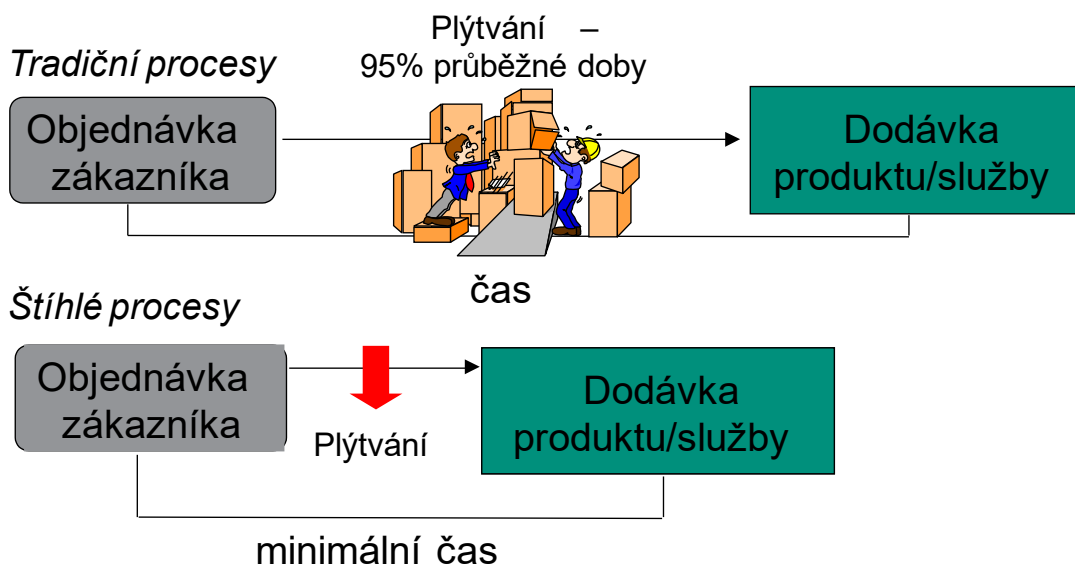
Lean přístup, který se v dnešní době používá v mnoha ba i dá se říci, že je klíčový v mnoha společnostech se dá definovat jako „*Zajistit vysokou kvalitu výroby a služeb zákazníkovi při zajištění krátké reakční doby a nízkých nákladů pomocí eliminace plýtvání v organizaci*“.

Plýtváním se označuje všechno co v podniku dělá = náklady (tzn. Stojí peníze) a nepřidává hodnotu k vyráběnému výrobku a nebo službě, tj. nepodílí se na zvyšování zisku podniku. Nutné si uvědomit, že plýtvání je v každé firmě. Pouze dobré firmy se vyznačují tím, že neustále vyhledávají plýtvání a následně provádějí akce k jejich odstranění = optimalizace jednotlivých procesů. Společnosti ve kterých jsou do tohoto procesu zlepšování zapojeni všichni zaměstnanci, lze přirovnat k zlatokopovi, který našel zlatou žílu, jelikož na každé dílně ve výrobě, skladu či údržbě leží hromady zlata. Mnohdy, ale toto nefunguje jenom z jednoduchého důvodu, že na místo hledání způsobu řešení jak plýtvání odstranit, tak raději hledáme viníka = kdo za to může, ale plýtvání běží vesele dál. V mnohém mě to připomíná citát „Kdo chce, hledá způsob. Kdo nechce, hledá důvod.“ Jan Werich²⁸.

Na následující obrázku je možno vidět rozdíl v délce realizace určitého požadavku zákazníka a to tradičním přístupem a nebo v případě odstranění tzv. plýtvání za použití filozofie lean.

²⁷ **William Edwards Deming** (14. října 1900 – 20. prosince 1993) byl americký statistik, který proslul svou průkopnickou prací statistického řízení jakosti v Japonsku. Dle Deminga byla nazvána jedna z celosvětově nejuznávanějších cen udělovaných za jakost, takzvaná Demingova cena. V roce 1991 se stal členem Automotive Hall of Fame (automobilová síň slávy), což je organizace založená pro ocenění výrazných osobností vývoje automobilismu.
https://cs.wikipedia.org/wiki/W._Edwards_Deming on-line text 13.4.2020

²⁸ **Jan Werich**, plným jménem *Jan Křtitel František Serafínský Werich* (6. února 1905 Smíchov – 31. října 1980 Praha) byl český filmový a divadelní herec, dramatik a filmový scenárista, v autorské trojici s Jiřím Voskovcem a Jaroslavem Ježkem představitel meziválečné divadelní avantgardy a posléze i poválečné české divadelní kultury, spisovatel.
https://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_Werich On-line text 11.4.2020



Obr. 19
 Porovnání tradičních procesů a lean přístupu
 Zdroj: Interní materiály API Želevčice

Jelikož dříve zákazníci požadovali především zboží, výrobky a služby za co nejnižší cenu. Později se v důsledku výskytu nekvality začal prosazovat faktor, který jasně definuje kvalitu. V nynější době již však tyto dva požadavky doplňuje i nutnost rychlé reakce – flexibility. Samotná definice flexibility pak zřetelně prokazuje, co je nutné dodržet. Flexibilita = schopnost pružně reagovat na požadavky zákazníka.

Vysoká flexibilita je i základním předpokladem štíhlého podniku. Aby podnik mohl být flexibilní, vyrábět levněji a kvalitněji, musí se neustále snažit o eliminaci plýtvání. Co tedy plýtvání je? Obecná definice uvádí, že plýtvání je vše, co zvyšuje náklady na daný produkt, aniž to přidává hodnotu pro našeho zákazníka. Významem naprosto shodnou definici uvedl i např. Tomáš Baťa: "Čas nevyužitý na přeměnu materiálu na konečný výrobek je časem ztraceným."

Japonci často používají na vyjádření plýtvání slovo „MUDA“, Američané zase „WASE“ atd. Zkráceně řečeno „Plýtvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku (nebo služby) bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu. **Muda či wase** označuje všechny druhy plýtvání a ztrát, které způsobují snižování efektivnosti či hospodárnosti organizace. Za plýtvání či ztráty se považuje vše, co nepřidává **hodnotu**. Prvotní rozdělení základních druhů plýtvání provedl **Taiichi Ohno**²⁹, dle kterého máme 7 základních druhů plýtvání ve

²⁹ **Taiichi Ohno**, přední japonský podnikatel, je považován za otce Toyota Production System, pomocí kterého se přenesl Lean Manufacturing do USA. Taiichi Ohno se narodil 29. února 1912 ve městě Dalian v Číně. Absolvoval Nagoya technickou školu v Japonsku a v roce 1932 nastoupil do Toyoda

výrobních procesech. Pro jednodušší zapamatování se i jako pomůcka používá, že plýtvání = **TIM WOOD**. Toto jméno je složeno z počátečních písmen jednotlivých druhů plýtvání:

Transport - Zbytečná přeprava (manipulace, např i ruční), materiálu a výrobků je plýtvání.

Inventory - Zbytečné skladování a vysoké zásoby jsou plýtváním.

Motion - Zbytečný pohyb pracovníků je plýtvání.

Waiting (Čekání) – zbytečné prostoje a čekání je plýtvání.

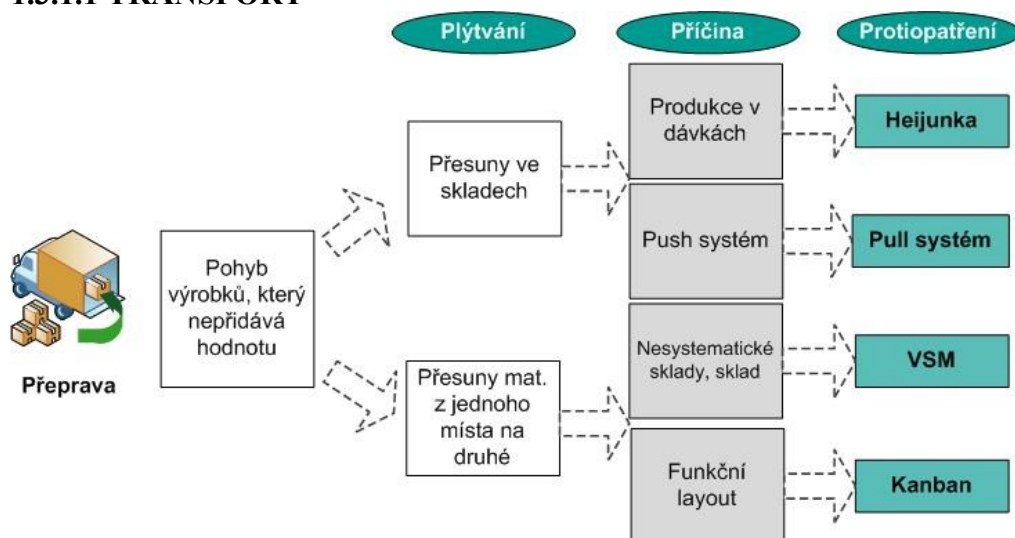
Over-production (Nadvýroba) výroba nad rámec požadavků zákazníků je plýtvání.

Over-processing (Nadbytečné zpracování) - zbytečná kvalita nebo zpracování, které již nepožaduje zákazník je plýtvání.

Defects (Vady) - výroba defektních výrobků je plýtvání.

Příklady plýtvání dle API (možná identifikace příčiny a příklad protiopatření):

1.3.1.1 TRANSPORT



Obr. 20

Plýtvání při přepravě, možné příčiny a možná protiopatření

Zdroj: Interní materiály API Želečice

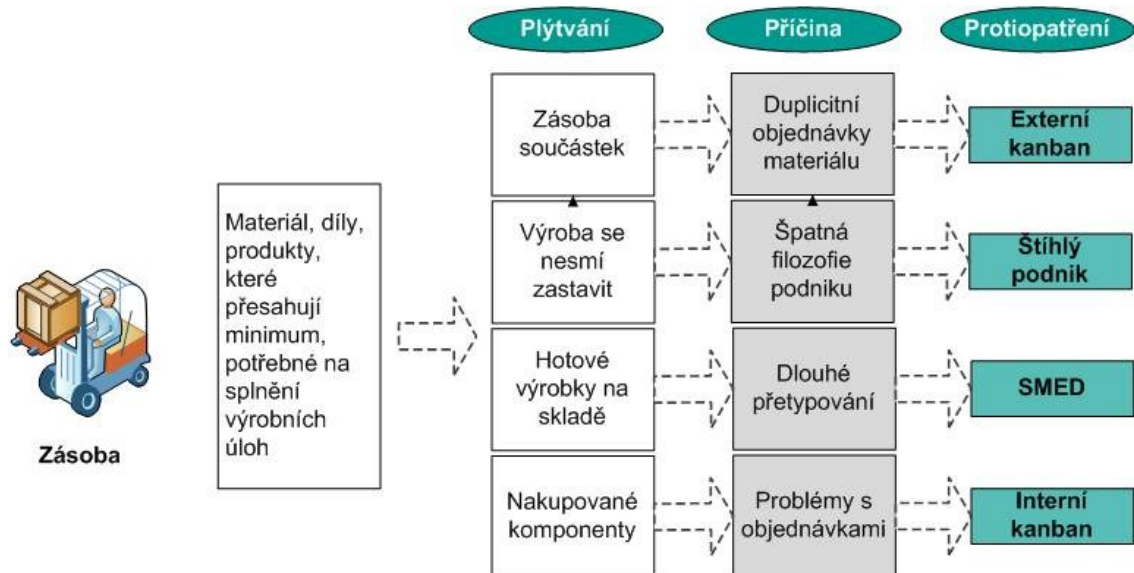
Spinning. V TPS vyvinul metodu "7 druhů plýtvání", v japonštině nazývaného **muda**. Poukázal jak koncept Just in Time (JIT) může zvýšit zisk a zlepšit zákaznický servis.
<https://www.lean-fabrika.cz/literatura/autori/taiichi-ohno#.XpCnUG5uJPY> on-line text ze dne 10.4.2020

Definice: **Pohyb produktu, který nepřidává hodnotu.**

Bez dopravy (externí i interní) se výroba neobejde. V ideálním případě by doprava zahrnovala pouze přeprava materiálu do firmy a odvoz hotových produktů z firmy. Avšak praxe bývá dosti odlišná. Často bývá výrobní proces oddělen do několika úseků, sklad bývá taktéž vzdálen od výroby. Materiálový tok musí být pak zajištěn vnitropodnikovou dopravou, náklady na ni však znamenají munda. Vysokozdvížené vozíky, dopravní pásy, paletové vozíky apod. – to vše znamená plýtvání peněz zbytečnou dopravou.

Často se materiál vozí sem a tam, a nebo ho pracovníci nosí z jednotlivých pracovišť a přitom stačí změnit layout výroby a dojde k odstranění zbytečné manipulace.

1.3.1.2 INVENTORY



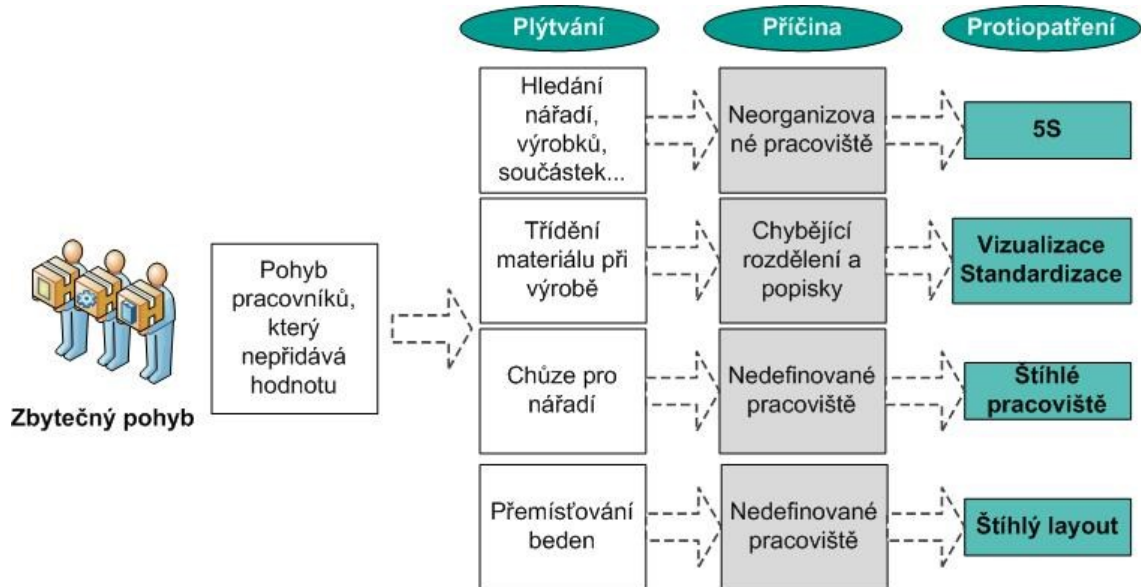
Obr. 21
Plýtvání tvorbou zásob, možné příčiny a možná protiopatření
Zdroj: Interní materiály API Želečice

Definice: **Více materiálu, součástí nebo výrobků k dispozici oproti momentálním potřebám zákazníka.**

Tento typ muda vzniká skladováním náhradních dílů, materiálů, nedokončených výrobků, hotových výrobků atd. Všechny tyto položky zbytečně zabírají místo a vyvolávají potřebu dalších nákladů, jako jsou vysokozdvížené vozíky, regály, další pracovníci aj. Pro udržení nadměrně vysokého pracovního kapitálu se v zásobách zbytečně váží finanční prostředky, které by bylo možné účelně vynaložit jinde. Ve filosofii štíhlé výroby je tento druh plýtvání jedním z největších „prohřešků“.

Často mají společnosti materiál ve skladech na celý rok ba i déle a hledají místo na uskladnění potřebného materiálu. Pro jednoduché vyhodnocení velikosti zásob stačí udělat analýzu obrátkovosti zásob a dle výsledku provést racionalizaci potřebných zásob.

1.3.1.3 MOTION



Obr. 22

Plytvání díky zbytečným pohybům, možné příčiny a možná protiopatření

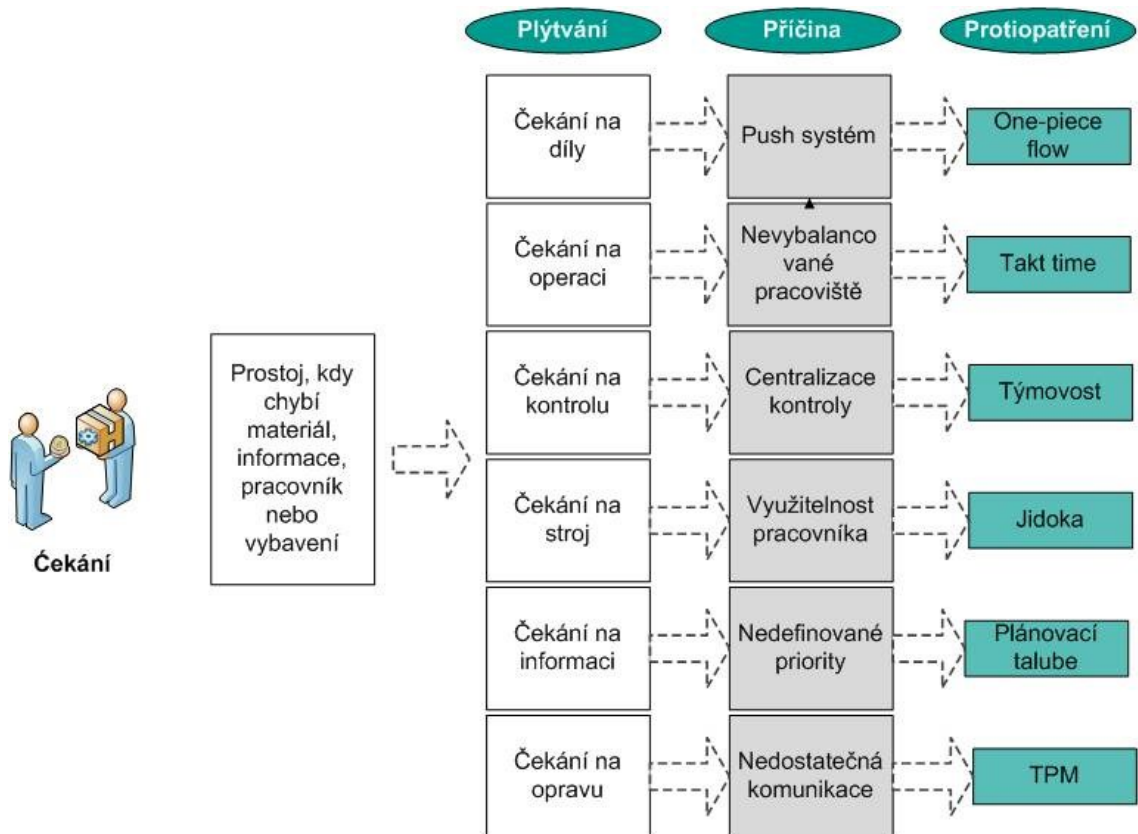
Zdroj: Interní materiály API Železnice

Definice: Pohyb lidí, který nepřidává hodnotu.

Málokterý pohyb pracovníka přináší produktu přidanou hodnotu. Např. přesun dělníka od výrobní linky do skladu materiálu sotva přinese hodnotu. Hodnou však nepřidávají mnohé pohyby paží montážního dělníka u výrobní linky: zvednutí součástky ze zásobníku – to je pohyb, který nepřiblíží rozpracovaný výrobek jeho dokončení. Dle filosofie lean manufacturing, teprve přimontováním součástky k výrobku, nabude výrobek vyšší hodnoty.

V této oblasti je užitečné se ptát: Který pohyb lze z procesu vypustit? Jaká opatření by se měla zavést, aby se minimalizovali potřebné pohyby? Co je nákladově efektivnější: nechat dělníky natahovat paže při sbírání součástek z krabice nebo přemístit krabici a redukovat tak jeden pohyb? V praxi jsem zažil, kdy pracovník zpracoval zadaný úkol, sepsal report pro zadavatele a zaslal e-mail s tímto reportem, ale následně se šel přes celý výrobní závod zeptat, zda e-mail dorazil.

1.3.1.4 WAITING



Obr. 23
Plytvání čekáním, možné příčiny a možná protiopatření
Zdroj: Interní materiály API Želečice

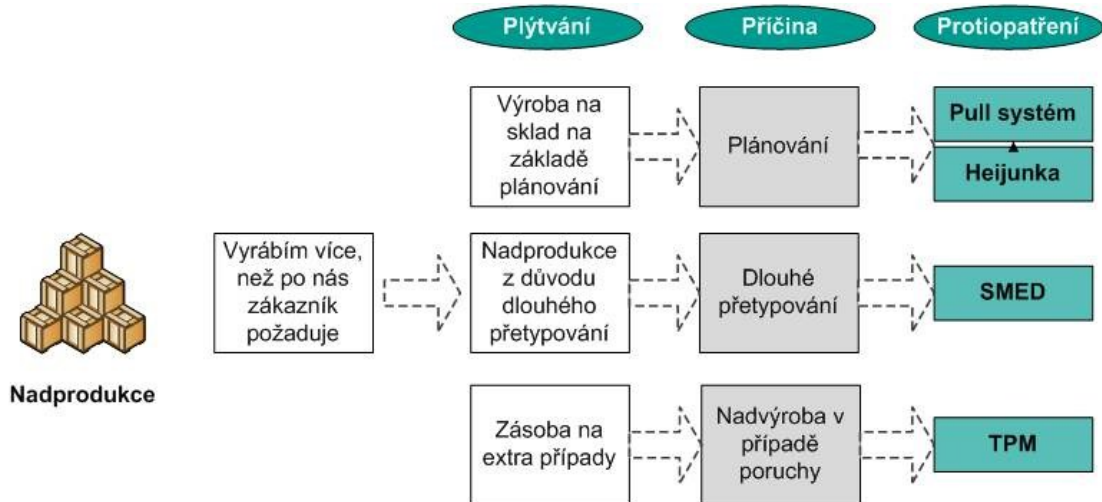
Definice: **Neužitečné časy – kdy materiál, informace, lidé či zařízení není připraveno.**

K tomuto typu plytvání dochází tehdy, kdy kvůli čekání na cokoliv nelze pokračovat ve výrobním procesu. Mezi nejčastější zdroje plytvání patří zejména porucha stroje, nedostatek materiálu, nerovnoměrná výroba, ale také absence potřebných informací, přílišná byrokracie (např. potřeba podpisu několika pracovníků). Tento druh je snadno identifikovatelný. Muda může v této oblasti představovat několik minut či vteřin, ale některé firmy jsou již se štíhlou výrobou na takové úrovni, že vyhledávají a eliminují i plytvání o délce několika desetin vteřiny.

Z praxe mohu konstatovat, že většina pracovníků, jak ve výrobě či v administrativě, nevnímají čekání jako plytvání. Řešil jsem situaci, kdy pracovnice technické kontroly nahrávala naměřené hodnoty do PC do excel souboru. Měla zastaralé PC a spuštění excelu trvalo v průměru 12 minut, a to v průměru 2x denně. Samozřejmě tento čas pracovnice čekala na spuštění. Přitom náklad na nákup nového PC do 15 000,-Kč, náklad na práci

pracovnice 4,5,-Kč, takže nákup nového PC vs. návratnost investice byla okolo 7 měsíců. Bohužel v této společnosti ani vedení nevnímalo toto čekání jako jeden z druhů plýtvání.

1.3.1.5 OVER-PRODUCTION



Obr. 24
Plýtvání nadprodukcí, možné příčiny a možná protiopatření
Zdroj: Interní materiály API Želečnice

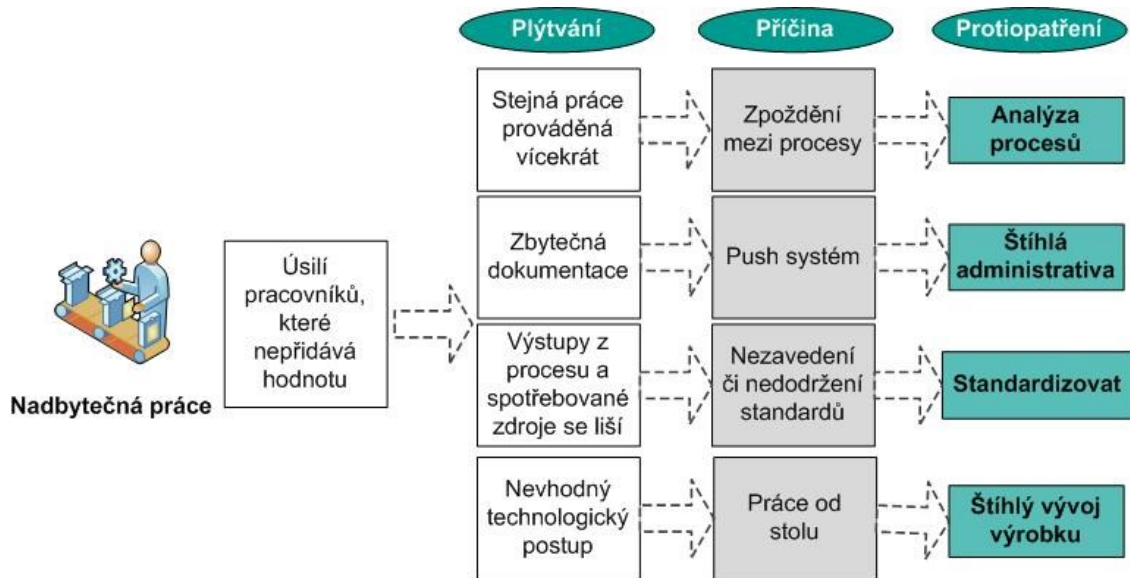
Definice: Nadprodukce oproti okamžitým požadavkům zákazníka (ztráty na dílech, produktech, materiálu).

Tento druh plýtvání vzniká z výroby produktů ve větším množství než zákazník požaduje. Vzniká zpravidla buď za účelem vyššího využití výrobních kapacit (a tudíž dosažení vyšší produktivity práce dělníků) nebo za účelem výroby určitého množství dokončených produktů navíc pro „případ nouze“, jako např. poruchy výrobních zařízení, náhlé vysoké zmetkovosti apod. Díky takovému plýtvání vzniká zbytečná potřeba skladovacích prostor, zvyšují se dopravní i administrativní náklady.

V souvislosti s motivací k nadprodukcí je zapotřebí si upřímně odpovědět na tyto otázky: Co je pro nás prioritou – produktivita výroby nebo celopodniková produktivita? Co je pro nás výhodnější – pojistná zásoba pro případ poruchy linky a vysoké zmetkovosti nebo opatření pro minimalizaci poruch a zmetků?

Jedna společnost měla skladem produkt, který se již 20 let neprodával, ale zabíral paletovou pozici a každým rokem tento produkt byl součástí roční inventury a nikdo nebyl schopen jej vyřadit.

1.3.1.6 OVER-PROCESING



Obr. 25

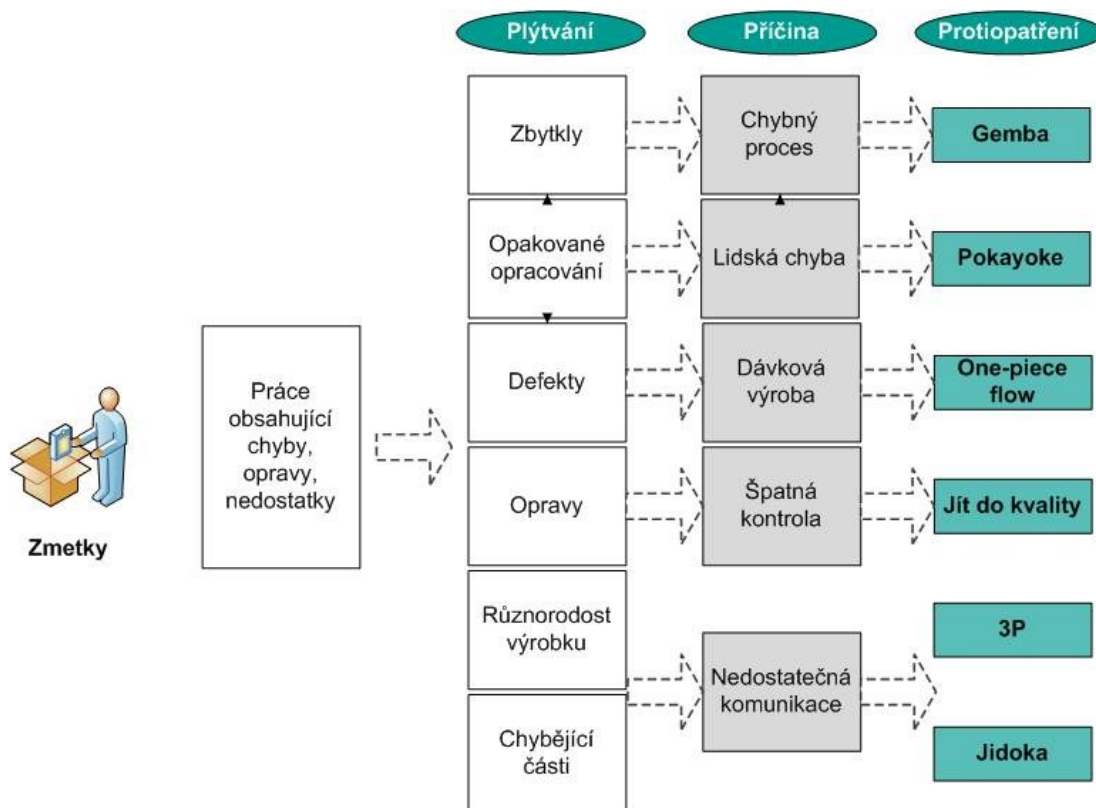
Plytvání nadbytečnou prací, možné příčiny a možná protiopatření

Zdroj: Interní materiály API Želevočice

Definice: Úsilí, které ze zákaznického hlediska nepřidává hodnotu.

Vznik nekvalitních, zmetkových výrobků vytváří hned několik zbytečných nákladů. Oprava zmetků vyžaduje čas, práci zaměstnanců i finanční prostředky navíc. Některé defektní rozpracované výrobky mohou vážně poškodit výrobní zařízení. Navíc pokud se zmetky dostanou k zákazníkovi, následky mohou být i fatální. Správný lean manager vede své podřízené k nulové zmetkovosti.

1.3.1.7 DEFECTS



Obr. 26

Plýtvání díky tvorbě zmetků, možné příčiny a možná protiopatření

Zdroj: Interní materiály API Želevčice

Definice: Práce, která obsahuje chyby, předělvky, omyly nebo nedostatky něčeho potřebného.

Plýtvání lze také identifikovat v samotném technologickém procesu výroby. Může se např. jednat o vznik otřepů z nespolehlivé pily, špatně rozmístěnou výrobní linku, příliš náročná technologie kontroly kvality atp. Muda v této oblasti lze obvykle odstranit pouhým zdravým rozumem. Jak efektivně propojit 2 pracoviště v rámci výrobní linky? Umístit mezi montážní linku a svařovnu pásový dopravník a nebo umístit tyto 2 pracoviště v těsné blízkosti, bez dopravníku? Štíhlá výroba vždy usiluje nikoliv o jednoduše geniální řešení, ale o geniálně jednoduché.

V dnešní době se často hovoří, že máme 7+1 základních druhů plýtvání. 8. druh plýtvání je definován jako:

People, Creativity and Motivation, Skills - (Lidé), nevyužitý potenciál pracovníků a jejich tvořivosti je plýtvání.

V rámci vývoje se v dnešní době i hovoří o dalších druzích plýtvání, které lze označovat jako **nové druhy** plýtvání. Mezi ně patří:

Informační systém - nevhodné nebo nefungující informační systémy používané pro řízení firem tzv. ERP³⁰ systémy.

Nejasná strategie - zbytečné provádění činností , které nejsou v souladu se strategií je plýtvání.

Tržní příležitosti - nevyužití příležitosti je plýtvání.

Administrativa - zbytečná administrativa je plýtvání.

Nadbytek informací – tvorba e-mailů, zaslání e-mailů všem, zbytečné a dlouhé porady bez nastavených pravidel.

Špatná manažerská rozhodnutí.

