

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

ICT a jejich přínosy pro řízení projektů

ICT and their benefits for project management

Jindřich Šeda

Plzeň 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„ICT a jejich přínosy pro řízení projektů“

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 8.5.2021

v.r. Jindřich Šeda

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Václavu Sova Martinovskému za nasměrování a rady. Dále společnosti Faiveley Transport Plzeň s.r.o. za spolupráci a Ing. Stanislavu Běhounkovi za poskytnuté informace.

Obsah

Úvod	9
1 Projekt a projektový management	11
1.1 Životní cyklus projektu	13
1.2 Základní oblasti projektového řízení	15
1.2.1 Oblasti životního cyklu projektu	15
1.2.2 Dílčí oblasti projektového řízení	17
2 Informační a komunikační technologie a softwarová podpora	21
2.1 Pojem ICT	21
2.2 Základní nástroje	21
2.3 Cloud computing	27
2.3.1 Princip Cloudu	27
2.3.2 Modely nasazení Cloudu	28
2.4 Internet věcí	29
2.4.1 Projektové řízení a IoT	29
2.4.2 Přínosy IoT	30
2.5 AI a automatizace	30
2.6 Softwarová podpora komunikace a spolupráce	32
2.7 Softwarová podpora projektového řízení	34
2.7.1 Možnosti pořízení	34
2.7.2 Funkce softwaru projektového řízení	35
2.7.3 Příklady softwarových nástrojů	36
2.8 Modelování: Building Information Modeling	38
2.8.1 BIM	38
2.8.2 Specifické vlastnosti	39

2.9	Přínosy ICT v projektovém řízení	40
3	Podnikové informační systémy	42
3.1	Enterprise resource planning – ERP	42
3.2	Customer relationship management – CRM	43
3.3	Supply chain management – SCM	44
3.4	Business intelligence – BI	44
3.5	Product lifecycle management – PLM	45
3.6	Enterprise content management – ECM	45
4	Faiveley Transport Plzeň s.r.o.	47
4.1	Základní údaje	47
4.2	Informační systém	49
4.2.1	Funkčnost systému	49
4.2.2	Struktura systému	51
4.2.3	Business Intelligence	53
4.2.4	Pracovní prostředí	53
4.3	Přenosové sítě	54
4.4	Ostatní informační technologie	57
5	Návrh opatření.....	59
5.1	Využívání tabletů.....	59
5.1.1	Přínosy zavedení tabletů.....	60
5.1.2	Implementace	62
5.2	Modernizace telefonní sítě.....	64
5.2.1	Koncept	64
5.2.2	Přínosy VoIP	67
5.3	Ostatní návrhy.....	68
	Závěr.....	69

Seznam použitých zdrojů	71
Seznam tabulek	74
Seznam obrázků	75
Seznam zkratk a značek	76
Seznam příloh.....	80
Přílohy	
Abstrakt	
Abstract	

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou projektového řízení a souvisejících činností s využitím informačních a komunikačních technologií (ICT). Pozornost je věnována možnostem využití těchto technologií, aplikačních prostředků a informačních systémů v návaznosti na projektové řízení a přínosům, které tyto technologie přináší.

V práci se stručně představí problematika řízení projektů a souvisejících základních pojmů. Dále se seznámíme s informačními technologiemi a jejich možnostmi, které se využívají jak při řízení projektů, tak i v podnikové praxi, jelikož jejich využívání v podniku má vliv i na samotné projekty, jejich realizaci a podporu oblastí, které projektové řízení využívá. V poslední části se seznámíme s firmou Faiveley Transport Plzeň s.r.o. a podíváme se na aktuální situaci v podniku z hlediska využívání informačních technologií.

S projekty se lidstvo setkává již dlouhou dobu. V historii se realizovali různé činnosti či události, které je možné považovat za projekt, ačkoli v minulosti takové označení neexistovalo. Projektem může být vlastně cokoli, co splňuje charakteristiky projektu. Mohou to být činnosti, se kterými se setkáváme všichni v běžném životě, ale nepřemýšlíme o nich jako o projektu. Realizace oslavy nebo plánování dovolené může být ve své podstatě projektem. Mohou to být úkoly ve škole či mnohem složitější operace jako stavba domu nebo projekty z podnikové oblasti.

Projekty nás vedou k vytyčenému cíli a je potřeba je v různé míře plánovat, koordinovat a dohlížet na realizaci, kontrolovat a nakonec vyhodnocovat. Tím se zabývá projektové řízení. Jelikož projekty mohou být velmi rozsáhlé a je zde tlak na efektivnost, projektové řízení je velmi důležité a stává se nezbytností.

S tím, jak se vyvíjí technologie a průmysl a projekty se stávají složitějšími, se vyvíjí i projektové řízení. Kromě nových přístupů se jedná i o aplikaci nových technologií. Od tužky s papírem přecházíme na nástroje z oblasti informačních technologií (IT). Činnosti se stávají snazšími, efektivita roste a dochází k úspoře času. Jsme schopni sledovat velké množství informací, situací kolem podniku, projektu a pracovat s nejrůznějšími daty. Zlepšení nastává i v oblasti komunikace jak mezi členy projektového týmu, tak vnitropodnikově i mezi klienty.

Informační technologie se nasazují i v rámci celého podniku, někdy i napříč podniky tvořících celek a představují značnou podporu jeho chodu i jeho dílčích oblastí včetně projektového řízení. Vlivem neustálého pokroku, digitalizace a průmyslu 4.0 bude využívání IT stále růst.

Cílem práce je seznámení s danou problematikou, rozbor využití ICT ve firmě Faiveley Transport Plzeň s.r.o. a následné hodnocení stavu a návrh opatření pro zlepšení.

1 Projekt a projektový management

Projektový management (PM) je jedním z podoborů managementu. Jedná se o vcelku komplexní záležitost a přístup, který nám pomáhá dosáhnout stanoveného cíle. Samotné dosažení cíle představuje určitou cestu tvořenou činnostmi a procesy, které je potřeba vykonat. Projektové řízení se zabývá takovou sadou činností a procesů, které jsou ohraničeny časem, limitovány zdroji a vedou k dosažení specifického cíle a vyhovění všech požadavků. Takové procesy nazýváme jako projekt. Jsou charakteristické svou jedinečností, dočasností a vyžadují specifický přístup v podobě projektového řízení.

Dočasností projektu rozumíme časový rámec. Datum zahájení a datum ukončení, dosažení cíle, případně přerušení projektu. Dočasnost v kombinaci s unikátností charakterizují projekt jako neopakovatelnou věc. Každý projekt je v něčem odlišný, má jiné cíle, produkty, okolí a požaduje individuální přístup. Nicméně můžeme vyzorovat určitou podobu mezi některými projekty a využívat předchozích znalostí.

Konkrétní definice PM se podle různých autorů liší. Kerzner (2009, str. 4) uvádí: *„Project management is the planning, organizing, directing, and controlling of company resources for a relatively short-term objective that has been established to complete specific goals and objectives. Furthermore, project management utilizes the systems approach to management by having functional personnel (the vertical hierarchy) assigned to a specific project (the horizontal hierarchy)”*.

Institut projektového managementu (PMI) uvádí definici PM jako: *„the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to meet project requirements“*. (Project Management Institute, 2008, str. 6)

Z obou definic nám vyplývá společná podstata. Souhrn aktivit – projekt, představuje vynaložené úsilí v krátkodobém horizontu pro přeměnu vstupů (zdrojů) na soubor výstupů, které uspokojí zadané cíle, a to v doprovodu znalostí, specifických metod a nástrojů jakožto řízení. (Svozilová, 2016, str. 17)

Z výše uvedeného dostáváme tři základní charakteristiky projektu, které vytyčují prostor pro vytváření hodnot projektu a představují jeho omezení. To nazýváme jako projektový trojimperativ. Svozilová (2016, str. 21) je definuje jako čas, dostupnost zdrojů, z hlediska přidělení a následného užívání, a náklady, které vyjadřují finanční zátěž plynoucí z využívání zdrojů.

Obr. 1: Trojimperativ



Zdroj: Svozilová, A. (2016, str.22)

Pro úspěšné zvládnutí projektu je třeba tyto veličiny udržovat v rovnováze. K tomu slouží plán projektu, koordinace, monitoring a kontrola. V realitě zde působí ještě další vlivy, které projekt z rovnováhy vychylují, vyvolávají změny, problémy, rizika a další nejistoty. Kromě toho také můžeme rozlišovat komplexnost, vlivy projektového týmu a organizaci, které na projektový trojimperativ a samotný projekt působí také. (Svozilová, 2016)

Někdy se setkáváme s odlišným znázorněním trojimperativu. Veličiny mohou být znázorněny jako cípy hvězdy a nalezneme zde čas, náklady a rozsah, případně kvalitu či produkt. Projektové řízení provádí projekt ve všech fázích, od začátku až do konce, s těmito vlivy pracuje a výsledkem je předmět projektu. Ačkoli je projekt jedinečným procesem, tak všechny projekty se řídí podobnou strukturou a mají podobné charakteristiky. To umožňuje aplikovat stejné metody a přístup k jejich řízení.

1.1 Životní cyklus projektu

Životní cyklus projektu (project life cycle) znázorňuje všechny fáze, ve kterých se projekt v určitém čase nachází. Projekt je ve své podstatě proces, který se v čase vyvíjí. To představuje fáze od vzniku, realizace až po dokončení a předání výsledného produktu zákazníkovi. Každá fáze je specifická a využívá aplikaci konkrétních metod a principů.

Počet a název fází se může lišit a neexistuje jednotný výklad. Základní systémový přístup člení projekt na následující fáze (Svozilová, 2016, str. 38):

Konceptuální fáze – prvotní myšlenka a formulace záměru. Hodnotíme dopady realizace, přínosy a předběžně odhadujeme náklady, dobu trvání a rizika s tím spojená. Jedná se o iniciační fázi, jednání se zákazníkem, připravují se podklady a rozhoduje se o schválení projektu. Vzniká dokument projektová charta. Součástí může být také průzkum trhu, analýza proveditelnosti apod.

Definice projektu – zde se zpřesňují výstupy z předchozí fáze a dochází k plánování projektu ve všech směrech. Formulují se cíle a jejich výstupy, rozsah projektu, časový rámec, zdroje, náklady, definice rizik a předpokladů, metodiky, forma předání, hodnotící kritéria a podobně.

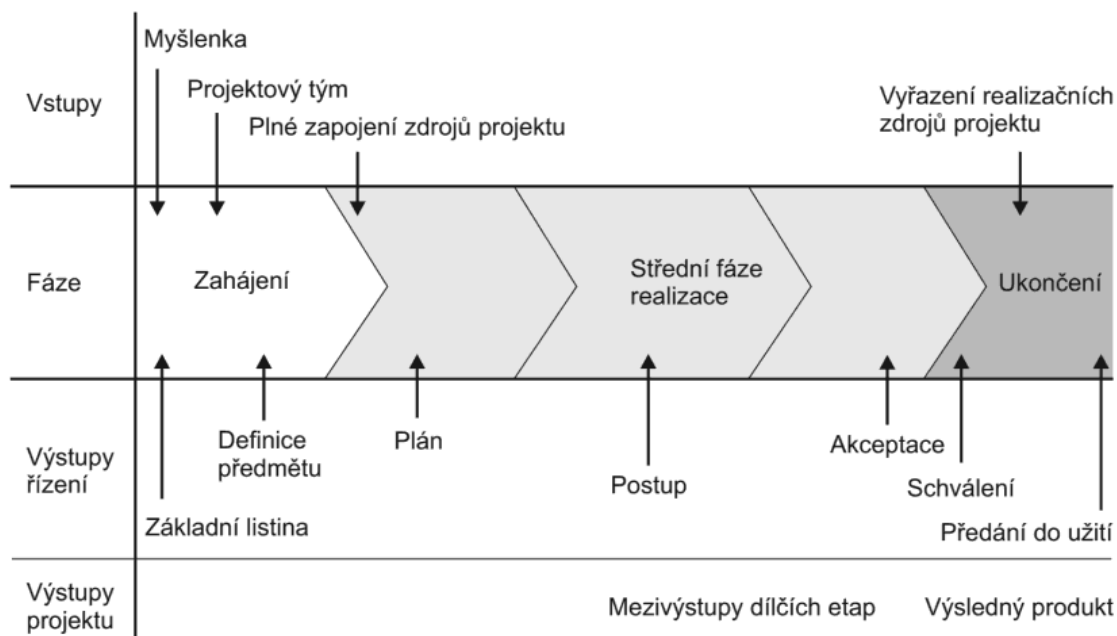
Produkční fáze – nebo realizační fáze. Vlastní spuštění projektu a začátek prací. Je nutné řídit a koordinovat práce, subdodávky, řídit komunikaci a kontrolovat průběh z hlediska časového harmonogramu, čerpání zdrojů, dodržování rozpočtu a ostatních plánů a dokumentace. Sledujeme kvalitu a hodnotíme výstupy dílčích cílů, testujeme a vypracováváme potřebnou dokumentaci. Jedná se o hlavní fázi životního cyklu projektu a dochází k tvorbě předmětu.

Operační období – představuje předání předmětu zákazníkovi, integrace předmětu projektu do systému uživatele, vlastní užívání. Následně dochází k hodnocení dopadů realizace projektu, porovnání s předpoklady a získáváme zpětnou vazbu a hodnocení, což využijeme v budoucích projektech.

Vyřazení projektu – ukončení projektu, případně převedení do fáze podpory předmětu projektu. Dochází ke zpracování zkušeností a získaných informací a zpětných vazeb, poučení do budoucna. Přesunutí zdrojů na další projekty.

Počet a názvy fází se u některých projektů mohou lišit a jsou dány potřebami organizace, typem, složitostí a rozsahem projektu. To se týká především fází zahajovacích a ukončovacích (ManagementMania.com, 2017). Na tom se shoduje také Svozilová (2016,).

Obr. 2: Obecné znázornění životního cyklu projektu



Zdroj: Svozilová, A. (2016, str. 39)

Projektové fáze tedy představují logický sled aktivit v čase a jednotlivé fáze nám určují, co je potřeba vykonat, jaké výstupy z nich plynou, kdo se na nich podílí a ve kterém stavu se projekt nachází. Přejít do další fáze je uskutečněno po dosažení zamýšleného stavu. Zároveň nám to pomáhá při využití konkrétních metod, hodnocení a kontrole jednotlivých procesů a orientaci. Podle Kerznera (2009, str. 418) je výhodou fází kontrola, jelikož každá fáze by měla být ukončena setkáním projektového manažera se sponzory, vrcholovým vedením a zákazníkem, aby zhodnotili výstup a schválil se postup do další fáze včetně harmonogramu a rozpočtu.