Kvantifikace plýtvání

Jak tedy plýtvání kvantifikovat? Pokud chceme relevantně zvážit možnost zlepšení, je třeba plýtvání převést do číselných hodnot. Pak teprve můžeme porovnat, zda se nám náklady na odstranění plýtvání vrátí. V API používáme například následující nástroje na zachycení a kvantifikaci plýtvání, z nichž některé jsou níže podrobněji popsány:

- mapa plýtvání,
- VSM mapa,
- procesní analýza,
- špagetový diagram,
- snímkování práce,
- náměry cyklových časů,
- vyhotovení analýzy práce pomocí metody MOST,

³⁰ Plánování podnikových zdrojů (ve zkratce ERP z anglického Enterprise Resource Planning, žádná česká zkratka se neujala) nebo někdy též podnikový informační systém.
https://cs.wikipedia.org/wiki/Plánování_podnikových_zdrojů on-line text ze dne 10.4.2020

- snímek náběhu směny,
- analýza prostojů a poruchovosti zařízení,
- miniaudity pracoviště.

Lean lze vnímat jako celek a filosofii, která se začala rozvíjet a následně aplikovat v rámci společnosti Toyota. Základním principem této lean filosofie je: NEDÍVEJME SE JEN NA CÍL, SLEDUJME PROCESY UVNITŘ!!! Drobnými krůčky zlepšujeme tyto procesy. Jeden z tvůrců filosofie štíhlé výroby – lean production- **Taichi Ohno**³¹ (1912-1990) řekl: „*Neděláme nic jiného, než stojíme uprostřed pracoviště a sledujeme, kde se plýtvá*“.³²

1.3.2 5S

Lze říci, že pohled lean production se v prvním kroku snaží odstraňovat všechny zdroje plýtvání. Ale mezi základní metody průmyslového inženýrství patří tzv. metoda 5S někdy se již zmiňuje 6S a i dokonce 7S. Jedná se o metodu, která byla vyvinuta v Japonsku, ale díky své jednoduchosti a velkým přínosům se v různých modifikacích aplikovala po celém světě. Jejím cílem je mít na pracovišti je to co doopravdy potřebuji a to na místech, které jsou okamžitě dostupné. Název této metody vychází z japonských slov, které začínají na S a vždy tvoří jeden krok této metody (mimo 6 a 7S). Tato metoda má své místo nejen ve výrobě, ale i v administrativě nebo i na údržbě. Lze říci, že se často i aplikuje nejen v kanceláři, ale přímo i na jednotlivém PC. Lze říci, že pokud se nějaká společnost rozhodne pro zavedení této metody, musí to být začleněno do firemní kultury. Zapojit se musí všichni, a to od generálního ředitele až po vrátného, který chodí jen na noční směnu.

³¹ Taiichi Ohno, přední japonský podnikatel, je považován za otce Toyota Production System, pomocí kterého se přenesl Lean Manufacturing do USA.

Taiichi Ohno se narodil 29. února 1912 ve městě Dalian v Číně. Absolvoval Nagoya technickou školu v Japonsku a v roce 1932 nastoupil do Toyoda Spinning. V TPS vyvinul metodu "7 druhů plýtvání", v japonštině nazývaného muda. Poukázal jak koncept Just in Time (JIT) může zvýšit zisk a zlepšit zákaznický servis.

<https://www.lean-fabrika.cz/literatura/autori/taiichi-ohno#.XpR9Zm5uJPY> on line text 13.4.2020

³² <http://www.centrumandragogiky.cz/produktivita-prace-dnes-a-zitra-2/> on line text 13.4.2020

Jednotlivé kroky metody 5S:

1.3.2.1 SEIRI = SORT = SORTOVAT

Jedná se o první krok metody, kdy se provádí separování dle určitého klíče (viz. Obr. 27). Rozdělí se vše, co je na pracovišti potřebné pro provádění práce a ostatní nepotřebné věci se dají pryč.

PRIORITA	ČETNOST POUŽITÍ	JAK SKLADOVAT
Nízká	Méně než jednou za rok Několikrát za rok	Odstranit Vzdálený sklad
Střední	Jednou za 2-6 měsíců Jednou za měsíc Jednou za týden	Na dílně Blízko místa použití V dohledu
Vysoká	Jednou za den Jednou za hodinu	Na pracovišti Nesené

Obr. 27

Klíč, dle kterého separovat nářadí, materiál a další věci na pracovišti

Zdroj: autor

1.3.2.2 SEITON = SET IN ORDER = SYSTEMATIZOVAT

Druhý krok metody a lze říci ten nejdůležitější. Cílem je najít co nejlepší umístění pro věci, které na pracovišti zůstaly pro provedení prvního kroku. Dělá se to proto, aby bylo možné ihned identifikovat, co je na pracovišti normální, a co je abnormalita. V rámci tohoto kroku je třeba na umístění jednotlivých materiálů a nářadí koukat i z pohledu ergonomie. V rámci tohoto kroku se i nastavují pravidla pro podlahovou vizualizaci.

Příklad uspořádání nářadí viz. Obr. 28.



Obr. 28
Příklad vozíku údržbáře využívaný z pohledu lean
Zdroj: Interní materiály API Želečnice.

1.3.2.3 SEISO = SHINE = STÁLE ČISTIT

Ve třetím kroku dochází k nastavení pravidel pro kontrolu a čištění. V případě správného zavádění metody 5S je tento krok důležitý, jelikož pokud mám něco v nějakém intervalu kontrolovat, uklízet a nebo čistit, tak k tomu musím mít potřebný časový prostor. Často se musí tato spotřeba času odpočítat od času dostupného pro danou směnu a tím pádem i změnit výslednou výkonovou normu.

1.3.2.4 SEIKETSU = STANDARDIZE = STANDARDIZOVAT

Cílem čtvrtého kroku je vytvořit standardy, aby bylo možné nově nastavený stav jednoduše kontrolovat. Jedná se o nafocení a popsání nového stavu, a díky vizualizaci může kontrolu zda je standard dodržován provádět i pracovník, který nezná podrobně dané pracoviště. Jsou společnosti, které provádějí pravidelné audity 5S a sledují trend jednotlivých pracovišť, kdy pracovníci mají motivační složku mzdy částečně vázanou na výsledek auditu.

1.3.2.5 SHITSUKE= SUSTAIN = SEBEDISCIPLÍNA

Bohužel v našich zeměpisných šířkách nejhůře udržitelný krok metody 5S. Jedná se o úlohu hlavně managementu, aby nastavená pravidla byla dodržována a hlavně se i zlepšovala. Tento krok je důležitý i v rámci týmové spolupráce a to hlavně na pracovištích kde se střídá vícero operátorů, jelikož už neexistuje, že ten nepořádek udělal někdo jiný – ty jsi si ho po něm převzal a nebo jsi měl ihned informovat nadřízeného, že takové pracoviště nechceš převzít = dotyčný si ho musí dát do pořádku nad ráme pracovní doby.

1.3.2.6 6S=SAFETY=BEZPEČNOST

Všechny předchozí kroky se musejí provádět tak, aby nedošlo k ohrožení nebo ke zvýšení možného vzniku úrazu. V rámci tohoto kroku se do standardů vypisují všechny pracovní pomůcky, které se na daném pracovišti nebo provozu musejí používat. Jedná se o to, že metoda 5S se od svého počátku o tento krok rozvinula a to s cílem dosáhnout nulové úrazy na pracovišti.

1.3.2.7 7S=SAVE=ENVIROMENT

Tento krok, je obdobně jako 6tý krok, rozšířením všech činností, které se na pracovišti provádějí a to z pohledu enviromentální chování, neboli z pohledu ekologie.

Na následujícím Obr. 29 je reálný příklad standardu 6S.

	6S	1/1																																													
Standard pracoviště směnového mistra a SPC																																															
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>BOZP</p> </div>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P.č.</th> <th>Popis</th> <th>Četnost</th> <th>P.č.</th> <th>Popis</th> <th>Četnost</th> <th>P.č.</th> <th>Popis</th> <th>Četnost</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Uklidit pracoviště dle standardu.</td> <td>Po směně</td> <td>4</td> <td>Vyprázdnit přepravku NOK kusy, zaevidovat počet.</td> <td>Po směně</td> <td>7</td> <td>Zamést a vyčistit podlahu celého pracoviště.</td> <td>1x týdně sobota ranní</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kontrola kancelářských potřeb – popřípadě doplnění...</td> <td>Na začátku směny</td> <td>5</td> <td>Uklidit své osobní věci do skříňek. Odpad (pet lahve, sáčky atd.) vyhodit do tříděného odpadu.</td> <td>Po směně</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kontrola ochranných pomůcek – popřípadě doplnění.</td> <td>Na začátku směny</td> <td>6</td> <td>Doplnění kancelářských potřeb a ochranných pomůcek na víkend.</td> <td>1x týdně pátek ranní</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Zpracoval:</td> <td>Černošek</td> <td colspan="2">Schválil:</td> <td>Kryštof</td> <td colspan="2">Datum:</td> <td>8.10.2019</td> </tr> </tbody> </table>	P.č.	Popis	Četnost	P.č.	Popis	Četnost	P.č.	Popis	Četnost	1	Uklidit pracoviště dle standardu.	Po směně	4	Vyprázdnit přepravku NOK kusy, zaevidovat počet.	Po směně	7	Zamést a vyčistit podlahu celého pracoviště.	1x týdně sobota ranní	2	Kontrola kancelářských potřeb – popřípadě doplnění...	Na začátku směny	5	Uklidit své osobní věci do skříňek. Odpad (pet lahve, sáčky atd.) vyhodit do tříděného odpadu.	Po směně	8			3	Kontrola ochranných pomůcek – popřípadě doplnění.	Na začátku směny	6	Doplnění kancelářských potřeb a ochranných pomůcek na víkend.	1x týdně pátek ranní	9			Zpracoval:		Černošek	Schválil:		Kryštof	Datum:		8.10.2019		
P.č.	Popis	Četnost	P.č.	Popis	Četnost	P.č.	Popis	Četnost																																							
1	Uklidit pracoviště dle standardu.	Po směně	4	Vyprázdnit přepravku NOK kusy, zaevidovat počet.	Po směně	7	Zamést a vyčistit podlahu celého pracoviště.	1x týdně sobota ranní																																							
2	Kontrola kancelářských potřeb – popřípadě doplnění...	Na začátku směny	5	Uklidit své osobní věci do skříňek. Odpad (pet lahve, sáčky atd.) vyhodit do tříděného odpadu.	Po směně	8																																									
3	Kontrola ochranných pomůcek – popřípadě doplnění.	Na začátku směny	6	Doplnění kancelářských potřeb a ochranných pomůcek na víkend.	1x týdně pátek ranní	9																																									
Zpracoval:		Černošek	Schválil:		Kryštof	Datum:		8.10.2019																																							

Obr. 29
Standard 6S z výrobní společnosti
Zdroj: autor

Hlavním přínosem zavedení této metody ve výrobních závodech jsou:

- Snížení pracovního prostoru až o 20 – 40 %,
- Snížení zásob na pracovišti až o 80 %,
- Zlepšení kvality min. o 10 – 20 %,
- Zkrácení času na hledání až o 50 %,
- Zkrácení času náběhu min. o 10 – 15 %,
- Zkrácení motnážných operací až o 30 %,
- Zlepšení podnikové kultúry a pod.³³

³³ Zdroj: Prezentace 5S, API Želečice

1.4 SMED

Název metody je odvozen z počátečních písmen anglického názvu = Single Minute Exchange of Dies – v našich zeměpisných šířkách se často metoda nazývá Rychlá Změna. Jedná se metodu zkracování časů přetypování výrobních zařízení (lze říci tzv. přestavby strojů). Historie této metody má své kořeny opět v Japonsku, kde již zmiňovaný **Shigeo Shingo** radil různým společnostem (včetně Toyoty) a přemýšlel, jak odstranit úzké místo v karosárně – na lisovacích strojích. Tento problém řešil koncem 50tých a začátkem 60tých let. V této době bylo úzkým místem výrobního procesu lisování karoserií, kde změna výrobního programu trvala 10 – 12 hodin, což výrobce vedlo ke zvyšování výrobních dávek a tím měli vázaný kapitál ve výrobcích. Dalším problémem byly vysoké ceny pozemků a proto bylo velmi nákladné **skladovat ekonomickou dávku** těchto vozidel. Shingo nemohl nic dělat úrokovou mírou (náklady na skladování), ale měl pod kontrolou výrobní procesy. Uvažoval, že jestliže náklady na přetypování mohou být sníženy, pak by ekonomická velikost dávky mohla být snížena přímo snižováním nákladů.

Cílem této metody je čas co nejvíce zkrátit, a to postupnými kroky.

Celý postup vychází z důkladné analýzy přetypování, které se vykonává většinou pozorováním přímo na pracovišti. Radikální zkracování časů na přetypování z několika hodin na několik minut se dosahuje:

- postupně změnou organizace přetypování,
- standardizací postupu přetypování,
- tréninkem týmu,
- speciálními pomůckami a technickými úpravami stroje.

Krátké časy přetypování jsou podmínkou uplatnění malých výrobních dávek, které zajišťují krátké průběžné doby výrobků. Dlouhý čas na přetypování způsobuje dvojnásobné problémy.

- Zvyšuje čas čekání dávky na zpracování.
- Spotřebovává kritické kapacity s ohledem na čekání dávky.

Během několika let Toyota přetvořila výrobní inventář a díly vozidla k tomu, aby maximalizovala počet společných součástek. Tyto společné součástky a nástroje

redukovaly čas přetypování. A všude tam, kde nemohly být standardní nástroje, tak se podnikly kroky k tomu, aby se nástroje „rychle vyměňovaly“.

Z pohledu metody SMED je nutné si i přesně definovat, co je to seřízení. Je to spotřebovaný čas od ukončení výroby posledního kusu na odstranění starého nářadí a přípravků, nastavení nových, plus zkušební běhy po výrobu prvního dobrého kusu (viz. Obr. 30).

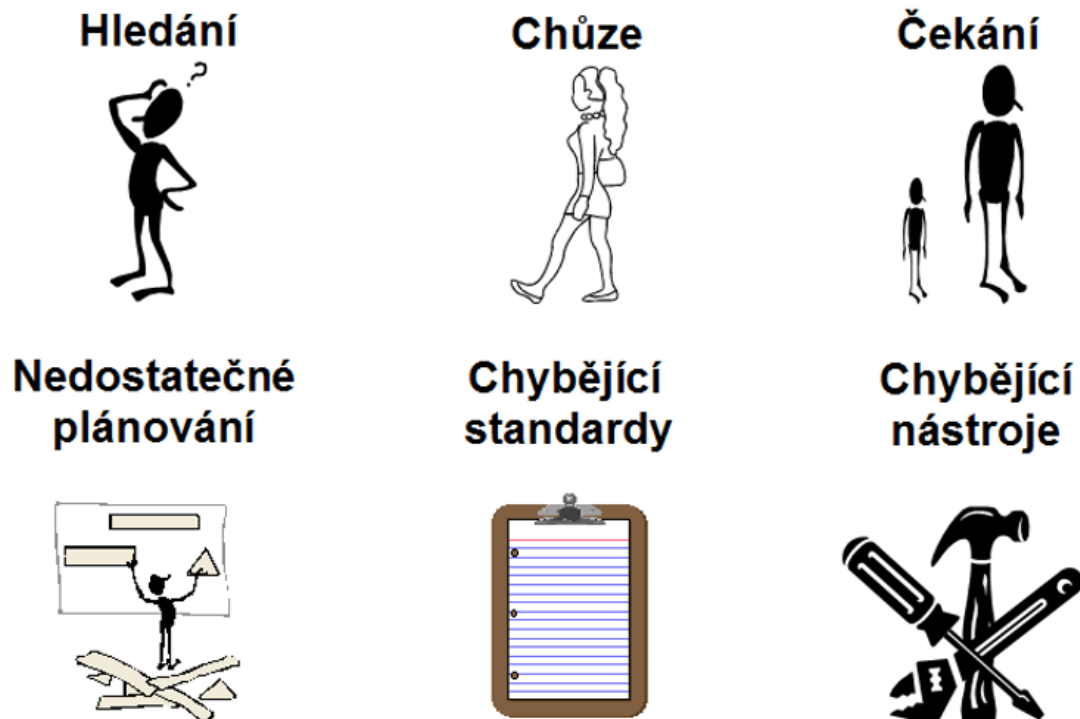


Obrázek č. 30

Spotřeba času z pohledu metody SMED

Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

Metodika se dělí do 4 kroků. V první fázi se musí pořídít video snímek, který zachytí všechny pracovníky podílející se na přestavbě a hlavně činnosti, které provádějí. V prvním kroku se činnosti rozdělí na externí (co dělají pracovníci za chodu stroje) a interní (co dělají pracovníci, když je stroj odstaven). V rámci tohoto kroku se eliminují zjevné všechny druhy plýtvání. V tomto kroku se často chybuje tím, že pracovníci berou ukončení přestavby v momentě, že stroj se ohřívá a nebo se postupně spouští. Z pohledu metodiky SMED je ale ukončení přestavby až v momentě, že je vyrobený 1-ní a to 100% kvalitní kus. V prvním kroku jde hlavně o eliminaci plýtvání, což jsou často rychle řešitelné a bez nákladové změny. Z pohledu plýtvání, se nejčastěji objevují činnosti uvedené na následujícím Obr. 30.



Obr. 31

Nejčastější druhy plýtvání objevující se při přestavbách

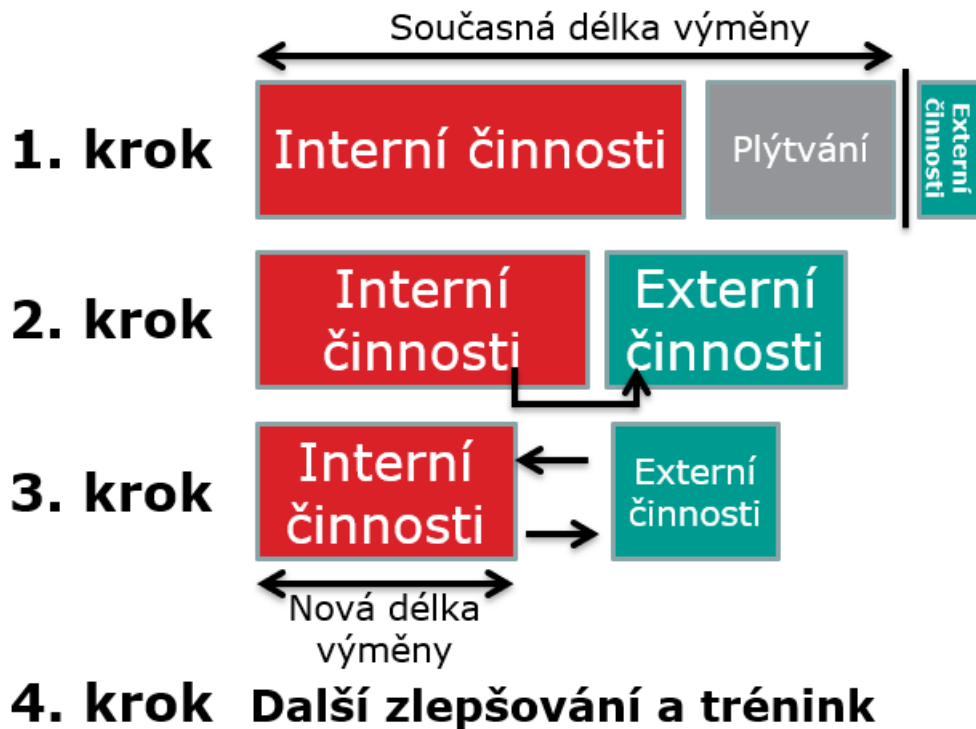
Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

Druhý krok je redukcí spotřeby času tím, že převedeme interní operace na externí. Zaměřujeme se na činnosti, která mají potenciál, být vykonávány před nebo po zastavení stroje. Předehřev matric, kontinuální doplňování materiálu, seřízení nástrojů apod.). Operace prováděné jako interní mohou být rovněž často převedeny na externí pomocí prověrky jejich skutečné funkce. Při tomto kroku je nutné přijmout nové postupy, které nejsou svázány stávajícími zvyklostmi provozu.

Třetí krok spočívá v silné koncentraci na jednotlivé operace výměny a jejich detailní analýzu i následné zlepšování. V případě interních operací se soustředíme na rychlejší způsoby. Upevňování nástrojů, zkracování zkušební doby, standardizaci dílů a eliminaci nadbytečných činností. V případě externích operací se zaměřujeme na procesy přípravy a transportu nástrojů.

Čtvrtý krok zahrnuje následné drobné zlepšování a trénink. Cílem čtvrtého kroku je postupným vylepšováním činností, důsledným tréninkem operátorů a seřizovačů, dosáhnout minimálního času výměny při změně sortimentu. Optimalizujeme a učíme nejlepší možný postup. Tento krok je velice důležitý a často na něj ve společnostech

nemají čas, jelikož chtějí vyrábět za každou cenu a trénink lidí nebo i školení berou jako náklady, místo toho, aby to braly jako investici do budoucna. Všechny kroky jsou znázorněny v následujícím Obr. 32. .



Obr. 32

Jednotlivé kroky metody SMED

Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

Z praxe mohu potvrdit, že v případě zavedení metody SMED, dochází ke zkrácení časů přestaveb v řádu desítek procent původního stavu. Ve společnosti Kopos Kolín a.s. se původní přestavba, která se dělala celou směnu po natočení zkrátila na pouhých 258 minut. Realizací drobných zlepšení došlo k následnému zkrácení na 182 minut. Postupnými kroky a zavádění dalších zlepšení a hlavně tréninkem pracovníků došlo k tomu, že nejlepší přestavba stroje trvala pouhých 70 minut což je pouhých 14,5% původního času.

1.5 OEE

V tomto případě se nejedná o metodiku, ale ukazatel, který se ve výrobě používá z důvodu zjištění jaké je reálné využití strojů. Název metodiky opět vychází z počátečních písmen anglického názvu, a to **O**verall **E**quipment **E**ffectiveness, u nás se často používá ekvivalent a to CEZ = Celková Efektivita Zařízení. Celková efektivita zařízení (CEZ =

OEE) je klíčovým nástrojem měření úrovně zlepšování strojních zařízeních. OEE není to samé jako výkonnost, která obvykle vyjadřuje kolik dílů může zařízení vyprodukovat v daném čase. OEE je vlastně násobení výsledku využitelnosti * výkonosti * dosažené kvality. Na následujícím Obr. 33 je výpočet OEE znázorněn.

$$\text{OEE} = \text{využitelnost} * \text{výkonnost} * \text{kvalita}$$

$$\text{Využitelnost} = \frac{\text{čas běhu stroje}}{\text{využitelný čas}}$$

$$\text{Výkonnost} = \frac{\text{vyrobené kusy} * \text{ideální čas prac. cyklu}}{\text{čas běhu stroje}}$$

$$\text{Kvalita} = \frac{\text{vyrobené kusy} - \text{zmetky}}{\text{vyrobené kusy}}$$

Obr. 33

Výpočet OEE

Zdroj: Prezentace API - CEZ,SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

Pro lepší představu je uvedený i výpočet dle následujícího zadání:

- Doba směny: 8 hodin.
- Přestávka pracovníka : 30 min.
- Přestavba stroje: 27 min.
- Krátkodobá porucha: 12 min.
- Čekání na materiál k výrobě: 14 min.
- Výrobek „Alfa modrá“: vyrobeno celkem 148 kusů, norma = 2 min / kus.
- Za směnu vyrobeny 3 zmetky.

$$\text{Využitelnost} = \frac{480-30-27-12-14}{480} = \frac{397}{480} = 0,827$$

$$\text{Výkonnost} = \frac{148 * 2}{397} = \frac{296}{397} = 0,746$$

$$\text{Kvalita} = \frac{148 - 3}{148} = \frac{145}{148} = 0,98$$

$$\text{CEZ} = 0,827 * 0,746 * 0,98 = 0,6046 = 60,46\%$$

Obr. 34

Výpočet OEE zpracovaný příklad výpočet

Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

Právě uvedený výpočet OEE je vodítkem kam se zaměřit, aby došlo ke zlepšení. Dle výše uvedeného příkladu je největším problémem výkonost, a pak využitelnost. Naopak výsledek kvality je na vysoké úrovni, ale v tomto případě nutno brát v potaz, zda jde nekvalita opravit, a nebo nelze a taky jaké jsou náklady na 1ks produktu, jelikož pokud se jedná o korunové částky a za směnu vyhodí 2ks, je rozdíl kdyby se jednalo o zařízení v hodnotě desetitisíců.

1.6 TPM

Opět metoda jejíž název vychází z počátečních písmen anglického názvu Total Productive Maintenance = Totálně Produktivní Údržba. je metoda či spíše filosofie zajišťující dosahování tří základních cílů souvisejících s efektivností zařízení (TPM je soubor aktivit s cílem):

- Dosáhnout nulových neplánovaných prostojů (Eliminace poruch, chyb a všech dalších ztrát na zařízení.
- Dosáhnout nulových ztrát rychlosti strojů. Postupného zvyšování efektivnosti zařízení.
- Vytvoření vyhovujících pracovních podmínek, které povedou k dlouhodobého růstu kvalifikace pracovníků a hlavně zapojení všech pracovníků firmy do zlepšování všech procesů.

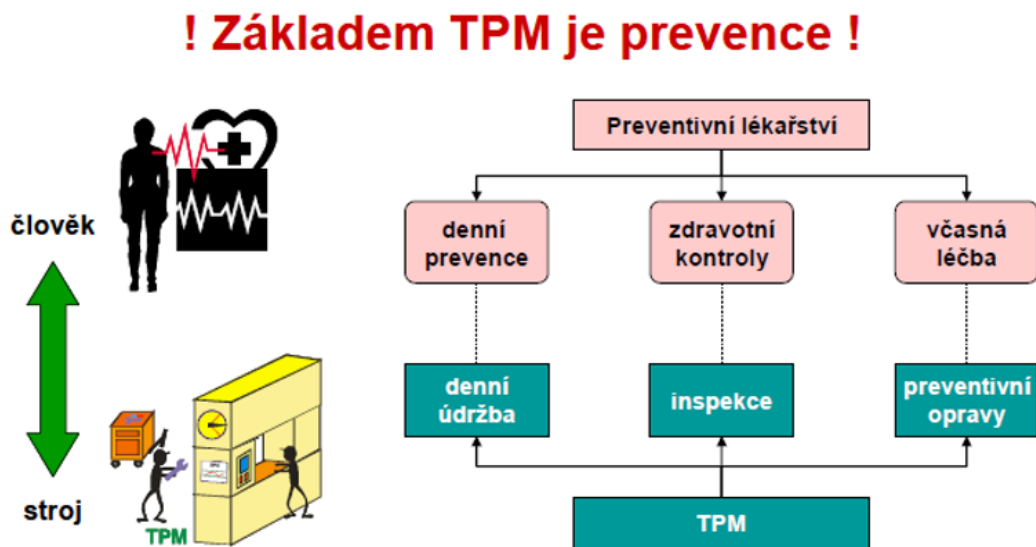
Jedná se tedy o prevenci, spolupráci a spoluúčasti.

Základem TPM je prevence!

Pro snížení časových ztrát je nutno využívat preventivní údržbu založenou na 3 principech:

- udržování normálních podmínek chodu strojů.
- včasné rozpoznání abnormalit v chodu strojů.
- okamžitá reakce na výskyt i malé abnormality.

Lze na to pohlížet, tak jako by se jednalo o každého z nás. Podrobnější vysvětlení je patrné z následujících Obr. 35 a 36.



Obr. 35

Pohled TPM v porovnání člověk a stroj

Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství



Obr. 36

Porovnání tradiční přístup k údržbě strojů vs. TPM

Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

1.7 Vizualizace a SFM

Úzce propojené dvě metody či nástroje, které se v moderních podnicích používají dá se říci každou minutu. První je vizualizace, která slouží k předávání informací a dá se říci, že moderní podniky využívají data on-line, tak aby měli pořád aktuální informace o svých procesech. Lze se řídit tím, že to co chci řídit musím vidět, tak jako řidiči v automobilu, by bez palubní desky nebili schopni někam dojet bez rizika nehody nebo poruchy auta či by mohlo dojít palivo atd. Následující obrázek ukazuje jakými smysly přijímáme informace.



Obr. 37

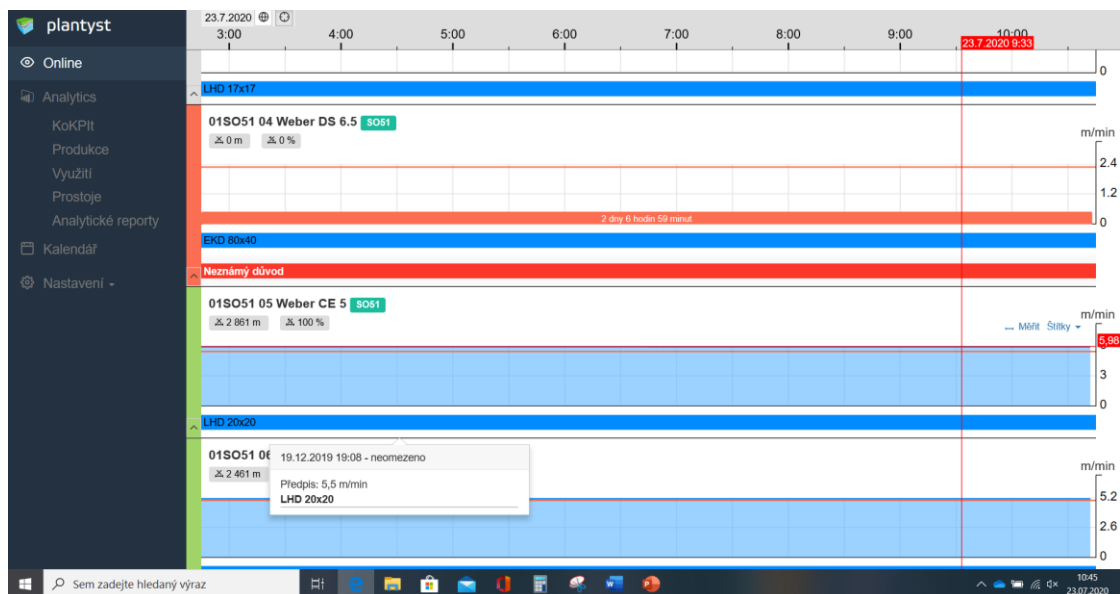
Vnímání a příjem informací u člověka dle smyslů

Zdroj: prezentace Kopos Kolín a.s. – zavádění štihlé výroby.

Právě proto, že nejvíce informací přijímáme zrakově, je dobré vše důležité vizualizovat, a to buď formou nějakého čísla, kterému každý rozumí a nebo formou nějakého grafu nebo jiným grafickým způsobem. Digitalizace dat je v tom vhodným prvkem, jelikož data mám on-line a vím naprosto přesně jaký je stav. Pro zestručnění si to můžeme přiblížit u automobilu např. že vím kolik mám paliva, jaký mám dojezd, jakou jedu rychlostí atd. Další důležitým prvkem je archivace těchto dat z důvodu možnosti vyhodnocení v rámci nějakého časového úseku, a to např. z pohledu opakujících se problémů. V tomto případě se často využívá Paretův³⁴ graf, který znázorní 20% činností, které způsobují 80% např. prostojů. Následně společnosti řeší tyto činnosti, díky čemuž po vyřešení mají vysoký zisk času atd. V následujícím Obr. 38 je vidět on-line využití strojů v reálném čase a v Obr. 39 je grafické znázornění využití stroje za 2Q roku 2020.

³⁴ **Vilfredo Federico Damaso Pareto** (15. července 1848 Paříž – 19. srpna 1923 Céligny) byl italský ekonom, matematik, statistik, sociolog a politolog, profesor na univerzitě v Lausanne. Kromě toho byl i průkopníkem ekonometrie (vědecká disciplína nacházející se na pomezí matematiky, statistiky a ekonomie). V roce 1906 vytvořil Vilfredo Pareto matematický vzorec, který se nazývá Paretovo pravidlo, také známé jako pravidlo 80/20. Podle Pareta 80 % důsledků vychází z 20 % příčin a zbylých 20 % důsledků vychází z 80 % příčin. V praxi bývá často implementována snaha odhalení onoho malého spektra příčin, které následně můžou za to, jak se radikálně změní výsledek a tento proces se nazývá Paretova Analýza. Toto pravidlo lze uplatnit v různých aspektech života. Pareto tímto matematickým vzorcem vytváří teorii nerovnoměrného bohatství. Tvrdí, že 20 % lidí vlastní 80 % národního bohatství a zbylých 80% lidí vlastní zbylých 20 % národního bohatství. Zpočátku se pravidlo zdálo jako nepodložené, ale časem se toto pravidlo uplatnilo s přesností v mnoha situacích. Bylo užitečné v mnoha vědeckých oborech.

On line text https://cs.wikipedia.org/wiki/Vilfredo_Pareto 23.7.2020



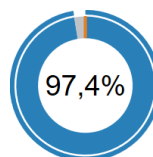
Obr. 38

Print screen počítačového monitoru – on-line výstup sledování strojů ve společnosti Kopos Kolín a.s.
Zdroj: data ze společnosti Kopos Kolín a.s.

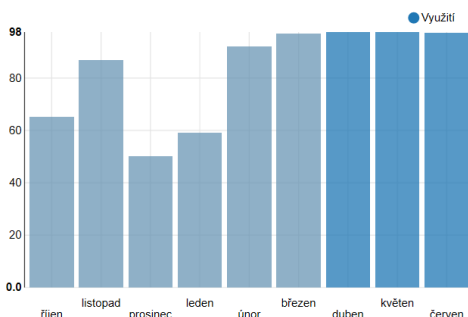
Z výše uvedeného obrázku lze vyčíst, že stroj (01SO51 04) z neznámého důvodu již stojí 2 dny 6 hodin a 59 minut, což bude asi chyba operátora, že tento důvod doposud nezaznamenal. Dále, že stroj (01SO51 05) produkuje produkt LHD 20x20, a to rychlostí 5,98m/minuta přičemž technologický předpis je nastaven na 5,5m/minuta. V tomto případě je třeba vzít v potaz, že pokud je výsledný produkt ve 100% kvalitě není to pro společnost na škodu, akorát je to třeba sledovat dlouhodoběji a v případě ověření, že je tento stav trvalý a vše je v pořádku, tak následně změnit technologický předpis.

02SO50 17 korugátor NE7/NE5/UC100

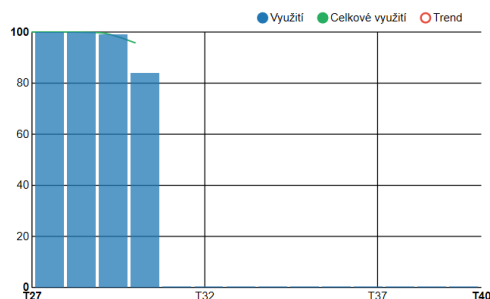
Využití k datu	97,4 %
Předpoklad	97,5 %
Cíl	-



Měsíční využití



Týdenní využití



Obr. 39
Grafické znázornění využití stroje za 2Q roku 2020
Zdroj: Data ze společnosti Kopus Kolín a.s.

Z obrázku výše uvedeného je patrné, jaké je OEE z daného strojního zařízení. U těchto strojů se v roce 2010 pilotně zaváděl projekt SMED (rychlá změna) a tento stroj měl v této době OEE = 55%.

Dalším vizualizační komunikační nástroj, které společnosti používají ke každodennímu řízení je tzv. SFM, kdy tato zkratka pochází z počátečních písmen anglického názvu, a to Shop Floor Management, kdy lze říci, že jedná o proces tzv. dílenského řízení na denní bázi. Cílem SFM je nastavení jasných časových pravidel pro firemní schůzky na určitých úrovních. Úroveň 1 je přímo na dílně kdy v rámci zahájení směny nebo krátce po zahájení se sejdou pracovníci (mistr, předák, technolog, logistik, kvalitář, zástupce PI atd. dle nastavených firemních pravidel), a společně v určeném časovém úseku vyhodnotí předcházející směnu, výsledky a problémy, proberou následující směnu a hlavně diskutují o možných problémech, které sice ještě nenastaly, ale v případě včasného řešení se mohou v brzké budoucnosti objevit a závěrem schůzky je, že každý problém má svého řešitele a i časový termín, do kdy bude problém vyřešen. Úroveň 2 je schůzka zástupců za určité celky, kteří mají informace z daného celku po schůzce úrovně 1. Další úrovně už schůzky managementu a popřípadě nejvyššího vedení společnosti. Přínosem těchto schůzek je, že se provádějí přímo ve výrobě a jakýkoliv problém se řeší tam tzv. gemba,

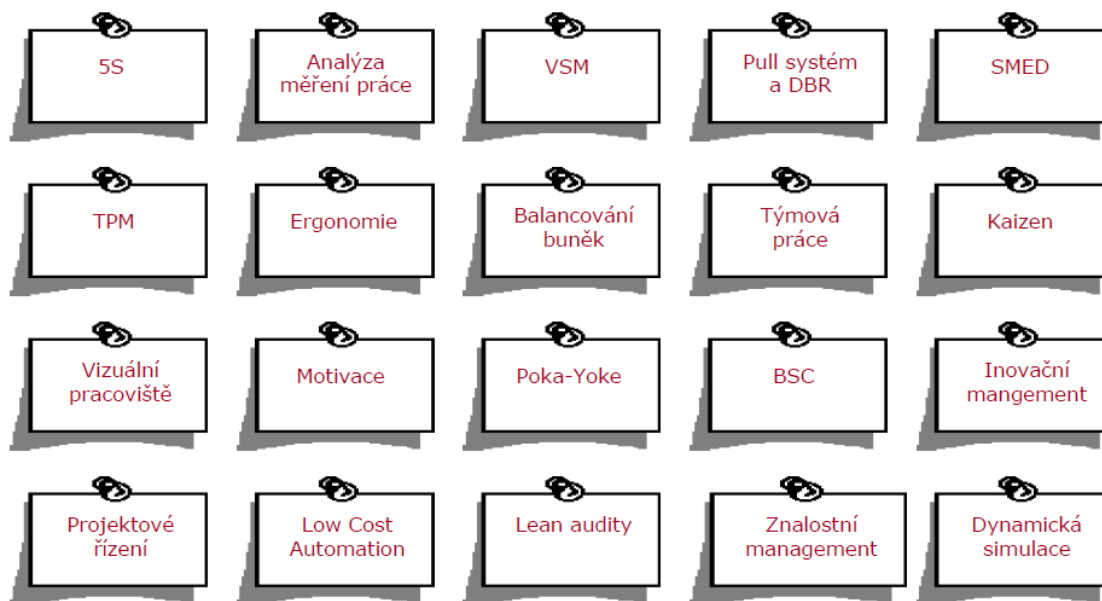
a ne někde v kanceláři, kde se normálně přijímají opatření jen na základě pocitu, která jsou často špatná, jelikož v nějaké zasedačce chybí mnohdy detailnější rozbor a data k danému problému, které často nosí operátoři ve svých hlavách. Na obrázku č. je ukázka jak může vypadat místo kde se schůzka SFM uskutečňuje.



Obr. 40
Místo ve výrobním závodě kde se uskutečňuje denní mítink tzv. SFM
Zdroj: autor

Metod používaných v průmyslovém inženýrství je mnoho, ale v rámci této diplomové práce je není třeba popisovat, jelikož na projektu, který bude popsán v praktické části se nejvíce používala analýza a měření práce, detailní rozbor plýtvání a následné odstranění, následně metoda 5S na jednotlivých pracovištích, v rámci týmové práce vizualizace a denní SFM.

Na následujícím Obr. 41 je další část metod, které se ve společnostech využívají, a nebo zavádějí z důvodu tzv. štihlosti společností.



Obr. 41

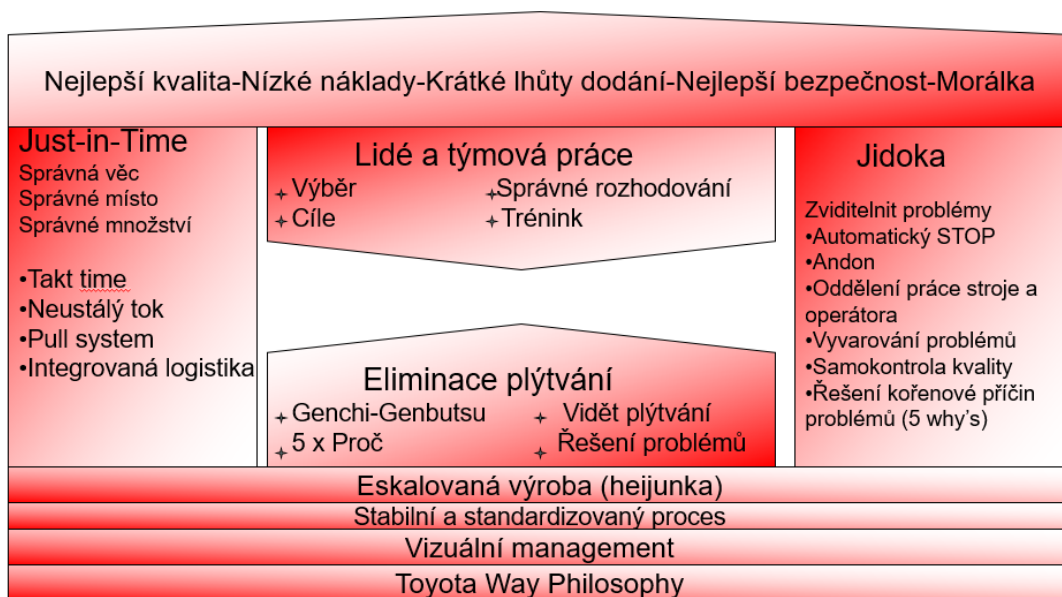
Metody průmyslového inženýrství

Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

Mezi průkopníky průmyslového inženýrství a dá se říci, že je pořád lídrem v tomto oboru patří společnost Toyota, ve které mnoho metod vzniklo a následně je v různých modifikacích implementoval celý svět automobilového průmyslu, ze kterého se metody rozšířily do veškerého dění. V dnešní době se metody průmyslového inženýrství používají všude ve výrobě často ve službách, ale uplatnění našli i ve zdravotnictví. Zpátky k Toyotě, která má vyvinutý svůj výrobní systém tzv. TPS³⁵ = Toyota Production System. V rámci tohoto systému společnost v rámci vizualizace používá tzv. Toyota dům, který je následujícím Obr. 42.

³⁵ **Toyota Production System (TPS)** je integrovaný sociotechnický systém, vyvinutý firmou Toyota, který zahrnuje filosofii a praktiky jejího managementu. TPS je založen na kooperaci výroby a logistiky automobilového výrobce, včetně jeho interakce s dodavateli a zákazníky. Systém je hlavním předchůdcem typičtějšího způsobu "lean manufacturing", tzv. štíhlé výroby. Taiichi Óno, Šigeo Šingó a Eidži Tojoda vyvinuli systém v letech 1948 až 1975. Původní systém nazývaný "just-in-time production," stává na postupech vytvořených zakladatelem koncernu Toyota, Sakiči Tojodou, jeho synem Kiičiró Tojodou a inženýrem Taiichi Óno. Základní principy, na nichž systém TPS, vznikl jsou uvedené v knize The Toyota Way.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Toyota_Production_System on line text 23.7.2020



Obr. 42

Toyota dům a v něm popsané pilíře a metody, které Toyota využívá pro chod svých výrobních závodů

Zdroj: Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství

Toto by bylo vše k teoretické části diplomové práce a další část je již z realizace reálného projektu ve výrobní společnosti, nyní následuje tedy praktická část diplomové práce.

2. Praktická část

2.1 Historie společnosti Altech spol. s r.o.

Společnost Altech, která byla založena v dubnu roku 1992 Ing. Antonínem Machalou. Tato společnost sídlí v Uherském Hradišti a od počátku svého založení se zabývá návrhem, výrobou a prodejem kompenzačních a rehabilitačních pomůcek pro imobilní osoby. Společnost dnes má okolo 300 zaměstnanců a za dobu své existence instalovala více jak 22 000 zařízení po celém světě, což ji řadí až na jednoho z lídrů světového trhu zařízení pro imobilní osoby (České republice je společnost největším výrobcem). Zhruba 85 procent z více než půlmiliardového ročního obrátu společnosti tvoří export. Největší prodejce firmy sídlí v Rakousku. Mezi hlavní odběratele kromě zemí EU patří také USA, Jižní Amerika a Izrael. V minulosti firma spolupracovala s pořadateli olympijských a paralympijských her v Soči a v současné době řeší obdobnou spolupráci v Japonsku.

Nosným programem společnosti je výroba a montáž schodišťových plošin a sedaček. Každý produkt je zhotoven přímo na zakázku dle přání a potřeb koncových klientů. Na návrzích pracují téměř tři desítky projektantů, ve výrobě jsou využívány nejnovější technologie a společnost investuje i do robotizace. Motto společnosti: „Dívat se pozorně kolem sebe.“ Dále „Snažíme se naslouchat potřebám našich zákazníků a jsme spokojeni jen tehdy, pokud jsou spokojeni oni.“ Altech razí heslo „Nic není nemožné! Požádejte nás o řešení a my ho pro vás rádi připravíme.“

V době kompletace této diplomové práce byl majitel společnosti vyhlášen podnikatelem roku 2019 ve zlínském kraji³⁶. V tomto článku se můžeme dočíst, že p. Machala začal v roce 1992 v Bánově v garáži založit společnost ALTECH a začal vyrábět díly pro schodolezy. Postupně zařadil rampy, schodišťové plošiny a také díly pro letectví, jejichž výrobu však později upozadil. A právě díky tomu, že společnost měla ve svých začátcích téměř nulovou konkurenci rostla ročně o zhruba ročně o 10%. Právě díky tomuto růstu došlo k nárůstu zaměstnanců, s tím spojený nárůst výroby a obrátu.

³⁶ <https://zlinsky.denik.cz/podnikani/oceneni-nejlepsiho-ey-podnikatele-roku-2019-zlinskeho-kraje-20200211.html> 23.2.2020



Obr. 43
Schodolez a vozík ADAM
Zdroj: katalog Altech spol. s r.o.

Mezi první výrobky patřil duralový mechanický vozík „ADAM“ a duralové rampy pro invalidní vozík v různých délkách a provedení. Vzhledem k nedostatku těchto výrobků na trhu, veškerá produkce byla okamžitě rozprodána.

Jelikož firma vyráběla výrobky pro tělesně postižené občany, začala postupně rozšiřovat výrobu o zařízení, o která byl na trhu zájem, a která usnadňovala těmto lidem pohyb. Díky rozhodnutí vyrábět produkty pro tělesně postižené, zaměřila se firma na řešení schodišťové bariéry. Z počátku to byla výroba šikmých schodišťových plošin, později se sortiment doplnil i o výrobu 3 typů svislých plošin a zvedacího zařízení do bazénu. Sortiment vlastních výrobků firma doplňuje dovozem zařízení, která doplňují tyto výrobky. Jsou to schodolezy, stropní systémy na zvedání a přesun osob a schodišťové sedačky.

V průběhu existence společnosti bylo vyvinuto celá řada nových produktů, které firma začala následně vyrábět. Každoroční růst firmy umožnil, že firma se rozrostla až do podoby současného výrobního závodu v Uherském Hradišti. Většina výrobků se vyrábí na zakázku, na základě zaměření a požadavků zákazníka. Z tohoto důvodu vzniklo silné konstrukční a vývojové oddělení, dále pak výroba vybavená moderním strojním zařízením a to vše v nových výrobních halách.

V současné době je firma největším Evropským výrobcem těchto zařízení a 84% produkce firma exportuje. ALTECH, spol. s r.o. v dnešní době zaujímá jedno z předních míst ve výrobě těchto produktů v Evropě. Většina objemu výroby je určeno na export do evropských zemí. Na slovenském trhu jsou výrobky uváděné do provozu prostřednictvím

firmy Ares, spol. s r.o. K největším odběratelům z evropských zemí patří Španělsko, Německo, Rakousko, Francie, Švýcarsko a Polsko a Rumunsko, co se mimoevropských zemí týká možno jmenovat např. Čínu, USA, Rusko, Austrálii, Brazílii, Jihoafrickou republiku, ale také Mexiko.

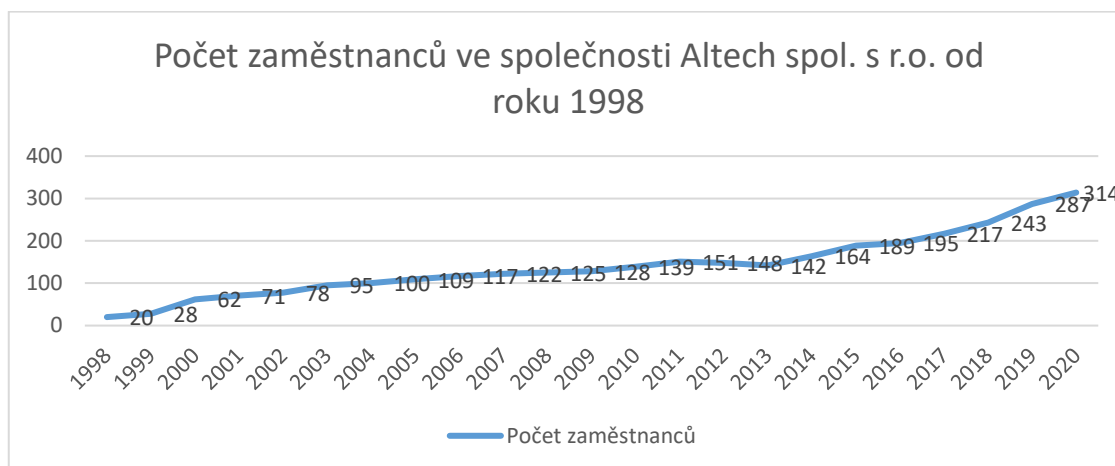


Obr. 44: Teritoriální zastoupení společnosti Altech spol. s r.o.
Zdroj: www.justice.cz (výroční zpráva za rok 2018)

Do budoucna firma plánuje další růst dle požadavků trhu. Udržet si pozici lídra znamená neustále modernizovat své výrobky, vyvíjet nové generace výrobků, popř. vyvíjet úplně nové výrobky. Samozřejmě u všech výrobků dochází ke zpracovávání všech připomínek od koncových uživatelů a následné modernizaci jednotlivých detailů. Jako další důležitý faktor vedení společnosti vnímá desing výrobků a celkovou kvalitu zpracování, jelikož právě kvalita je důležitým prvkem pro prodej. Tímto si chce firma udržet technický náskok nad konkurenčními výrobky a tím i nad jejich výrobci. Tato cesta je nutně spojená s modernizací a efektivní (štíhlou) výrobou. Proto společnost každoročně investuje do staveb nových výrobních hal, dále do modernizace strojního vybavení, technologií a i robotizace výroby. Vedení společnosti vnímá, že investice do produktivity umožní udržet přijatelnou cenu výrobků při zachování velmi dobré kvality. Rozvoj společnosti je vidět každým rokem, po dokončení v roce 2019 kdy došlo přestěhování výroby schodišťových plošin, svislých schodišťových plošin a schodišťových sedaček do nových výrobních prostor dochází ihned na začátku roku 2020 k zahájení výstavby showroomu, školícího centra a kanceláří.

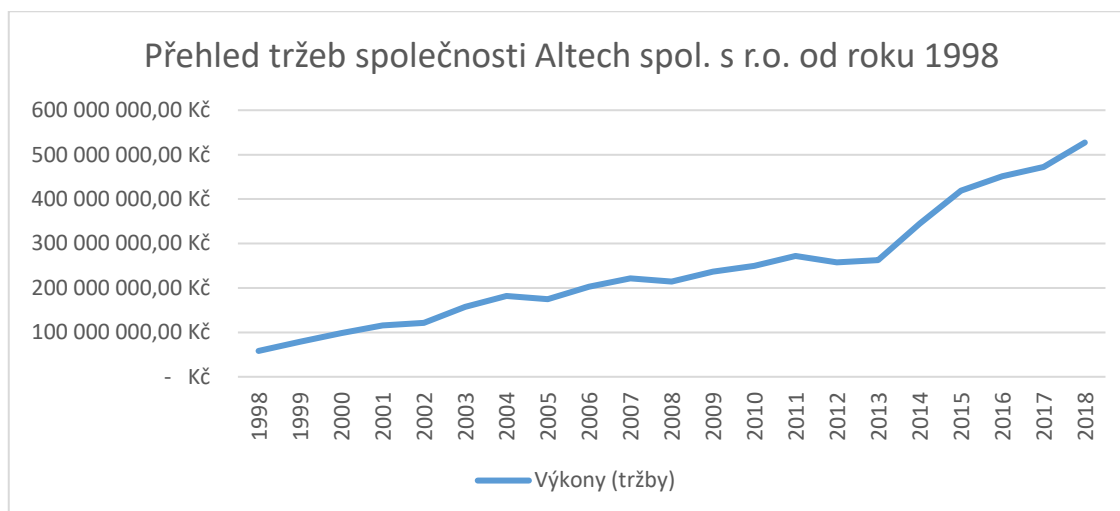
Vývoj společnosti z několika pohledů (počet zaměstnanců od roku 1998, tržby od roku 1998).

Graf 1 - Počet zaměstnanců ve společnosti Altech spol s r.o. od roku 1998



Zdroj: www.justice.cz zpracování vlastní

Graf 2 - Přehled tržeb společnosti Altech spol s r.o. od roku 1998



Zdroj: www.justice.cz zpracování vlastní

2.1.1 Výrobní profil společnosti

Produktové portfolio ALTECH, spol. s r.o. se skládá z několika sortimentních skupin, které neustále podléhají inovačnímu vývoji. Do portfolia ALTECH patří tyto skupiny výrobků:

- Šikmé schodišťové plošiny
- Svislé schodišťové plošiny
- Bazénové zvedáky
- Schodišťové sedačky
- Stropní systémy
- Schodolezy
- Nájezdové rampy
- Plošiny pro letadlové schody

Šikmé schodišťové plošiny

Šikmé schodišťové plošiny umožňují imobilním osobám překonávat schodiště jednoduchá, víceramenná, ale i točitá, a to jak uvnitř objektů, tak i ve venkovním prostředí. Nejčastější využití plošiny je ve veřejných budovách (nemocnice, školy, ústavy, úřady, atd.), ale i v obydlích fyzických osob. Plošiny se vyznačují nízkými provozními náklady, snadnou obsluhou a dlouhou životností. Šikmé schodišťové plošiny jsou dodávány pod označením **SP- OMEGA** , **SP-DELTA**, **SP - STRATOS**.

Svislé schodišťové plošiny

Svislé schodišťové plošiny umožňují překonávat výškové rozdíly, a to jak uvnitř objektů, tak i ve venkovním prostředí. Jsou určeny k překonávání bariér vytvářených rozdílnými výškovými poměry jednotlivých rovin, například podlažími budov apod. Mohou být instalovány v interiéru i exteriéru a obsluhovány jak samotným uživatelem, tak jeho doprovodem. Nejčastější místo instalace je na obvodovou stěnu objektu, uvnitř budov do zrcadla schodiště, k balkonu, atd. Svislé schodišťové plošiny jsou dodávány pod označení Z200, Z300, Z400, ZP1, ZP2-300, ZP5 a Multilift.

Bazénové zvedáky

Bazénové zvedáky pod označením DELFÍN se vyznačují jednoduchou obsluhou, vysokou adaptabilitou a lehkým upevněním k okraji bazénu. Ocení ho jak vozíčkáři při všech vodních sportech a aktivitách, tak i rehabilitační pracovníci při své každodenní činnosti.

Schodišťové sedačky

Schodišťové sedačky je možno instalovat na všechny typy schodišť včetně lomených a točitých, a to jak na vnitřní, tak i na vnější stranu schodiště. Je možno je umístit jak v interiéru tak exteriéru. Čalouněné části sedačky zajišťují při jízdě maximální míru komfortu a pohodlí. Schodišťové sedačky jsou dodávány pod označením SP100 a SP130 Kappa, SA-ALFA, Meditek.

Stropní systémy

Stropní systémy umožňují bezpečné zvedání a následné spouštění osob umístěných v závěsné plachtě. Zařízení je tvořeno zvedákem, závěsnou plachtou a systémem kolejnic. Systém kolejnic je navržen, tak aby vyhovoval požadavkům nejnáročnějšího zákazníka a vykryl požadovaný pracovní prostor. Zařízení se vyznačuje jednoduchým ovládním, velkou variabilitou a malými nároky na prostor a najde uplatnění v ústavách sociální péče, nemocnicích, domovech důchodců, stacionářích, ale také v bytech fyzických osob. Stropní systémy jsou dodávány pod označením GH1, GH1-F, GH3, GH3+ a GL5.

Schodolezy

Schodolezy jsou mobilními pásovými nebo kolečkovými přepravními zařízeními. Jsou určeny ke zdolávání schodišť a podobných architektonických bariér. S jejich pomocí lze zdolat libovolná venkovní i vnitřní schodiště. Výhodou je mobilita, tedy možnost jejich snadného převozu a použití na více schodištích, jednoduchá a snadná obsluha, bezpečný provoz, bezúdržbovost a skladnost. Mezi zákazníky nejoblíbenější patří pásové schodolezy s obsluhou Sunwa, pásové samoobslužné schodolezy Sunwa a kolečkové schodolezy Liftkar.

Nájezdové rampy

Nájezdové rampy se vyznačují velkou adaptabilitou, jednoduchou konstrukcí a kvalitním zpracováním. Rampy se dodávají v různých velikostech a provedeních dle potřeby klienta. Nájezdové rampy jsou dodávány jako rampy roštové stavebnicové a lehké duralové rampy.

Plošiny pro letadlové schody

Šikmá schodišťová plošina SP-IKAROS je určena pro instalaci na sklopné schody, umožňující snadný nástup imobilních osob do všech typů letadel. Zajišťuje přepravu jedné osoby s omezenou pohyblivostí, sedící na sklopné sedačce plošiny nebo jedné osoby sedící na speciálním křesle, mezi dvěma výškově rozdílnými zastávkami, pohybující se po šikmé dráze.

Detailnější popis šikmých schodišťových plošin. Těchto plošin se týká zadání projektu spolupráce s API = návrh a realizace výrobní linky pro výrobu schodišťových plošin (Omega, Delta a Stratos). Z řady produktů schodišťových plošin patří mezi první produkty vyráběné ve společnosti Altech model SP-OMEGA.

SP-OMEGA

Šikmá schodišťová plošina SP-OMEGA umožňuje imobilním osobám překonávat **schodiště jednoduchá, víceramenná, ale i točitá, a to jak uvnitř objektů, tak i ve venkovním prostředí**. Plošinu lze používat pro schodiště již od šířky 850mm. Zařízení může být zabudováno zcela bez stavebních úprav. Mezi přednosti plošiny SP-OMEGA patří její tichý provoz, jednoduchá obsluha, možnost více zastávek a individuální přizpůsobení výbavy plošiny s ohledem na zdravotní stav zákazníka a stavební situaci. Dráhu tvoří dvě trubky, v nichž je vedeno tažné lano. Systém pohonu plošiny je řešen tak, že motor s převodovkou jsou umístěny v horní zastávce (nepohybují se na plošině), což umožňuje navržení velmi lehké a vzdušné konstrukce. Při pohybu plošiny není nutné do ní přivádět proud, systém nepotřebuje žádný kabel ani sběrnici. Plošina zabírá v zaparkované poloze jen min. rozměry a může zatáčet na malém rádiu. Ovládání (přivolání a odeslání plošiny) je pomocí ovládacích panelů v jednotlivých zastávkách a dále ovládání na plošině nebo ovládání do ruky. Plošina se instaluje na boční stěnu schodiště (u jednoramenného schodiště) nebo do zrcadla schodiště (u víceramenného schodiště). Na přání zákazníka může být plošina vybavena plně automatickým sklápěním a rozvíráním podlahy, nájezdů a bariér plošiny. Může být také dovybavena sklopnou čalouněnou sedačkou.



Obr. 45: Schodišťová plošina model OMEGA
Zdroj: Katalog Altech spol. s r.o.

SP-DELTA

Šikmá schodišťová plošina SP-DELTA umožňuje imobilním osobám překonávat **přímá jednoramenná schodiště**. Ovládání (přivolání a odeslání plošiny) je pomocí ovládacích panelů v jednotlivých zastávkách a na plošině. Při pohybu plošiny není třeba přivádět proud, plošina je bateriovým zařízením s možností nabíjení v jednotlivých zastávkách a její předností tak je provoz především ve veřejných budovách (nemocnice, školy, ÚSP apod.). Plošina se instaluje přímo na boční stěnu schodiště nebo na sloupky, které jsou uchyceny do schodů. Plošina je určena pro vnitřní instalace a může být vybavena

automatickým sklápěním a rozvíráním podlahy, nájezdů a zábran plošiny a dovybavena sklopnou čalouněnou sedačkou.



Obr. 46: Schodišťová plošina model DELTA

Zdroj: Katalog Altech spol. s r.o.

SP-STRATOS

Po letech zkušeností ve výrobě a vývoji, přinášíme letos na trh absolutní novinku – **šikmou schodišťovou plošinu STRATOS**. Dle pozitivních ohlasů z řad profesionálů i široké veřejnosti, má STRATOS opravdu co nabídnout. A není to pouze líbivý design, diskrétní a nenápadné provedení, které zapadne do každého prostředí doma či venku, ale hlavně jeho vlastnosti a možnost přizpůsobení se požadavkům zákazníků. Co je tedy schodišťová plošina, a jak funguje? Jde o samoobslužné zařízení, tudíž je klient plně

samostatný a nevyžadují asistenci a přítomnost nikoho dalšího. Součástí dodávky jsou dva dálkové ovladače ve spodní i horní stanici, pomocí kterých si ji klient může přivolat, sklopit/rozložit, a také zabudovaný LCD displej, který zobrazuje aktuální stav plošiny. Plošina ve složeném stavu zabírá minimum místa. Samozřejmostí je vysoká úroveň bezpečnosti a maximální míra uživatelského komfortu a právě z tohoto důvodu je vhodná do všech typů domů a budov v soukromém i veřejném sektoru. Uplatnění najde nejenom v domácnostech, ale také ve školách, domovech sociálních služeb, divadlech apod. Plošinu je možné zkonstruovat pro vícero zastávek, různé sklony a délky schodišť. Na přání je možnost vyrobit plošinu v různobarevném provedení, či doplnit ji sklopnou čalouněnou sedačkou. STRATOS je napájen bateriemi s možností jejich dobíjení v každé zastávce. Nespornou výhodou je také rychlost dodání. STRATOS je výsledkem dlouhodobého vývoje, mnohaletých zkušeností z výroby a také požadavků klientů, jejichž názor je pro ALTECH nesmírně cenný a důležitý. Model Stratos byl uveden na trh v roce 2017, v době uvedení nového modelu vedení společnosti doufalo, že tento nový produkt bude mít úspěch u klientů, jelikož se jedná o výsledek týmové práce vývojářů a konstruktérů, ale i všech pracovníků společnosti od dělníků až po servisní techniky provádějící instalace a servis produktů Altech.



Obr. 47: Schodišťová plošina model STRATOS
Zdroj: Katalog Altech spol. s r.o.