Což vlastně můžeme chápat jako postupný přístup k fázím projektu. Kdy nepracujeme s plánem na celý cyklus, ale o realizaci dalších fází se rozhodujeme podle dalšího

průzkumu. To nám zaručí, že se nebudeme pouštět do rizikových a neurčitých fází, na jejichž konci bychom byli nuceni projekt předčasně ukončit.

Na životní cyklus projektu se váže i využívání zdrojů, čerpání nákladů a vliv zainteresovaných stran. Typicky dochází k postupnému zapojování zdrojů a čerpání rozpočtu. Křivka nákladů nám postupně roste, přičemž nejvyššího růstu dosáhne při realizační fázi a svého maxima dosáhne na konci projektu. Zapojování zdrojů probíhá pozvolna, nejvyšší zapojení dochází opět při realizaci a poté klesá. Vliv zainteresovaných stran je nejvyšší na počátku projektu a ke konci slábne. Nicméně z logiky nám vychází, že případné opravy a změny jsou v čase nákladnější a hůře proveditelné, proto je důležité definovat výstupy co nejlépe hned na začátku. Samozřejmě se mění i flexibilita a citlivost projektu na změny a rizika. (Svozilová, 2016)

Důležité je zmínit, že kromě fází rozlišujeme i etapy projektu. Fáze je spjatá s životním cyklem a podle zvolené metodiky se budeme setkávat se stejnými či podobnými fázemi. Etapa je spjatá s konkrétním projektem a objevuje se především v realizační fázi. Představuje dílčí výstup, technologický postup a často jsou reprezentovány jako milníky. (ManagementMania.com, 2017)

Kerzner (2009, str. 418), v souvislosti s životním cyklem, rozděluje plánování na dvě úrovně. První úroveň, podnikový přístup, tvoří základní rozčlenění projektových fází, které nemá nijak omezovat projektového manažera, ale má mu poskytnout metodologii či check list aktivit spadajících pod jednotlivé fáze a přispět ke konzistentnosti. Někdy se vypracovávají manuály postupu a politika řízení pro konkrétní fáze. V druhé úrovni se jedná o individuální přístup k plánování konkrétního manažera.

1.2 Základní oblasti projektového řízení

Následující podkapitola má za úkol okrajově představit oblasti, které projektové řízení řeší, propojuje a jaké aktivity to představuje.

1.2.1 Oblasti životního cyklu projektu

Iniciace projektu – představuje i předprojektové fáze, kde jde především o komunikaci se zákazníkem a formuluje se kontrakt. Případně se volí možnost, zda

zahájit vlastní projekt nebo dojde k nákupu, tj. způsob pořízení. Dochází k formulaci cílů, potřeb, předpokladů, podmínek, omezení a hodnotících kritérií o dosažení cílů. Uzavírají se kontrakty a přidělují se odpovědnosti – sestavení projektového týmu a zakládací listiny. Bližší specifikace produktu, požadavků, časový a nákladový rámeček. Sestavování rozpočtů, ceny projektu, řízení rizik v počáteční fázi, které nám projekt velmi ovlivňují od samého začátku a odráží se například na ceně. S těmi pracujeme i v pozdějších fázích a rozpočty zpřesňujeme. Sestavení příslušné dokumentace. (Svozilová, 2016)

Plánování projektu – vychází z předchozí fáze. Detailně se definuje předmět projektu, včetně všech jeho částí, vlastností a funkcionalit, případně se provede analýza rozsahu SOW. Dochází k dalším odhadům, předpokladům a vytváří se posudky a návrhy s následnou optimalizací. Zpracuje se hlavní plán projektu s ohledem na čas, náklady, technologii, metodologii a zdroje. Vytváří se rozpis prací WBS, případně rozklad produktu PBS. Činnosti se dále zpřesňují a popisují se. Dále se sestavuje harmonogram, sled či návaznost činností – například síťový graf, CPM, PERT, Ganttův diagram. Dochází k detailnímu rozpisu a přiřazení zdrojů k činnostem, včetně kalendáře. Také se odhaduje trvání činností, plánují se lidské zdroje, přiřazují se role, vytváří se matice odpovědnosti a organizační struktura OBS. Vytváří se plán řízení rizik, jejich identifikace, analýza kvalitativní i kvantitativní a reakce na ně – registr rizik. Odhadují se náklady a tvoří rozpočty a plány nákladů. Kromě toho se vytváří i plány řízení kvality a plánování komunikace – kdy, jak, kde, kdo, co a proč. Důležité je také plánování nákupů a subdodávek a identifikace stakeholderů. To vše představuje spoustu práce, výpočtů a specifických metod. Výstupem je spousta dokumentace a v průběhu projektu se dále navyšuje. S tím je potřeba počítat a dokumentaci správně řídit a případně vytvořit plán řízení dokumentace nebo nějaký systém, organizaci. Plánování nekončí plánovací fází, ale setkáváme se s ním neustále v průběhu projektu při řešení problémů a změn. (Svozilová, 2016)

Řízení prací a realizace – spočívá v delegování úkolů, koordinaci prací a zdrojů při vytváření předmětu projektu a dosahování cílů. Celý proces se monitoruje, kontroluje se plnění plánů a plnění požadavků předmětu, pracuje se s riziky a řeší se případné změny. Součástí je také motivace týmu, jeho řízení, řešení konfliktů a další jeho budování. Dále sdílení informací, komunikace a rozvoj znalostí pracovníků.

Samozřejmostí je i využívání metrik v rámci měření, hodnotících metod a sběr informací. Projektový manažer zastává manažerské role a naplňuje manažerské kompetence.

Svozilová (2016, str. 198-199) uvádí, že se řízení obecně skládá ze sedmi oblastí. Těmi jsou obsazování, delegování, koordinace, motivování, dohled, školení a poskytování rad. Přičemž funkce motivování, obsazování a školení jsou oproti standardnímu managementu omezené. Naopak mnohem větší tlak je na koordinaci komunikačních kanálů, jelikož má zásadní vliv na úspěšnost projektu.

Ukončení a předání předmětu projektu – jedná se o činnosti po dokončení předmětu projektu. Ukončují se běžící procesy a dochází ke komunikaci se zákazníkem, ověřují se kritéria pro ukončení projektu, uzavírá se a kontroluje dokumentace a předává se výsledný produkt, který splňuje všechny náležitosti a uzavírá se kontrakt. Stanovení měřitelných kritérií na začátku projektu, které popisují dosažení cíle, je nesmírně důležité. Součástí je i případné řešení problémů či nedostatků a je možné vrátit se zpět do realizační či plánovací fáze. Pokud je součástí nějaké poskytování služeb, implementace a podobně, jsou tyto náležitosti specifikovány v definici předmětu. Projekt se tím dostane do post projektové fáze a na daných činnostech se dále pracuje.

Tím, že se úspěšně předá výsledný produkt, dojde k vypořádání všech náležitostí a fakturaci, se uzavírá kontrakt. Následuje velice důležitá schůzka řešitelů a evaluace projektu. Vytváříme hodnotící dokumenty a hodnotíme průběh i členy projektového týmu. Důležité je se ze získaných zkušeností a informací poučit a tím podpořit firemní know-how. Celý projekt, včetně hodnocení se archivuje a v dalším projektu bude sloužit jako zdroj informací. Tím dojde k uzavření projektu. (Svozilová, 2016)

1.2.2 Dílčí oblasti projektového řízení

Řízení kvality projektu – označuje celou oblast, která zahrnuje činnosti a metody vedoucí k dosažení požadovaného standardu kvality předmětu projektu i projektového řízení. Zároveň se jedná o povinnost splnění příslušných norem a předpisů. Skládá se ze tří základních složek a sice plánování kvality, zajištění kvality a kontroly kvality. Svozilová (2016, str. 333) uvádí, že kvalita je vlastnost produktu, podílí se na jeho ceně a vychází od zákazníka a jeho požadavků. Kerzner (2009, str. 887) říká, že řízení kvality má obsahovat šest konceptů – Quality policy, Quality

objectives, Quality assurance, Quality control, Quality audit a Quality program plan. Ideálně by měli být součástí firemní kultury

Plánování kvality představuje identifikaci všech požadavků a norem, a tedy úroveň kvality, naplánování všech způsobů a měření pro zajištění kvality. Podle Kerznera (2009, str. 889) se také rozkládá WBS na základní činnosti pomocí stromových diagramů a identifikují se konkrétní činnosti pro zajištění kvality. Zajištění kvality se řídí podle plánu a využívá stanovené postupy, testy a vytváří se nápravná opatření v souladu s dosažením potřebné kvality. Součástí může být i získávání informací a zlepšování interních procesů. Kontrola kvality sleduje výstupní parametry, měří hodnoty a rozhoduje se, jestli jsou splněny požadavky. Typickým nástrojem pro nalezení původu chyb bývají různé analýzy a diagramy příčin – Ishikawa diagram, Paretův diagram, vývojové diagramy. Využití najdou i statistické metody, snaha snížit variabilitu a zvýšit účinnost. (Kerzner, 2009; Svozilová, 2016).

Řízení rizik – rizika jsou nedílnou součástí projektu a doprovázejí ho od začátku až do konce. Riziko představuje nějakou hrozbu, která může nastat s pravděpodobností (míra nejistoty) a negativně ovlivní průběh projektu. Může mít vliv na trojimperativ a způsobit zpoždění či nadměrné čerpání zdrojů.

Rizika se musí identifikovat, analyzovat, kvalitativně i kvantitativně popsat a naplánovat scénář vypořádání s rizikem a jeho následky. Může se vypracovat velmi detailní popis a struktura rizik. S riziky se neustále pracuje a plán nebo registr rizik by se měl udržovat aktuální. Vlastnosti rizik a jejich závažnost se liší a vyžadují specifický přístup řešení a různou míru monitorování. Pomocí tabulek, matic a evaluačních metod je můžeme roztřídit podle závažnosti.

Svozilová (2016, str. 316) uvádí následující typy opatření proti rizikům: Odmítnutí rizik nebo vyhnutí se riziku, přenesení; omezení rizika nějakým opatřením pro snížení jeho dopadu či pravděpodobnosti; akceptace pasivní, kdy se nic nepodniká nebo aktivní, kdy je vytvořen plán pro řešení situace v momentě naplnění rizika. Rizika také mohou být podrobena simulacím a výzkumu.

Využívané metody – brainstorming, Delphi, historie a know-how, SWOT analýzy, Ishikawa diagram, matematické a statistické modely, RIPRAN metoda, citlivostní analýza, Monte Carlo simulace apod.

Řízení změn – spadá pod řízení předmětu. V rámci životního cyklu projektu se mohou vyskytnout změny a zdrojem mohou být externí nebo interní faktory, kterých může být celá řada. Proces řízení změn obnáší vznesení požadavku na změnu, následnou analýzu požadavku a dopad na trojimperativ. Poté se rozhoduje o schválení či neschválení změny. Při schválení následuje samotná realizace změn, zakomponování do plánů, úpravy harmonogramu včetně kontroly výsledné změny. Celý proces změn se dokumentuje (PM Consulting, 2021).

Změny se zpracovávají s ohledem na definici předmětu, plány a často se může předložit více variant řešení. Při neschválení může dojít ke změně požadavku nebo úplnému zamítnutí. Na změny je potřeba dávat pozor především u projektů složitých systémů, kde jedna změna může narušit celou strukturu a vazby všech prvků. Například vytváření softwaru, IT.

Změny se dělí do tříd podle závažnosti a liší se procesem jejich řízení a autoritou, která o nich rozhoduje. (Svozilová, 2016)

Kontrola a měření – nedílnou součástí je kontrola průběhu projektu, sledování metrik a měření ukazatelů v rámci například rozpracovanosti projektu nebo kontrola dílčích výstupů s předpoklady v definici projektu. Tím dochází k informovanosti a projektový manažer má představu o tom, kam se projekt posouvá, jak dodržuje časový plán nebo čerpá rozpočet. Kontrola by se neměla podceňovat a v lepším případě by měl být vyhotoven řád kontrol, který zajistí podmínky pro kontroly a hlavní kontroly v pravidelných intervalech.

Podle Svozilové (2016, str. 244-249) kontrolu tvoří tři procesy: měření, hodnocení a korekce. Také by měl být připraven kontrolní systém, který dokáže získat informace z důležitých oblastí především tedy řízení, čas a náklady. Systém musí zajistit kontrolu předmětu, časového rozvrhu, rozpočtu, rizik, kvality a ostatních kontrolovaných veličin.

Řízení komunikace a lidských zdrojů – komunikace a sdílení informací v projektu je jednou z velmi důležitých činností. Komunikace by měla být efektivní, informace správné, relevantní a ve správný čas. Mělo by být zajištěno, že všechny zapojené strany budou dobře informovány. To vyžaduje plánování komunikačního systému, co bude komunikováno, četnost, mezi kým, kde a jak. A samozřejmě schůzky a sběr dat. (Svozilová, 2016)

Řízení lidských zdrojů spočívá v budování týmu, naplňování týmových a manažerských rolí, aplikaci různých stylů vedení, řešení konfliktů, motivace a celkové práce s lidmi, což je jedna z kompetencí projektového manažera. (Svozilová, 2016)

2 Informační a komunikační technologie a softwarová podpora

V předchozí kapitole bylo představeno téma projektového řízení a jeho dílčí oblasti. Je jasné, že se jedná o komplexní činnost a v dnešní době by to bez podpory informačních technologií šlo jen velmi těžko. Ostatně jako prakticky vše v rámci podniku. Nejedná se jen o samotné nástroje, které se využívají při projektovém řízení například při plánování, ale jde o celkové využívání ICT v podniku a jeho okolí. Konec konců projekt jednotlivé oddělení spojuje dohromady za účelem splnění projektu a využívá jejich procesů. Podnik pak tvoří celkové prostředí a míra využívání informačních a komunikačních technologií má vliv na celý projekt i projektové řízení.