Tab. 10 - Porovnání parametrů jednotlivých schodišťových plošin:

Parametr	OMEGA	DELTA	STRATOS
Jízda rovně	ANO	ANO	ANO
Jízda do zatáček	ANO	NE	ANO
Bateriový pohon	NE	ANO	ANO
Pohon	1x230V; 3x400V	1x230V; Akumulátorový 24V DC	1x230V; Akumulátorový 24V DC
Délka dráhy (m)	85	15	30
Shodiště přímé minimální šíře (mm)	870	880	940
Shodiště zatáčkové minimální šíře (mm)	955	x	1030
Minimální prostor pro dojezd plošiny (mm)	1 081	1 116	x
Maximální úhel stoupání (°)	62	52	47
Minimální šířka uzavřené plošiny (mm)	270	300	350
Maximální nosnost (kg)	300	300	300
Rorměr podlany minimální (mm)	600 - 900	600 - 900	600 - 900
Rorměr podlany maximální (mm)	700 - 1 400	700 - 1 400	700 - 1 250
Rychlost jízdy plošiny (m/s)	0,06 - 0,15	0,06 - 0,12	0,06 - 0,10

Zdroj: Altech, zpracování vlastní

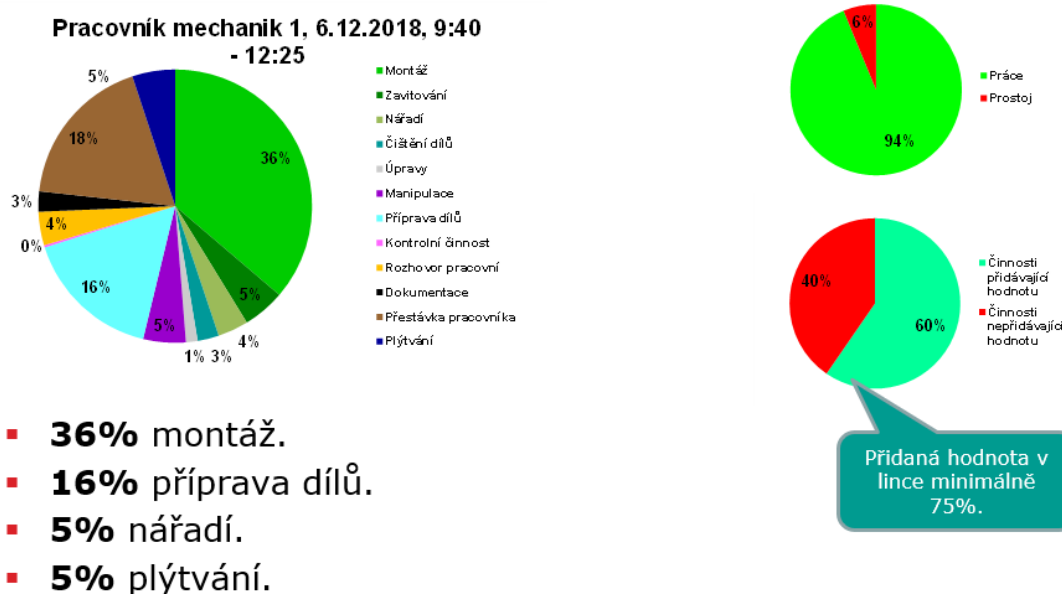
Z uvedené tabulky je zřejmé, že prvním vyráběným modelem byl typ DELTA, následnou modernizací vzniknul model DELTA, který měl výhodu ve využití baterií, ale zase nebyl schopen zvládat jízdu do zatáček, a tak v roce 2016 byl na trh uvedený nový model STRATOS, který v sobě obsahuje všechny klíčové výhody předchozích modelů (mimo maximálního úhlu stoupání, v tomto má nejlepší parametr první model OMEGA s využitím úhlu stoupání do 62°).

2.2 Analýza současného stavu

Tato část projektu nastala již koncem roku 2018, kdy došlo k prvotním snímkům výrobních operací, rozdělených dle pracovníků (mechanika, elektro, předmontáže, podlahy, testování a balení), a taky dle jednotlivých modelů (Delta, Omega, Stratos). Cílem těchto snímků bylo vyjádřit, jaký je potenciál pracovníků, který nevyužívají z důvodu plýtvání a nebo z důvodu, že pracovník nemá dostatečné vybavení nářadím. Výstupem snímkování byla prezentace,

ve které bylo zpracováno, jak dlouho pracovník prováděl výrobní operace = čas 1, následně byl uveden čas 2, který byl ponížěn o veškeré zjevné plýtvání, které v rámci zavedení štíhlé výroby nebude. A poslední čas 3, byl optimalizovaný čas v případě zavedení výrobní linky a provedení drobných zlepšení z pohledu leanu. Tato analytická část trvala několik týdnů, jelikož např. výroba plošiny Stratos trvala 2 dny bez předmontáží. V rámci analýzy bylo nutné se zaměřit i na předmontáže, jelikož i tyto činnosti tvořily značnou část z celkové spotřeby času pro výrobu schodišťové plošiny. Již v této době společnost Altech realizovala výstavbu nových výrobních prostor. S jednou částí se počítalo, že to budou nové výrobní prostory pro předmontáže a finální montáž schodišťových plošin. Další část měla být pro výrobu schodišťových sedaček a zbytek pro výrobu výtahů. Ke každé činnosti vzniknul detailní snímek pracovníka, snímek který sumarizuje spotřebu času z výše popisovaných časů a snímek na kterém je rozpadnutý celkový optimalizovaný čas rozpadnutý do detailnějších podoperací. Z pohledu analýzy současného stavu lze říci, že snímkování je část spotřeby času na projektu, ale daleko náročnější bylo následné vyhodnocení a rozbor jednotlivých snímků. Lze konstatovat, že 1 den snímkování se = minimálně 2 dnům vyhodnocování. Ukázka výstupu prvotního snímkování výroby schodišťové plošiny Stratos, je ukázáno v následujících Obr. 48 a 49.

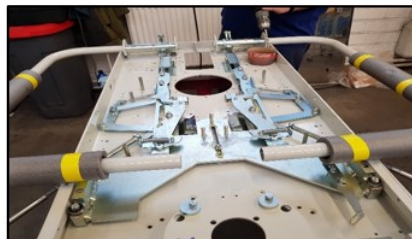
Snímek operace – mechanická část 1



Obr. 48
Příklad snímku pracovníka mechanika 1
Zdroj: Autor

Potenciály na zlepšení – mechanická část 1

- Naměřený čas **2:07:05hod.**
- Pracnost bez plýtvání a činnosti přírážky **1:59:59hod.**
 - » Přírážka **5,59%**
- Optimalizovaný čas dle snímku operace **1:38:14hod.**
 - » **Potenciál 18,7%.**
 - » Zbytečná chůze a manipulace.
 - » Příprava a úklid nářadí.



Chosení pro materiál a nářadí celkem 26x.

Obr. 49

Příklad časové spotřeby mechanika 1

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 11 - Detailní rozpad optimalizované časové spotřeby mechanika 1

Optimalizovaná spotřeba času

PČ	Činnost	Čas celku
1	Závitování	0:12:33
2	Montáž kulisa a škouby	0:03:30
3	Montáž vodička a krytu	0:02:13
4	Montáž táhlo a nožičky	0:04:32
5	Montáž plastové a kovové díly	0:05:58
6	Montáž táhlo a nožičky	0:06:41
7	Montáž zámek	0:10:01
8	Montáž táhlo barier	0:17:57
9	Dokončovací práce	0:04:25
10	Montáž koncových spínačů	0:24:45
11	Upevnění na manipulační vozík	0:05:39
Spotřeba času mechanická část 1		1:38:14

- Pracnost mechanické části 1 činí **1:38:14hod**

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 12 - Celková optimalizovaná spotřeba času pro výrobu schodišťové plošiny Stratos

Celková spotřeba času (bez předmontáží)

PČ	Celek	Čas celku
1	Mechanická část 1	1:38:14
2	Mechanická část 2	1:31:43
3	Elektrické zapojení	4:19:40
4	Testování	1:07:13
5	Balení	0:14:30
Spotřeba času Stratos		8:51:20

- Celková suma pracnosti činí **8:51:20hod.**
» Bez předmontáží

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 13 - Sumarizace časů pro výrobu plošiny Stratos

Činnost	Mechanika 1	Mechanika 2	Elektro	Testování	Balení	Pracnost	%	Poznámka
Doba snímkování čas1	2:07:05	1:38:43	5:04:22	1:36:28	0:18:44	10:45:22	100,00%	
Pracnost bez plýtvání a činností přírůžky čas 2	1:59:59	1:36:34	4:24:25	1:15:27	0:17:22	9:33:47	88,91%	
Optimalizovaný čas dle snímku operace čas 3	1:38:14	1:31:43	4:19:40	1:07:13	0:14:30	8:51:20	82,33%	

Zdroj: Vlastní zpracování

Z posledního Obr. 49 je patrné, že jenom odstraněním plýtvání a změnou výroby z pohledu lean lze získat necelých 18% času. Jedním z kroků analýzy bylo i porovnání firemní normy s normou naměřenou při snímkování. Výsledky těchto měření jsou znázorněny v Tab.14 až 16.

Tab. 14 - Porovnání firemní normy a naměřené normy výroba schodišťové plošiny Delta

Porovnání norem Delta 135177


 Plnění norem		
Datum	Výrobek	Číslo výrobku
6. - 7.12.2018	Delta	135177
Altech - norma spotřeby času		605,00
API - naměřená norma spotřeby času		320,55
Rozdíl (%)		47,02%

- Předepsaná **norma je vyšší o 47,02%** než naměřená.

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 15 - Porovnání firemní normy a naměřené normy výroba schodišťové plošiny Omega

Porovnání norem Omega 134834

 Plnění norem		
Datum	Výrobek	Číslo výrobku
7.12.2018	Omega	134834
Altech - norma spotřeby času		500,00
API - naměřená norma spotřeby času		314,00
Rozdíl (%)		37,20%

- Předepsaná **norma je vyšší o 37,20%** než naměřená.

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 16 - Porovnání firemní normy a naměřené normy výroba schodišťové plošiny Stratos

Porovnání norem Stratos 134822

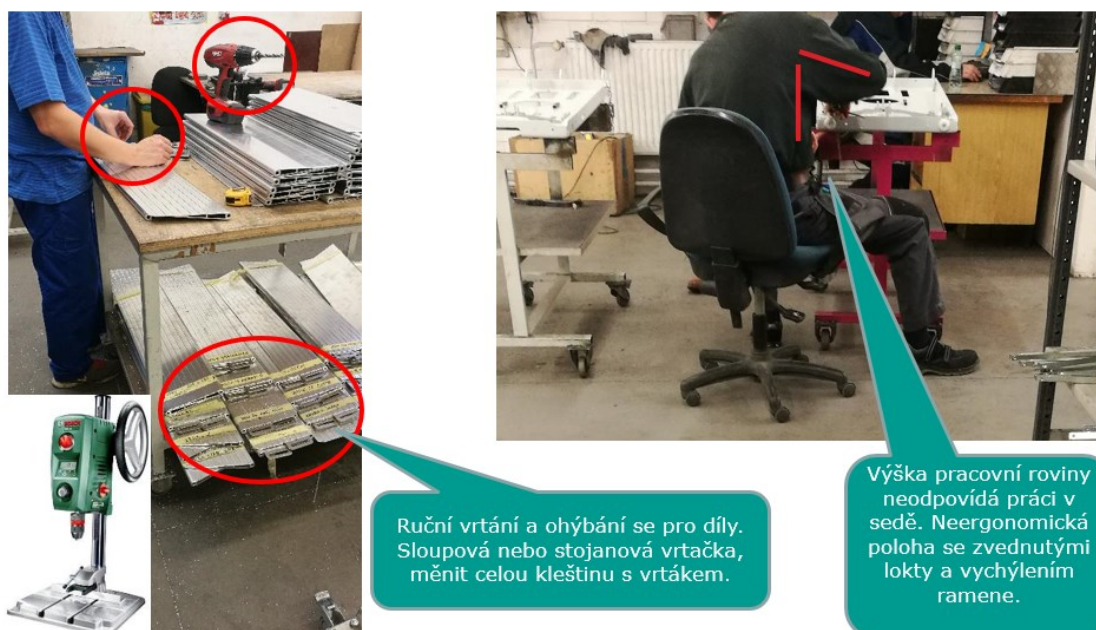
 Plnění norem		
Datum	Výrobek	Číslo výrobku
6. - 7.12.2018	Stratos	134822
Altech - norma spotřeby času (min)		617,00
API - naměřená norma spotřeby času (min)		573,65
Rozdíl (%)		7,03%

- Předepsaná **norma je vyšší o 7,03%** než naměřená.

Zdroj: Vlastní zpracování

Jedním z výstupů analýzy byly i postřehy z pohledu ergonomie. Příklad je na Obr. 50.

Postřehy z pozorování



Obr. 50

Postřehy z pozorování na pracovištích výroby schodišťových plošin z pohledu ergonomie

Zdroj: Autor

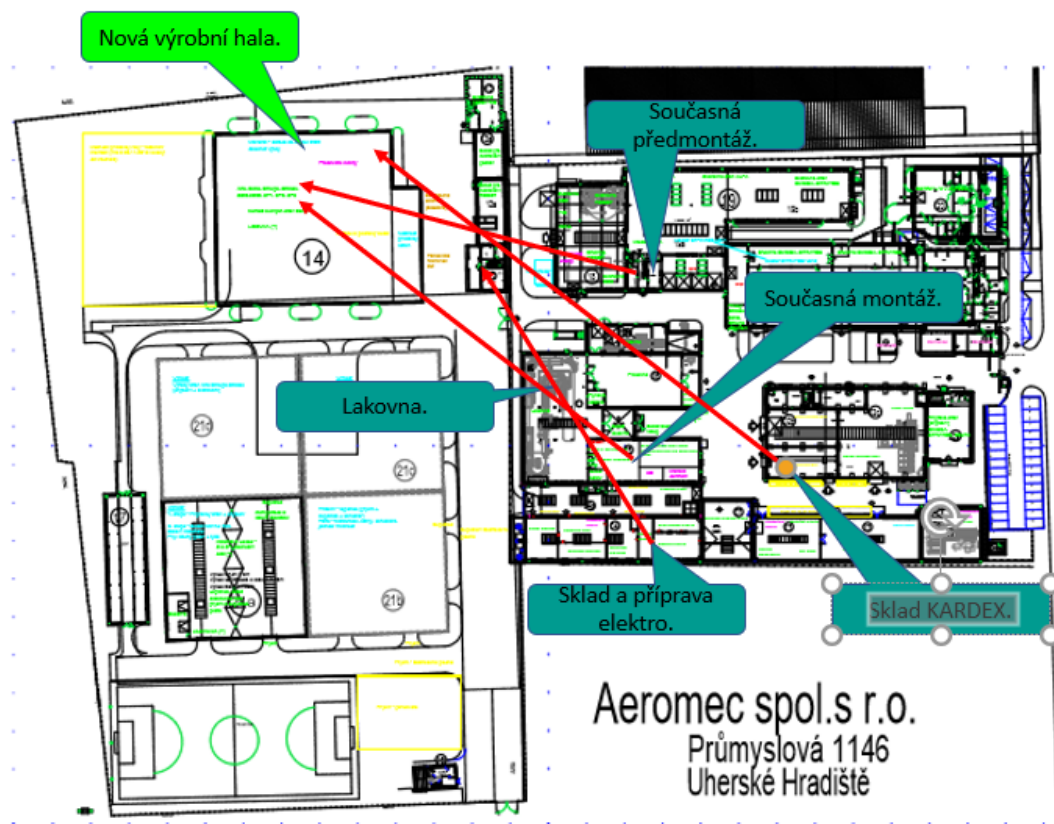
2.3 Realizace konceptu výrobních linek

V návaznosti na výsledky snímkování se společnost Altech rozhodla realizovat nový koncept výroby a z tohoto důvodu bylo třeba udělat detailní analýzu montáží, ve které budou použita doporučená nápravná opatření. Dále z pohledu dělení typu výroby i budoucí koncept montáže schodišťových plošin, dle M. Kavana, lze zařadit do sériové výroby. „Sériová (opakovaná) výroba (Repetitive production) se týká produkce jednoho nebo několika podobných výrobků/služeb. Pokročilý stupeň aplikované standardizace umožňuje dosáhnout značného stupně efektivnosti. Sériová výroba dneška je charakteristická nasazením určitého počtu specializovaného zařízení, včetně dílčí pružné automatizace.“³⁷

V návaznosti na další fázi bylo třeba nastavit, jaké množství jednotlivých produktů společnost Altech plánuje denně vyrábět a jaký je počet pracovníků, kteří se procesu výroby zúčastní. Plán produkce pro rok 2019 byl následující, že je třeba vyrobit každý den 3ks schodišťových plošin typu Omega, Stratos a celkem 7ks schodišťových plošin typu Omega. Tato analýza byla realizována od února 2019 a už se prováděla formou video snímkování.

³⁷ KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. Praha: Grada, 2002. Expert (Grada). ISBN 80-247-0199-5, s. 23

Proces probíhal následovně. Na pracoviště se připravil veškerý materiál potřebný pro danou operaci + veškeré potřebné nářadí. Toto se dělalo i z důvodu, aby bylo možné vytvořit vizuelní katalog dílů. Potřebné nářadí se nafotilo z důvodu, aby vše bylo jasné v případě realizace konceptu výrobní linky, co na kterých pracovištích bude potřeba. Když bylo vše připraveno, spustila se kamera a pracovník začal provádět danou operaci. Takto se pořídilo několik snímků výroby jednotlivých plošin, a to z důvodu, aby byl dostatečný počet sledovaných činností. Dále taky, aby došlo k natočení, jak danou činnost provádějí různí operátoři. V rámci tohoto kroku, který lze nazvat druhou fází snímkování byla spolupráce se společností Altech i z pohledu řešení interní logistiky viz. Obr. 51.



Obr. 51
Layout společnosti Altech s vizualizací klíčových prostor a zobrazením plánovaných a doporučených přemístění z pohledu štihlé výrovy
Zdroj: Altech zpracování

V rámci těchto změn bylo zaplánováno spojení montáže a předmontáží, ale i doporučeno přemístění pracoviště elektro, které se sice nevešlo do nově vznikajících prostor, ale našly se prostory hned vedle. Co, ale v rámci plánování změn, bylo zásadní, bylo doporučení

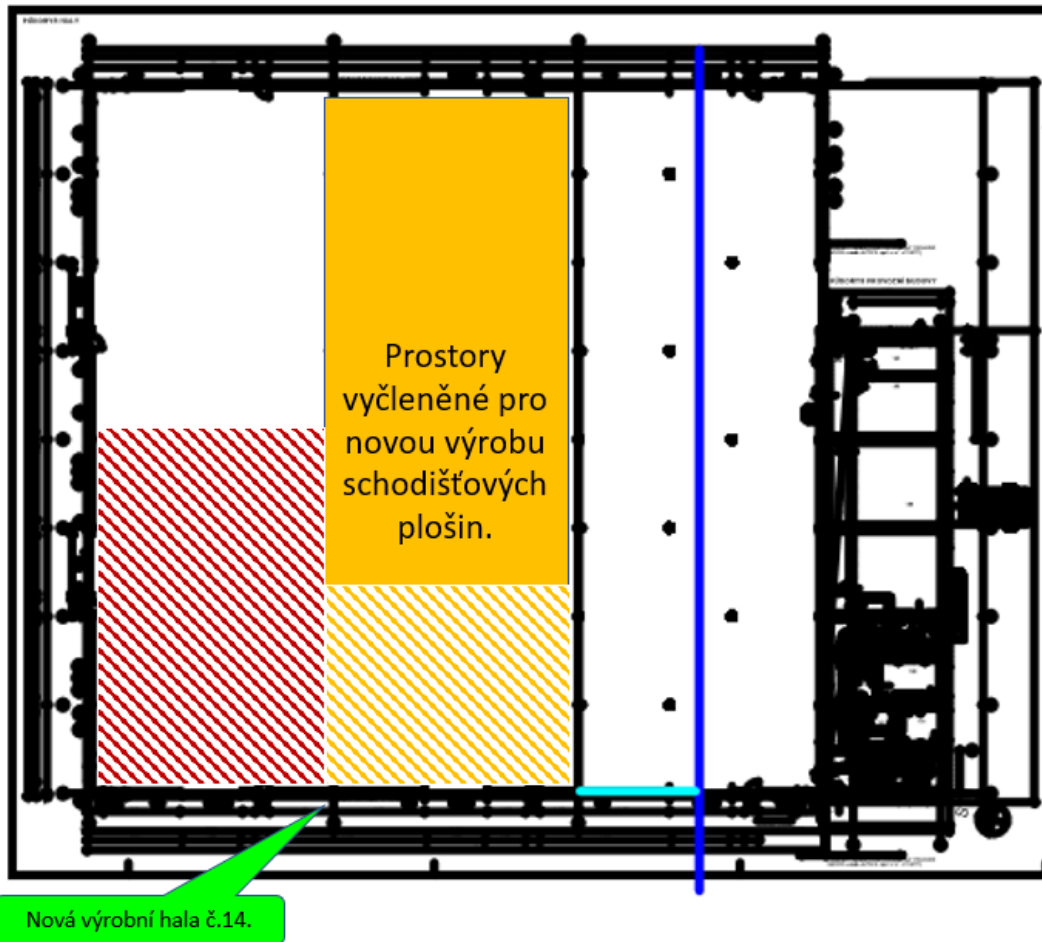
přemístění skladu kardex³⁸ do nových prostor, jelikož největší část uskladněných materiálů se stejně spotřebovávají na finální montáži produktů. V rámci interní logistiky lze konstatovat, že nejdůležitější doporučení bylo přemístění skladu kardex do nové haly a zaplánování přemístění předmontáží přímo do procesu finální montáže, a to z důvodu vhodného nastavení dle štíhlé výroby (snížení rozpracovanosti atd.).

Na následujícím Obr. 52 je detail nově vznikající výrobní haly a zvýrazněný prostor, který bude určen pro novou výrobu schodišťových plošin (šrafovaně, je znázorněn prostor, kam se přesune současná výroba a barevně je prostor, kam se plánuje umístění nově navržené výrobní linky). Tento krok bylo nutné zaplánovat z důvodu, že společnost Altech si nemohla dovolit žádné odstavení výroby a na Obr. 53 je foto ze dne 19.3.2020, pro představu v jakém stavu byla výrobní hala. Lze konstatovat, že snímkování a další činnosti probíhaly současně dle akčního plánu³⁹.

³⁸ **Kardex Remstar** je jedním z předních světových výrobců automatizovaných systémů skladování a vychystávání.

<https://www.kardex-remstar.cz/cz.html> on line text 3.8.2020

³⁹ **Akční plán** (anglicky Action plan) je plán se stanovení jednotlivých kroků, které musí být vykonány, aby bylo dosaženo vytčeného cíle. Akční plán se používá například ve strategickém řízení pro naplnění strategických cílů, může být ale vytvořen pro splnění jakéhokoliv cíle, například spořádání firemní akce. Je svým účelem i obsahem velmi podobný plánu projektu, říká kdo, co a kdy má udělat. On line text ze dne 26.7.2020 <https://managementmania.com/cs/akcni-plan-action-plan>



Obr. 52

Detail výrobní haly č. 14 s zvýrazněním, kam se přesune současná výroba, a prostory, kde se bude nacházet výrobní linka

Zdroj: Altech zpracování vlastní



Obr. 53

Foto stavu nově vznikajících výrobních prostor ze dne 19.3.2020

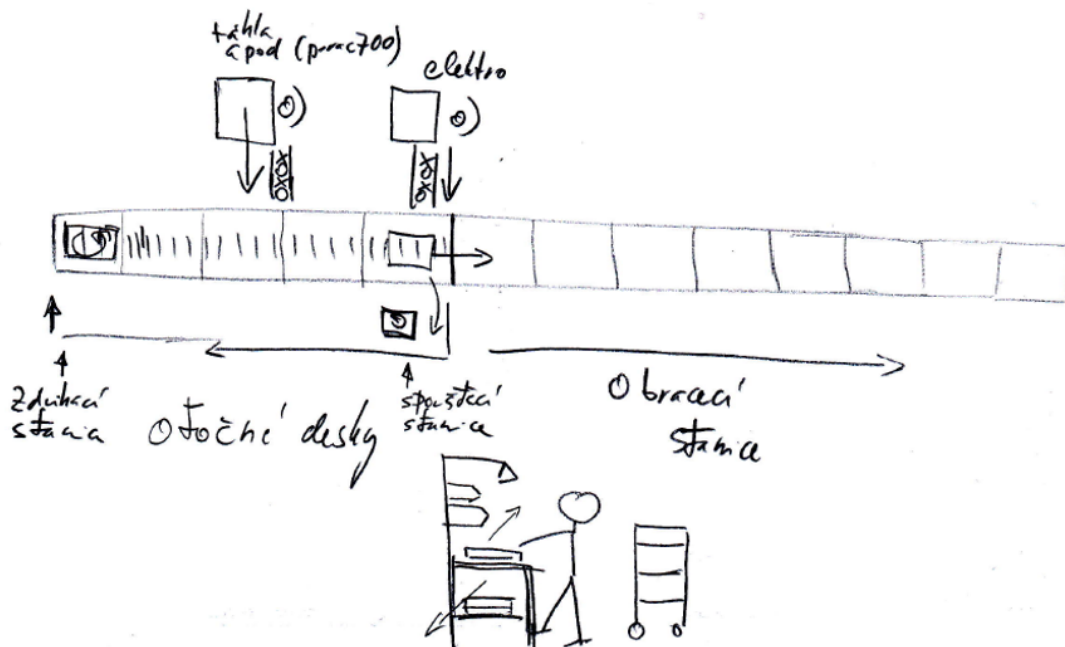
Zdroj: Autor

Druhá fáze snímkování byla časově náročnější, jelikož bylo třeba jednotlivé operace daleko detailněji rozebrat z důvodu znalosti přesných spotřeb časů, které se následně použijí pro budoucí návrh výrobní linky, a to z pohledu balancování linky, tzv. balančního indexu. Z pohledu časové náročnosti analýzy lze hodnotit, že 1 den trvaly veškeré přípravné činnosti, následně 1 den snímkování = natočení činností (montáže a zapojení plošin) a cca 1 týden na detailní rozbor všech činností z natočených video snímků a zpracování podkladů pro následný návrh a další kroky v rámci konceptu výrobní linky. Při společném workshopu, na kterém se představily možné koncepty a hlavě opět upřesňovaly požadavky na denní výstup jednotlivých produktů z linky, byly představeny 3 koncepty. Avšak každý měl svoje pro a proti, a proto se muselo dojít k výběru, jakou cestou se nadále budeme směřovat. Původní požadavek byl propočítán na výrobní, tak do 30 minut, a to na dvou linkách po 6 takttech a podpůrných předmontážích.

Z pohledu univerzálnosti vycházel druhý koncept super linky jako nejvhodnější, a to i z pohledu, že by výrobní proces tak byl nejrychlejší (plánovaný takt do 16 minut) a linka by obsahovala 12 taktů a podpůrné předmontáže. Omezení tohoto konceptu bylo v prostorech, a také v lidských zdrojích jelikož, aby takováto linka mohla produkovat na plný směnový

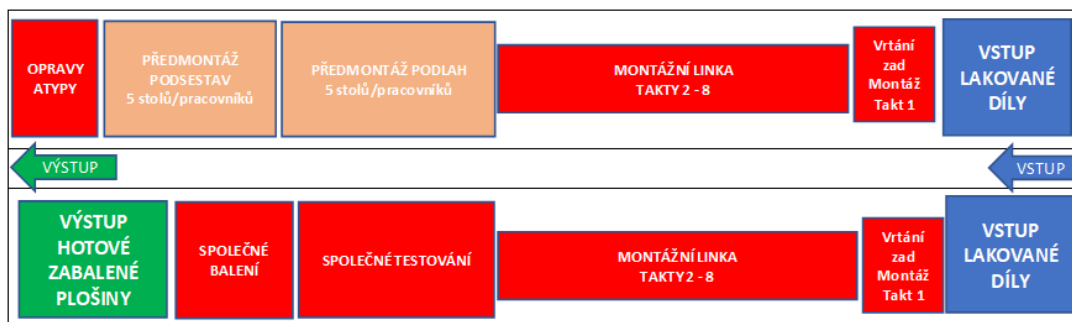
výkon, musí být obsazeny všechny takty zaškoleným personálem, což bohužel společnost Altech v daný čas neměla a nechtěla riskovat nezdár. Výhodou tohoto konceptu byl plánovaný výrobní takt, který díky své délce by byl i jednodušší na zaškolování nových pracovníků.

Ale jelikož se změnila priority společnosti Altech a na workshopu se řešilo riziko dostatečného počtu kvalifikovaných pracovníků, došlo k rozhodnutí, že nejlepším řešením bude návrh dvou výrobních linek. A právě z důvodu navýšení požadavku na výrobu modelu Delta, došlo k rozhodnutí, že se nejdříve postaví 1 výrobní linka, která se spustí pilotně a na ní se vychytají tzv. dětské nemoci a teprve poté se postaví druhá výrobní linka. Na Obr. 54 je prvotní náčrtek konceptu výrobní linky.



Obr. 54
První návrh konceptu výrobní linky – princip a tok materiálu
Zdroj: vlastní zpracování

Na dalším Obr. 55 je již propracovanější návrh výrobních linek, a to i s ohledem na upřesňující zadání projektu.



Obr. 55
 Druhý návrh konceptu výrobních linek schodišťových plošin
 Zdroj: vlastní zpracování

Kvůli absolutní universálnosti linek došlo ke sjednocení pracovních postupů a pracnosti. Stratos – předmontáže vozíků, baterií, kartáčů, citlivých hran, držáků baterek mimo linku. Delta – montáže zachycovače, kompletace dolního vozíku, montáž horního vozíku v lince. Omega - montáže vozíků a elektro komponentů (bude se ještě analyzovat) v lince. Kompletní předmontáž podlah včetně citlivého dna. Sjednocená pracnost činí 5:30:00 hod. Balanční indexy 90 – 96%. 2 linky s 11 takty (včetně balení) = 22 pracovníků. 4 pracovníci předmontáže podlah. 6 pracovníků předmontáží podsestav. V rámci optimalizace se otevřela i otázka pracovní pozice manipulanta z důvodu zásobování jednotlivých pracovišť v průběhu směny. Na Obr. 56 je časová spotřeba pro 1 linku shrnuta.

Optimalizovaný kapacitní výpočet – na 1 linku

Balancování	
Disponibilní čas	8:00:00
Čistý čas 80%	6:24:00
Denní požadavek	12
Pracnost linka	5:30:00
Takt	0:32:00
Počet taktů	10,31

1 linka => 16 pracovníků.

- **11 taktů** s časem **32min.**
- **Počet** vyrobených **kusů** za směnu **12.**
- Počítáno s **20% ztrátami** => teoreticky max. 10%, **potenciál** na výrobu **13ks za směnu.**
 - » Ztráta 10% z přejezdů - linka je stavěna jako univerzální.
 - » Ztráta 10% na nevybalancování - indexy dosahují i 96%.

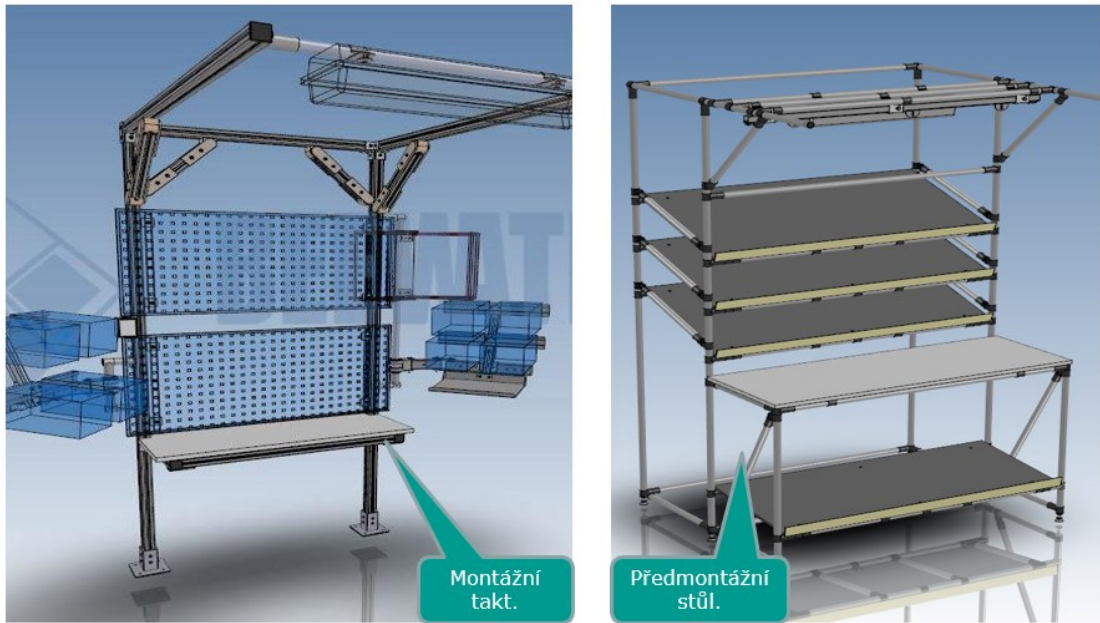
- **K rozjetí** obou **linek** najednou **potřeba 32** (bez dov. a nemocnosti) **pracovníků (včetně předmontáží)** => **rozjezd 1 linky a 2. linka dle obsazena dle možností.**

Obr. 56

Shrnutí plánovaného výstupu 1 linky, nutný počet taktů a potřebný počet kvalifikovaných pracovníků

Zdroj: vlastní zpracování

Jakmile byl dohodnut počet taktů, následovalo nastavení akčního plánu dalšího postupu návrhu a realizace výrobních linek pro výrobu schodišťových plošin. V rámci konceptu výrobní linky byly takty rozděleny na mechanickou a elektrickou část a vzhledem, že některé činnosti se budou provádět ve stoje a jiné zase v sedě, muselo se i toto omezení zohlednit. V rámci linky bylo nutné i změnit zastaralý systém vozíků na, kterých se doposud výroba prováděla. A to hlavně z důvodu, že jakákoliv manipulace s plošinou byla třeba provádět ve dvou pracovnících což bylo hlavní co se očekávalo od nového vozíku, že se tato manipulace odstraní a bude možné s plošinou manipulovat pouze 1 pracovník. V dnešní době je v naší republice vícero společností, které se zabývají návrhem, výrobou a dodávkou pracovišť přímo na míru, tak po prozkoumání trhu byla vybrána sloučenost Beewatec s.r.o., která na základě zadání zpracovala prvotní návrhy a zapůjčila i vzorky svých produktů, aby bylo možné koncept nových pracovišť probírat přímo ve společnosti Altech s jednotlivými pracovníky a hlavně, aby se co nejvíce připomínek vychytalo před konečným zadáním a zasláním objednávky.



Obr. 57
Navrhovaný koncept jednotlivých taktů
Zdroj: Návrh Beewatech s.r.o.

Na dalším Obr. 58 se již provádí připomínkové řízení k navrhovanému konceptu pracovišť.



Obr. 58

Připomínkové řízení k navrhovanému konceptu pracovišť nové výrobní linky

Zdroj: Autor

Naplánovaný harmonogram konceptu realizace výrobní linky:

- KT 25 – koncept logistiky.
- KT 26 – testování nového postupu a vybavení.
 - » Odzkoušení pracovního postupu (montáž předmontovaných vozíků Stratos a montáž kompletních podlah v lince).
 - » Zkouška optimalizovaného montážního vozíku.
 - » Zkouška montážního taktu.
- KT 29 – objednání vybavení na 1. linku.
 - » Včetně definice konstrukce s BEEWATEC s.r.o.
- KT 32 – logistika jednotlivých dílů.
- KT 34 – dodání vybavení a stavba 1. linky.
- KT 36 – zahájení zkušebního provozu.
- KT 38 – standardizace pracovních postupů.
- KT 42 – zkušební provoz a systém řízení, příprava na koncept dílenského řízení formou tzv SFM schůzek.
- KT 43 – plný výkon 1. linky, zkušební spuštění pravidelných schůzek SFM.

- KT 45 – dodání, stavba a příprava na spuštění v roce 2020 - 2. linky.
- KT 48 – příprava nového systému odměňování s ohledem začlenění pracovníků do možnosti si ovlivňovat výši své mzdy na základě jednoduchých pravidel.
- KT 50 – představení nového konceptu odměňování vedení společnosti.
- KT 51 – představení nového konceptu odměňování pracovníkům společnosti.
- KT 1 – postupný náběh druhé linky až na plný výkon.

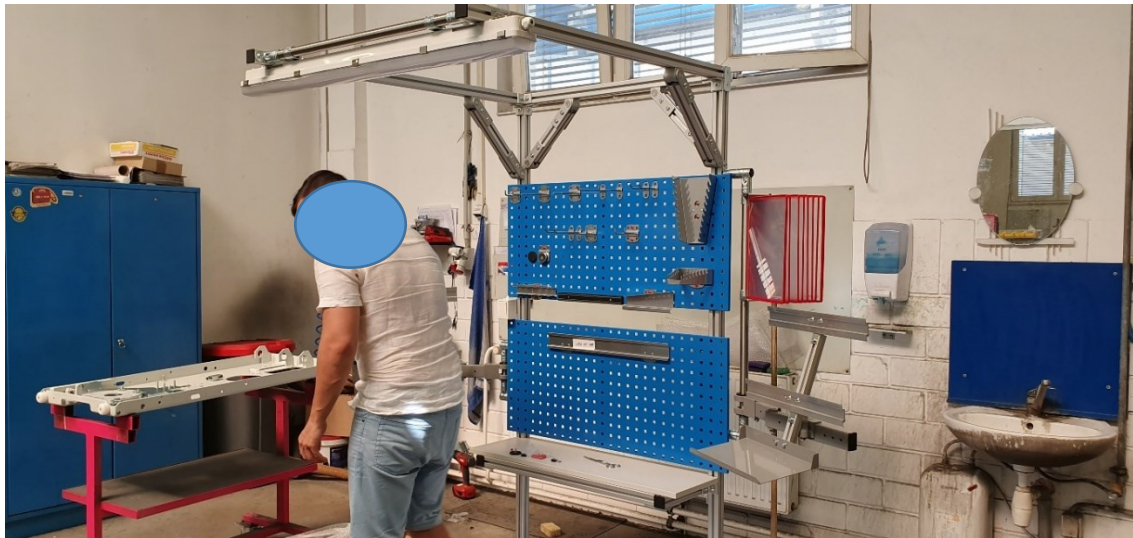
Výše uvedený harmonogram počítá s náběhem 2 linek do plného výkonu za splnění určitých podmínek a to, že bude dostatečný počet kvalifikovaných pracovníků. Výchozí stav v roce byl 2018 s tím, že na tomto provozu se podílelo celkem 26 pracovníků, ale nutno zohlednit, že danou produkci plnily jen díky přesčasům, které když se sečetly, tak vlastně na dílně bylo o 3 pracovníky více tj. celkem tedy 29 pracovníků. Nový požadavek na obsazenost provozu je uveden níže:

- Linka DELTA – 14 pracovníků.
 - » 7 montážních pracovníků.
 - » 2 předmontážní pracovníci.
 - » 2 pracovníci podlahy.
 - » 2 testovací pracovníci.
 - » 1 pracovník balení.
- Linka STRATOS – 16 pracovníků.
 - » 8 montážních pracovníků.
 - » 3 předmontážní pracovníci.
 - » 2 pracovníci podlahy.
 - » 2 testovací pracovníci.
 - » 1 pracovník balení.
- Předmontáž – 1 pracovník (společný).
- Manipulant - 1 pracovník (společný).
- Předák - 1 pracovník (společný).

Celkem tedy by nový stav na dílně měl být 33 pracovníků, bez zohlednění nemocnosti a dovolených. Finálním výstupem by bylo vyrobeno celkem 24ks schodišťových plošin (v případě plné obsazenosti linek a 100% zaškolení pracovníků s předpokladem, že bude dostupný všechny vstupní materiál). V rámci příprav první linky, se začalo plánovaně

hovořit o zavedení nového dílenského řízení tzv. SFM a s tím i spojeným novým mzdovým systémem, který by zohledňoval firemní cíle (výkonost, kvalitu a osobní ohodnocení = prémiová složka mzdy + dle pracovního zařazení by měl každý pracovník základní mzdu složenou základ + ohodnocení dle dosažených znalostí z kvalifikační matice dílny). SFM se dohodlo, že se bude zavádět na úrovni 1 a 2 kdy úroveň 1 bude každé ráno před začátkem směny, kdy se všichni pracovníci dozvědí, jak se vedlo v předchozím dnu, jaké byly problémy nebo naopak, co se podařilo a hlavně jaký je plán pro jednotlivé linky pro začínající směnu. Schůzka úrovně 2 se zaplánovala taky na dílnu, kdy zástupci dílny a management se sejdou a krátce vyhodnotí výrobní ukazatele a hlavně jaký je stav na linkách (obsazenost taktů, dovolené, nemocnost) nebo jaké se mohou objevit překážky ve výrobě např. z důvodu nedostatku materiálu nebo špatné kvality dodaných dílů atd.

Dle harmonogramu se objednal 1 výrobní takt (univerzál), který se na staré dílně odzkoušel a hlavně si jej jednotliví pracovníci připomínkovali tak, aby se našlo společné, rozumné řešení, které bude ergonomické a bude všem operátorům vyhovovat viz. Obr. 59.



Obr. 59

Odladění výrobního taktu z pohledu pracovníků za použití ještě starého manipulačního vozíku

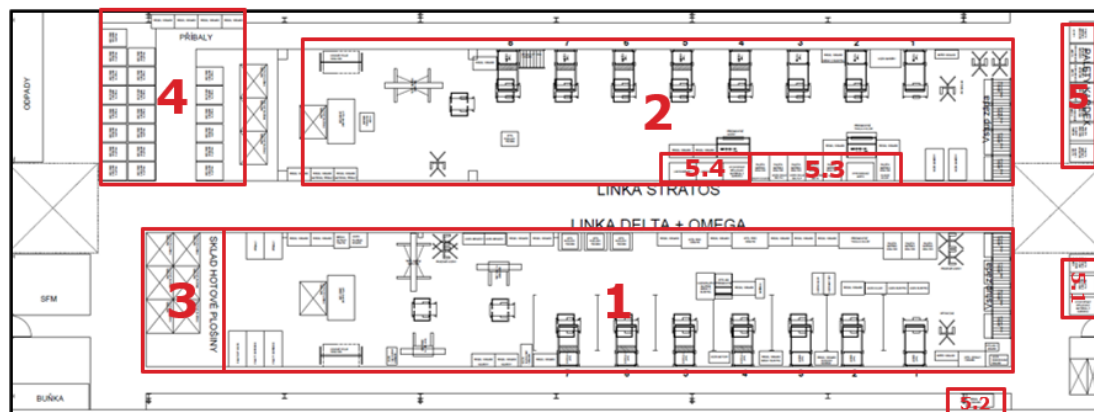
Zdroj: Autor

Jednotlivé takty se odladily před objednáním požadovaného materiálu. Na následném Obr. 60 je vidět dodávka objednaných pracovišť.



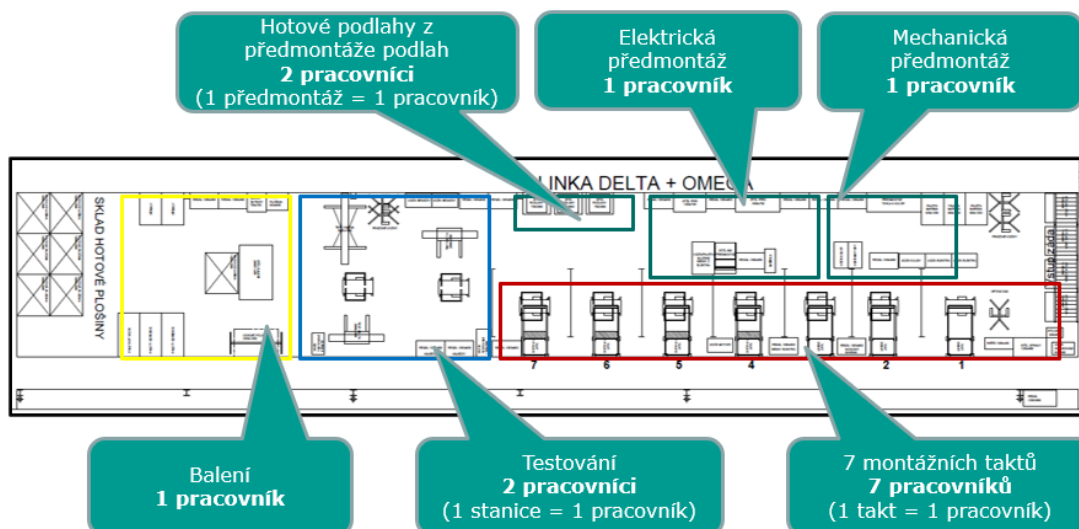
Obr. 60
 Dodávka výrobních pracovišť pro 1 linku
 Zdroj: Autor

V rámci projektu došlo ke zkreslení plánovaného návrhu pracoviště schodišťových plošin.

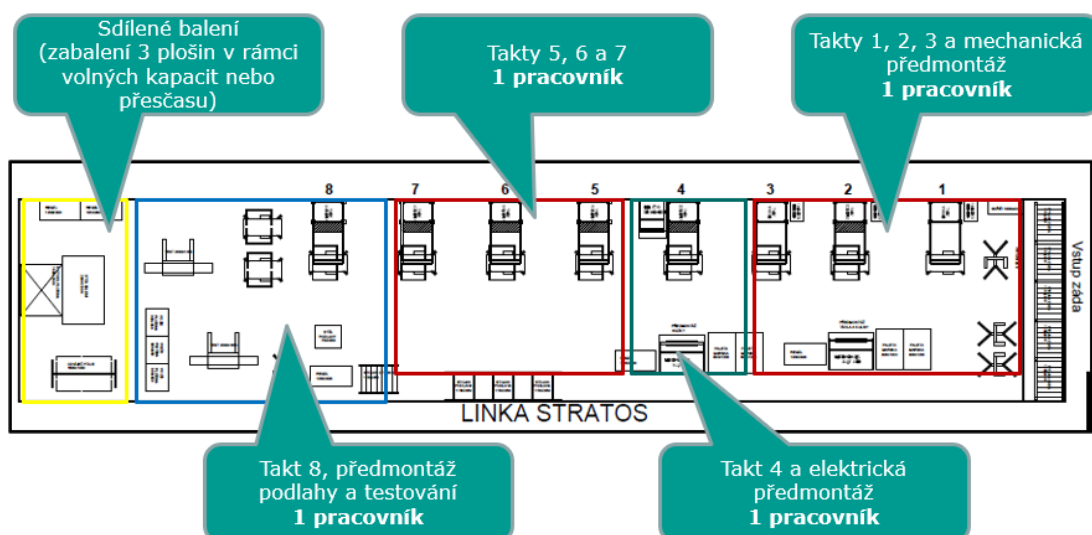


1. Linka Delta + Omega.
2. Linka Stratos.
3. Sklad hotových plošin.
4. Sklad vstupního materiálu a pracoviště příbalů.
5. Sklad dílů z Kardexů.

Obr. 61
 Návrh layoutu pracoviště výroby schodišťových plošin na hale 14
 Zdroj: Autor



Obr. 62
Detail návrhu layoutu první výrobní linky
Zdroj: Autor



Obr. 63
Detail návrhu layoutu druhé výrobní linky
Zdroj: Autor

Na následujícím Obr. 64 je budoucí rozměření před montáží jednotlivých výrobních taktů, a to z důvodu zachování zákonných rozměrů manipulačních uliček pro zásobování z pohledu BOZP.



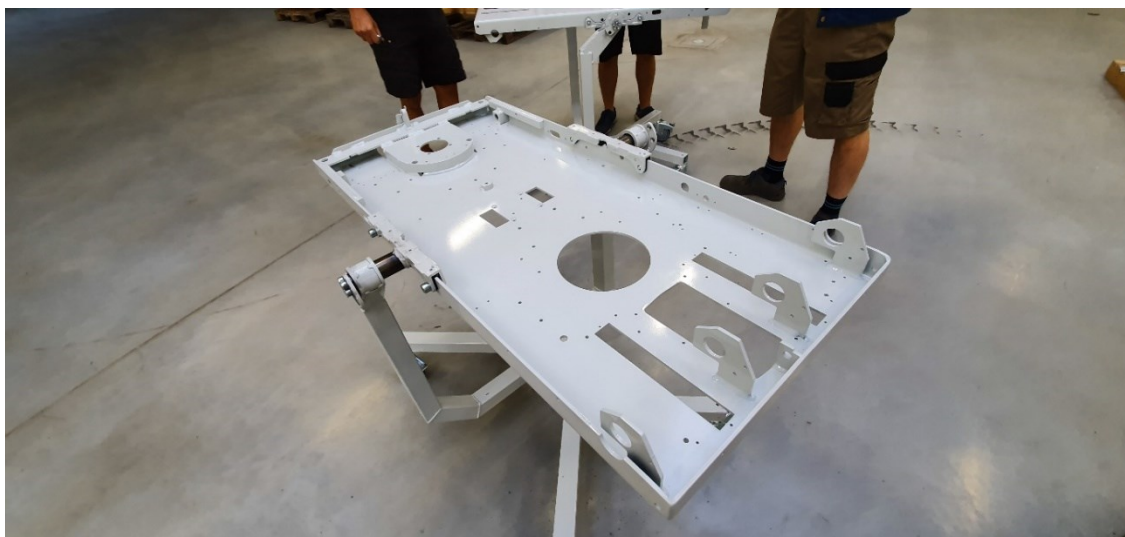
Obr. 64
 Příprava taktů první výrobní linky schodišťových plošin před podlahovým ukotvením
 Zdroj: Autor

Dalším krokem bylo nutné pracoviště vybavit krabičkami pro spojovací a další drobný materiál dle prováděných operací, a také doplnit veškerým potřebným nářadím. Připravené pracoviště je na následujícím Obr. 65.



Obr.65
 Ukázka výrobního pracoviště prozatím bez 5S standardu a označení přepravek interními čísly atd.
 Zdroj: Autor

V rámci zefektivnění výroby bylo nutné navrhnout a udělat nový univerzální koncept manipulačního vozíku, kde odpadnou veškeré manipulace ve dvou pracovnících mimo prvotního nasazení. Následující Obr. 66 zobrazuje tento koncept vozíku.



Obr. 66

Nový univerzální otočný vozík pro montáž schodišťových plošin s provizorním uchycením

Zdroj: Autor

V 37. týdnu nastoupil do společnosti Altech krizový manager na řízení výroby a díky jeho nástupu došlo k mnoha změnám, a to hlavně z pohledu předefinování priorit. Okamžitě bylo zrušeno přijímání jakýkoliv nových pracovních posil a z pohledu konceptu 1 výrobní linky byl požadavek na okamžitý 100% výstup z důvodu plnění odvolávek zákazníků. Díky těmto krokům nebyl personál 100% zaškolený na provedené změny, a taky nedošlo k veškerému odladění tzv. dětských nemocí, ale i přesto se výroba rozjela dle plánu a jelikož během dvou týdnů došlo ke 100% plnění dostala se společnost s produktem Delta do předstihu, jelikož denní plán byl 8ks a začalo se vyrábět 11ks, takže nejprve se dohnal skluz v plánu a následně se výroba předbíhala. Proto vzniknul nový požadavek, aby se do linky začlenil model Omega, kde společnost Altech byla pořád ve skluzu oproti plánu. Tento model je náročnější na nutnou předmontáž dílů, které se následně v lince namontují, ale při zahájení výroby na lince byly předmontáže umístěny na jiném místě výrobní haly, jelikož se počítalo, že návrh pracovišť předmontáže se provede až po odladění všech připomínek z hlavní linky. Příprava zahájení výroby tohoto modelu proběhl ve velmi krátkém čase, ale i přesto se objevil problém se, kterým se nepočítalo a to, že ne všichni pracovníci umí tento model montovat, jelikož se jedná o jiný model, a tak jejich výkonem byl ovlivněn výkon celé linky. Dalším problémem, bylo nutné nové vybalancování jednotlivých taktů s ohledem na přesun různých operací, jelikož pracovníci elektro nechtěli provádět mechanické montáže. A právě díky těmto nečekaným problémům se výrobní předstih ztratil v krátkém čase, ale i přesto se jelo podle plánu. Velký přínos měl pilotní spuštění tzv. SFM schůzek (viz. Obr. 67), na

kterých se denně řešilo jaké jsou problémy s výrobou. V krátkosti lze konstatovat, že byl nedostatek kvalifikovaných operátorů, a ti co se měli průběžně zaškolovat, neměli příležitost jelikož bylo třeba produkovat, dále časté výpadky dodávek vstupního materiálu, a nebo dodání nekvalitních dílů. Tyto problémy bylo nutné sledovat a denně vyhodnocovat, jelikož měly značný vliv na produktivitu celé linky.



Obr. 67
Ukázka prvního konceptu SFM tabule úrovně 1
Zdroj: Autor

Jedním z úspěchů bylo prosazení, že pro optimální fungování linky je nutné, mít na dílně nějakého logistika, který se bude starat o zásobování jednotlivých pracovišť materiálem (byla to i jedna z podmínek zavedení nového konceptu výroby). Sice byl zákaz přijímat nové zaměstnance, ale tento krok se podařil přesunem jedné operátorky ze skladu. Takže od 40 týdne, mimo denní operativy řízení výroby, také probíhal zácvik nové pracovnice, což obnášelo prvotní seznámení s jednotlivým materiálem a následné zaučování kam se tento materiál dodává. Nastavená hladina zásob byla dle velikosti plastového boxu. Použité typy plastových boxů byli 110, 150, 210 a 350 – použití těchto boxů je vidět na Obr. 65, kde jednotlivé boxy tvoří základní manipulační jednotku tzv. kanbanového⁴⁰

⁴⁰ Kanban je jedním ze stavebních kamenů v LEAN managementu, který slouží k samořízení/samoregulaci. Je hlavním znakem pull systému (systém tahu). Výrobní množství se určuje skutečnou potřebou zákazníka.
<https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/kanban#.XykIuG5uJPY> on-line text 3.8.2020

zásobování. Velikost krabiček byla vybírána dle spotřeby daného materiálu na daném pracovišti a právě kvůli tomu bylo nutné vytvořit soubor, ve kterém byla tato spotřeba vypočítána dle firemního kusovníku. „Moderní formy přenosu „objednávek“ a „dodacích listů“ ztrácejí přednost tradičních kanbanů, jejich názornost a možnost vizuální kontroly jejich pohybu. Proto jsou kanbany stále s úspěchem využívány v praxi. Elektronický přenos kanbanů, objednávek, je využíván např. při zásobování montážních linek.“⁴¹ Elektronický proces přenosu dat byl doporučen v rámci možného zlepšení jednotlivých pracovišť, a to rozšířením o čtečky RFID⁴² čipů, dále dotykových tabletů a čteček. Takovéto zlepšení by přineslo přesné sledování spotřeby času na jednotlivých pracovištích, dále by pracovníci mohli ihned nahlédnout do dokumentace k zakázce a nebo na základě QR kódů na jednotlivých krabičkách se spojovacím materiálem by mohli dělat požadavky pro novou dodávku = tímto by se dalo i průběžně sledovat zda odpovídá plánovaná spotřeba drobného materiálu vs. skutečná. Ale tento krok nebyl v danou chvíli společností Altech akceptován. V rámci přípravy interní logistiky vzniknul i katalog dílů, který mimo interní informace byl rozšířen o fotografie daného dílu, jelikož jak se postupně zjišťovalo skoro nikdo neznal díly dle interních čísel a nebo výkresů, ale jakmile díl pracovníci viděli věděly o co se jedná. V této fázi projektu bylo zásobování nastaveno na denní bázi a na principu vidím, že dochází dodávám. Ale již v tuto dobu se počítalo s vizí nastavení interního MILKrunu⁴³ na základě skutečné spotřeby a tak proto se postupně tvořil soubor s daty, který by měl tento Milkrun řídit, ale to až v době kdy budou spuštěny a odladěny obě linky + nastavení skutečného denního výkonu. Dále se počítalo s vytvořením pohotovostního zásobníku na spojovací a drobný materiál a ten se nastavoval na základě spotřeby obou linek a i předmontážních pracovišť. Díky zaplánování přesunu Kardexů přímo do konceptu výrobní haly bylo plánováno, že výdej

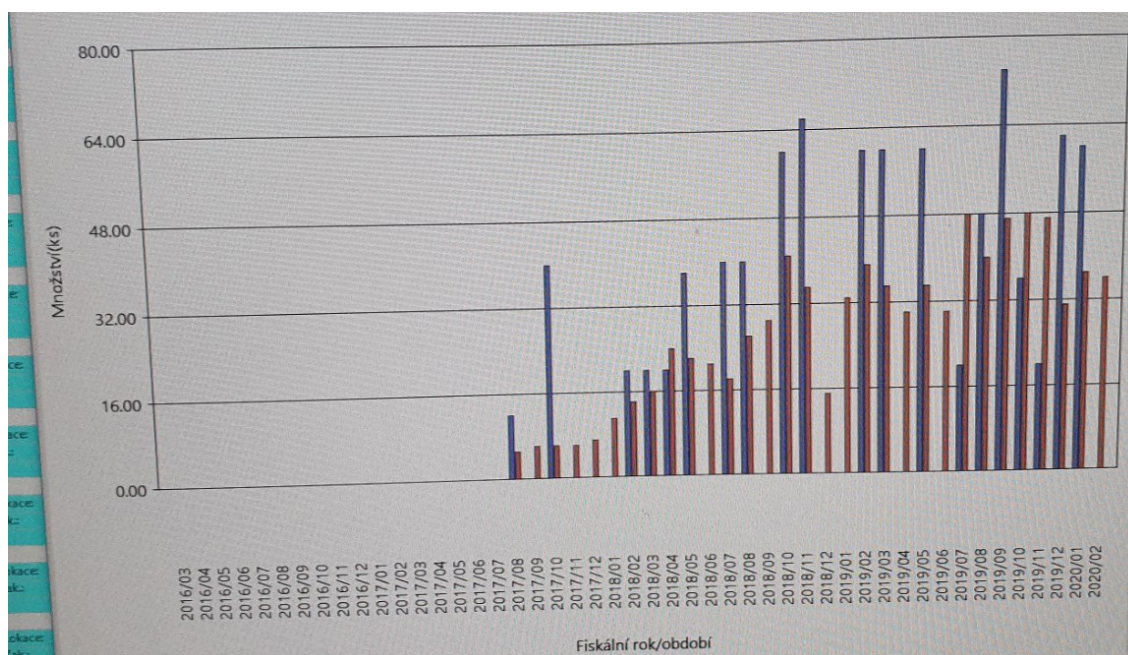
⁴¹ Ivan Gros Velká kniha logistiky str.176

⁴² Radio Frequency Identification, identifikace na rádiové frekvenci (RFID) je další generace identifikátorů navržených (nejen) k identifikaci zboží, navazující na systém čárových kódů. Stejně jako čárové kódy slouží k bezkontaktní komunikaci na krátkou vzdálenost. Iniciátorem vývoje je stejně jako u čárových kódů firma Wal-Mart. Patent na technologii RFID získal vynálezce Charles Walton (není z rodiny majitelů Wal-Martu) v roce 1983. Čipy jsou k dispozici v provedení pro čtení nebo pro čtení a zápis. Pro komunikaci využívají převážně nosnou frekvenci 125 kHz, 134 kHz a 13,56 MHz. V některých státech se dají používat i další frekvence jako 868 MHz (v Evropě) a 915 MHz (v Americe). Technologii RFID využívá a vylepšuje novější systém NFC, rozšiřující jejich možnosti a používání. <https://cs.wikipedia.org/wiki/RFID> on line text 3.8.2020

⁴³ Systém Milk Run pochází ze staré Anglie a vychází z podstaty pravidelných svozů čerstvého mléka od jednotlivých sedláků např. do mlékárny. To znamená, že ke statku přijede v konkrétní čas mlékař, naloží dvě nádoby nadojeného mléka a zároveň tam dvě prázdné na další den zanechá. <https://www.autocont.cz/forum/Blogy/AC-Industry/Brezen-2017/Milk-Run---zakladlo-efektivni-logistiky> on-line text 3.8.2020

spojovacího materiálu bude na každodenní bázi a řádově se bude jednat o minutovou záležitost. Denní operativa obnášela řešení problémů převážně s dodávkami vstupních dílů z jiných pracovišť a nebo z kooperace. Dále v případě výroby nějakého modelu, který byl v něčem atypický řešení nastavení jak takového modelu dělat z důvodu časové spotřeby. U některých modelů se došlo k závěru, že nejvhodnější řešení je udělat mechanickou část a následnou elektro montáž udělat mimo linku. I s tímto se počítalo v době návrhu nového výrobního konceptu. A to, že v rámci výroby bude jeden zkušební pracovník provádět takovéto montáže a nebo opravy či řešení reklamací nebo servisních prací. V rámci denního operativního řízení a následného řešení opakujících se situací ohledně dodávek materiálu se došlo k závěru, že je nutné provést kontrolu systémového nastavení. Tento krok sice mimo akční plán, ale bylo jej nutné provést. Tímto krokem se přišlo na to, že společnost Altech používá pro veškeré řízení a plánování výroby od roku 2016 ERP⁴⁴ systém DIMENZE. Tento ERP systém byl nastaven na základě historických dat (rok 2015 atd.), ale v rámci rozvoje společnosti Altech, což znamenalo každoroční se zvyšující roční výroba jednotlivých produktů nedošlo k aktualizaci těchto dat v systému ERP (viz. Obr. 68).

⁴⁴ Plánování podnikových zdrojů (ve zkratce ERP z anglického Enterprise Resource Planning, žádná česká zkratka se neujala) nebo někdy též podnikový informační systém je označení systému, jímž podnik (nebo jiná organizace) za pomoci počítače řídí a integruje všechny nebo většinu oblastí své činnosti, jako jsou plánování, zásoby, nákup, prodej, marketing, finance, personalistika, atd. Každý organizační útvar (oddělení) typicky potřebuje svou vlastní aplikaci schopnou plnit jeho potřeby. S ERP každý útvar takovou vlastní aplikaci dostane, ale je to navíc aplikace, která umí komunikovat a sdílet informace se všemi ostatními v rámci celé organizace. Pojmem ERP se současně označuje i software, který toto vše zajišťuje.
https://cs.wikipedia.org/wiki/Plánování_podnikových_zdrojů on-line text 3.8.2020



Obr. 68

Ukázka rostoucí spotřeby konkrétního dílu ve společnosti Altech pro výrobu schodišťové plošiny

Zdroj: Autor

A právě touto analýzou dat v ERP systému se přišlo na to, že data se neaktualizovala což znamenalo, že výrobní dávky, pojistné zásoby a nebo načasování kdy má být prvovýroba spuštěna, jsou neaktuální a mají veliký vliv na celkové plánování výrobních operací. Dalším zjištěním bylo i to, že v minulosti nastavené minimální zásoby se nedodržují a díky tomu dochází ke každodenním problémům ve výrobě a to nejen na provozech montáže schodišťových plošin. Právě proto se musel nově aktualizovat tzv. výrobní předstih. „Výrobní předstih je doba, o kterou musí dodávající pracoviště začít práci dříve než pracoviště odebírající, aby byla na odebírajícím pracovišti zabezpečena nepřerušená a rytmická práce. Předstih obdobně chápeme i z hlediska vyšších výrobních organizačních celků – provozů, závodů atd. Obecně můžeme k určení předstihu použít údaje zjištěné při výpočtech průběžné doby. Propočty se stávají komplikovanějšími, jestliže na navazujících pracovištích jsou rozdíly ve velikosti dávek, tj. mezi dávkou odváděnou na dodávajícím pracovišti a dávkou odebíranou na odběratelském pracovišti.“⁴⁵ Právě proto se revidovali výrobní dávky i z pohledu výchozího vstupního materiálu a spotřeby času na výrobu dávky, a to i s ohledem na přípravné časy. Právě proto byla např. změněna výrobní dávka z 200ks na 196, jelikož z 1 vstupního plechu bylo možné na laseru udělat

⁴⁵ TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0, s.139

98ks výrobku, a jelikož se jednalo o díly levé a pravé = vždy na montáži byl potřeba 1 levý a 1 pravý díl, nastavil se program, že se z 1 plechu pájilo 49ks levých a 49ks pravých dílů. Toto bylo uděláno s ohledem na nastavení stroje a dobu výrobní operace. Tato zjištění nad rámec plánovaných aktivit dle akčního plánu měla vliv na každodenní výrobu a kroky, které se postupně v systému prováděly, se měly pozitivně projevit až po několika týdnech. Samozřejmě, že mimo řízení výrobní linky bylo nutné provést vizualizaci jednotlivých pracovišť = jeden z kroků metody 5S (standardizace + vizualizace), a to co se podlahového značení týče. Právě z důvodu podlahového značení bylo nutné vytvořit celofiremní firemní standard společnosti Altech. Dle akčního plánu byly odladěny základní dětské nemoci jednotlivých pracovišť a tak mohlo dojít k objednání dalších pracovišť a to pro druhou plánovanou linku. Souběžně v tomto období probíhaly každodenní schůzky SFM, které byly z důvodu ověřitelnosti inovovány o elektronické zaslání průběhu schůzky formou nástroje microsoft forms⁴⁶ viz. Obr. 69.

ALTECH POMÁME LIDEM PŘEKONÁVAT BARIÉRY

SFM - úroveň 1 - linka Omega, Delta a Stratos

Dobrý den, po odeslání tohoto formuláře bude mít jeho vlastník možnost vidět vaše jméno a e-mailovou adresu.