2.1 Pojem ICT

Pod pojmem ICT – informační a komunikační technologie, rozumíme obecné pojmenování oblasti informatiky, výpočetní techniky, informačních technologií, komunikačních technologií včetně telekomunikací a souvisejících zařízení. Jedná se o velmi široký pojem a různé výklady se mohou mírně lišit. V zásadě se jedná o informační technologie spojené s komunikačními a přenosovými (telekomunikace, sítě, internet).

Giles (2018) ve svém článku rozlišuje dva výklady ICT. Klasický výklad, který máme uveden v prvním odstavci, podle něj představuje jen technologie. Druhým výkladem jsou informace, komunikace a technologie. Což podle něj představuje širší oblast neboť do toho spadá jak technologie, tak i problematika informací a dat a problematika komunikace a jejích forem. V praxi se mezi tím rozdíl příliš nedělá.

2.2 Základní nástroje

Mnoho nástrojů a zařízení využíváme nebo se s nimi setkáváme každý den a považujeme je za zcela běžné. Výjimku tvoří ani aplikace těchto nástrojů v podnikovém prostředí. Naopak, mnoho technologií začíná právě v průmyslu a podnikatelském prostředí, odkud se rozšiřují mezi veřejnost.

Za nástroje ICT můžeme považovat nejrůznější hardware a software – aplikační vybavení, koncept, techniky. Obecně jsou využívány k provedení nějakých úkonů, funkcí a pracují s nějakými vstupy a výstupy.

Počítače

Počítače jsou dnes jedním z nejrozšířenějších nástrojů. Koncept počítače, tehdy ještě mechanického, se objevil již v roce 1822. Za vůbec první digitální počítač se uvádí ENIAC z roku 1943-1946, ačkoliv bylo rozhodnuto, že počítač ABC byl první. ENIAC byl totiž zcela funkční (Hope, 2020). Velikost počítačů byla jako celé sály, hmotnost v tunách a odběr elektřiny v desítkách kilowatt.

Dnes ho využíváme prakticky všude a jedná se o zcela zásadní nástroj i v oblasti projektového řízení. Umožňuje nám zpracovávat informace, využívat softwarové nástroje, ukládat data, spravovat databáze a systémy a výčet funkcí by mohl dále pokračovat. V podnikovém prostředí se jedná především o stolní počítače, ale využití najdou i notebooky, které díky své přenositelnosti mohou být v některých situacích preferovány.

Telefony

Telefony můžeme rozdělit do několika kategorií. Můžeme rozlišit klasické analogové či digitální telefony, využívající klasickou telefonní síť, nebo VoIP telefony využívající počítačové síť. Na druhé straně to jsou bezdrátové mobilní telefony, nebo telefony typu DECT. Se všemi se můžeme setkat a mají různé možnosti využití. Drátové telefony bývají využity v kancelářích, tvoří telefonní síť podniku. Nemusejí být napojeny do veřejné sítě, pokud je chceme využívat jen v rámci lokální interní komunikace. DECT technologie umožňuje vytvořit mobilní síť lokálního měřítka.

Komunikace v projektovém řízení je klíčová a důležitá je i v ostatních oblastech. Telefony v tomto ohledu představují rychlý, spolehlivý a snadný nástroj. Především mobilní telefony, které poskytují potřebnou mobilitu a manažer nemusí být fixován na jednom místě a je neustále k dispozici. V případě potřeby může kdykoliv zavolat, je dostupný, může kontrolovat mailovou komunikaci i jiné komunikační platformy a využívat řadu dalších funkcí a programů v závislosti na schopnostech daného zařízení.

Možností je i využívání konkrétního softwaru například v oblasti projektového řízení. Nicméně pro takové účely se spíše hodí tablet, který poskytuje dostatečně velký displej a výpočetní výkon.

Tablety

Patří mezi druhy mobilních zařízení. Ačkoliv přináší i výhody v oblasti komunikace, jejich hlavní výhoda spočívá ve velikosti a možnostech využití, které to přináší. Oproti telefonu můžeme pohodlně využívat programy, které normálně běží na stolních počítačích. Pro pracovníky, kteří jsou v pohybu, ale potřebují využívat specifický software a přistupovat do firemního systému, to představuje pohodlný nástroj. Často se tablety nasazují na vzdálená pracoviště a pracovníky, do skladů, pracovníkům kontroly kvality nebo řídicím pracovníkům včetně členů projektového týmu. Ti mohou přistupovat do informačního systému a využívat potřebné nástroje téměř kdekoli.

Tiskárny

Představují možnost přenesení elektronických dat, textů nebo obrázků na fyzické médium – papír nebo fólie. Z hlediska projektového řízení se může jednat o nejrůznější dokumenty či reporty které je potřeba mít ve fyzické podobě, dále návodky, směrnice nebo schémata, výkresy a jiné dokumentace.

Samostatnou část tvoří 3D tiskárny, které nalézají zcela jiný směr uplatnění. Využití najdou při tvorbě fyzických modelů, což může pomoci při plánování projektu či definici jeho předmětu. Uplatnění najdou ale i ve výrobním procesu pomocí technologií aditivní výroby (Additive manufacturing), kdy digitální modely z trojrozměrných CAD programů jsou „tisknuty“ přidáváním vrstev materiálu, dokud nevznikne finální výrobek (Amazing AM, 2021).

Romero-Torres a Rodrigues Vieira (2016) ve svém článku o leteckém průmyslu, píše že aditivní výroba má vliv na projekt a projektové řízení. Představuje to velkou změnu jak ve výrobě, tak i v okolních procesech. Projekty by mohli zlepšit výkonnost, ale projektové řízení by se muselo přizpůsobit, především adaptací na nové schéma správy životního cyklu produktu a štihlejšímu řízení dodavatelského řetězce.

Skenery

Proti pól tiskáren, který je neméně důležitý. Využití při skenování dokumentů a získání digitální verze pro archivaci či přeposílání dokumentů stakeholderům projektu. Součástí mohou být různé technologie rozpoznání písma nebo převod čárových kódů na znaky.

Obdobnými zařízeními pod pojmem skener mohou být různé čtečky kódů nebo senzory využívané ve skladech, automatizovaných linkách nebo jako systémy ověření identity.

Fax

V dnešní době poměrně zastaralá věc a jsou používány jiné nástroje – různé nástroje elektronické výměny dat, telefony, emaily nebo různé metody online faxování.

Přesto je fax v korporátním světě stále využívaným nástrojem a v provozu jsou desítky milionů faxů a každým rokem to roste. Faxová komunikace v některých zemích může představovat až 50 % přenosu informací. Důvody mohou být v síťovém efektu – používají to ostatní. Dále možností integrace do internetu nebo naopak izolování. Důvodem také může být jednoduchost nebo doklad o přijetí zprávy příjemcem. (eFax, 2019; Fax Authority, 2020)

Kamery a fotoaparáty

Funkci fotoaparátu a kamery najdeme samozřejmě i na telefonech a tabletech. Účelem je pořizování vizuálních záznamů, fotek nebo videí. Svoje využití naleznou i v rámci projektů. Pořízené záznamy mohou sloužit jako podklady pro plánování a navrhování například nějaké stavby nebo úpravy terénu. To je často kombinováno s využitím dronů, které poskytují letecké snímky celé oblasti. Pořizování fotografií se uplatní také při kontrole projektu, dokumentování postupu, použitých technologií nebo prvků výrobku a vyhodnocování postupu. Přínosem pro projekt je vizuální zmapování a může to být použito jako důkazní materiál při řešení reklamací. Snímky spadají pod projektovou dokumentaci. Vyžadují tedy správný přístup a následnou archivaci.

V oblasti polního reportingu se jedná o silný nástroj. Hojně využívání se uplatňuje ve stavitelství na konstrukčních sítích a staveništích. Foto dokumentace by měla být kvalitní, ve správných intervalech, četnosti a měla by zachycovat relevantní údaje. Lepší a kvalitnější foto dokumentace zajistí více informací a bude mít lepší vypovídací hodnotu. Vzhledem k velkému množství fotografií, které to může představovat, je často nutností dobrá organizace v systému a využívání pomocných nástrojů, které práci

s fotografiemi ulehčí, umožní ji v reálném čase a v případě potřeby je konkrétní fotografie rychle dohledatelná. (FotoIN, 2014; Koutsogiannis, 2020)

Dalšími benefity může být zlepšená komunikace mezi projektovým manažerem a řídicím pracovníkem na konkrétním staveništi. Kvalitní dynamická foto dokumentace může znamenat více než různé reporty, tabulky a telefonáty. Ušetří se také vizuální prohlídky a návštěvy, jelikož potřebné informace a představu o projektu dostaneme z pořízených snímků. Což ve výsledku může šetřit čas, peníze a zrychlit procesy v oblasti kontrol, analýzy, reportingu a tím zvýšení produktivity. (FotoIN, 2014; Koutsogiannis, 2020)

Projektory a interaktivní tabule

Projektor zobrazuje (promítá) obraz ze zdroje, většinou počítače, na cílovou plochu. V projektovém managementu je využíván v různých zasedáních zejména při prezentacích postupu projektu, školení nebo při představení výsledného produktu zákazníkovi.

Podobnou funkci poskytuje i interaktivní tabule, na které může být prezentace promítána. Oproti samostatnému projektoru přináší interaktivní zacházení. Díky tomu můžeme do prezentací psát, zvýrazňovat nebo kreslit schémata pohodlně s možností jednoduchých úprav.

Internet a komunikační síť

Představují jednu z nejdůležitějších položek a jejich kolaps by znamenal naprosté zhroucení současného systému. V podstatě se jedná o síť koncových stanic, nejrůznějších mezilehlých zařízení a jejich propojení umožňuje vzájemnou komunikaci a sdílení dat a informací. V dnešní době je znakem vysoká míra integrace a všechny sítě jsou nějakým způsobem propojené ať se jedná o internet či veřejnou telefonní síť. Gála, Pour, & Šedivá (2015, str. 35) hovoří o konvergenci sítí, kdy aplikace nerozlišují telekomunikační nebo počítačovou síť a je běžné telefonovat přes počítačové sítě, a naopak přenášet data a připojovat se k počítačové síti skrze telekomunikační. Také popisuje transparentnost sítě, kdy struktura sítě a komunikace není tolik důležitá pro aplikace a koncová zařízení fungují napříč všemi sítěmi.

Budování nových sítí je velmi nákladné, proto se často využívají právě staré například telefonní sítě pro internetové připojení-příklad technologie xDSL (DSL CZ, © 2018).

V rámci projektového řízení a podniku tyto sítě představují klíčový prvek komunikace. Umožňuje to vzdálené propojení patřičných osob a následnou komunikaci a vůbec využití nástrojů jako telefon, email a podobně. Kromě toho internet může být i zdrojem informací pro projektového manažera, ostatní členy týmu a jiné pracovníky. Zdrojem je samozřejmě i informační systém, který kromě toho, že potřebuje podnikovou infrastrukturu, může vyžadovat i internetové připojení v případě vzdáleného přístupu.

Tím se dostáváme i k tzv. cloudu či SaaS znamenající poskytování služeb nebo programů na dálku. Jednat se může o software nebo například o prostor pro ukládání dat, které běží na serveru poskytovatele. Ve větším měřítku se může jednat o ERP systémy, které buď mohou být poskytovány providerem, nebo se jedná o centrální systém podniku, který poskytuje vzdálený přístup svým pobočkám. (Cloudflare, © 2021)

Podle rozsahu se počítačové sítě dělí na osobní PAN, místní LAN, metropolitní MAN a rozsáhlé WAN. Rozlišovat můžeme i způsob připojení, tj. drátové a bezdrátové, konkrétní technologie a přenosová média – metalické, optické.

Softwarové vybavení

Základem hardwarového vybavení je příslušný operační systém nebo firmware, který zaručí funkčnost daného zařízení a jeho použití. Tvoří základ, od něhož se odvíjí řada dalších věcí a použitelného aplikačního vybavení. Gála, Pour, & Šedivá (2015, str. 27) ho označují jako Základní software a dělí ho na operační systémy a software, který poskytuje služby aplikacím nebo rozšiřuje operační systém. To může být utility, vizualizace a virtualizace, technologie umožnění integrace aplikací – middleware, řízení databází, umožnění komunikace aplikací a uživatelů a podobně.

Aplikační vybavení představuje specifické programy a nástroje, které využíváme k vykonávání konkrétních činností nebo jejich podpoře. V rámci projektu se jedná o vše, co je použito napříč projektem a jednotlivými odděleními. To může představovat v podstatě cokoliv. Textové a grafické procesory, kancelářské balíky, software pro podporu plánování a komunikaci, analýzu a BI, finanční software, designový software, nejrůznější CAD/CAM programy, ale i webové prohlížeče a jiné i podpůrné programy nebo software příslušného informačního systému. Typicky se dělí do kategorií podle použití a druhu.

2.3 Cloud computing

Cloud nebo cloud computing je rozvíjející se trend v oblasti poskytování IT služeb a nástrojů. Souvisí s rozvojem internetu, technologií a stává se stále více využívaným a mnohdy preferovaným řešením. Hraje roli i v projektovém řízení, jelikož umožňuje vzdálený přístup, využívání kolaborativních nástrojů nebo rychlé nasazování patřičného softwaru s jednoduchým přístupem.

Cloud computing je: „*model umožňující, aby ke sdílitelným a konfigurovatelným výpočetním prostředkům (sít, výkon počítače, uložení dat, aplikace apod.) byl zajištěn všudypřítomný, pro uživatele pohodlný a na jejich žádost realizovaný přístup, a to rychle, s minimálními požadavky na uživatele a také s minimálními požadavky na komunikaci s poskytovatelem prostředků*“ . (Gála, Pour, & Šedivá 2015, str. 42)

2.3.1 Princip Cloudu

Cloud značí servery, na které přistupujeme vzdáleně většinou pomocí internetu. Na takových serverech pak běží řada databází nebo softwarových prostředků. Tyto servery nebo software nám jsou pak k dispozici k našemu účelu. Jedná se vlastně o to, že nemusíme žádný server fyzicky vlastnit a mít na něm náš software, ale poskytovatel, který tyto věci vlastní, nám je umožňuje využívat. Poskytuje nám službu. Tyto servery mohou být umístěny u firem, poskytovatelů nebo ve velkých data centrech. S cloud technologií se běžně setkáváme u sociálních platforem nebo emailu, kdy se veškerá data ukládají na servery dané organizace. Typickým příkladem může být Google a jeho služby nebo Microsoft 365.

Poskytovanou službou může být software, výpočetní výkon, prostor pro využívání softwaru a jako uložení dat, případně i informační systém. Mimo to se jedná i o jejich správu, údržbu, zálohu a zabezpečení.

Pro podniky to představuje nový způsob pořízení IT, outsourcingu a příležitostí z hlediska snížení nákladů. Pronajímání softwaru jako služby může být levnější než nakupování vlastních licencí. Nemusí se investovat do hardwaru, protože potřebný výpočetní výkon nám poskytuje server. Nemusí se zařizovat vlastní servery a odpadá jejich údržba. Tímto způsobem se může pořizovat i informační systém. Poskytovatel

dává k dispozici svoje specialisty na IT, spravuje systém a zabezpečuje bezpečnost systému. To může být pro mnohé podniky výhodou, kdy nemusí budovat vlastní infrastrukturu, ale mohou ji kompletně outsourcovat. Využití to také nalezneme z hlediska vzdáleného přístupu především u firem, které působí mezinárodně a potřebují svoje pobočky napojit na centrální systém. (Cloudflare, © 2021)

2.3.2 Modely nasazení Cloudu

Uplatnění cloudu má několik modelů a liší se rozsahem poskytovaných služeb:

SaaS - (Software as a Service) neboli software jako služba. V tomto způsobu jsou aplikace hostovány na serveru cloudu a uživatel je využívá přes internetový přístup jistou formou pronájmu. Poskytovatel nabízí funkcionalitu aplikace, potřebnou infrastrukturu a další služby s tím související, tj. výpočetní výkon, zajištění provozu, archivaci a bezpečnost atd. (Basl & Roman, 2012, str. 171)

PaaS – (Platform as a Service) neboli platforma jako služba představuje nástroje a vývojové prostředí pro vývoj aplikací. Kromě vývojářských nástrojů musí také poskytnout potřebnou infrastrukturu, tj. servery, síť a úložiště. Poskytuje podporu celého životního cyklu webové aplikace od sestavení, testování, nasazení, správu a aktualizace. (Microsoft Azure, © 2021)

IaaS – (Infrastructure as a Service) infrastruktura jako služba. Podnik si pronajímá potřebnou infrastrukturu, servery apod. na kterých provozuje vlastní aplikace nebo je využívá jako úložní prostor. Možností je rychlé navyšování kapacity podle potřeby a podnik platí jen za to, co skutečně využívá. (Microsoft Azure, © 2021)

FaaS – (Function as a Service) funkce jako služba neboli bezserverová architektura. Využití především u vývojářů aplikací. Poskytovatel automaticky zřizuje a upravuje infrastrukturu, aby vyhovovala požadavkům a poskytuje takové funkce, které jsou zrovna potřeba. Nevyžaduje žádnou správu infrastruktury a je dynamická. (Microsoft Azure, © 2021)

Cloud rozlišujeme také podle způsobu připojení (Cloudflare, © 2021):

Private cloud – značí firemní nebo interní síť. Přístup je možný jen v rámci jedné organizace. Ta zodpovídá i za správu infrastruktury, zabezpečení a podobně. Na druhou stranu představuje vlastní firemní prostor, bezpečnost a ochranu citlivých dat.

Public cloud – užívá více organizací najednou a servery mohou být umístěny i ve větším data centru. Externí poskytovatelé nabízí služby veřejně každému. Jedná se o klasický model využívání informačních technologií jako služeb.

Hybrid cloud – představuje řešení privátního i veřejného cloudu v jedné společnosti. To znamená místního řešení dané firmy a externího využívání služeb. Provoz může běžet mezi oběma cloudy.

Multicloud – využívání více veřejných cloudů a cloudových služeb.

2.4 Internet věcí

Internet věcí (IoT) je dalším trendem a projevem vývoje technologií a internetu. Jedná se o připojování nejrůznějších zařízení do sítě a umožnění jejich komunikace a sdílení dat. Kromě standardních zařízení jako je počítač nebo telefon se může jednat o nejrůznější senzory, domácí spotřebiče, vytápění, klimatizace, auta a podobně. V zásadě se může jednat o cokoli co disponuje potřebnou technologií. Především technologie typu Smart často využívají právě konceptu IoT – Chytré budovy, Chytrá města, Chytré osvětlení. V podnikovém prostředí tyto technologie již běžně fungují v rámci ovládání, řízení a monitorování výrobních procesů, ale jejich využívání se rozšiřuje i v domácnostech.

2.4.1 Projektové řízení a IoT

V rámci projektového řízení a podniku můžeme využít nasazení těchto zařízení při komunikaci, monitorování výrobních procesů nebo při sběru dat a sledování jednotlivých dílů výrobků. Zároveň se tím propojují nástroje a zařízení mezi sebou. To nám poskytne data a dobrou viditelnost výrobních procesů a máme přehled o tom, co se právě děje ve výrobě nebo ve skladu. Takto propojené prostředí zobrazuje veškeré informace bez nutnosti manuálního zjišťování a zpracovávání.

To může představovat například vytváření reportů, monitorování výroby nebo zařízení a jejich kapacit, jejich vytížení a termínů údržby. V rámci skladů se může jednat o sledování položek a inventáře, snímání kódů. Podporuje to procesy kvality, řízení i výroby. Mimo výrobní procesy to má vliv na firemní prostředí a nasazování chytrých řešení v rámci osvětlení, klimatizace, zabezpečení apod.

Na využívání IoT je ale potřeba se i připravit a správně implementovat zařízení do jednotlivých systémů a zajistit bezpečnost používání. Také je nutné zajistit správnou softwarovou podporu. U aplikací na projektové řízení se ujistit, že jsou schopné s těmito daty správně pracovat. Dále to může zvyšovat nároky na dovednosti manažerů se zpracováním těchto dat, analýzou a řízením v rámci podrobnějšího a hloubkového zkoumání. Na změny, které IoT přináší se projektový manažer musí adaptovat jak po technické, tak i systematické stránce. Také to vyžaduje vytvoření etických pravidel v rámci komunikace a předcházet legislativním problémům. (Daddikar, 2018)

2.4.2 Přínosy IoT

Reporty – zařízení nám pomohou se sbíráním dat, následně je mohou podle nastavených parametrů automatizovaně zpracovávat a výsledky poskytovat ve zvoleném formátu. Tím ušetřit práci a čas.

Monitorování v reálném čase – projektový manažer, stakeholdeři i ostatní management může sledovat a kontrolovat aktivity. Díky využívání senzorů můžeme sledovat vývoj jednotlivých oblastí, procesy, monitorovat vybavení, stroje případně i další věci. Informace máme k dispozici v reálném čase, můžeme je dál zpracovávat a sdílet. Podle vývoje situace pak můžeme pružně reagovat a přizpůsobovat plán.

Data a informace – rychlost sběru a sdílení dat. Množství dat a informací které je možné získat. Automatický a neustálý sběr a tok dat. Hloubkové analýzy. Rychlá přístupnost.

Úspora – zrychlení realizace projektu, rychlé zpracování informací, snížení plýtvání, pružné reagování, zlepšení procesů a automatizace. Vše vede k úspoře času a nákladů a tím ke zvýšení produktivity.

2.5 AI a automatizace

S předešlou kapitolou souvisí i automatizace a využívání umělé inteligence.

S automatizací se běžně setkáváme již ve výrobcích i při zpracování informací. V předešlé kapitole je uvedena automatizace například v souvislosti s reporty a sestavováním hlášení o projektu. Samotný software projektového řízení již dokáže spoustu věcí automaticky. Nicméně je možné že se automatizace bude dále rozšiřovat a

rutinní činnosti budou plně nahrazeny automatickými systémy a jejich nasazení bude i na vyšších úrovních.

Umělá inteligence a automatizace přináší mnoho příležitostí do projektového řízení. Konkrétně podporu chytrého rozhodování a řízení složek trojimperativu. Získání nových poznatků, automatizování činností a efektivní nasazování zdrojů. Jeho hlavní síla spočívá ve zpracování dostupných dat, učení se a následné predikci vývoje projektu, navrhování harmonogramu a rozdělení zdrojů. Nicméně implementace těchto systémů je velmi náročná. Navíc data, se kterými AI pracuje, musí být k dispozici. Kvalita a dostupnost dat ovlivňuje výsledky umělé inteligence. Ta totiž data sbírá a vytváří znalostní bázi k samoučení.

Využití AI a jeho přínosů představují následující odstavce (Johnsonbabu, 2017):

Využívání inteligentních botů jako asistentů. Mohou odpovídat na dotazy manažera, poskytovat informace a připomínat důležité události nebo úkoly. Případně mohou aktualizovat data na základě instrukcí manažera. Jedná se vlastně o „pomocníka na telefonu“, který je schopen odpovídat na základě mluvených příkazů. Podobně jako Siri nebo Google asistent akorát v prostředí projektového řízení.

Umělá inteligence díky strojovému učení, neuronové síti a využívání speciálních algoritmů umožňuje zpracovávat množství dat, pracovat s historickými daty a porovnávat různé zdroje, posuzovat výsledky apod. Následně je uplatnit při řízení projektu a pomoci při plánování, přiřazování zdrojů a odhadování zdrojů, navrhování harmonogramu a rozpočtu nebo přiřazování úkolů. AI vlastně porovnává historická data s aktuálním projektem, hledá spojitosti a na základě toho navrhuje adekvátní kroky.

Dále může pomoci při předpovídání scénářů a potenciálních problémů a tím pomoci při řízení rizik, jejich vyhodnocování a provádění simulací. AI systémy mohou analyzovat různé procesy a navrhovat optimalizované řešení. Dokáží posuzovat výsledky a historická data a na základě toho pomoci při definování dalších kroků, předpovídání nákladů a jiných veličin. Dokáže sledovat vývoj projektu a s vyhodnocováním informací upravovat harmonogram a prognózovat další vývoj projektu a jeho ukazatelů.

Jednat se může také o vyhodnocování dokumentace pomocí rozpoznávání textu a klíčových slov. Analýzu stakeholderů, jejich komunikace a volit adekvátní způsob

interakce. Podporu při komunikaci, sdílení informací a formulování automatických reportů. Podporu HR při hledání nových kandidátů nebo zaučování nových pracovníků.

2.6 Softwarová podpora komunikace a spolupráce

Komunikace v rámci projektu a týmová kolaborace je důležitá a bez ní se projekt neobejde. Mnohdy jsou komunikační nástroje nebo aplikace pro řízení týmů integrovány do softwaru projektového řízení. Což má své výhody, protože máme vše na jednom místě, můžeme sledovat jednotlivé členy týmu, snadno s nimi komunikovat a přiřazovat jim úkoly. Nicméně komunikace může probíhat i mezi dalšími lidmi a je potřeba využívat i jiných komunikačních nástrojů.

Mezi komunikaci můžeme řadit textové zprávy, video hovory, sdílení dat a souborů nebo kolaborativní software, který nám umožní sledovat týmy, rozvrhovat úkoly a podobně.

E-mailová komunikace

Základní formou je komunikace e-mailem a s přístupem z telefonu není problém e-mail frekventovaně kontrolovat. Využít můžeme emailových klientů a aplikací. Jedním z řešení je Microsoft Outlook, který kromě vedení kontaktů a emailu dokáže přidávat poznámky, úkoly a pracovat s kalendářem. Často nasazován společně s Microsoft Exchange serverem jako podnikový systém.

Chat a video hovor

Pro komunikaci týmů a video hovorů může posloužit řada komunikačních softwarů například Slack, který umožňuje integraci s řadou dalších aplikací. Podobně na tom je Microsoft Teams, Yammer nebo Skype. Video konferencím může posloužit i Zoom nebo Google Meet. Případně GoToMeeting a Webex.

Nezanedbatelnou roli hrají i sociální sítě, které se v podnicích využívají stále více pro různé účely.

Sdílení dat

Sdílení dat podpoří software typu SharePoint, OneDrive, Yammer, GoogleDrive, Dropbox, případně i Slack. Nutné říci, že podporu sdílení dat mohou poskytovat i standardní softwary projektového řízení včetně interní a externí komunikace, případně s využitím cloudu a firemního serveru.

Prezentace

Prezentování je nepochybně formou komunikace. Kromě správné platformy, tj. software pro video hovor nebo živý výstup, je potřeba také software pro vytvoření prezentace.

Klasickým nástrojem bývá Microsoft PowerPoint. K mání jsou ale i další nástroje pro tvorbu prezentací jako Prezi, Google Slides, KeyNote pro Apple nebo Microsoft Sway. Prezentovat lze i přímo dokumenty daného softwaru a jednoduchého sdílení. Složitější prezentace mohou být vytvořeny softwarem pro vizualizace například Power BI.

Kolaborativní nástroje, task managery

Mezi první typ nástrojů patří software, který umožňuje upravovat soubory více uživatelům v reálném čase a tím podpořit spolupráci. Takovým softwarem je například Google Docs respektive Google Docs Editors, který zahrnuje pestrou škálu programů od textového procesoru až po editor různých diagramů a myšlenkových map. Obdobným programem je Quip, který poskytuje i dobrou komunikaci. Nebo Zoho Docs, který poskytuje centralizovaný pracovní prostor. Pro programátory se může hodit Visual Studio Live Share.

Řízení teamu a úkolů poskytují standardní programy projektového řízení. Těch je celá řada od malých nástrojů až po velké. Omezeně může být využit například Slack, ProofHub je jednoduchý software, Teamwork, Activecollab. Může se jednat i o jednoduchá řešení Wrike, Trello, Monday.

EDI

Elektronická výměna dat je způsob výměny strukturovaných dat. Využití v informačních systémech při komunikaci s externími subjekty, CRM, SCM. Jedná se o přenos obchodních a logistických dokumentů ve stanoveném formátu a je možné je elektronicky, případně automatizovaně zpracovávat.

2.7 Softwarová podpora projektového řízení

„Use project management software as a tool – not as a substitute for effective planning or interpersonal skills“ – Kerzner, 2009

Procesy projektového řízení využívají řadu metod, technik, statistických a matematických modelů, je potřeba sledovat velké množství údajů a koordinovat jednotlivé složky projektu. Zejména u komplexních projektů by to představovalo složité a časově náročné operace a samozřejmě velkou zátěž pracovníků. Což je neefektivní s velkým prostorem pro vytváření chyb. Speciální programové vybavení v tomto ohledu pomáhá se zvládnutím těchto činností, zvyšuje efektivitu a umožňuje využívání sofistikovaných funkcí a nástrojů.