1. Proběhla dnes schůzka SFM - úroveň 1?

ANO

NE

2. Kolik pracovníků bylo na schůzce přítomno?

3. Jak dlouho schůzka trvala?

1 minutu

2 minuty

3 minuty

4 minuty

5 a více minut

4. Foto tabule SFM

↑ Nahrát soubor

Limit počtu souborů: 1 Limit velikosti jednoho souboru: 10MB Povolené typy souborů: Word, Excel, PPT, PDF, Obrázek, Video, Zvuk

Odeslat

Obr. 69

Ukázka využití mobilní aplikace pro hodnocení zpětné vazby z denní schůzky SFM na úrovni 1
Zdroj: Autor

⁴⁶ Služba Microsoft Forms, která je součástí Office 365, umožňuje snadno vytvářet průzkumy, hlasování a kvízy. K dispozici je průvodce, pomocí kterého konkrétní člověk snadno vytvoří požadovaný průzkum, kvíz nebo hlasování. Kromě základních možností, kde se vybírá typ otázky, například text, výběr z možností, datum, hodnocení nebo výběry z různých škál, jsou k dispozici různá nastavení, grafické možnosti apod.
<https://ms-office-365.cz/predstaveni-sluzby-microsoft-forms/> on-line text 3.8.2020

Dále se průběžně pracovalo na přípravě nového motivačního systému společnosti. Bohužel v tomto období oznámil dlouholetý mistr tohoto provozu, že z osobních důvodů ukončí pracovní poměr ve společnosti Altech. Vzhledem, že tento pracovník byl od prvopočátku u všech kroků od definování až po realizaci bylo nutné co nejrychleji najít někoho kdo by jej zastoupil a co nejrychleji se zapojil do dalších kroků v rámci spouštění nového konceptu výroby schodišťových plošin. Mimo aktivity projektu ještě ve společnosti Altech došlo k samostatnému spuštění projektu „Zlepšíme to“ = obdoba ve mnoha firmách nazývaní se kaizen⁴⁷. V rámci projektu nového konceptu výroby, byla tato aktivita podporována a právě proto, když nějaký pracovník přišel s jakýmkoliv nápadem, dostal další podporu z pohledu lean přístupu. Jak již bylo zmíněno, jeden z kroků firemních změn bylo vytvoření firemního standardu podlahového značení. Dle tohoto standardu bylo nutné na nové lince vytvořit podlahovou vizualizaci. Ukázka realizace tohoto kroku je na následujícím Obr.70.



Obr.70

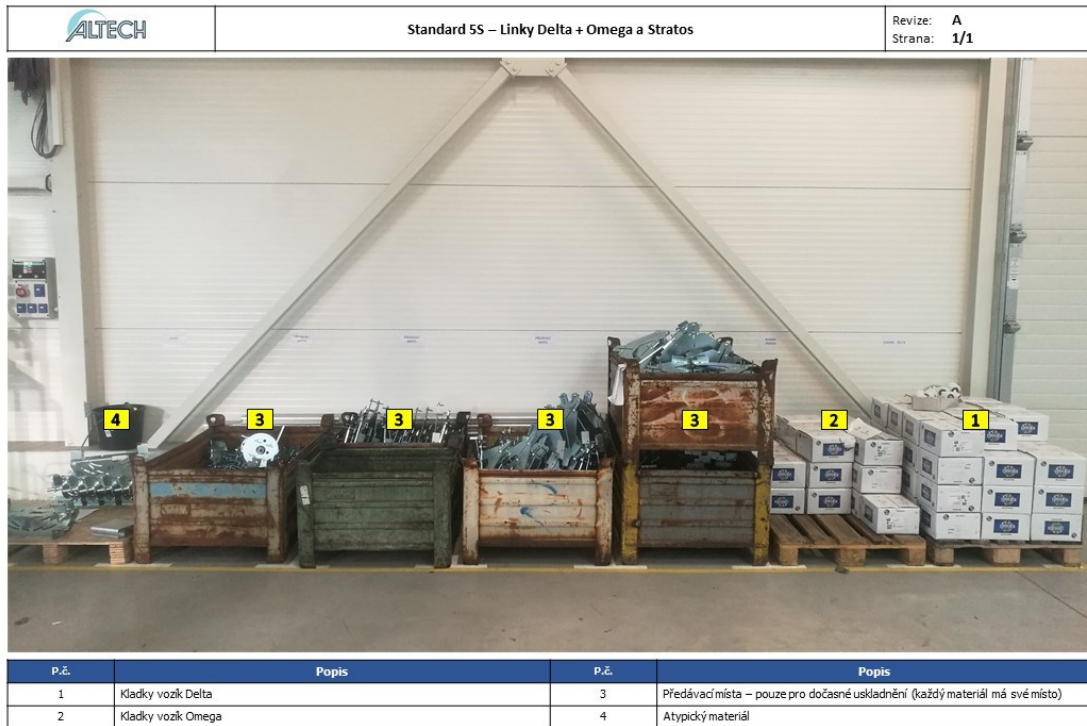
Ukázka realizace podlahové vizualizace 5S na pilotní lince ve výrobě schodišťových plošin

Zdroj: Autor

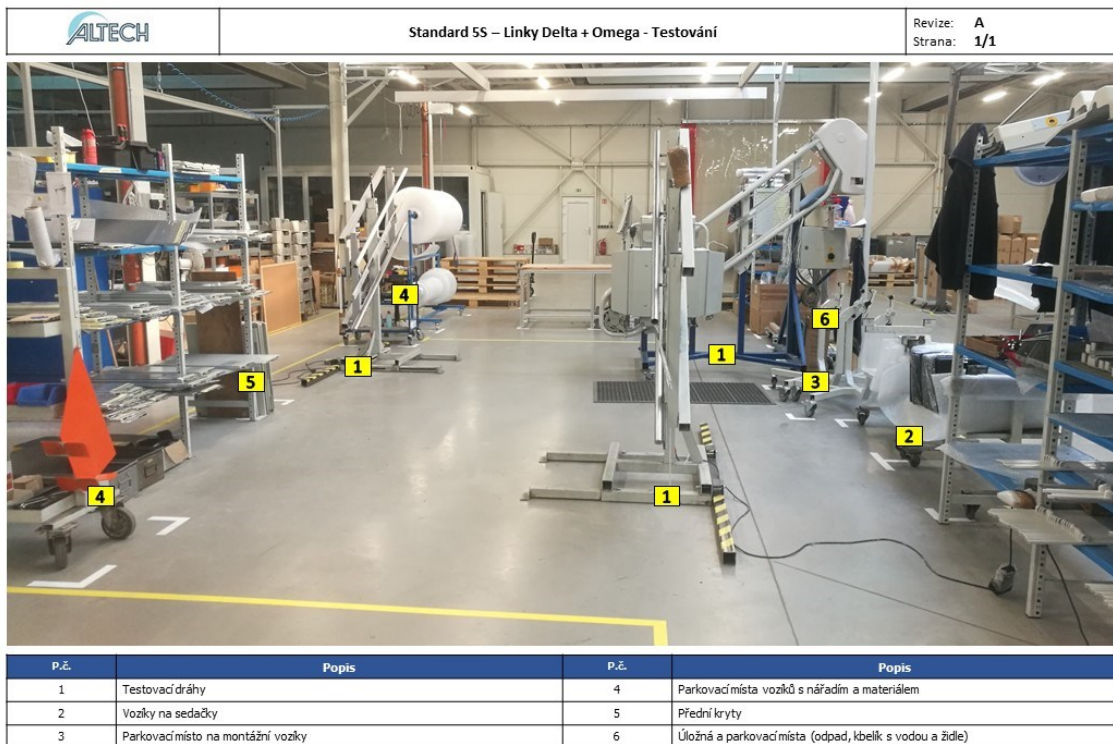
Na základě realizace kroků metody 5S a vytvoření podlahové vizualizace, bylo nutné i nastavit standardy jednotlivých pracovišť, a to z důvodu možné kontroly dodržování

⁴⁷ **Kaizen** (z japonštiny, "zlepšení" nebo "změna k lepšímu") odkazuje na filozofii či postupy při zlepšování procesů ve výrobě a to zejména ve strojírenství a řízení podniků. Kaizen byl prvně realizován v japonských firmách po 2. světové válce. Zčásti ovlivnil americké podnikání a řízení kvality výroby. Podstata pojmu Kaizen jednoduše znamená neustálé zlepšování. Japonští manažeři obecně tvrdí, že na prvním místě není zisk, ale kvalita, jelikož pokud se postaráte o kvalitu, tak zisk se zákonitě dostaví. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kaizen> on line text 3.8.2020

těchto pravidel, což v rámci metody 5S je v našich končinách největším kamenem úrazu = často se standardy velice dobře nastaví, ale bohužel následně je uživatel či pracovník nedodrží. Níže jsou ukázky standardů některých pracovišť a míst týkajících se nové výrobní linky.



Obr. 71
 Standard 5S na hale 14, vstupní materiál – zinkované díly pro výrobu schodišťových plošin
 Zdroj: Autor



Obr. 72
 Standard 5S pilotní výrobní linky - pracoviště testování
 Zdroj: Autor



P.č.	Popis	P.č.	Popis
1	Nářadí	4	Směsný komunální odpad
2	Materiál v KLT	5	Kovový odpad
3	Osobní věci	6	

Obr. 73
Standard 5S pilotní výrobní linky - pracoviště výrobní takt 1
Zdroj: Autor





P.č.	Popis	P.č.	Popis
1	Nářadí (flexa, řezné kotouče, vrtačka, pilníky, úhelník, fixy, vrtáky)	4	Nabíječky a baterky
2	AKU nářadí odkládací prostor	5	Příslušenství k nářadí
3	Elektrická utahovačka	6	Chemické látky

Obr. 74
Standard 5S pilotní výrobní linky - pracoviště skříň č. 1
Zdroj: Autor

Z výše uvedených obrázků je zřejmé, že se vše přizpůsobovalo firemní filozofii a nejednalo se o žádné nastavení automotive production. Z pohledu společnosti Altech se

jednalo o revoluční kroky, které měli nastavit novou cestu výroby, a to bez zapojení jednotlivých pracovníků do firemní filozofie a následného dodržování standardů 5S nelze začít. V rámci nastavení standardů bylo nutné vytvořit jednobodové montážní návody pro jednotlivé kroky výroby.

ALTECH		Pracovní postup Takt 1			
Výrobek:	Delta	Linka:	Delta + Omega	Počet pracovníků:	1
Příprava desky			Příprava desky		
1	1a) Ustavení zad na vozík 1b) Popis desky dle výrobní dokumentace 1c) Demontáž štítku	2	2a) Tvorba závitů, vystružení děr, vložení zásepky dle výrobní dokumentace 2b) Čištění desky vzduch/hadr		
Montáž hlavní kulisy			Montáž hlavní kulisy		
3	3a) Montáž dorazů 3b) Montáž vážení (pouzder)	4	4a) Montáž plechu spínače 4b) Montáž hlavní kulisy 4c) Montáž dorazů kulisy boční		

Obr. 75

Pracovní návod pilotní výrobní linky schodišťových plošin - montážní pracoviště č. 1

Zdroj: Autor

V rámci odlaďování nového konceptu výroby schodišťových plošin se pracovníci zapojili i do drobného zlepšování a postupně přicházeli s nápady, jak nový koncept ještě vylepšovat. Některé kroky bylo možné realizovat skoro ihned nebo jen po dodání nového nářadí atd. a některé nápady se musely nejprve ověřit v konstrukci, zda nebudou mít vliv na finální produkt. Pro některé nápady bylo nutné nejdříve shromáždit potřebné podklady

a následně udělat ověřovací testy a tím ověřit proveditelnost. Jedním z takovýchto nápadů bylo vymyslet bezpečnější uchycení kostry plošiny na novém manipulačním vozíku.



Obr. 76
Nový způsob uchycení formou speciálních upínek
Zdroj: Autor

Dodávka pracovišť pro druhou linku proběhla dle harmonogramu, a tak se konci roku mohlo začít s montáží, osazením a zkušebním zpuštěním druhé linky. Tady ale nastal drobný problém, jelikož společnost Altech díky nepřijímání nových pracovníků neměla dostatečný počet pracovníků na plné obsazení druhé linky. Proto bylo nutné opět aktualizovat požadavky a udělat balancování s cílem navrhnout optimálního obsazení pracovišť takovým počtem pracovníků, aby požadavek společnosti byl splněn a balanční index linky byl co nejvyšší.



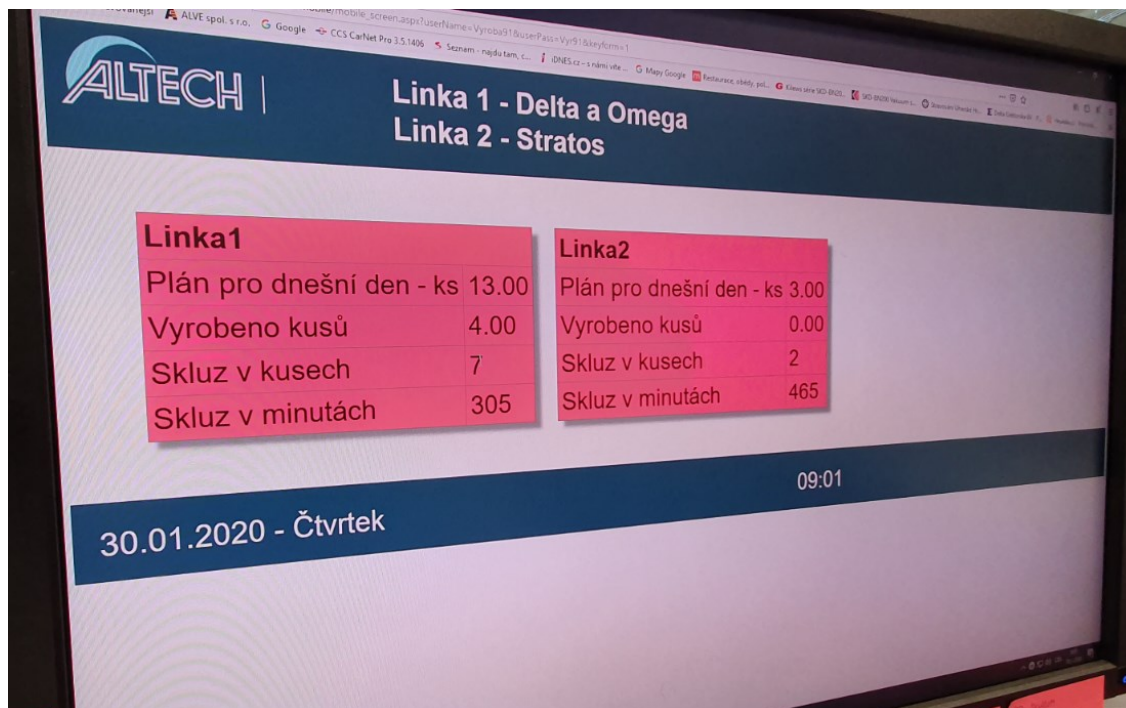
Obr. 77
Příprava druhé montážní linky schodišťových plošin
Zdroj: Autor



Obr. 78
Oživování druhé montážní linky schodišťových plošin, bez náradí a 5S vizualizace
Zdroj: Autor

Dle akčního plánu proběhlo spuštění první linky a příprava druhé linky na spuštění v roce 2020, a to dle aktualizovaných požadavků společnosti Altech. Denní schůzky SFM se staly denním standardem, díky kterému bylo možno řešit vznikající problémy koncepčně z pohledu lean filozofie. Nový motivační systém byl navrhnut, ale pracovníkům se nepředstavil z důvodu, že společnost Altech měla od ledna 2020 rozšířit o novou personální pracovníci, a tak bylo dohodnuto, že nejprve se koncept představí jí a následně po připomínkování dojde k představení pracovníkům.

V rámci končícího se roku a díky tomu i ke snížení požadavků prováděli pracovníci potřebné činnosti okolo linek (montáž monitorů, na kterých by měl být vidět aktuální stav plnění), tak aby obě linky měly na začátku roku finální podobu.



Obr. 79

Ukázka ožívování interního programu pro on line sledování aktuálního výkonového plnění výrobních linek schodišťových plošin

Zdroj: Autor

Jedním z důležitých momentů konce roku 2019 pro společnost Altech bylo zahájení výstavby moderního výzkumného a vývojového centra, ve kterém má mimo výzkumu a vývoje být i nový reprezentativní showroom. Toto je jeden z momentů, na kterém je vidět, jak se společnost Altech dynamicky rozvíjí a aniž by byla dokončena jedna část modernizace společnosti, již provádí další rozvojové kroky a další kroky plánuje (jako například výstavbu nového parkoviště, dalších výrobních prostor a firemní jídelny). Právě jídelna je pro mnohé zaměstnance klíčovým motivačním faktorem, jelikož doposud se chodí pracovníci stravovat mimo areál společnosti.

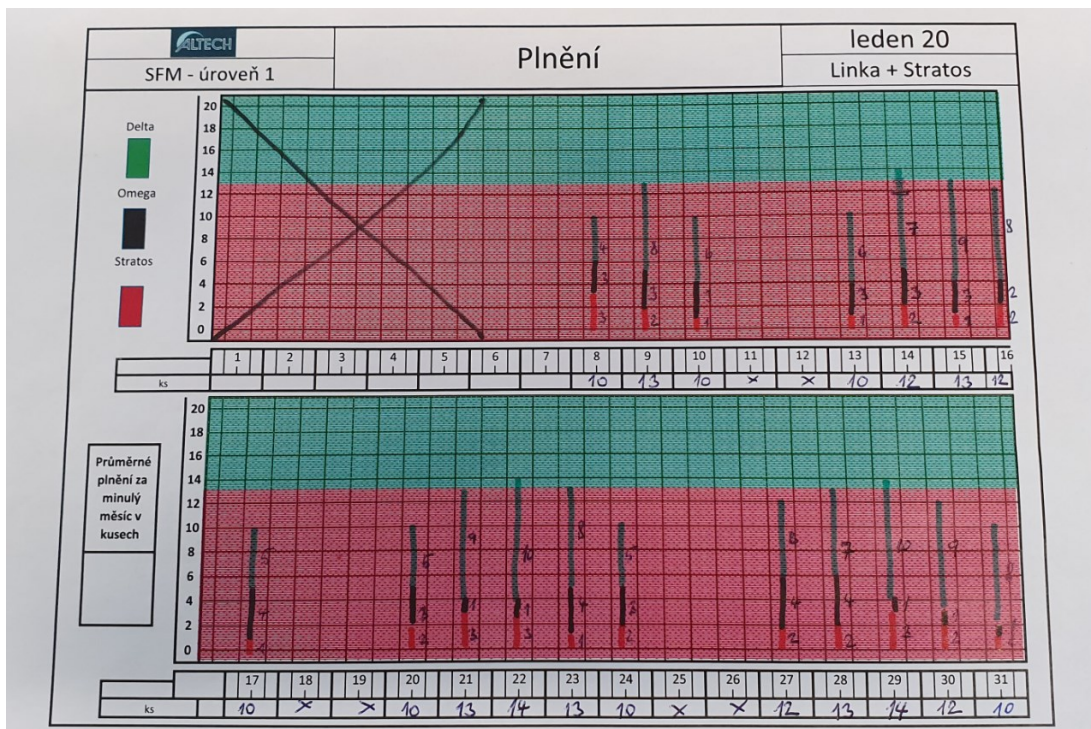


Obr. 80

Zahajovací práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech

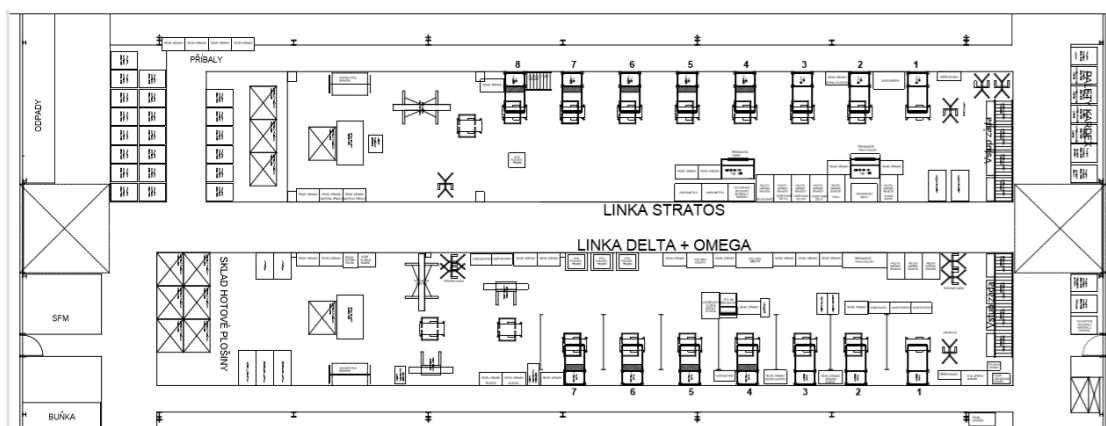
Zdroj: Autor

Rok 2020 byl o náběhu výroby první linky a postupné spouštění nového konceptu výroby na druhé lince. Druhá linka byla obsazena pouze na čtyřmi pracovníky a tak plánovaný 100% výstup byl 3ks modelu Stratos. Týdenní požadavek byl sice 15 až 17ks, stávající koncept byl navržen na maximálně 15ks po 100% náběhu. V případě nutnosti lze vyrobit požadované 2ks vyrobit po staru mimo výrobní linku, a nebo formou přesčasů, kdy je, ale nutné, aby na přesčase byli všichni pracovníci linky. Takto nastavený výkon je při plné plánované obsazenosti, ale linky jsou schopny produkovat i menším počtu pracovníků a tím i je omezen denní výstup. S tímto se počítalo z důvodu možných nemocí a nebo na období dovolených.



Obr. 81
 Formulář z tabule SFM. Denní výstup z pracoviště montáže schodišťových plošin.
 Zdroj: Autor

Na začátku roku byl předán návrh nového motivačního systému nové personální vedoucí. Nová personální pracovnice si návrh převzala a po dohodě s krizovým manažerem se rozhodli tento systém zavádět samostatně. Dále se pokračovalo na výstavbě nového výzkumného a vývojového centra.



Obr. 82
 Finální layout nových výrobních linek na hale č. 14
 Zdroj: Autor

V rámci projektu nových výrobních linek, chtěla společnost Altech provést analýzu (oponenturu) výrobní linky schodišťových sedaček, kterou si realizovala sama na základě podkladů a doporučení UTB Zlín. Tato linka byla v jedné části haly č. 14. Postup práce

byl podobný jako u schodišťových plošin, pouze se nešlo do absolutních detailů = jednalo se jen o prvotní monitorování s cílem zhodnotit současný stav linky a definovat možné potenciály a nebo ukázat nedostatky, které byli při realizaci této linky přehlédnuty. Bohužel rok 2020 se do dějin asi celého světa zapíše hlavně díky corona viru. Ano i pro společnost Altech tento vir a hlavně nařízení jednotlivých zemí se negativně projevilo na požadavcích prodeje společnosti. Tak jako jiné společnosti i společnost Altech se snažila najít řešení, které by se co nejméně dotklo zaměstnanců společnosti.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zmapovat současný stav výroby schodišťových plošin ve společnosti Altech a na základě zmapování navrhnout a implementovat nový koncept výrobních linek a ten následně realizovat. V teoretické části práce jsou podklady týkající se analýzy a normování práce, dále historie lean výroby. Dále popis metod využívaných v průmyslovém inženýrství.

Z analytické části práce je vyčíslený potenciál, který lze zavedením nového konceptu výroby získat. Tento potenciál vychází ze snímků jednotlivých pracovníků a následném rozdělení na práci a prostoj a také na činnosti VA a NVA. Všechny kroky a změny ve výrobním procesu schodišťových plošin se prováděly z důvodu, že společnost Altech každoročně zvyšuje výrobu těchto produktů a těmto zvyšujícím se požadavkům neodpovídal zastaralý výrobní proces (tzv. garážová výroba).

Tab. 17 - Původní plán výroby schodišťových plošin pro rok 2019, výchozí stav produkce v roce 2018

Produkt	Produkce (ks)/směna		Produkce (ks)/týden		Rozdíl ks
	Současnost	Plán 2019	Současnost	Plán 2019	Rozdíl ks
Omega	3,05	3	15,3	15	-1,64%
Delta	5,23	7	26,2	35	33,84%
Stratos	1	3	5,0	15	200,00%
SUMA	9,28	13	46,4	65	40,09%

Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci analýzy práce došlo i k porovnání nastavených norem ve společnosti Altech vs. skutečný naměřený čas se započtením všech přírážek. V návaznosti na získaných datech byl proveden návrh nového výrobního konceptu montáže schodišťových plošin. Jelikož se nejednalo jen o návrh, ale i následnou realizaci tohoto nového výrobního konceptu, bylo nutné se v průběhu realizace rozhodnout pro konkrétní řešení. A i přesto, že z pohledu lean filozofie by bylo nejlepším řešením jedna super linka o vícero výrobních taktech, tak po zohlednění všech pro a proti se realizoval koncept dvou výrobních linek. Toto rozhodnutí se nakonec ukázalo jako vhodné, jelikož požadavky se průběžně mění a dvě linky jsou daleko flexibilnější pro to na tyto změny reagovat. V rámci hodnocení projektu lze konstatovat, že všechny i když průběžně měnící se požadavky byli v konceptu návrhu a realizace nového výrobního procesu splněny. Nad rámec původního plánu, ale z pohledu lean filozofie bylo zavedení SFM na úrovni 1. Veškeré podpůrné

kroky z pohledu lean byly realizovány (standarty pracovišť, podlahová vizualizace, montážní návodky atd.). Nad rámec tohoto bylo i zapojení do navrhnutí nového motivačního systému odměňování. V tomto kroku lze konstatovat, že došlo pouze k návrhu a předání podkladů, jelikož následné zavedení se společnost Altech rozhodla realizovat samostatně. Nyní nelze objektivně konstatovat zda se jednalo o dobré rozhodnutí, ale vzhledem, že předaný návrh byl změněn a nastaven jinak a ve změněné formě byl zaveden ve společnosti, s reakcí, že místo motivování pracovníky demotivoval a to se projevilo na okamžité zvýšení práce neschopných pracovníků. Nelze přesně určit kde byla chyba zda i v tom, že společnost díky období korona viru provedla další kroky, které měly vliv na zvýšení práce neschopných. Samozřejmě to mělo vliv na plynulý chod výrobních linek a i na náladu ve společnosti, jelikož opět nastalo období, že je třeba vyrábět a hlavně expedovat. Celý nový výrobní koncept byl navržen tak, aby plánované vyrobené množství se vyrobilo za 1 směnu bez nutnosti přesčasů a nebo i mimořádných víkendových směn. Z pohledu firemních čísel lze hodnotit zavedení nového konceptu výroby za povedený projekt, který přinesl daleko víc než se původně očekávalo.

Tab. 18 - Meziroční porovnání výroby jednotlivých modelů schodišťových plošin

Produkt	Vyrobené množství v roce 2018	Vyrobené množství v roce 2019	Rozdíl ks	% rozdíl
Omega	763	725	-38	-4,98%
Delta	1308	1613	305	23,32%
Stratos	271	463	192	70,85%
SUMA	2342	2801	459	19,60%

Zdroj: Firemní zpravodaj Altech 3/4 – 2019
Zpracování vlastní

Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že došlo k meziročnímu navýšení výroby schodišťových plošin, a to skoro o 20%. Zavedení nové výrobní linky mělo značný vliv na číslech, které jsou v tabulce, ale nejedná se o přesné hodnocení, jelikož tento nový koncept se na lince realizoval až v průběhu roku a na druhé lince až v roce 2020.

Tab. 19 - Porovnání výchozího stavu a nových kapacitních možností výrobních linek pro rok 2020

Produkt	Produkce výchozí stav ks/den	Produkce možná realita 2020 ks/den	Rozdíl ks	% rozdíl
Omega	3,05	3	0,0	-1,64%
Delta	5,23	9	4	72,08%
Stratos	1	3	2	200,00%
SUMA	9,28	15	5,72	61,64%

Zdroj: Vlastní zpracování

V případě porovnání předchozích tabulek je vidět, že v roce 2019 již došlo k navýšení produkce schodišťových plošin, ale i přesto hlavní potenciál nového výrobního konceptu bude možné porovnávat meziročně asi až za rok 2021, jelikož rok 2020 je ovlivněn situací ohledně korona viru. Nicméně může se porovnávat denní výstup a nebo týdenní výstup. V případě srovnání podkladů za leden a únor 2019 a roku 2020 lze konstatovat, že došlo k ověření, že plánovaná denní produkce výroby schodišťových plošin je možné dosahovat během směny bez nutných přesčasů či mimořádných směn.

Z důvodu citlivosti interních dat společnosti Altech, lze návratnost investice lze pouze okomentovat, ale nelze vyčíslit zdrojová data (náklady na jednotlivé položky či kroky projektu + propočet návratnosti). Toto lze provést jen z veřejně dostupných údajů. Výroba schodišťových plošin se zvýšila o cca 20% a příjmy společnosti tomu odpovídaly, oproti tomu společnost v posledních letech mnoho prostředků investovala do nových prostor atd. rámci těchto výpočtů měla být návratnost dosažena po vyrobení 168ks navíc v roce 2019 a další ks navíc přinášejí společnosti nově generovaný zisk. Z výše uvedených dat lze tedy konstatovat, že investice do nového konceptu výroby se společnosti několika násobně vrátila a to během pár měsíců po spuštění. Hlavním přínosem bude finanční efekt v letech následujících, jelikož společnost Altech má pořád cíl každoročního růstu produkce svých výrobků mezi, které patří hlavně schodišťové plošiny a schodišťové sedačky alfa. Tento finanční efekt by se mohl vyhodnotit již po roce 2020, ale bohužel rok 2020 bude hodně ovlivněn korona virem a můžeme pouze doufat, že v následujících letech se ekonomika bude postupně vracet do normálního stavu. Protože pokud by rok 2020 nebyl postižen situací okolo korona viru dalo by se předpokládat, že společnost

Altech dosáhne opět rekordních tržeb a to až výši atakující 800mil Kč, bohužel díky již zmiňované situaci, bude tato částka určitě nižší, nicméně pro pracovníky výrobních linek to znamená, že si mohou ještě odladit nastavený proces nového konceptu výroby. I když celkově projekt dopadl velice pozitivně a splnil všechny cíle a dokonce přinesl společnosti i mnoho navíc, jelikož hodně kroků a metod lze aplikovat na dalších provozech, tak i přesto se najdou i nějaká negativa. Asi největším problémem projektu bylo, že společnost Altech přijala do svých řad krizového manažera, který neměl žádné informace o firemním fungování a dlouholetě nastavené firemní kultuře a o po svém příchodu chtěl aplikovat automobilní standardy, které bohužel do takového společnosti bylo možné aplikovat až po přizpůsobení. Dále díky velké ambicióznosti došlo díky němu k oslabení firemního týmu o klíčové vedoucí pracovníky, kteří v jeho očích byli tzv. traviči studní, přičemž, celé interní fungování bylo právě na těchto lidech založeno. „Nepříjemnou skutečností je fakt, že mnoho managerů je schopno specifikovat vnější symptomy, kterými se nějaký problém projevuje. Například klesající tržby firmy mohou mít mnoho příčin, jako je nevhodná cenová a úvěrová politika, nekonkurenceschopná úroveň tržeb, klesající kvalita výrobků, špatná práce obchodních zástupců špatná volba distributorů aj. Představa, že vynaložíme úsilí a nemalé prostředky na řešení špatně formulovaného problému, které nepřinese očekávaný efekt, pak není nikterak utopická.“⁴⁸ Typickým příkladem je pokus o interní implementaci nového mzdového systému nedopadl díky interním úpravám oproti původnímu návrhu nejlépe je důkazem toho, že pokud se nastavují změny ve společnostech je třeba znát současný stav a firemní kulturu. A pokud se něco v rámci procesů mění je to potřeba umět správně vykomunikovat s pracovníky, kterých se to týká a neudělat to jako v Mnichově 1938⁴⁹ tzv. o nás bez nás.