Software by měl pomoci s plánováním a řízením projektu, komunikací se členy týmu, sdílením a správou dokumentů, správou úkolů, týmovou kolaborací a vizualizací dat.

Softwarové vybavení se stále vyvíjí a na trhu ho existuje nepřehledné množství ve formě nástrojů a balíčků, které buď představují jednoduchý program s několika funkcemi nebo propracovaný systém na podnikové úrovni.

2.7.1 Možnosti pořízení

Rozhodnutí mohou být mezi jednoduchými stand-alone programy, které poskytují základní funkce, nástroje a fungují odděleně od firemního systému. Druhé řešení představují programy, které jsou součástí podnikového informačního systému nebo jsou do jeho celku integrovány. Takový program může být již hotový modul, nebo zcela nový program vytvořen přesně na míru. Výhodou je propojení s dalšími částmi podniku a odděleními, agregace dat a jejich zpracování.

Kerzner (2009, str 532) rozděluje software projektového managementu do tří kategorií, a to podle funkcí a vlastností které přinášejí:

Úroveň I – jednoduchý software z uživatelského hlediska. Disponuje omezenou sadou funkcí a analýzou dat. Neposkytuje například automatické přeplánování na základně specifických změn. Odchyly od plánu tedy vyžadují ruční přeplánování a zadání dat.

Úroveň II – lépe vybavený software poskytující větší oporu manažerovi. Kromě funkcí plánování poskytuje obsáhlou analýzu projektu, revize plánu a hlášení o

aktuálním výkonu. Poskytuje oporu v po plánovacích fázích a jistou míru automatizace kontrol.

Úroveň III – software poskytující plnou výbavu. Umožňuje plánování, monitorování a kontrolu více projektů. Využívá databáze a softwaru pro sledování veličin a vazeb napříč projekty.

Jednoduché programy projektového řízení jsou levným a rychlým řešením, ale nepřinášejí takovou výkonnost. Naproti tomu řešení na úrovni podnikového informačního systému vyniká spektrem svých funkcionalit, nicméně představuje náročný proces implementace. Svozilová (2016, str. 52) uvádí jako příklady nevýhod zejména vysoké náklady na pořízení. Dále požadavek na vysokou integraci například s účetním systémem. Tj. v případě, že daný software se do systému napojuje dodatečně a není součástí programového balíku informačního systému. Další nevýhodou je problematika řešení vzdáleného přístupu, synchronizace a zajištění integrity dat. Což vlastně popisuje složitost implementace IS. Mezi nevýhody dále řadí nižší flexibilitu v případě potřeby změn.

U informačních systémů máme samozřejmě na výběr z několika metod pořízení a sice nákupu hotového systému – případně s možností parametrizace, rozvoje existujícího řešení nebo vývoje systému na míru. Což má sice vliv na výslednou funkcionalitu, ale i na celkové náklady. (Basl & Roman, 2012, str. 55)

Při rozhodování záleží na konkrétním podniku, jeho situaci a měl by zvážit, zda potenciální přínosy odpovídají jeho potřebám a rozsahu využití. Jedním z nástrojů je analýza projektového managementu v podniku. Tedy zjistit jeho potřeby, postavení v podniku a rozsah využívaných metod. Na základě toho se podnik rozhodne, jakou kategorii a rozsah softwaru zvolí. Závěrečné rozhodnutí může být ovlivněno řadou faktorů a stavem podniku. Nemusí se jednat o jednoduchý proces a může vyžadovat důkladnou analýzu celého podniku a jeho informačního systému. (Svozilová, 2016, str. 52-53)

2.7.2 Funkce softwaru projektového řízení

Funkce nespočívá jen v podpoře plánování, ale měla by pomáhat i v dalších oblastech a pomoci při získávání a zpracovávání informací o projektu. Samozřejmě funkcionalita se

v závislosti na typu softwaru liší. Nicméně můžeme stanovit obecný seznam funkcí, se kterými se můžeme setkat (Kerzner, 2009, str 530-531; Svozilová, 2016, str. 51):

- **Plánování, koordinování a monitorování činností** a úseků projektu, jejich zdrojů a nákladů. Představuje to nástroje metod síťových grafů, vztahů a priorit, CPM, PERT, PDM nebo rozklad činností WBS, Ganttův diagram a jiné. Součástí je i analýza patřičných dat, tj. časy činností, přiřazené zdroje, náklady a zobrazení stavu projektu a porovnání s plánem. Další funkcí může být sledování odchylek a posouzení dopadů. To může automaticky upravovat plán, nebo tvořit projekce budoucího vývoje. Jinými funkcemi může být kontrola kapacit, nákladů, termínů a plánování termínů, seřazování aktivit, alokování zdrojů pomocí algoritmů.
- **Reporty o projektu**, souhrny dat, grafické reprezentace a různé ukazatele. Může se jednat o výkonnostní indexy CPI, SPI, ukazatele plánovaných (PV) a skutečných nákladů (AC), hodnotu rozpracovanosti (EV) a patřičných odchylek, prognóz či cashflow. Tvorba reportingových sestav, formulářů, generátor zpráv.
- **Využívání kalendáře** pro specifikování pracovních dní, doby a tím rozplánovat zdroje.
- **Řízení lidských zdrojů** a jejich balancování, sledování kapacit zdrojů
- **Nástroje pro řízení předmětu** projektu, PBS, trasování
- **What-if analýzy**, citlivostní analýzy pro zvolené změny a zobrazení porovnání s původními plány.
- **Koordinace projektů a programů**. Integrace mezi projektových dat a jejich analýzy
- **Přehledná dokumentace** projektu a správa dokumentace a dat
- **Analýzy projektu** a jeho optimalizace

2.7.3 Příklady softwarových nástrojů

Microsoft Project – velmi rozšířený nástroj projektového řízení. Součástí balíku Microsoft Office. Nabízí se v několika úrovních ve formě programu a licence nebo cloudové služby. Poskytuje celou řadu funkcí od plánování, řízení zdrojů, týmové komunikace až po reporting a sledování projektových portfolií. Podporuje propojení s dalšími produkty jako MS Teams, Power BI nebo integrování do ERP systémů.

Microsoft poskytuje neustálou podporu a MS Project má dlouhou historii. Jedná se o výkonný program s rozsáhlou paletou nástrojů a pružným nasazením.

V závislosti na zvolené úrovni jsou k dispozici následující funkce (Microsoft, © 2021):

- Správa plánů a nákladů.
- Správa úkolů, sestav a business intelligence.
- Správa zdrojů, tvoření týmu a určování úkolů
- Odesílání výkazů s projektovým a neprojektovým časem, fakturace, zpracování výplat.
- Zpracování projektových návrhů a jejich volba podle strategického cíle a omezení. Pokročilá analýza.
- Zaznamenávání nápadů k projektu z organizace, řízení požadavků.
- Synchronizace mezi Project serverem, licencovanou a cloudovou verzí.
- Podpora spolupráce a komunikace. Především propojení s MS Teams.
- Využívání panelů, mřížek, časových os, spoluvytváření dokumentů a jejich simultánní úpravy členy týmu, vytváření sestav.
- Roadmapy, interaktivní vizualizace projektů v organizaci
- Správa portfolií, výběr a optimalizace
- Správa podnikových zdrojů, porovnání zdrojů mezi projekty

Od toho se odvíjí i cena která se pohybuje v desítkách tisíc korun za jednu počítačovou licenci (standard nebo professional) nebo až tisíc korun měsíčně za jednoho uživatele cloudové verze. V součtu to může představovat podstatnou částku, která může ještě vzrůst v případě zavedení MS Project serveru, který představuje integrované prostředí pro správu a řízení portfolia projektů.

Easy Project – český zástupce softwaru pro řízení projektů. Nabízí cloudové i serverové řešení a jednoduchou integraci. Případně i další služby z hlediska implementace, podpory a školení. Easy Project je jednoduchý na použití a intuitivní. Volí přehledné vizualizace úkolů s patřičnými podklady. Výhodou jsou integrované komunikační nástroje, chaty, video hovory a seznamy připojených lidí nebo propracované řízení zdrojů a financí. Umožňuje také zjednodušenou správu týmů, vyhledávání spolupracovníků a funkce pro kvalitní administraci dokumentů. Dalšími funkcemi, které ještě nezazněli je například řízení rizik, kanban a scrum nástěnky nebo

integrované řízení vztahu se zákazníkem CRM. Hodí se pro různé přístupy řízení ať už vodopádový nebo agilní způsob. (Easy Software, © 2021)

Dalšími příklady může být Wrike, který nabízí různá řešení nejen v oblasti projektového managementu, Primavera nebo JIRA Project management. Velkým hráčem na poli softwaru je také software Asana, který nabízí řešení v různých oblastech podniku nebo celopodniková řešení včetně projektového řízení. Dále to mohou být řešení typu SAP a jeho modul pro řízení projektu a portfolia nebo Oracle a jiné řešení na úrovni podnikových informačních systémů.

Kromě specializovaného softwaru nesmíme zapomenout na obvyčejné kancelářské balíky typu Microsoft Office, softwaru pro vizualizace nebo tvorbu diagramů a spoustu dalších separátních programů.

2.8 Modelování: Building Information Modeling

Modelování produktu nebo nějakého systému je jedním z procesů, které se využívají v projektu a jedná se o součást životního cyklu produktu. Typickým nositelem procesu je konstrukční oddělení a využívají se různé designerské softwary, CAD. Ačkoli projektový manager tyto nástroje přímo nevyužívá, jsou součástí využívané technologie a výstupní modely a plány může využívat i projektový manažer a jiné osoby.

V projektování, řízení výstavby a stavebních projektů představují modely naprostý základ. Konstrukční programy a výstupy mohou být součástí většího informačního celku, který pomůže při řízení celého projektu. V řízení stavebních projektů se využívá tzv. Informační model budovy – Building Information Modeling.

2.8.1 BIM

BIM představuje inteligentní proces nebo technologii založenou na modelu, která pomáhá při tvorbě a řízení projektu. Přináší nový pohled a nástroje pro efektivní plánování, design, konstrukci a řízení budovy a infrastruktury. V podstatě se jedná o model nebo nějakou virtuální reprezentaci stavby/projektu a jejích charakteristik.

Integruje jednotlivé složky projektu do jednoho místa a vytváří kolaborativní prostředí a centralizuje data. Tento model doprovází stavbu po celý její životní cyklus.

Základem je metoda integrované dodání projektu (IPD), která spojuje různé disciplíny, úsilí, postupy a procesy dílčích složek do jednoho kolaborativního procesu a vytváří tým s vidinou hlavního cíle namísto individuálních cílů. BIM usnadňuje integrování IPD s projektovým managementem. (Rokooei, 2015)

BIM je nástroj projektového řízení a podporuje všechny jeho oblasti od plánování, monitorování, rozpočtování, realizace až po řízení rizik a komunikaci.

2.8.2 Specifické vlastnosti

Detekce kolizí – eliminuje problém různých plánů napříč disciplínami. Odstraňuje nekonzistenci plánů/schémat při jejich překrývání a umožňuje vizuální kontrolu estetiky.

Proveditelnost stavby – vizualizace, sdílená platforma pro posuzování problémů a stavů. Umožňuje vyšetřovat stavy, identifikovat a pochopit problémy, nacházet řešení a snižovat rizika.

Analýzy – souvisí s celkovým propojením, informačním modelem a nástroji. Vede k možnostem analýzy těchto informací, rizik, příležitostí a k nalezení řešení i v oblastech spotřeby energie, změně materiálu, jeho proporcí a usnadňuje rozhodování.

Odhad času a nákladů – souvisí s vizualizací projektu v závislosti na čase a chápáním projektové fáze. Pomáhá především ve startovacích fázích a umožňuje simulace a vyhodnocování jejich následků.

Integrace – celý tým a jiné složky využívají společného modelu, který se dále rozpadá podle disciplín. Zajišťuje celkové propojení a lepší koordinaci.

Odhadování zdrojů – využití modelu k analýze a porozumění vývoje projektu. Propojení BIM s databází. Umožňuje přesnější a rychlejší odhady.

Kolaborace a týmovost – využívání jednotného modelu a pracovního prostředí. Zvyšuje propojenost, kolaboraci a týmové nasazení.

Komunikace – jednotný společný model je zdrojem informací. Celková propojenost a výše zmíněné body podporují komunikaci.

Benefity – kolaborace, kontrola, spojení se stakeholdery, vyšší produktivita, kvalita a výkonnost. Řízení očekávání, cílů a výstupů. Tím rychlejší je dodávka projektu. Snižují se náklady a plýtvání. Přináší další příležitosti.

(Rokoei, 2015)

2.9 Přínosy ICT v projektovém řízení

Využívání ICT zvyšuje efektivitu řízení projektu, zlepšuje komunikaci a spolupráci a dokáže automatizovat velké množství činností. Usnadňuje práci s daty, propojuje jednotlivé oblasti podniku a zajišťuje potřebné sdílení dat. Vytváří společné prostředí pro interakci všech zainteresovaných stran, interních složek i externích. V konečném důsledku zlepšuje fungování procesů, zvyšuje produktivitu a snižuje náklady.

Komunikace, delegace a spolupráce – Informační a komunikační technologie nám umožňují snadno, rychle a efektivně komunikovat. Můžeme telefonovat, využívat přenosu hlasu i obrazu nebo posílat textové zprávy. Díky softwaru můžeme rychle a přehledně kontrolovat a řídit členy týmu, přiřazovat úkoly a snadno sdílet informace a dokumenty a využívat kolaborativních nástrojů. Integrace nových členů může být také snazší. Sofistikovanější nástroje představují výraznou podporu v těchto činnostech, zejména u velkých projektů, kde standardní komunikační cesty nemusí stačit. Velmi to pomáhá také v komunikaci mezi dalšími odděleními v podniku.

Práce na dálku – komunikační nástroje, online meetingy a týmové aplikace představují jednu část. Kromě nich je možné využívat vzdáleného přístupu, cloudu a připojovat se do firemního systému vzdáleně. Stejně tak využívat i aplikačního vybavení. Kolaborativní webové nástroje typu Google Docs a podobné více uživatelské pracovní prostředí umožňují současnou práci lidí na jednom dokumentu z různých míst, klidně i z domova. Což značně zvyšuje flexibilitu pracovníků a pracovních možností.

Data a informace – spousta nástrojů nám pomáhají získávat a zaznamenávat data. Jiné slouží jako nástroj pro jejich zpracování, analýzu a vytvoření přehledných vizualizací. Informační systémy a systémy pro správu dat, kmenových dat a dokumentů nám umožňují veškerá data a dokumenty organizovaně uchovávat a distribuovat podle potřeby. Tyto data jsou pak využívány všemi složkami podniku včetně projektového managementu. Představují klíčovou složku a v rámci projektu je jejich zpracování zásadní. Správný systém umožní snazší dostupnost a sdílení.

Plánování, monitorování a řízení projektu – specializovaný software pro řízení projektů nabízí mnoho nástrojů, které usnadňují a urychlují celý proces. Dokáží lépe řídit rozpočty, zdroje a zpracovávat data. To může ušetřit spoustu práce, času, peněz a provést plánování lépe, efektivněji a s menší mírou chyb a zmenšovat riziko.

Díky počítačové podpoře můžeme odpovědět na otázky typu (Kerzner, 2009, str. 523):

Jaký vliv na projekt budou mít omezené zdroje nebo změna v požadavcích projektu? Jaké je cashflow projektu a jednotlivých činností WBS? Jaký vliv budou mít přesčasy nebo které další zdroje jsou potřeba? Co se stane, pokud změníme prioritu nějakého úkolu? Dále mohou být zodpovězeny otázky ohledně harmonogramu a nákladů podle nepříznivého počasí, víkendových aktivit a nevyrovnaných požadavků na pracovní sílu, případně variabilní týmové velikosti, rozdělování činností nebo co se stane po zapojení nevyužitých zdrojů.

Informační a komunikační technologie zlepšují všechny oblasti a je složité vyjmenovat vše. Jedná se ale o klíčový prvek, bez kterého se neobejdeme v rámci zvyšování produktivity, snižování nákladů a udržování konkurenceschopnosti.

3 Podnikové informační systémy

Tvoří základ, který podporuje a zlepšuje funkce podniku a podnikové procesy. V podstatě se jedná o hardware, software nebo jiné prostředky, informace a samozřejmě lidskou složku, případně metody a postupy.

Informační systém je množina uspořádaných prvků spolupracujících za účelem tvorby, shromažďování, zpracování, přenášení a rozšiřování dat a informací.

V rámci podniku tvoří klíčovou oblast, která prochází celým podnikem, integruje aplikační software, nabízí složité nástroje, podporuje koordinaci dílčích složek podniku, vytváří jeden komplexní celek a centralizuje data.

Velikost informačních systémů se liší podle velikosti podniku. Stejně tak se liší i jejich architektura, nástroje a další charakteristiky, a to podle odvětví, organizačních složek podniku, uspořádání, centralizace, zaměření a podobně.

Informační systém se může skládat z několika úrovní. Typické je rozdělení podle úrovně řízení na operativní, taktické a strategické systémy. Operativní systémy představují základní oblasti. To jsou provozní činnosti a pořizování převážně interních dat, případně zpracování dat pro vyšší úrovně. Ve vyšších úrovních dochází postupně k vyšší agregaci dat, je zapojeno více zdrojů interních i externích a přispívá větší nejistotě. Představiteli těchto úrovní jsou manažerské informační systémy, systémy pro podporu rozhodování a systémy pro strategické řízení.

Projektové řízení těchto systémů využívá a bývá začleňován jako samostatný modul v systému, tj. zaveden na podnikové úrovni a spolu s komplexním přístupem a sledováním organizace a aktivit v širším hledisku tvoří EPM – Enterprise Project Management. V následujících podkapitolách se představí některé části podnikového informačního systému.

3.1 Enterprise resource planning – ERP

Enterprise resource planning neboli plánování podnikových zdrojů je systém operativní úrovně – transakční. Aplikační software ERP umožňuje řízení a koordinaci podnikových zdrojů a aktivit. Jednou z hlavních schopností je automatizovat a integrovat klíčové podnikové procesy, funkce a data v rámci celého podniku. (Gála,

Pour, & Šedivá 2015, str. 97). ERP je zdrojem dat a vytváří základní databázi, která je k dispozici dalším aplikacím. Kvalita dat a databáze je důležitá a ovlivňuje kvalitu i dalšího zpracování. ERP je tvořen aplikačními moduly typu finance, prodej, výroba apod. Dále jsou to podpůrné moduly zajišťující funkcionalitu a řízení (řízení prodeje, výroby, nákupů a skladů, ekonomické řízení), moduly s dokumentací a návody, pravidly přístupových práv, technologickým nastavením a moduly umožňující implementaci, rozšiřitelnost a přístup k vývojovému prostředí apod. (Gála, Pour, & Šedivá, 2015) Často zmiňované v souvislosti s ERP jsou metody plánování MRP, CRP a jejich kombinace MRP II, které jsou systémem podporovány.

3.2 Customer relationship management – CRM

Řízení vztahů se zákazníky je přístup pro komunikaci a utváření vztahů. V souvislosti s IS označuje software a technické prostředky podporující tyto procesy, řízení a zlepšování vztahů se zákazníky, obchodní činnosti, poskytování služeb a analýzy. V projektovém řízení se objevuje při domlouvání a uzavírání kontraktu a jiné komunikaci se zákazníkem a správě patřičných dat. Může být součástí samotného softwaru pro řízení projektů viz Easy Software. CRM software je také například Microsoft Dynamics CRM.

CRM se skládá ze tří základních částí (Gála, Pour, & Šedivá, 2015, str. 149):

Operační část podporuje standardní činnosti – prodej, marketing, služby. Vede databázi údajů, řídí kontakty, objednávky apod. Podporuje získávání a udržování zákazníků. Nabízí automatizované prodejní činnosti (SFA) a marketingové aktivity (EMA), podporu zákazníků a servis, tj. informace, reklamace.

Kooperační část představuje obsluhu komunikačních kanálů. Jedná se o přímou interakci a využívání patřičných komunikačních nástrojů, call center nebo automatizovaných odpovědí.

Analytická část podporuje zpracování znalostí o zákaznících a umožňuje analyzování zákaznických dat, segmentaci, predikci chování atp. Při využívání BI aplikací s CRM hovoříme o customer intelligence (CI) a o poznání zákazníka, jeho hodnot, preferencí a sklonu k nákupu. S využitím sociálních sítí hovoříme o social CRM – sCRM.

3.3 Supply chain management – SCM

Řízení dodavatelského řetězce jsou nástroje a procesy pro podporu a optimalizaci řízení a provozu prvků dodavatelského řetězce. SCM využívá aplikační vybavení, které umožňuje propojení partnerů v dodavatelském řetězci a výměny informací. Tím se podpoří spolupráce a umožní koordinované plánování dodávek, sledování inventářů a potřeb zásobování. (Gála, Pour, & Šedivá, 2015, str. 139). To zajistí plynulé a včasné zásobování v rámci projektu. Úroveň propojení a těsnost vztahu se podle dodavatele liší.

Často se využívá model SCOR, který rozděluje procesy do pěti úrovní. Tím rozumíme klíčové procesy plánování, výroba, nákup, expedice a reklamace. Dále sub procesy podle strategie výroby a metod řízení dodávek. Třetí úroveň jsou činnosti sub procesů, harmonogram činností, vytvoření kusovníků. Poté následuje specifikování pracovních toků, operací, vstupů a výstupů a jako poslední jsou možnosti automatizace pracovních toků s využitím IT (Gála, Pour, & Šedivá, 2015, str. 138). Zjednodušeně se jedná o plánování – zásobování – výrobu – dodání – zpětné toky.

Podle těsnosti vztahů a řízení dodavatelského řetězce se můžeme setkat s metodami VMI, CPFR nebo CRP a jinými. V souvislosti se systémem SCM nás může zajímat výrobní systém MES včetně výrobní strategie (výroba na zakázku MTO, inženýring na zakázku ETO apod.), plánování APS a skladovací systém WMS.

3.4 Business intelligence – BI

Business intelligence představuje pokročilé nástroje pro zpracování a analýzu dat a spadají pod podnikové aplikace podpory rozhodování. BI technologie se stále rozšiřují vzhledem k důležitosti zpracování dat a zvětšování jejich objemu. Zejména pak v trendu tzv. Big data. BI aplikace pracují s již vytvořenými daty, nejruzněji je transformují, agregují a umožňují hlubší analýzy. Výstupem pak je řada ukazatelů a přehledů. Využívá se různých grafických metod a interaktivních vizualizací a dashboardů. BI požaduje kvalitní data. Zároveň s daty pracuje odlišně a potřebuje je v jiné struktuře. Proto se využívají speciální databáze, datové sklady a nástroje pro extrakci potřebných dat, zajištění multidimenzionality a časového rozlišení.

Pro získání, dolování a transformaci dat ze zdrojových databází do databází analytických se využívá extrakčních nástrojů ETL tzv. datových pump, datových skladů a dočasných úložišť. S multidimenzionalitou souvisí i speciální databáze tzv. OLAP technologie, kostka, která zajišťuje efektivní práci s multidimenzionálními daty a jejich uspořádání. (Gála, Pour, & Šedivá, 2015, str. 110-116). OLAP je technologií analytických databází a protikladem k OLTP technologii provozních, transakčních databází. Liší se strukturou ukládání dat a zpracováním.

3.5 Product lifecycle management – PLM

Představuje aplikace řízení životního cyklu produktu, respektive jeho vývoje od návrhu, konstrukce, výroby až po servis a ukončení. Předmětem zájmu jsou především výrobní data a vytváření dokumentace výrobku. Součástí PLM je i řízení výrobních dat PDM. PDM spravuje výrobní data, pracovní procesy, výstupy z CAD, kusovníky, výkresy apod. PLM, a tudíž i PDM jsou úzce spjaty s konstrukcí a technologiemi CAD/CAM. Usnadňuje monitorování vývoje výrobku, zpracovává zpětné vazby pro zlepšení a inovace produktu.

PLM zajišťuje koordinaci při vývoji. Integrace PLM s CAD/CAM podporuje systematické vytváření dokumentace v souladu s požadavky řízení kvality. PLM poskytuje specifikace výrobních postupů, strojů, nástrojů, přípravy, složení výrobku a dalších podkladů. Tyto podklady se využijí při řízení a realizaci výroby a v systémech SCM. Kromě toho PLM poskytuje zákaznickou dokumentaci v podobě návodů, technických parametrů a produktových listů. Průběžný sběr dat, impulzů zpětných vazeb a jejich vyhodnocení mohou vést ke spuštění inovačního cyklu (Gála, Pour, & Šedivá, 2015, str. 157).

PLM software může být součástí podnikového ERP – Oracle Agile, SAP PLM. Siemens PLM software představuje specializovaný software. Dále například Teamcenter nebo Arena PLM.

3.6 Enterprise content management – ECM

Důležitou součástí také tvoří systém pro správu podnikového obsahu, jimiž jsou veškeré elektronické i papírové dokumenty a informační obsah společnosti. ECM jsou aplikace pro vytváření, sběr, správu, zabezpečení, ukládání, uchovávání, likvidaci, publikování,

distribuci, prohledávání, personalizaci, prezentaci, prohlížení a tisk veškerého obsahu podniku. (Gála, Pour, & Šedivá, 2015, str. 81)

V rámci podniku je nutné spravovat velké množství obsahu, zajistit jejich dostupnost, bezpečnost a kvalitu. To zahrnuje strukturovaná a nestrukturovaná data, informace a dokumenty, jejich indexaci, vytváření metadat a zajištění podpory v celém jejich životním cyklu, tj. získání, zpracování a uložení, respektive archivace a skartace.

ECM je široký pojem a zahrnuje celou řadu dalších systémů a funkcí. Vytěžování a digitalizování dokumentů, správu dokumentace DMS, záznamů, znalostí, multimédií a správu webového obsahu.

S ECM souvisí i řada dalších systémů například pro správu podnikových informací, což může představovat nadstavbu ECM. Dalším častým pojmem je správa kmenových dat MDM.

Modulů podnikového informačního systému může být celá řada a seznam různých systémů by mohl pokračovat. Nejzákladnějším a důležitým systémem je bezesporu i řízení financí nebo účetnictví a zdrojů podniku. Stejně tak systém pro řízení lidských zdrojů a personalistiky tvoří základ podnikového systému.

Posledním systémem je enterprise project management EPM. Neboli řízení projektů na podnikové úrovni, který se snaží zaměřovat na celek a cíle podniku. Představuje tedy řízení především projektových portfolií a programů.

4 Faiveley Transport Plzeň s.r.o.

V první části této kapitoly se představí společnost Faiveley Transport Plzeň, uvedou se základní informace a představí se produkty. Druhá část bude věnována informačnímu systému společnosti.

4.1 Základní údaje

Faiveley Transport Plzeň je právní formou společností s ručením omezeným. Mateřskou společností je Faiveley Transport SA sídlící ve Francii. Jedná se o jediného společníka s rozhodujícím vlivem 100 %. Základní kapitál tvoří 200 000 Kč a není navyšován.

Faiveley Transport Plzeň s.r.o. sídlí v areálu společnosti DIOSS Nýřany a vznikla 3. prosince 2003 zápisem do OR. Jednatel společnosti je v tuto chvíli Dr. Pino Cordini. Jako předmět podnikání firma uvádí:

- Velkoobchod
- Výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely
- Zprostředkování obchodu a služeb
- Specializovaný maloobchod a maloobchod se smíšeným zbožím
- Skladování zboží a manipulace s nákladem
- Technické činnosti v dopravě

(Justice.cz)

Hlavním předmětem činnosti je výroba klimatizačních jednotek do kolejových vozidel a poskytování výrobních prací a logistických služeb v rámci skupiny Faiveley.

Hlavním obchodním partnerem je sesterská společnost Faiveley Transport Leipzig GmbH. Většina realizovaných kontraktů a výnosů plyne právě od této společnosti. Jedná se o velmi těsný vztah. Faiveley Transport Plzeň vystupuje jako poskytovatel výrobních a jiných služeb pro tohoto odběratele. Faiveley Transport Leipzig poskytuje potřebné zázemí včetně materiálu, výrobních prostředků i prostorů. (Faiveley Transport Plzeň s.r.o., 2018)

To se projevuje i na struktuře majetku podniku. Aktiva společnosti se skládají převážně z oběžného majetku. Především z pohledávek a peněžních prostředků, jelikož stálá aktiva a materiál jsou poskytovány sesterskou společností.