⁴⁸ Ivan Gros Jakub Dytnar Matematické modely pro manažerské rozhodování str.12

⁴⁹ **Mnichovská dohoda** (neboli *Mnichovská zrada* či *Mnichovský diktát*) byla dohoda mezi Německem, Itálií, Francií a Velkou Británií o postoupení pohraničních území Československa Německu. Byla dojednána 29. září 1938 v Mnichově v tzv. Führerbau (ve všech jazykových verzích pak byla podepsána po půlnoci, tj. 30. září 1938). Zástupci čtyř zemí – Neville Chamberlain (Velká Británie), Édouard Daladier (Francie), Adolf Hitler (Německo) a Benito Mussolini (Itálie) – se dohodli, že Československo musí do 10. října postoupit pohraniční území obývané Němci (Sudety) Německu. Zástupci československé strany (Hubert Masařík, Vojtěch Mastný) byli přítomni, ale k jednání samotnému nebyli přizváni. Mnichovská dohoda byla završením činnosti Sudetoněmecké strany Konrada Henleina a vyvrcholením snah německého kancléře Adolfa Hitlera rozbít demokratické Československo, což bylo jedním z jeho postupných cílů k ovládnutí Evropy. Mnichovská dohoda je příkladem politiky ústupků, *appeasementu*.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Mnichovská_dohoda on line text 3.8.2020

Na úplný závěr nutno konstatovat, že vše co se povedlo a čeho se dokázalo bylo hlavně díky ochotě zaměstnanců společnosti Altech, jelikož vše se dělo za plného provozu bez přerušení výroby.

V rámci nastavení výroby byla i nastavena interní logistika haly 14 a zásobování jednotlivých linek a předmontážních pracovišť a i vytvořen regál s pohotovostní zásobou spojovacího a drobného materiálu. K výpadkům by nemělo docházet, jelikož se i realizoval krok přesunu kardexů přímo do konceptu haly 14. Ale v rámci tohoto došlo k otevření další otázky a to jak vysoké zásoby společnost má co se týká spojovacího materiálu a kolik finančních prostředků tím má zásobách. Díky úzké vazbě na společnost Linet s.r.o. Želevčice⁵⁰ došlo k otevření otázky proč to dělat stávajícím způsobem, když v dnešní době existují společnosti, které vše zajistí a účtují jen skutečně spotřebovaný spojovací materiál. Sice se ještě nerealizovali kroky vedoucí ke změně v dodávkách spojovacího materiálu. Ale již nyní je jasné, že dodávaný materiál bude levnější, společnost ho bude dodávat dle skutečné spotřeby a účtovat pouze skutečně spotřebované množství a dodávky budou v tzv externím kanbanovém okruhu. Díky tomu dojde i ke snížení požadavků na pracovníky skladů ve společnosti Altech.

Závěrem mohu jen konstatovat, že by bylo hezké kdyby bylo vícero společností jako je Altech které se dynamicky rozvíjejí a nebojí se dělat revoluční kroky a to z důvodu zachování konkurenceschopnosti, ale i díky tomu, že myslí na budoucnost. Nyní můžu jen společnosti Altech popřát, aby linky sloužily tak jak byly navrženy, aby pracovníci výroby byly spokojeny a nakonec se i dočkali nové jídelny, ale hlavně je třeba myslet na zákazníky společnosti a ti musí být spokojeni, jelikož se jedná o hendikepované lidi, tak očekávají dodávky produktů co nejdříve, z důvodu toho, aby jim mohli ulehčit jejich život.

⁵⁰ **Linet** je česko-německá firma se sídlem v Želevčicích nedaleko Slaného v okrese Kladno. Firma byla založena v roce 1990 skupinou 3 českých podnikatelů v čele se Zbyňkem Frolíkem. Výroba byla zahájena v provizorním provozu zřízeném v prostorách pobořeného bývalého statku. Specializuje se na výrobu nemocničních a pečovatelských lůžek s příslušenstvím, včetně speciální zdravotnické lůžkové techniky, jako jsou porodní lůžka nebo gynekologická vyšetřovací křesla. V říjnu 2019 zakladatel Zbyněk Frolík firmu opustil a ve vedení firmy ho nahradil Tomáš Kolář. <https://cs.wikipedia.org/wiki/LINET> on line text 3.8.2020

Seznam zdrojů

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ:

- 1 GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- 2 GROS, Ivan a Jakub DYNTAR. Matematické modely pro manažerské rozhodování. 2. upr. a rozš. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015. ISBN 978-80-7080-910-5.
- 3 KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. Praha: Grada, 2002. Expert (Grada). ISBN 80-247-0199-5.
- 4 TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
- 5 KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.
- 6 Kolektiv autorů Člověk a stroj Praha Sondy s.r.o. 2017. ISBN 978-80-86809-21-2.
- 7 Romana Lešingrová Baťova soustava řízení Books print s.r.o. 2008 ISBN 978-80-903808-9-9
- 8 Marek Kudzbel Actionmanagement Prvý česko-slovenský manuál baťovského podnikania Bratislava Marada Capital Services a.s. 2012. ISBN 978-80-970079-5-9
- 9 ZANDIN, Kjell B, c2003. MOST work measurement systems. 3rd ed. New York: Marcel Dekker. 519 p. ISBN 0-8247-0953-5.
- 10 Křeček, S. (1992) Pracoval jsem u Baťů, Český komitét pro vědecké řízení, Praha, 1992, 241 s., ISBN 80-02-00938-X
- 11 Resortní komise pro racionalizaci a normování práce ministerstva průmyslu ČSR Resortní metodika normování práce 1976
- 12 Dlabáč, J. (2012) Analýza a měření práce. Článek v časopise: Úspěch – produktivita a inovace v souvislostech 01/2012 pp. 11–14 ISSN 1803-5183

INTERNETOVÉ ZDROJE:

- 1 <https://cs.wikipedia.org/wiki/Nokia> on line text 23.2.2020
- 2 <https://cs.wikipedia.org/wiki/Tatra> on line text 3.8.2020
- 3 <https://www.vlastnicesta.cz/metody/lean-manufacturing/> on line text 23.2.2020
- 4 https://cs.wikipedia.org/wiki/Pandemie_covidu-19 on line text 5.6.2020
- 5 [https://cs.wikipedia.org/wiki/Tesla_\(automobilka\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Tesla_(automobilka)) on line text 17.2.2020
- 6 https://cs.wikipedia.org/wiki/Elon_Musk on line text 17.2.2020
- 7 <https://www.kurzy.cz/zpravy/529684-zaostreno-na-akcie-tesla/> on line text 17.2.2020
- 8 https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%AFmyslov%C3%A1_revoluce on line text 17.2.2020
- 9 https://cs.wikipedia.org/wiki/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD_organizace_pr%C3%A1ce 2.4.2020
- 10 https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%96st%C3%ADhl%C3%A1_v%C3%BDroba on line text 1.8.2020
- 11 <https://www.e-api.cz/25785n-prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku> on line text ze dne 15.5.2020

- 12 https://en.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing on-line text ze dne 15.5.2020
- 13 https://cs.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage 29.3.2020
- 14 https://cs.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor 26.3.2020
- 15 https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Bunker_Gilbreth_Sr. 27.3.2020
- 16 https://en.wikipedia.org/wiki/Lillian_Moller_Gilbreth 27.3.2020
- 17 https://cs.wikipedia.org/wiki/W._Edwards_Deming on-line text 13.4.2020
- 18 https://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_Werich On-line text 11.4.2020
- 19 <https://www.lean-fabrika.cz/literatura/autori/taiichi-ohno#.XpCnUG5uJPY> on-line text ze dne 10.4.2020
- 20 https://cs.wikipedia.org/wiki/Plánování_podnikových_zdrojů on-line text ze dne 10.4.2020
- 21 <https://www.lean-fabrika.cz/literatura/autori/taiichi-ohno#.XpR9Zm5uJPY> on line text 13.4.2020
- 22 <http://www.centrumandragogiky.cz/produktivita-prace-dnes-a-zitra-2/> on line text 13.4.2020
- 23 On line text https://cs.wikipedia.org/wiki/Vilfredo_Pareto 23.7.2020
- 24 https://cs.wikipedia.org/wiki/Toyota_Production_System on line text 23.7.2020
- 25 <https://zlinsky.denik.cz/podnikani/oceneni-nejlepsiho-ey-podnikatele-roku-2019-zlinskeho-kraje-20200211.html> 23.2.2020
- 26 www.justice.cz (výroční zpráva za rok 2018)
- 27 <https://www.kardex-remstar.cz/cz.html> on line text 3.8.2020
- 28 On line text ze dne 26.7.2020 <https://managementmania.com/cs/akcni-plan-action-plan>
- 29 <https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/kanban#.XykIuG5uJPY> on-line text 3.8.2020
- 30 <https://cs.wikipedia.org/wiki/RFID> on line text 3.8.2020
- 31 <https://www.autocont.cz/forum/Blogy/AC-Industry/Brezen-2017/Milk-Run---zaklinadlo-efektivni-logistiky> on-line text 3.8.2020
- 32 https://cs.wikipedia.org/wiki/Plánování_podnikových_zdrojů on-line text 3.8.2020
- 33 <https://ms-office-365.cz/predstaveni-sluzby-microsoft-forms/> on-line text 3.8.2020
- 34 <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kaizen> on line text 3.8.2020
- 35 https://cs.wikipedia.org/wiki/Mnichovská_dohoda on line text 3.8.2020
- 36 <https://cs.wikipedia.org/wiki/LINET> on line text 3.8.2020

SEZNAM OBRÁZKŮ

- 1 *Vývoj cen akcí společnosti Tesla* <https://www.kurzy.cz/zpravy/529684-zaostreno-na-akcie-tesla/> on line text 17.2.2020
- 2 *Vývojové etapy průmyslové revoluce* Metodická příručka člověk a stroj str. 12
- 3 *Příklad procesní analýzy* Interní materiály API Želevčice
- 4 *Příklad Špagetového diagramu* Interní materiály API Želevčice

- | | | |
|----|--|---|
| 5 | <i>Pohled na analýzu a měření práce</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 6 | <i>Techniky měření práce</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 7 | <i>Rozdělení přímého měření</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 8 | <i>Přehled faktorů ovlivňující spotřebu času a lean pohled jak jej možno odstraňovat</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 9 | <i>1. strana tabulek BASIC MOST</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 10 | <i>2. strana tabulek BASIC MOST</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 11 | <i>Ukázka excel souboru na vyhodnocení MOST ve společnosti API Želevčice</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 12 | <i>Foto ze setkání budovatelů socialismu v roce 1949</i> | Filmový týdeník č. 45, č. 25 |
| 13 | <i>Ukázka obsluhy aplikace API (timeMeasurement)</i> | API návod na obsluhu aplikace |
| 14 | <i>Grafické znázornění činností dle API Želevčice</i> | Autor |
| 15 | <i>Ukázka formuláře REFA</i> | Interní materiály API Želevčice |
| 16 | <i>Ukázka grafu snímku dne</i> | Interní materiály API Želevčice |
| 17 | <i>Ukázka časové spotřeby normované práce</i> | Interní materiály API Želevčice |
| 18 | <i>Základní rozdělení spotřeby času při práci z pohledu provádění analýzy a měření práce</i> | Prezentace API Želevčice – Analýza a normování práce 2019 |
| 19 | <i>Porovnání tradičních procesů a lean přístup</i> | Interní materiály API Želevčice |
| 20 | <i>Plýtvání při přepravě, možné příčiny a možná protipatření</i> | Interní materiály API Želevčice |
| 21 | <i>Plýtvání tvorbou zásob, možné příčiny a možná protipatření</i> | Interní materiály API Želevčice |
| 22 | <i>Plýtvání díky zbytečným pohybům,</i> | Interní materiály API Želevčice |

- možné příčiny a možná protipatření*
- 23** *Plýtvání čekáním, možné příčiny a možná protipatření* Interní materiály API Želečice
- 24** *Plýtvání nadprodukcí, možné příčiny a možná protipatření* Interní materiály API Želečice
- 25** *Plýtvání nadbytečnou prací, možné příčiny a možná protipatření* Interní materiály API Želečice
- 26** *Plýtvání díky tvorbě zmetků, možné příčiny a možná protipatření* Interní materiály API Želečice
- 27** *Klíč, dle kterého separovat nářadí, materiál a další věci na pracovišti* Autor
- 28** *Příklad vozíku údržbáře z pohledu lean* Interní materiály API Želečice
- 29** *Standard 5S z výrobní společnosti* Autor
- 30** *Spotřeba času z pohledu metody SMED* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 31** *Nejčastější druhy plýtvání objevující se při přestavbách* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 32** *Jednotlivé kroky metody SMED* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 33** *Výpočet OEE* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 34** *Výpočet OEE zpracovaný příklad výpočet* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 35** *Přehled TPM v porovnání člověk a stroj* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 36** *Porovnání tradiční přístup k údržbě strojů vs. TPM* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED | XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 37** *Vnímání a příjem informací u člověka dle smyslů* Prezentace Kopos Kolín a.s. – zavádění štihlé výroby
- 38** *Print Screen počítačového monitoru – on-line výstup sledování* Data ze společnosti Kopis Kolín a.s.

- strojů ve společnosti
Kopos Kolín a.s.*
- 39 *Grafické znázornění
využití stroje ze 2Q
roku 2020* Data ze společnosti Kopis Kolín a.s.
- 40 *Místo ve výrobním
závodě, kde se
uskutečňuje denní
mítink tzv. SMF* Autor
- 41 *Metody průmyslového
inženýrství* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED |
XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 42 *Toyota dům a v něm
popsané pilíře a
metody, které Toyota
využívá pro chod
svých výrobních
závodů* Prezentace API - CEZ, SMED a TPM + hra SMED |
XV. ročník letní školy průmyslového inženýrství
- 43 *Schodolez a vozík
ADAM* Katalog Altech spol. s r.o.
- 44 *Teritoriální
zastoupení společnosti
Altech spol. r.o.* www.justice.cz (výroční zpráva za rok 2018)
- 45 *Schodišťová plošina
model OMEGA* Katalog Altech spol. s r.o.
- 46 *Schodišťová plošina
model DELTA* Katalog Altech spol. s r.o.
- 47 *Schodišťová plošina
model STRATOS* Katalog Altech spol. s r.o.
- 48 *Příklad snímku
pracovníka mechnika
I* Autor
- 49 *Příklad časové
spotřeby mechnika I* Vlastní zpracování
- 50 *Postřehy z pozorování
na pracovištích výroby
schodišťových plošin
z pohledu ergonomie* Autor
- 51 *Layout společnosti
Altech s vizualizací
klíčových prostor a
zobrazením
plánovaných a
doporučených
přemístění z pohledu
štíhlé výrovy* Altech zpracování
- 52 *Detail výrobní haly č.
14 s zvýrazněním, kam
se přesune současná
výroba, a prostory, kde* Altech zpracování vlastní

- se bude nacházet
výrobní linka*
- 53** *Foto stavu nově vznikajících výrobních prostor ze dne 19.3.2020* Autor
- 54** *První návrh konceptu výrobní linky – princip a tok materiálu* Vlastní zpracování
- 55** *Druhý návrh konceptu výrobních linek schodišťových plošin* Vlastní zpracování
- 56** *Shrnutí plánovaného výstupu 1. linky, nutný počet taktů a potřebný počet kvalifikovaných pracovníků* Vlastní zpracování
- 57** *Navrhaný koncept jednotlivých taktů* Návrh Beewatech s.r.o.
- 58** *Připomínkové řízení k navrhovanému konceptu pracovišť nové výrobní linky* Autor
- 59** *Odladění výrobního taktu z pohledu pracovníků za použití ještě starého manipulačního vozíku* Autor
- 60** *Dodávka výrobních pracovišť pro 1. linku* Autor
- 61** *Návrh layoutu pracoviště výroby schodišťových plošin na hale 14* Autor
- 62** *Detail návrhu layoutu 1. výrobní linky* Autor
- 63** *Detail návrhu layoutu 2. výrobní linky* Autor
- 64** *Příprava taktů 1. výrobní linky schodišťových plošin před podlahovým ukotvením* Autor
- 65** *Ukázka výrobního pracoviště prozatím bez 5S standardu a označení přepravek interními čísly* Autor
- 66** *Nový univerzální otočný vozík pro* Autor

- montáž schodišťových plošin s provizorním uchycením*
- 67** *Ukázka prvního konceptu SFM tabule úrovně 1* Autor
- 68** *Ukázka rostoucí spotřeby konkrétního dílu ve společnosti Altech pro výrobu schodišťové plošiny* Autor
- 69** *Ukázka využití mobilní aplikace pro hodnocení zpětné vazby z denní schůzky SFM na úrovni 1* Autor
- 70** *Ukázka realizace podlahové vizualizace 5S na pilotní lince ve výrobě schodišťových plošin* Autor
- 71** *Standard 5S na hale 14, vstupní materiál – zinkované díly pro výrobu schodišťových plošin* Autor
- 72** *Standard 5S pilotní výrobní linky – pracoviště testování* Autor
- 73** *Standard 5S pilotní výrobní linky – pracoviště výrobní takt 1* Autor
- 74** *Standard 5S pilotní výrobní linky – pracoviště skřín č. 1* Autor
- 75** *Pracovní návod pilotní výrobní linky schodišťových plošin – montážní pracoviště č. 1* Autor
- 76** *Nový způsob uchycení formou speciálních upínek* Autor
- 77** *Příprava druhé montážní linky schodišťových plošin* Autor
- 78** *Ožívování druhé montážní linky schodišťových plošin,* Autor

- bez nářadí a 5S vizualizace*
- 79** *Ukázka oživování interního programu pro on line sledování aktuálního výkonového plnění výrobních linek schodišťových plošin* Autor
- 80** *Zahajovací práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech* Autor
- 81** *Formulář z tabule SFM. Denní výstup z pracoviště montáže schodišťových plošin.* Autor
- 82** *Finální layout nových výrobních linek na hale č. 14* Autor

Seznam tabulek

- | | | |
|----------|--|---|
| 1 | Vhodnosti měření práce | Prezentace API Železnice – Analýza a normování práce |
| 2 | Doporučený počet měření dle délky cyklového času | Prezentace API Železnice – Analýza a normování práce |
| 3 | První česko-slovenský manuál baťovského řízení | Marek Kudzbel Actionmanagement Prvý česko-slovenský manuál baťovského podnikania Bratislava Marada Capital Services a.s. 2012. ISBN 978-80-970079-5-9, str. 229 |
| 4 | První česko-slovenský manuál baťovského řízení | Marek Kudzbel Actionmanagement Prvý česko-slovenský manuál baťovského podnikania Bratislava Marada Capital Services a.s. 2012. ISBN 978-80-970079-5-9, str. 229 |
| 5 | Převodní tabulka TMU na jednotkový čas | Vlastní zpracování |
| 6 | Vhodnost jednotlivých metodik MOST dle délky cyklového času | Prezentace API Železnice – Analýza a normování práce |
| 7 | Porovnání papírové potřeby při použití jednotlivých metod MTM a MOST | ZANDIN, Kjell B, c2003. MOST work measurement systems. 3rd ed. New York: Marcel Dekker. 519 p. ISBN 0-8247-0953-5 - vlastní zpracování. |

- | | | |
|-----------|--|---|
| 8 | Řešení příkladu metodou MTM | KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9, s. 74 |
| 9 | Porovnání výsledků jednotlivých metod a přepočet na časovou spotřebu jednotlivých metod dle vytvořené papírové dokumentace | předchozí tabulky, zpracování vlastní |
| 10 | Porovnání parametrů jednotlivých schodišťových plošin | Altech, zpracování vlastní |
| 11 | Detailní rozpad optimalizované časové spotřeby mechanika 1 | Vlastní zpracování |
| 12 | Celková optimalizovaná spotřeba času pro výrobu schodišťové plošiny Stratos | Vlastní zpracování |
| 13 | Sumarizace časů pro výrobu plošiny Stratos | Vlastní zpracování |
| 14 | Porovnání firemní normy a naměřené normy výroba schodišťové plošiny Delta | Vlastní zpracování |
| 15 | Porovnání firemní normy a naměřené normy výroba schodišťové plošiny Omega | Vlastní zpracování |
| 16 | Porovnání firemní normy a naměřené normy výroba schodišťové plošiny Stratos | Vlastní zpracování |
| 17 | Původní plán výroby schodišťových plošin pro rok 2019, výchozí stav produkce v roce 2018 | Vlastní zpracování |
| 18 | Meziroční porovnání výroby jednotlivých modelů schodišťových plošin | Firemní zpravodaj Altech 3/4 – 2019 - zpracování vlastní |

- 19 Porovnání výchozího stavu a nových kapacitních možností výrobních linek pro rok 2020 Vlastní zpracování

SEZNAM GRAFŮ

- 1 Počet zaměstnanců ve společnosti Altech spol s r.o. od roku 1998 www.justice.cz - Vlastní zpracování
- 2 Přehled tržeb společnosti Altech spol s r.o. od roku 1998 www.justice.cz - Vlastní zpracování

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

5S	Japonská metoda používaná v rámci aplikace lean
API	Akademie produktivity a inovací, s.r.o.
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CT	Cycle Time
ČSR	Československá republika
ERP	Enterprise Resource Planning
ILO	International Labour Organization
IPI	Institut Průmyslové Inženýrství Liberec
MOST	Maynard operation sequence technique
MTM	Methods-Time Measurement
NSM	Norma spotřeby materiálu
NVA	Not value added
OEE	Overall equipment effectiveness
PCA	Peugeot Citroën Automobile
REFA	Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung
RVHP	Rada vzájemné hospodářské pomoci
SFM	Shop Floor Management
SMED	Single Minute Exchange of Dies
THP	Technicko hospodářský pracovník

TPCA	Toyota Peugeot Citroën Automobile
TPM	Total Productive Maintenance
UTB	Univerzita Tomáše Baťi
VA	Value added
WS	Workshop
ZVN	Základní výkonová norma

SEZNAM PŘÍLOH

- 1 Ukázka vývoje stavby nového výzkumného a vývojového centra společnosti Altech s.r.o.
- 2 Ukázka rozboru video snímku 1 část mechanických operací
- 3 Ukázka interního katalogu dílů pro výrobu schodišťových plošin
- 4 Ukázka balancování operací pro pilotní linku montáže schodišťových plošin
- 5 Ukázka akčního plánu pro řízení projektu nového konceptu výroby schodišťových plošin
- 6 Ukázka akčního plánu pro řízení projektu nového konceptu výroby schodišťových plošin
- 7 Ukázka návrhu a realizace nových manipulačních vozíků pro přepravu zádového dílu a podlah
- 8 Ukázka analýzy skladových zásob + statistické vyhodnocení nastavení
- 9 Ukázka kalkulátoru spotřeby nastavených zásob ve výrobní lince a nastavené množství ve skladu Kardex
- 10 Ukázka vytipovaných párových dílů, u kterých byla doporučena změna procesu výroby
- 11 Ukázka interní komunikace – návodka jak má lakovna svěšovat záda schodišťových plošin do nových vozíků
- 12 Ukázka interní komunikace – informace ohledně interní nekvality

PŘÍLOHA č. 1

Ukázka vývoje stavby nového výzkumného a vývojového centra společnosti Altech s.r.o.



Digitální návrh nového výzkumného a vývojového centra

Zdroj: www.altech.cz



Zahajovací práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech

Zdroj: Autor



Fotografie ze dne 29.1.2020 - práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech
Zdroj: Autor



Fotografie ze dne 21.2.2020 - práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech
Zdroj: Autor



Fotografie ze dne 5.3.2020 - práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech
Zdroj: Autor



Fotografie ze dne 17.4.2020 - práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech
Zdroj: Autor



Fotografie ze dne 20.5.2020 - práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech
Zdroj: Autor



Fotografie ze dne 17.6.2020 - práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech
Zdroj: Autor



Fotografie ze dne 10.7.2020 - práce výstavby výzkumného a vývojového centra společnosti Altech
Zdroj: Autor

PŘÍLOHA č. 2

Ukázka rozboru video snímku 1 část mechanických operací

Čas	Time	Činnost	Bude v lince	Spotřeba času	Pořadí činnosti	Popis dle API
0:00:00						
0:00:07	0:00:07	Zahájení práce	0	0:00:00	0	
0:01:27	0:01:20	Popis desky	1	0:01:20	1	Popis desky
0:01:48	0:00:21	Zbytečné činnosti	0	0:00:00	0	
0:02:15	0:00:27	Manipulace zbytečná	0	0:00:00	0	
0:02:48	0:00:33	Závitování spodek	1	0:00:33	3	Tvorba závitů
0:03:00	0:00:12	Přehazování závitníku	0	0:00:00	0	
0:04:26	0:01:26	Závitování spodek	1	0:01:26	3	Tvorba závitů
0:04:37	0:00:11	Přehazování závitníku	0	0:00:00	0	
0:05:39	0:01:02	Závitování spodek	1	0:01:02	3	Tvorba závitů
0:06:05	0:00:26	Zbytečné činnosti	0	0:00:00	0	
0:06:45	0:00:40	Vystružení	1	0:00:40	4	Vystružení děr
0:06:57	0:00:12	Přehazování závitníku	0	0:00:00	0	
0:07:16	0:00:19	Závitování spodek	1	0:00:19	3	Tvorba závitů
0:07:22	0:00:06	Zbytečné činnosti	0	0:00:00	0	
0:07:33	0:00:11	Vložení ucpávky	1	0:00:11	6	Záslepka 5132
0:07:46	0:00:13	Otočení 2 lidí	1	0:00:13	3	Tvorba závitů
0:07:58	0:00:12	Příprava	0	0:00:00	0	
0:10:04	0:02:06	Závitování vršek	1	0:02:06	3	Tvorba závitů
0:10:13	0:00:09	Přehazování závitníku	0	0:00:00	0	
0:12:17	0:02:04	Závitování vršek	1	0:02:04	3	Tvorba závitů
0:12:27	0:00:10	Dokumentace	1	0:00:10	5	Čištění desky vzduch/hadr
0:13:46	0:01:19	Očištění desky vrch	1	0:01:19	5	Čištění desky vzduch/hadr
0:13:53	0:00:07	Otočení 2 lidí	1	0:00:07	5	Čištění desky vzduch/hadr
0:15:02	0:01:09	Očištění desky spodek	1	0:01:09	5	Čištění desky vzduch/hadr
Celková doba	0:15:02	Plánovaná spotřeba času		0:12:39		

PŘÍLOHA č. 3

Ukázka interního katalogu dílů pro výrobu schodišťových plošin

Operace	Padá do sestavy	klic_polozky	foto	tisk_nazev_atr
B	x	4791		E20110-000-00 / NOUZOVÝ POHON
M	x	4990		A41000-003-00 / PODLOŽKA
P	x	5080		A12100-003-00 / KLADKA VZPĚRY
P	x	5081		A12100-004-00 / ČEP VZPĚRY KRÁTKÝ
P	x	5123		A19700-003-00 / NÁJEZD PRAVÝ 800/200
P	x	5124		A19700-003-01 / NÁJEZD LEVÝ 800/200
T	5637	5328		A15100-000-00 / OKA
P	x	5348		A10000-030-00 / KRYT DRÁŽKY L
P	x	5349		A10000-031-00 / KRYT DRÁŽKY P
M	x	5351		A10000-106-00 / ROZPĚRKA KRYTU STĚNY