Z hlediska financování tvoří vlastní zdroje o něco vyšší podíl než cizí zdroje. Hlavní složku vlastního kapitálu tvoří nerozdělený zisk. Většinu cizích zdrojů tvoří krátkodobé závazky.

Dále můžeme určit:

- Splněno pravidlo vyrovnání rizika
- Konzervativní financování
- Hodnota pohledávek převyšuje hodnotu závazků
- Podnik má dostatek zdrojů pro financování, není v nouzi
- Hlavní část nákladů tvoří osobní náklady
- Růst obrátu
- Závislost na odběrateli
- Malá majetková struktura
- Je součástí silného celku Faiveley

Společnost je součástí skupiny Faiveley. V roce 2016 došlo ke sloučení se skupinou Wabtec. Wabtec corporation se stal majoritním vlastníkem Faiveley Transport.

Jedná se o velkého mezinárodního výrobce a dodavatele zařízení v železničním průmyslu. V portfoliu skupiny nalezneme produkty pro lokomotivy a nákladní i osobní soupravy. To zahrnuje celé lokomotivy, brzdové systémy, dveřní systémy, klimatizační systémy a mnoho dalšího. Kromě těchto komponent také nabízí řešení digitálních systémů a elektroniku a případně další služby jako údržbu apod.

(Faiveley Transport Plzeň s.r.o., 2018)

Faiveley Transport Plzeň se soustředí na výrobu klimatizačních jednotek HVAC systémů. HVAC systém má za úkol vypořádat se s externími vlivy: teplota, sluneční záření, vlhkost, sůl, znečištění a vyrovnávat rychlost větru nebo tlakovou vlnu od projíždějícího vlaku. Dále Interními vlivy: množství cestujících, vyzařovaná teplota cestujících a zařízení, oxid uhličitý apod. HVAC systém zajišťuje správnou vnitřní teplotu, vlhkost vzduchu, rychlost proudění, odstraňuje nečistoty a zvyšuje kvalitu vzduchu a komfort cestujících. Základními procesy jsou topení, chlazení, ventilace a filtrace vzduchu.

Klimatizační jednotky se liší podle projektu. Záleží na typu vozidla, místě nasazení a požadavcích zákazníka. Rozdílů se mohou projevit velikostně, tvarově i technologicky.

Charakteristické principy výroby:

- Zakázková výroba, MTO. Výkresy, prototypy.
- Převážně předmětné uspořádání, kombinované
- Tažný princip, Kanban
- JIT
- Specifická manuální práce, nízká automatizace.
- Práce v týmech
- Quick Response Quality control

4.2 Informační systém

Hlavní složku informačních a komunikačních technologií využívanou v podniku tvoří informační systém M3, který obsahuje potřebné aplikační vybavení a pracovní prostředí pro jednotlivá oddělení podniku.

Infor M3 je výrobní a distribuční ERP systém. Z čehož je odvozeno i jeho jméno 3M: make – move – maintain. Představuje systém pro střední a velké podniky. Nabízí možnost místního i cloudového nasazení, společného řešení pro více podniků i více zemí. S tím souvisí i podpora měn a jazyků. Dále umožňuje konfiguraci dle odvětví, rozšiřitelnost a poskytuje flexibilitu.

4.2.1 Funkčnost systému

M3 obsahuje řadu integrovaných modulů:

Finance – finanční a vnitropodnikové účetnictví, controlling, kalkulace, plánování, správa majetku a investic, rozpočty, mzdy, správa pronájmu a konsolidace.

Výroba – podpora podle typu výroby a odvětví, optimalizace, plánování a řízení, podpora různých plánovacích metod.

Logistika – řízení obchodů, fakturace, řízení zásob a skladů, správa odpadů, přeprava, elektronická výměna dat, supply chain management.

Specializované moduly – projektové řízení, řízení kvality, správa služeb, správa údržby, PLM a PDM systémy, CRM, datové sklady, manažerské moduly, BI.

V rámci podniku Faiveley Transport Plzeň se jedná především o samotnou výrobu a doprovodné činnosti. Systém M3 poskytuje potřebné nástroje a není nutné pracovat v pomocných programech. Jednotlivá oddělení, například kvalita, pracují přímo v prostředí systému M3.

Systém je možné různě konfigurovat, vytvářet pravidla a struktury uvnitř systému. Což je důležité především z hlediska nasazení napříč několika podniky a divizemi. Zejména:

Podniková struktura – právní struktura, divize, skladová hierarchie, zabezpečení a kalendáře.

Datová struktura – položky, zákazníci, dodavatelé, sklady.

Objednávky – tok objednávek, obchodní pravidla, obchodní dokumenty, schválení a souhlasy.

Modely – pravidla kalkulací, pravidla tvorby cen, slevy a poplatky.

Parametry – přednastavené dotazy a náhledy, kontroly, systémové a aplikační ovládání, nastavení funkcí.

(Faiveley Transport Plzeň s.r.o.)

V porovnání s ostatními systémy, funkcionalit a obecných informací, poskytuje nadprůměrnou podporu a pokrývá téměř všechny podstatné rysy (90-100 %):

- Finanční oblasti
- Výrobního řízení
- Řízení zásob
- Správy nákupu
- Řízení kvality
- Vedení prodeje

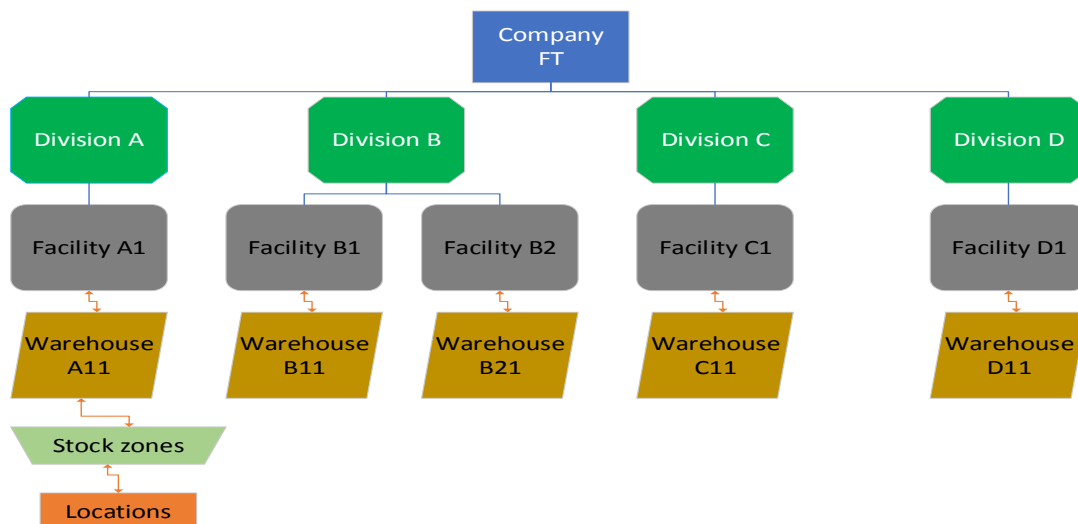
Horší výsledek získává za technologii produktu, přesto stále vysoko nad průměrem. Nejhorší oblastí jsou lidské zdroje s podprůměrným výsledkem, kde neposkytuje tak velkou podporu. V ostatních oblastech se funkcionalitou řadí mezi nejlepší a může se porovnávat například s řešením typu SAP. Nicméně se jedná jen o omezené porovnání, které nebere v potaz i ostatní faktory. (Technology Evaluation Centers, 2020)

4.2.2 Struktura systému

Infor M3 je nasazen jako více podnikový informační systém napříč skupinou Faiveley Transport a představuje jednotné řešení. Využívá centrální server / centrální databázi master data managementu. Faiveley Transport Plzeň nedisponuje vlastním lokálním řešením či serverem, ale využívá vzdáleného přístupu do systému a serveru u mateřské společnosti ve Francii neboli cloud based řešení.

V rámci systému pak dochází k odlišení jednotlivých podniků a vytváří se organizační struktura. Každý podnik se pak přihlašuje do vlastního pracovního prostředí.

Obr. 3: M3 organizační struktura



Zdroj: vlastní zpracování, Faiveley Transport Plzeň s.r.o., 2021

Company – nejvyšší úroveň. Řídící společnost nebo prostor koordinace více společností. Zahrnuje centrální správu položek, zákazníků, dodavatelů, distribuce a souvisejících objednávek a požadavků. Centralizuje finanční systém a agreguje data.

Divisions – právní a účetní jednotky, podniky. Finanční informace o podniku, účetnictví, finanční výkazy, výkonové ukazatele, statistiky prodeje, pohledávky, závazky, projektový management a podobně. Případně se může jednat o pomocné virtuální divize v rámci systému pro centrální uživatele a konsolidaci.

Facilities – objekty, výrobní závody. Představují vazbu mezi finanční úrovní a fyzickými toky. Kalkulace, objednávky nákupu, prodeje, náklady položek, produkty a kusovníky, výrobní toky a metody.

Warehouse – sklady. Pravidla pro plánování, zásobování a získávání zdrojů, dodací lhůty.

Stock zones – rozdělení skladu a jeho zóny. Vizualizace skladových zón v systému, seskupování položek inventáře do skupin.

Locations – podrobné umístění položek ve skladu

Využívá se systému MUC (Multiple Unit Coordination) k řízení více právních jednotek v organizaci. Dokáže je rozdělit podle lokalit, zemí a nastavit územní požadavky, měnu, legislativu, směnné kurzy apod. Dále nastavuje práva a centrální uživatele, upravuje toky informací a umožňuje centralizaci systému (Infor, 2017)

Rozlišuje se finanční úroveň, kterou reprezentují divize a vyšší úrovně. Ta představuje veškeré finanční toky, transakce a související informace. Každá divize má svůj hlavní finanční výkaz. K divizi pak náleží zařízení a sklady reprezentující logistickou úroveň, fyzické toky a dochází k provázání finančních a fyzických toků a automatizaci procesů a přenosu dat.

Ačkoli divize představují separátní jednotky, je možné úroveň jejich propojení změnit. Především pokud jsou ve vztahu dodavatel/odběratel. Podobná situace je i ve Faiveley Transport Plzeň, kde se vyrábí produkty pro jinou divizi a ta zajišťuje materiál a zařízení. Těsný vztah pak představuje i propojení v rámci informačního systému a fyzických toků. Systém podporuje výměnu dat a automatizaci.

Nastavení organizační struktury, přístupových práv a volba vhodné kodifikace je důležitou záležitostí, má vliv na celý systém a měla by být volena s možnou budoucí rozšiřitelností.

Z hlediska účetnictví a sledování projektů se může pracovat na úrovni podniku či divize a využívat globální či lokální účetní osnovy a účty. Projekty se rozdělují dle číselného značení, následně se rozpadají na jednotlivé prvky a rozpočtové položky. Dále se sledují nákladová střediska a partneři.

Samostatnou oblast představuje tvorba skladové struktury v informačním systému. K objektům a výrobním závodům (facility) máme vytvořenou skladovou strukturu podle konkrétních požadavků a rozlišujeme logické rozdělení skladů. Základní rozdělení je na hlavní v rámci facility a non-accounted stock neboli neúčtované zásoby které má v držení dodavatel. V systému potom může být veden hlavní sklad, odbytový

sklad nebo projektově orientovaný sklad. Dále je můžeme rozlišovat na sklady v rámci podniku nebo subdodavatelů či v prostorách u zákazníků, konsignační sklady apod.

(Faiveley Transport Plzeň s.r.o.)

V rámci Faiveley Transport Plzeň se jedná o non-accounted stock a využívá VMI a Kanban.

4.2.3 Business Intelligence

Je možné provádět standardní předdefinované reporty, dotazy, náhledy nebo vytvářet vlastní ad hoc. Reporty je možné vyexportovat nebo extrahovat z excelu nebo přenést na papír či využít dalších formátů a webového rozhraní.

Možností jsou i pokročilejší nástroje a multidimenzionální analýzy. Zde je možné zase využít standardních reportů a klíčových ukazatelů nebo rychlých náhledů podle vlastního nastavení.

Nástroje mohou být využívány od jednodušších po složitější – Jasper, M3 Analytics, PALO (OLAP) server, M3 extraction tool – Mario tool.

BI analýzy a reporting je možné provádět ve třech úrovních. Nejnižší úroveň je lokální a představuje reporty v rámci daného pracoviště/závodu/podniku a nešíří se na vyšší úrovně. Může se jednat o časté reporty mezi řídicími pracovníky a uživateli generované na místě nebo předdefinované vrcholovým vedením. Střední úroveň tvoří reporty mezi lokální a ústřední úrovní s denní až měsíční frekvencí. Nejvyšší úroveň tvoří ústředí, vrchní management. Podle úrovně se tedy liší důležitost reportů a agregace dat.

(Faiveley Transport Plzeň s.r.o.)

4.2.4 Pracovní prostředí

Faiveley Transport Plzeň využívá vzdáleného přístupu do systému formou webového přístupu přes aplikaci M3, dříve pomocí Citrixu. Systémové rozhraní pak běží ve webovém prohlížeči. Uživatel se přihlašuje do business engine pomocí uživatelského jména a hesla a volí mezi serverem production nebo test. Následně musí vybrat správnou databázi. Na základě toho a přístupových práv se připojí do patřičného systému a prostředí například dané organizace/divize.

Po přihlášení se nachází v pracovním prostředí a podle zastávané role a oddělení má k dispozici patřičné funkce a přístupy do jednotlivých modulů. Může pracovat s daty, sledovat fyzické a finanční toky, pracovat s různými zobrazeními, výtisky a reporty. Na jedné straně je k dispozici navigace, příkazový řádek a menu. Zde je možné zadávat příkazy pomocí kódů, spouštět aplikace a nástroje a sledovat běžící funkce. V menu je seznam modulů a přístupů k funkcím jako řízení financí, řízení výroby, řízení kvality, řízení prodeje a podobně.

V pracovním okně je zobrazeno funkční okno s nástroji, tabulkami a daty podle zvolené funkce. Například u řízení prodeje se může jednat o objednávky zákazníků s možností prohlížení a panelu nástrojů. Všechny nástroje mají kódové označení. V tomto případě se jedná o OIS300 nebo pro řízení výroby PMS100 v závislosti na potřebné funkci.

V rámci firmy se tedy pracuje přímo v prostředí M3, které poskytuje potřebné aplikace a nástroje.