PŘÍLOHA č. 4

Ukázka balancování operací pro pilotní linku montáže schodišťových plošin

ř.č.	Čekik	Činnost	J.Č.	Takt	Materiál	Čekik	Činnost	J.Č.	Takt	Materiál	Spojovací materiál	Poznámka
1		Ustavení zadní na vozík	0:02:00	1			Ustavení zadní na vozík	0:02:00	1			Připravte pro všechny typy
2	Připrava desky	Popis desky	0:01:20	1	Připrava desky	Připrava desky	Popis desky	0:02:35	1			Připrava desky
3	Připrava desky	Uložení desky	0:08:24	1	Připrava desky	Uložení desky	Uložení desky	0:02:40	1			Připrava desky
4	Připrava desky	Uložení desky	0:02:45	1	Připrava desky	Uložení desky	Uložení desky	0:02:13	1	5132		Uložení desky
5		Montáž kovky na záda	0:03:50	1	Montáž kovky na záda	Montáž kovky na záda	Montáž kovky na záda	0:03:50	1			Čekik hard
6		Montáž donožů (šloun)	0:00:46	1	Montáž donožů (šloun)	Montáž donožů (šloun)	Montáž donožů (šloun)	0:00:51	1	5616		Šrouby
7		Montáž vážení (pouzder)	0:01:26	1	Montáž vážení (pouzder)	Montáž vážení (pouzder)	Montáž vážení (pouzder)	0:01:43	1	45941		limbus, klíč
8		Montáž plechu spinače	0:00:51	1	Montáž plechu spinače	Montáž plechu spinače	Montáž plechu spinače	0:01:53	1	45942		Šrouby, podložky
9		Montáž hlavní kulky	0:02:19	1	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	0:01:52	1	2161		Šrouby, podložka, matice
10		Montáž hlavní kulky	0:01:42	1	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	0:01:21	1	1923		Šrouby
11		Montáž vedení (černé)	0:00:33	1	Montáž vedení (černé)	Montáž vedení (černé)	Montáž vedení (černé)	0:00:00	1			Šrouby
12		Montáž krycí vyznače	0:00:41	1	Montáž krycí vyznače	Montáž krycí vyznače	Montáž krycí vyznače	0:00:44	1	5352		Šrouby
13		Montáž donožů kulky boční	0:00:56	1	Montáž donožů kulky boční	Montáž donožů kulky boční	Montáž donožů kulky boční	0:00:51	1	129148, 4990		Šrouby, matice
14		Montáž konopí spinače barféry	0:06:22	2	Montáž konopí spinače barféry	Montáž konopí spinače barféry	Montáž konopí spinače barféry	0:06:37	2	82152, 82153		Šrouby, matice
15		Montáž kulis s táhel s pákou	0:02:04	2	Montáž kulis s táhel s pákou	Montáž kulis s táhel s pákou	Montáž kulis s táhel s pákou	0:01:53	2	5388		Šrouby, matice
16		Montáž vodiček táhla	0:01:28	2	Montáž vodiček táhla	Montáž vodiček táhla	Montáž vodiček táhla	0:01:20	2	77194, 5687		Šrouby, matice
17		Montáž táhel najezdů	0:01:28	2	Montáž táhel najezdů	Montáž táhel najezdů	Montáž táhel najezdů	0:01:20	2	77194, 5687		Šrouby, matice
18		Montáž hlavní kulky	0:03:26	2	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	0:03:43	2	54301		Šrouby, matice
19		Montáž hlavní kulky	0:03:26	2	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	0:03:43	2	54301		Šrouby, matice
20		Montáž rozepětky s kab. komby	0:01:27	2	Montáž rozepětky s kab. komby	Montáž rozepětky s kab. komby	Montáž rozepětky s kab. komby	0:01:48	2	56211, 5386		Šrouby, matice
21		Montáž hlavní kulky	0:06:10	2	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	Montáž hlavní kulky	0:06:50	2	2204		Šrouby, matice
22		Montáž šroubů	0:02:01	2	Montáž šroubů	Montáž šroubů	Montáž šroubů	0:01:59	2	2204		Šrouby, matice
23		Montáž barféry	0:02:06	2	Montáž barféry	Montáž barféry	Montáž barféry	0:02:13	2	58007, 76749, 5628		Šrouby, matice
24		Montáž pouzder, kroužků a barféry	0:01:12	2	Montáž pouzder, kroužků a barféry	Montáž pouzder, kroužků a barféry	Montáž pouzder, kroužků a barféry	0:00:56	2			Šrouby, matice
25		Montáž spinače	0:01:27	3	Montáž spinače	Montáž spinače	Montáž spinače	0:01:06	3			Šrouby, matice
26		Montáž barféry	0:01:23	3	Montáž barféry	Montáž barféry	Montáž barféry	0:01:21	3			Šrouby, matice
27		Montáž barféry	0:00:34	3	Montáž barféry	Montáž barféry	Montáž barféry	0:00:31	3			Šrouby, matice
28		Montáž krycí táhel barféry	0:01:18	3	Montáž krycí táhel barféry	Montáž krycí táhel barféry	Montáž krycí táhel barféry	0:02:00	3	133310		Šrouby, matice
29		Montáž aktuatoru a spinačů	0:01:05	3	Montáž aktuatoru a spinačů	Montáž aktuatoru a spinačů	Montáž aktuatoru a spinačů	0:00:50	3			Šrouby, matice
30		Montáž aktuatoru a spinačů	0:08:45	3	Montáž aktuatoru a spinačů	Montáž aktuatoru a spinačů	Montáž aktuatoru a spinačů	0:10:45	3	45959		Šrouby, matice
31		Montáž kabelové lišty	0:00:57	3	Montáž kabelové lišty	Montáž kabelové lišty	Montáž kabelové lišty	0:00:57	3	45940		Šrouby
32		Montáž kabelové lišty	0:01:03	3	Montáž kabelové lišty	Montáž kabelové lišty	Montáž kabelové lišty	0:00:52	3			Šrouby
33		Montáž lepek, pasů/řetězů	0:02:30	3	Montáž lepek, pasů/řetězů	Montáž lepek, pasů/řetězů	Montáž lepek, pasů/řetězů	0:00:56	3			Šrouby
34		Montáž ZS spinačů	0:01:51	4	Montáž ZS spinačů	Montáž ZS spinačů	Montáž ZS spinačů	0:01:52	4			Šrouby
35		Montáž ZS spinačů	0:01:51	4	Montáž ZS spinačů	Montáž ZS spinačů	Montáž ZS spinačů	0:01:52	4			Šrouby
36		Montáž ZS spinačů	0:01:51	4	Montáž ZS spinačů	Montáž ZS spinačů	Montáž ZS spinačů	0:01:52	4			Šrouby
37		Montáž bočního vozíku	0:01:55	4	Montáž bočního vozíku	Montáž bočního vozíku	Montáž bočního vozíku	0:01:54	4			Šrouby
38		Montáž motoru	0:03:14	4	Montáž motoru	Montáž motoru	Montáž motoru	0:03:14	4			Šrouby
39		Montáž motoru	0:02:00	4	Montáž motoru	Montáž motoru	Montáž motoru	0:02:00	4			Šrouby
40		Montáž vozíku na záda	0:06:06	4	Montáž vozíku na záda	Montáž vozíku na záda	Montáž vozíku na záda	0:04:46	4			Šrouby
41		Montáž dohlného vozíku	0:01:56	4	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	0:00:42	4			Šrouby
42		Montáž ozubeného kola	0:03:09	4	Montáž ozubeného kola	Montáž ozubeného kola	Montáž ozubeného kola	0:00:42	4			Šrouby
43		Montáž dohlného vozíku	0:03:25	4	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	0:01:50	5			Šrouby
44		Montáž spomalovače	0:03:25	4	Montáž spomalovače	Montáž spomalovače	Montáž spomalovače	0:00:20	5			Šrouby
45		Montáž dohlného vozíku	0:01:00	4	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	0:00:20	5			Šrouby
46		Montáž dohlného vozíku	0:01:30	5	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	0:00:21	5			Šrouby
47		Montáž dohlného vozíku	0:00:30	5	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	Montáž dohlného vozíku	0:00:10	5			Šrouby
48		Kabeláž	0:04:29	5	Kabeláž	Kabeláž	Kabeláž	0:05:10	5			Šrouby
49		Kabeláž	0:03:58	5	Kabeláž	Kabeláž	Kabeláž	0:01:23	5			Šrouby
50		Kabeláž	0:02:06	5	Kabeláž	Kabeláž	Kabeláž	0:01:39	5	88610		Šrouby
51		Základní deska (montáž a zapojení)	0:01:50	5	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	0:01:00	5			Šrouby
52		Základní deska (montáž a zapojení)	0:00:44	5	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	0:01:00	5			Šrouby
53		Základní deska (montáž a zapojení)	0:05:48	5	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	0:05:31	5			Šrouby
54		Základní deska (montáž a zapojení)	0:07:00	5	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	0:07:42	6			Šrouby
55		Základní deska (montáž a zapojení)	0:10:30	6	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	0:17:07	6			Šrouby
56		Základní deska (montáž a zapojení)	0:17:23	6	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	0:17:07	6			Šrouby
57		Základní deska (montáž a zapojení)	0:02:20	6	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	Základní deska (montáž a zapojení)	0:02:18	6	83107, 84369		Šrouby
58		Montáž a zapojení displeje	0:01:55	6	Montáž a zapojení displeje	Montáž a zapojení displeje	Montáž a zapojení displeje	0:01:38	6	145003, 145004		Šrouby
59		Montáž cihlych hran	0:00:47	6	Montáž cihlych hran	Montáž cihlych hran	Montáž cihlych hran	0:01:08	6			Šrouby
60		Montáž baterek	0:00:47	6	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek	0:01:08	6			Šrouby
61		Montáž baterek	0:01:49	7	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek					Šrouby
62		Montáž baterek	0:01:26	7	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek					Šrouby
63		Montáž baterek	0:02:36	7	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek					Šrouby
64		Montáž baterek	0:00:36	7	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek					Šrouby
65		Montáž baterek	0:01:18	7	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek					Šrouby
66		Montáž baterek	0:01:18	7	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek					Šrouby
67		Montáž baterek	0:01:18	7	Montáž baterek	Montáž baterek	Montáž baterek					Šrouby
68		Montáž a mízní střešní kulky	0:03:32	7	Montáž a mízní střešní kulky	Montáž a mízní střešní kulky	Montáž a mízní střešní kulky					Šrouby
69		Montáž a mízní střešní kulky	0:03:32	7	Montáž a mízní střešní kulky	Montáž a mízní střešní kulky	Montáž a mízní střešní kulky					Šrouby
70		Montáž podlahy	0:05:38	7	Montáž podlahy	Montáž podlahy	Montáž podlahy					Šrouby
71		Montáž podlahy	0:01:52	7	Montáž podlahy	Montáž podlahy	Montáž podlahy					Šrouby
72		Montáž podlahy	0:03:11	7	Montáž podlahy	Montáž podlahy	Montáž podlahy					Šrouby
73		Montáž podlahy	0:00:43	7	Montáž podlahy	Montáž podlahy	Montáž podlahy					Šrouby
74		Montáž podlahy	0:05:21	7	Montáž podlahy	Montáž podlahy	Montáž podlahy					Šrouby
									Suma	3:07:22	0:30:00	
									T*Počet taktů	3:30:00	7	
									Balancovní index	89,72%		

PŘÍLOHA č. 5

Ukázka akčního plánu pro řízení projektu nového konceptu výroby schodišťových plošin

Akční plán úkolů linky zad a podlah						
P.	Úkol	Popis úkolu	Termín zač.	Termín spln.	Zodpovědnost	Stav
1	Testování	Ověření současného testování 2 plošin (pravá a levá) na 1 testovacím zařízení	13.02.2019	01.03.2019	Gryč Lukáš	Splněno
2	Vozík	Návrh a realizace montážního vozíku pro všechny produkty s možností kompletní montáže na vozíku (vzor Stratos)	13.02.2019	31.03.2019	Čevela Aleš	Splněno
3	Měření	Zajištění výroby Delty v plné výbavě na 21.-22.2. (optimálně manuál, pokud nebude ve výbavě, tak automat)	13.02.2019	20.02.2019	Holková Žaneta	Splněno
4	Měření	Zajištění vhodných pracovníků pro montáž plošin Delta, Stratos a Omega, které se budou montovat dle sjednoceného postupu montáže a zároveň proběhne měření a natočení postupu montáže	13.02.2019	04.03.2019	Holková, Gryč	Splněno
5	Logistika	Doplnit místa spotřeby jednotlivých dílů na základě zaslání souboru	22.02.2019	01.03.2019	Holková Žaneta	Splněno
6	WS	Zajištění WS pro odsouhlasení jednotného montážního postupu pro potřeby natáčení dne 6.3. od 13:00 - 15:00 (p. Čevela, p. Gryč, pi. Holková, předák, 1-2 pracovníci znají kompletního montážního postupu Delta, Stratos a Omega)	26.02.2019	05.03.2019	Holková, Gryč	Splněno
7	Měření - video	Zajištění výroby standardně vybavené Delty pro měření a natočení dle sjednoceného postupu na dny 7. - 8.3., v případě výbavy s Joystickem, zajistit jeho předmontáž	26.02.2019	06.03.2019	Holková, Gryč	Splněno
8	Měření - video	Zajištění výroby standardně vybavené Omegy pro měření a natočení dle sjednoceného postupu na dny 12. - 13.3.	26.02.2019	11.03.2019	Holková, Gryč	Splněno
9	Měření - video	Zajištění výroby standardně vybaveného Stratosu pro měření a natočení dle sjednoceného postupu na dny 19. - 20.3.	26.02.2019	18.03.2019	Holková, Gryč	Splněno
10	Měření - video	Připravit do vozíku díly s popisky pro Stratos na 8:15, včetně dílů podsestav (budou se montovat současně s mechanickou částí) koule, motor, horní vozík - obě části, dolní vozík, dolní vozík - opěrná deska s krytem baterek, ozubené kolo, kartáče, hrany, baterky a v případě výbavy s joystickem i joystick	13.03.2019	19.03.2019	Holková	Splněno
11	Logistika	Doplnit katalog dílů Delta na základě zaslání souboru	13.03.2019	19.03.2019	Holková	Splněno
12	Montáž	Zajistit předvýrobu děr na pouzdech bariér a bariérách (laser nebo přípravek), aby pracovníci montáže nemuseli díry vrtat	13.03.2019	08.04.2019	Gryč	Splněno
13	Logistika	Připravit poklady pro logistický katalog dílů Omega a Stratos zakázek, které byly montovány	20.03.2019	21.03.2019	Holková	Splněno
14	Montáž	Zkouška kompletní předmontáže dolního a horního vozíku Stratos a následná zkouška montáže vozíků na záda	20.03.2019	01.04.2019	Čevela	Splněno
15	Montáž	Zkouška kompletní předmontáže podlah (včetně pružiny/pístu, propojovacích táhel, světla a citlivého dna)	17.04.2019	30.04.2019	Čevela	Splněno
16	Montáž	Zabezpečit kapacitu 2 pracovníků (kteří byli natáčeni - mechanika a elektro) na testování (v pátek 26.4. od 12hod) nového montážního pracoviště a vozíku	17.04.2019	26.04.2019	Holková, Kupec	Splněno
17	Montáž	Zajištění natáčení 2 atypických podlah na čtvrtek 2.5.	26.04.2019	01.05.2019	Holková	Splněno
18	Montáž	Zajištění natáčení podsestav dle soupisu 700 na čtvrtek 2.5. nebo pátek 3.5. (dle podlah) a 701 na pátek 3.5.	26.04.2019	01.05.2019	Holková	Splněno
19	WS	Potvrzení vyráběného počtu plošin při rozjezdu linky a v roce 2020 dle přílohy (další list)	26.04.2019	02.05.2019	Gryč	Splněno

PŘÍLOHA č. 6

Ukázka akčního plánu pro řízení projektu nového konceptu výroby schodišťových plošin

ATECH SFM - úroveň 1		Kvalifikační matice Linka Delta, Omega a Stratos																												
		Delta+Omega							Stratos							Předmontáž společnosti														
Jméno a příjmení	Funkce	T1	T2	T3	PE	T4	T5	T6	T7	Test	Bal.	PP	T3	PE	T4	T5	T6	T7	T8	Test	PP	Bal.	Vrtání zad	Nájezdy	Vychystání lak	Přibaly	PElektro	Manipulant		
Pracovník 1	M							X	X	X	X	X								X										
Pracovník 2	M																							X						
Pracovník 3	E	X	X					X	X	X																				
Pracovník 4	E																X													
Pracovník 5	M	X	X	X							X														X					
Pracovník 6	E	X	X	X				X	X	X	X	X																		
Pracovník 7	E																													
Pracovník 8	M	X	X	X						X	X	X																		
Pracovník 9	M											X																		
Pracovník 10	M												X																	
Pracovník 11	M																							X						
Pracovník 12	M																								X					
Pracovník 13	M																									X				
Pracovník 14	M	X	X	X																										
Pracovník 15	M	X	X	X							X																			
Pracovník 16	M																													
Pracovník 17	M	X	X	X							X																			
Pracovník 18	E																													
Pracovník 19	M																													
Pracovník 20																														
Pracovník 21	M																													
Pracovník 22	M																													
Pracovník 23	E	X	X	X							X																			
Pracovník 24	E																													
Pracovník 25	M																													
Pracovník 26	M																													
Pracovník 27	M																													
Nový pracovníci																														
Celkem specialistů k pozici		8	2	7	10	0	5	5	5	9	8	12	4		2	6	6	1	9	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	
Požadovaný počet specialistů		6	4	6	4	9	9	9	9	9	9	4	6		5	6	6	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Chybějící počet specialistů		2	-2	1	4	4	-4	-4	-4	0	-1	8	-2		-3	0	0	-3	5	-1	-2	-2	-1	-2	-1	-2	-2	-2	-2	

PŘÍLOHA č. 7

Ukázka návrhu a realizace nových manipulačních vozíků pro přepravu zádového dílu a podlah

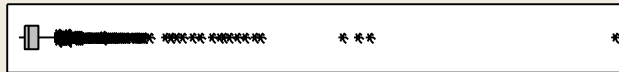
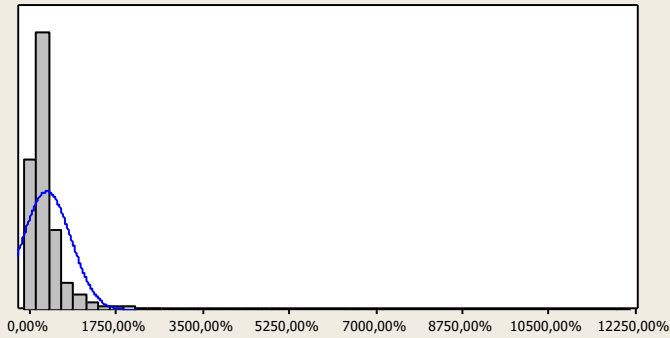


PŘÍLOHA č. 8

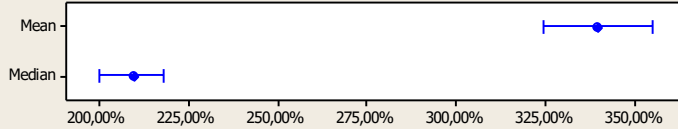
Ukázka analýzy skladových zásob + statistické vyhodnocení nastavení

Klíč pc	Název položky	Výkres	Min. mn	Skladen	% skladem z minimu	Zásoba na měsíc
2 611	Trubice smřšťovací 12,7/6,4 černá		1	7	700,00%	3,50
2 575	Odpor RR 2K2, 0,6W, vel. 027		1	17	1700,00%	17,00
2 457	Skříň plastová 12 905 500x400x210		1	1	100,00%	1,00
2 458	Skříň plastová 12 903 500x300x160		1	1	100,00%	0,50
2 459	Panel plastový 12 933 500x300		1	1	100,00%	0,50
2 464	Panel plastový 12 935 500x400		1	3	300,00%	3,00
2 431	Koncový spínač FF 4531-2SN		1	1	100,00%	0,50
2 387	Diodový můstek 10A 250V		1	5	500,00%	2,50
42 622	Krycí štítek CZ 2 otvor (stop alarm)	A86104-001-00	1	17	1700,00%	17,00
82 289	PLECH PODLAHY	L12000-001-03	1	11	1100,00%	2,20
77 558	Svítlidlo diodové STEGO 24V/5W		1	1	100,00%	1,00
77 559	Přívodní kabel pro svítlidlo STEGO		1	1	100,00%	1,00
152 405	TRUBKA SLOUPKU	C41121-001-00	2	3	150,00%	3,00
2 328	Relé impulsní 2s 16A 24V AC		2	11	550,00%	2,20
21 529	Klíček náhradní pro rozv. zámeč EURO č. 1333		2	17	850,00%	5,67
1 850	VLOŽKA VELKÁ	A31115-006-00	2	9	450,00%	4,50
2 376	Jistič 1P 6A/C		2	6	300,00%	1,50
2 610	Hadička silikon 5/9mm bílá(čirá) -obj. kód 0017052		2	26	1300,00%	26,00
2 595	Kabelový žlab 25x60 perfor.		2	11	550,00%	3,67
27 358	Otoč. hlavice na klíč 1424A, 2 poloh(0,1) L21LH00A		2	15	750,00%	15,00
26 916	Krycí štítek vnitřní - miniklíč stop	A87200-001-00	2	1	50,00%	1,00
118 970	PODLAHA 850x750	E12304-100-03	2	4	200,00%	4,00
10 084	VZTUHA	K22100-006-00	2	2	100,00%	2,00
137 361	PLECH ELEKTROBOXU	L40100-021-03	2	6	300,00%	6,00
130 412	Zachycovač Dynatech IN6000 bez příslušenství		2	2	100,00%	2,00
125 018	ÚCHYT	X00030-430-02	2	13	650,00%	6,50
3 421	Profil U 15x15x2 /0,22Z/		2	8	400,00%	8,00
32 615	PROFIL OVL. BACO 4 OTV.	A64004-002-00	2	5	250,00%	5,00
32 617	PROFIL OVL. BACO 5 OTV.	A64005-002-00	2	5	250,00%	5,00
32 606	PROFIL OVL. BACO 3 OTV.	A64003-002-00	2	5	250,00%	5,00
9 838	Pružina 094.71 k patici pro relé řady 55		2	2	100,00%	0,67
97 345	KRYT HORNÍ TRUBKY PRAVÝ	A22800-006-00	2	20	1000,00%	20,00
80 190	ROZPĚRA-22	A92100-005-00	2	7	350,00%	3,50
87 268	ÚCHYT	A41310-006-01	2	13	650,00%	13,00
76 129	Koncový spínač FR 1115		2	8	400,00%	1,60
75 516	VLOŽKA VĚNCE	A41100-012-00	2	37	1850,00%	37,00
73 010	KONZOLA NA KOTVENÍ	K50000-008-00	2	8	400,00%	8,00
72 406	VZTUHA	A92100-004-00	2	8	400,00%	4,00

% pokrytí nastavených minimálních zásob



95% Confidence Intervals



Anderson-Darling Normality Test

A-Squared 457,97
P-Value < 0,005

Mean 3,394
StDev 4,862
Variance 23,641
Skewness 8,043
Kurtosis 124,894
N 3863

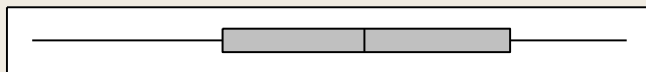
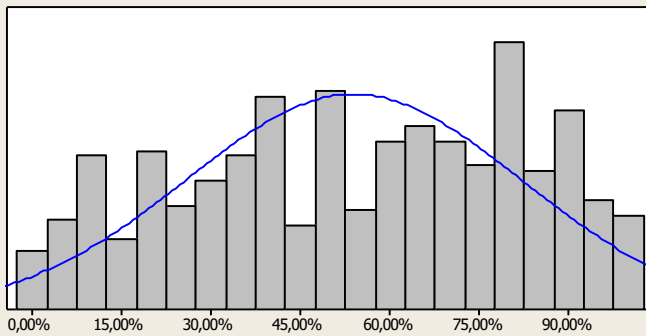
Minimum 0,000
1st Quartile 1,200
Median 2,100
3rd Quartile 3,820
Maximum 120,500

95% Confidence Interval for Mean
3,241 3,547

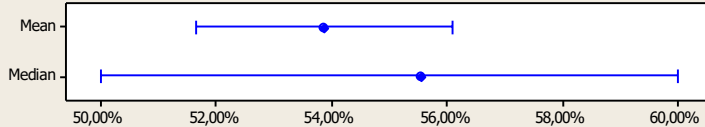
95% Confidence Interval for Median
2,000 2,180

95% Confidence Interval for StDev
4,756 4,973

% pokrytí minim pod 100%



95% Confidence Intervals



Anderson-Darling Normality Test

A-Squared 6,86
P-Value < 0,005

Mean 0,53874
StDev 0,27783
Variance 0,07719
Skewness -0,19526
Kurtosis -1,10594
N 606

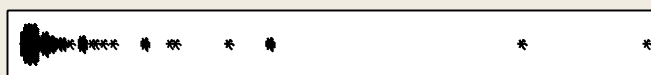
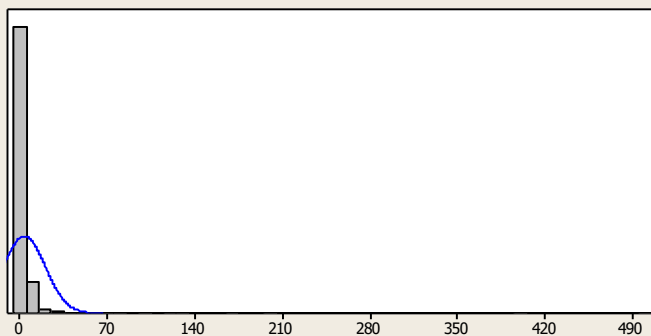
Minimum 0,00000
1st Quartile 0,32000
Median 0,55556
3rd Quartile 0,80000
Maximum 0,99545

95% Confidence Interval for Mean
0,51658 0,56091

95% Confidence Interval for Median
0,50000 0,60000

95% Confidence Interval for StDev
0,26302 0,29442

Nastavení pojistných zásob na měsíce



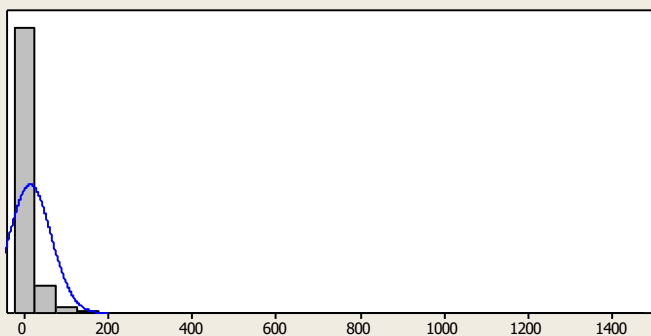
95% Confidence Intervals



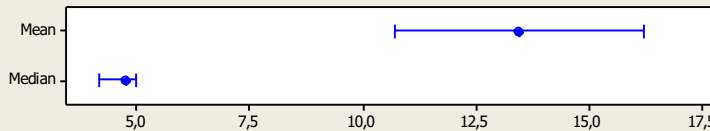
Anderson-Darling Normality Test

A-Squared	988,23
P-Value <	0,005
Mean	3,493
StDev	16,836
Variance	283,465
Skewness	18,741
Kurtosis	433,601
N	3466
Minimum	0,023
1st Quartile	0,833
Median	1,250
3rd Quartile	2,439
Maximum	500,000
95% Confidence Interval for Mean	2,932 4,053
95% Confidence Interval for Median	1,250 1,297
95% Confidence Interval for StDev	16,449 17,242

Aktuální zásoba na měsících bez nastaveného minima



95% Confidence Intervals



Anderson-Darling Normality Test

A-Squared	293,86
P-Value <	0,005
Mean	13,45
StDev	50,11
Variance	2511,14
Skewness	21,113
Kurtosis	575,332
N	1286
Minimum	-11,50
1st Quartile	1,78
Median	4,76
3rd Quartile	11,21
Maximum	1471,00
95% Confidence Interval for Mean	10,71 16,19
95% Confidence Interval for Median	4,17 5,00
95% Confidence Interval for StDev	48,25 52,13

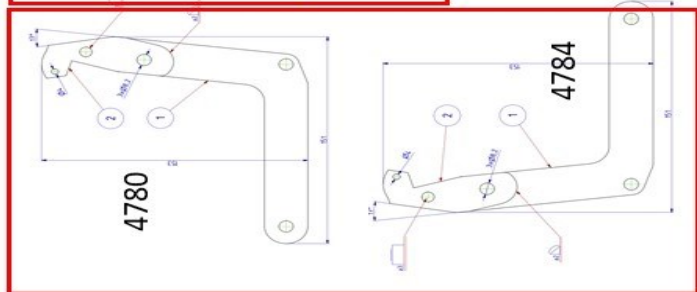
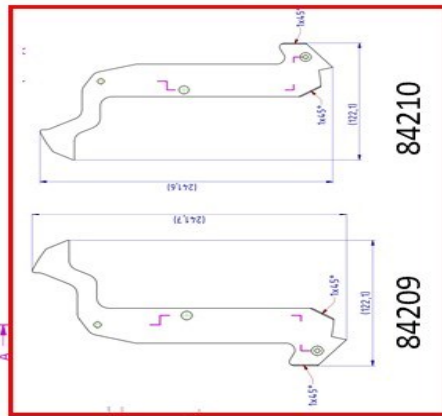
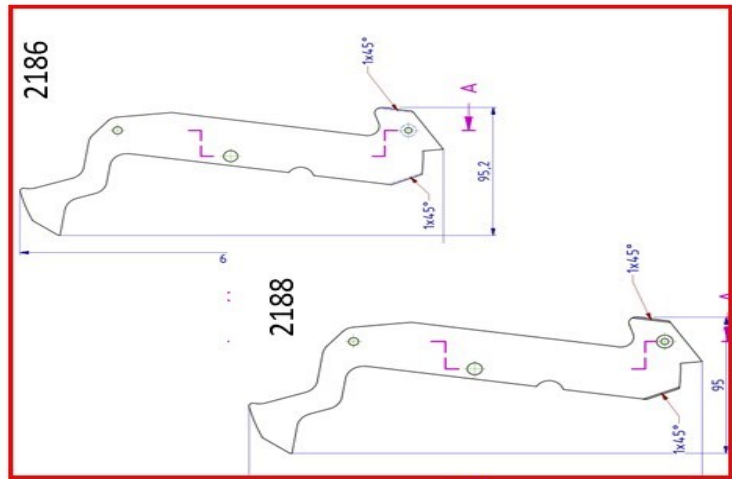
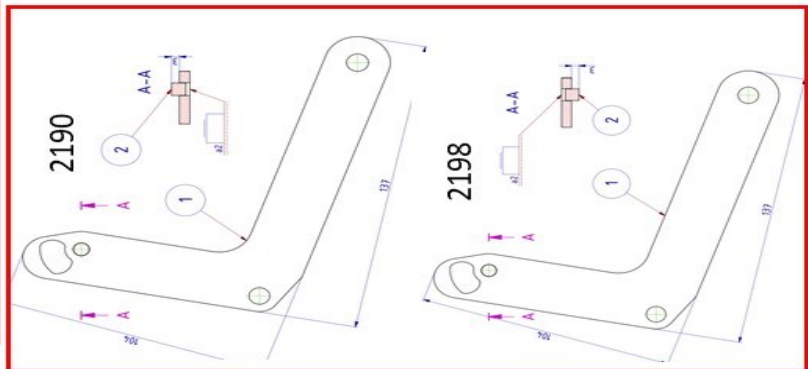
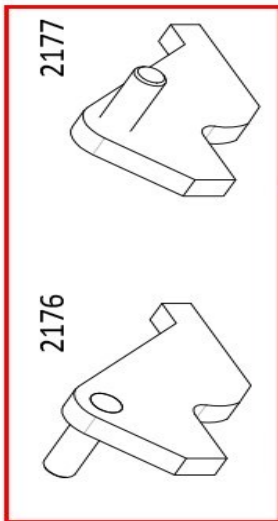
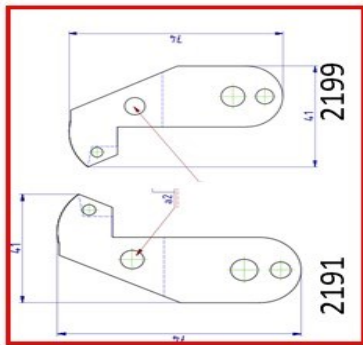
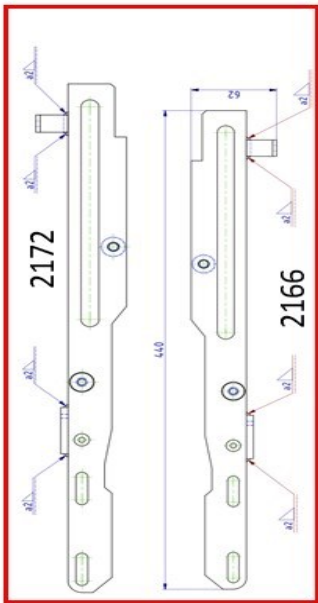
PŘÍLOHA č. 9

Ukázka kalkulátoru spotřeby nastavených zásob ve výrobní lince a nastavené množství ve skladu Kardex

Podř. č.	TAKT	Interiérové číslo	Název materiálu	Popisek Altech	artikl názvu Altech	Prostředky	KIT rozměr	Množství KIT	Maimální spotřeba na 1 kus DEL	Maximální počet spotřeba	Zásoba v lince na dní	Minimální pohotovostní množství sklad	Nastavená skladová zásoba početyhni	Skladová jednotka množství
1	Předmontáž DELTA	2200	Příček A17351-000-00	KULISA SPÍNAČE PODLAHY	M10x25	Kulisa tlavní	Box L10	200	1	60	3,33	200	333	1000
2	Předmontáž DELTA	3587	Ložisko	Ložisko 627 2RS (10x22x9)	22x7x7	Kulisa tlavní	Box L50	400	2	120	3,33	800	667	800
3	Předmontáž DELTA	3576	Ložisko	Ložisko 6000 2RS (10x28x9)	26x10x8	Kulisa tlavní	Box L50	400	2	120	3,33	800	667	800
4	Předmontáž DELTA	4702	Šroub	Šroub s vnitř. šesti. váh. M6x30	M6x30	Kulisa tlavní	Box L10	300	2	120	2,50	700	583	1400
5	Předmontáž DELTA	5333	Váček A1000-128-00	PODLOŽKA		Kulisa tlavní	Box L10	500	2	120	4,47	500	447	500
6	Předmontáž DELTA	7203	Šroub	Šroub se šesti. hl. M6x16	M6x16	Kulisa tlavní	Box L10	500	2	120	4,47	2500	2083	1250
7	Předmontáž DELTA	3625	Podložka	Podložka plochá střední 6	6	Kulisa tlavní	Box L10	1000	4	240	4,47	10000	4467	5000
8	Předmontáž DELTA	3722	Šroub	Šroub s vnitř. šesti. zapln. M10x25	M10x25	Kulisa tlavní	Box L10	400	2	120	3,33	800	667	400
9	Předmontáž DELTA	3638	Podložka	Podložka plochá střední 10	10	Kulisa tlavní	Box L10	500	2	120	4,47	5000	4467	1000

PŘÍLOHA č. 10

Ukázka vytipovaných párových dílů, u kterých byla doporučena změna procesu výroby



PŘÍLOHA č. 11

Ukázka interní komunikace – návodka, jak má lakovna svěšovat záda schodišťových plošin do nových vozíků



Z důvodu jednoduché identifikovatelnosti o jaký produkt se jedná (identifikační štítek), jednotný způsob uložení zad do nových transportních vozíků viz. obrázek

PŘÍLOHA č. 12

Ukázka interní komunikace – informace ohledně interní nekvality

Upozornění

Finální montáž linka delta/omega

22. 1. 2020



Nekvalita ze dne 21.1.2020

- ✓ Zapojení podlahy na záda (takt 7) vadí svár
- ✓ Odstranění ručním pilováním
- ✓ Doba opravy 15minut

Detail - foto



Autor	Bc. David Fiala
Název DP	Návrh výrobních linek a logistických toků ve výrobě
Studijní obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2020
Počet stran	161
Počet příloh	12
Vedoucí DP	Prof. Ing. Ivan Gros, Csc.
Anotace	Diplomová práce se zabývá tématem implementace moderních způsobu výroby v České společnosti zabývající se výrobou bezbariérových přístupů pro tělesně postižené občany. Práce je rozdělena do čtyř částí. První část je teoretická (analýza a normování práce, druhy plýtvání, popis základních metod lean průmyslového inženýrství). Druhá část (praktická) se zabývá analýzou současného stavu ve společnosti (tzv. garážová výroba). Třetí část navrhuje možné řešení nové výroby s využitím lean principů za dodržení omezujících podmínek společnosti. Čtvrtá část ukazuje ekonomické vyhodnocení navrhovaného konceptu pomocí Lean metod. Výsledkem diplomové práce je uskutečněná analýza, její akceptace společností a taktéž akceptace navrhovaného konceptu nové výrobní linky. Nová Lean výrobní linka byla zavedena. Po tomto projektu společnost Altech spol. s r. o. chtěla udělat detailní analýzu současného stavu na výrobní lince pro schodišťové sedačky, kterou si implementovali sami na základe dokumentů z UTB Zlín.
Klíčová slova	Výrobní linka, analýza a normování práce, lean production, průmyslové inženýrství, plýtvání, interní logistika, 5S, TPM, SMED, OEE, vizualizace.
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky, o.p.s. v Přerově
Signatura	