4.3 Přenosové sítě

Základ tvoří počítačová síť LAN s klasickou ethernet technologií, zabezpečující konektivitu v prostorách podniku. Především metalické kabely, ojediněle optické spoje. Tvořena je propojenými switchi, tedy plně přepínaná síť, a množstvím access pointů v rámci bezdrátového pokrytí. Síť disponuje i připojením do veřejného internetu, a především propojením s firemní sítí a přístupem do cloudu.

Pro spojení s firemní sítí využívá populární technologii SD-WAN namísto dřívějšího MPLS, zajišťující flexibilitu, možnost propojení ostatních technologií, nižší náklady a vyšší výkonnost. Nejedná se o plně privátní síť a využívá veřejnou infrastrukturu. To může představovat bezpečnostní riziko oproti vlastní infrastruktuře a vytíženost veřejné sítě může snižovat spolehlivost. Je nutné tedy používat zabezpečenou SD-WAN, v případě potřeby s kombinací s MPLS. Podporuje i práci z domova. Pro připojení se využívá zabezpečeného připojení pomocí VPN Cisco AnyConnect.

Počítačová síť

Vzhledem k velikosti firmy se nejedná o rozsáhlou síť. Připojení je ztrojené. Dvě hlavní linky 60 Mbps (internet) a 20Mbps (ERP) tvoří primární připojení a zároveň fungují jako vzájemná záloha při výpadku. Třetí linka s rychlostí 10 Mbps je nouzová záložní,

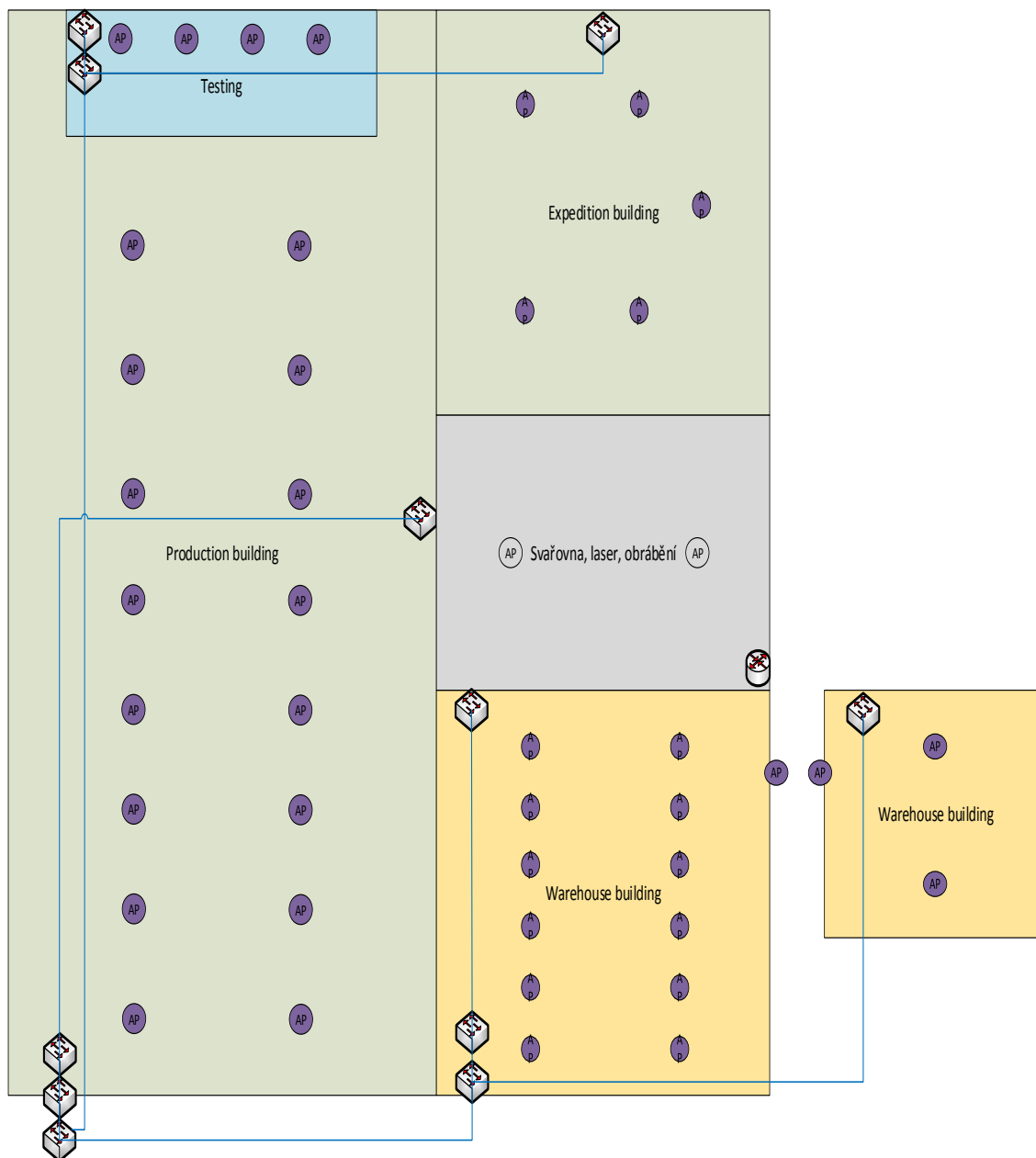
aby byla možná alespoň omezená komunikace. Připojení je řešeno dedikovanou bezdrátovou technologií v licencovaném frekvenčním pásmu.

Veškerá komunikace vede od routeru skrz Aryaka firewall řídící provoz a poskytující zabezpečení. Firewall je spravován poskytovatelem a je poskytován jako služba. Následně je připojen centrální switch Aruba 2930M s 48 porty, gigabit ethernet. Dále se síť větví a jsou připojeny ostatní switche v serverovně, a hlavní switche ve výrobní hale, na zkušebně a ve skladech odkud se dál lokálně větví a připojují koncové stanice.

Fyzickou a nejspíše i logickou topologii sítě můžeme určit jako stromovou, případně jako hierarchickou hvězdu. Což je klasická topologie. Větve sítě spojují části firmy. Jedná se o efektivní, strukturované a bezpečné propojení se snadnou rozšiřitelností. Přetížení či selhání prvků ovlivní jen část sítě. Velký vliv má vyřazení prvků ve vyšších vrstvách topologie bez redundantních spojů.

Bezdrátové pokrytí zajišťují přístupové body rozmístěné po objektu. V rámci výrobní haly se jedná o výkonné Aruba AP-315 pracující v pásmu 5Ghz i 2,4Ghz s možností souběžného přenosu a rychlostí 1733 + 300 Mbps. Vhodné pro obsluhu hustého provozu. Správu a řízení bezdrátové sítě, AP a WLAN zajišťuje Aruba 7030 (RW) 64AP. Skladové prostory, expedici a ostatní prostory zajišťují přístupové body Juniper WLA 322 a 532E a kontrolér Juniper WLC 800R.

Obr. 4: Přibližné schéma rozmístění AP a switchů



Zdroj: Vlastní zpracování, Faiveley Transport Plzeň s.r.o., 2021

Telefonní síť

Využívá se mobilních telefonů a veřejné mobilní sítě GSM. Ve firmě také funguje síť pevných telefonů s přístupem do veřejné telefonní sítě skrze pobočkovou telefonní ústřednou. Ta je společná pro firmy Dioss Nýřany a Faiveley Transport a celý areál tvoří jednu telefonní síť. Což má i výhodu zjednodušené komunikace mezi firmami. Jedná se o primární přístup-PRI 30, připojení ISDN.

4.4 Ostatní informační technologie

Největší zastoupení a využití mají počítače, které jsou vybaveny standardním aplikačním vybavením, kancelářskými balíky, MS Outlook pro emaily a důležité nástroje poskytuje informační systém M3. Výjimku tvoří CAD programy konstrukčního oddělení. Zde se využívá například software Creo Design pro 2D a 3D modelování a Teamcenter jako softwarová sada pro PLM a PDM podporu.

Dále se využívají například při nahrávání softwaru do řídicích jednotek HVAC, zaznamenávání informací a průběhu finálního testu jednotky nebo při programování teplotních čidel. Počítače jsou také rozmístěny ve výrobní hale spolu se zařízením pro nastavování stavitelných momentových klíčů. V systému je pak uložen záznam s ID klíče, datumem a nastaveného utahovacího momentu. To pomáhá při sledování používání správně nastavených klíčů ve výrobě. Další počítač je umístěn v tzv. red zone, kde kvalita může rychle zaznamenávat problémy a různé závady v souvislosti s využívanou metodikou QRQC (quick – response – quality – control).

V rámci obrábění a přípravy plechů se využívá CAM technologií s podporou sledování vyráběných dílů. To znamená, jaké plechy, na kterou zakázku, kdy a v jakém počtu.

Ve skladech se využívají jednoduché laserové čtečky a materiál je značen čárovými kódy, v některých případech i QR kódy.

V rámci HR a docházky se využívají terminály a čipové karty identifikující konkrétního zaměstnance. Zaměstnanec má zároveň možnost prohlížení své docházky a odpracovaných hodin. V důsledku krize COVID-19 byl také zaveden teploměr a v docházkovém systému je uvedena naměřená teplota zaměstnance při vstupu do objektu.

Velmi využívané jsou fotoaparáty pro dokumentaci vad a jiných problémů. Kvalita je využívá při kontrolách výroby, fotí se ID štítky použitých komponent v daném výrobku a jeho dokumentace. Pracovníci v terénu, ať už kvalita nebo parťáci, kteří jsou velmi mobilní, jsou vybaveni mobilním telefonem. Což zlepšuje komunikaci, snižuje množství nachozené práce a jsou dostupní i z domova.

Dále se využívají multifunkční tiskárny Ricoh připojené do sítě. Kromě standardních nástrojů pro výměnu dat se využívají i faxy například proto, že protistrana v Německu je stále vyžaduje, a ačkoliv je to již zastaralá technologie, má i své výhody.

V konferenční místnosti je k dispozici i interaktivní tabule využívaná k prezentacím i školení zaměstnanců. V omezené míře se využívají i tablety.

5 Návrh opatření

S ohledem na velikost firmy a její účel, což je v podstatě lidská práce a její poskytování při výrobě klimatizačních jednotek, je i nasazení informačních technologií omezené. Firma potřebuje zabezpečit výrobu, tok materiálu a expedici hotových výrobků. Což splňuje využívání informačního systému a počítačové sítě a nenajdeme zde mnoho například IoT zařízení. Můžeme se ale podívat na podporu činností okolo výrobního procesu a komunikace. Návrh je zpracován do logického rámce umístěného v příloze.

5.1 Využívání tabletů

Největší prostor pro zlepšení vidím ve využití tabletů ve výrobě především v rámci kontroly kvality. Současný proces ve výrobě využívá papírové dokumentace u každé klimatizační jednotky. Zde se zapisují identifikační čísla použitých komponent například číslo kompresoru, kabelového svazku nebo motoru (ventilátoru), a také čísla momentových klíčů a krimpovacích kleští. Dále je součástí check list pro pracovníky a kontrolu kvality včetně podpisu a orazítkování, list závad, tlakové a vysokonapěťové zkoušky a další záznamy, které se mohou lišit v závislosti na daném projektu a požadavcích. Výsledný dokument se následně skenuje a vkládá do systému. Nehledě na činnosti spojené s jeho přípravou a zpracováním.

Využívání tabletů by tyto činnosti mohlo digitalizovat a zefektivnit. Pracovníci kvality by potřebné údaje a záznamy kontrol zadávali do systému rovnou na místě a check list by byl v digitální formě. Pořizování fotografií by mohlo být provedeno také pomocí tabletu a přenos do systému by byl rychlejší. Eliminována by se potřeba jít k počítači a fotky z foťáku přenášet do počítače a systému.

Jelikož i pracovníci vyplňují údaje do dokumentace, je potřeba vybavit tabletem i jednotlivá pracoviště. Jinak by stále využívali papírovou dokumentaci, kterou by bylo nutné připravovat a zpracovávat. Tablety by se rozšířily mezi pracoviště. Každé pracoviště by mělo k dispozici vlastní tablet. V případě, že je pracoviště zdvojené a fungují zde například dva oddělené týmy a projekty, je vhodné zabezpečit každý tým vlastním tabletem a předejít tak problémům, že by na sebe týmy museli čekat. Každé pracoviště by se pomocí tabletu přihlašovalo do systému identifikačním číslem a v systému by vystupovalo jako uživatel. V pracovním prostředí by se zadalo číslo

projektu a číslo klimatizační jednotky a následně by bylo možné vyplnit příslušné záznamy.

Další papírová dokumentace se ke klimatizační jednotce přikládá na pracovišti funkčního, finálního testování (final testing). To obsahuje záznamy o provedených testech, délce testu, výsledku a podobně. Což by se eventuelně dalo rovněž zadávat rovnou do systému.

5.1.1 Přínosy zavedení tabletů

Zavedení tabletů by zredukovalo či téměř nahradilo papírovou dokumentaci a veškeré činnosti spojené s jejím zpracováním. Kontroloři kvality by byli mobilnější a záznamy v systému by byly ve vhodné formě, namísto naskenované dokumentace. Což by zlepšilo následné zpracování. Zároveň by se zvýšila i produktivita kontrolorů, jelikož by mohli pracovat efektivněji a snížil by se čas, který by vynaložili na skenování dokumentace, nahrávání fotografií, zadávání záznamů z kontroly do systému a nadměrný pohyb. Také by to mohlo snížit výskyt některých chyb ať už špatně opsaných či nečitelných záznamů. V případě, že by se jednalo o duplicitní ID například CO₂ senzoru, přišlo by se na to již při zadávání ID samotným pracovníkem montáže a vybavenost tablety by tuto informaci umožnilo rychle přenést a řešit. Zamezilo by to tedy tomu, že pracovník montáže napíše duplicitní kód do papírové dokumentace a po pořízení fotografie ID štítku namontuje komponentu do jednotky. Kontrolorem by pak při zadávání údajů do systému byla zjištěna shoda ID čísel. Což by znamenalo pozastavení jednotky před výstupem z pracoviště, následné vymontování komponenty (pokud by to bylo nutné), zkontrolování ID, jestli je skutečně na štítku špatně a nedošlo jen k přepsání, a následné výměny komponenty.

Pracovníci někdy musejí na kontrolory čekat. Například v momentě, kdy kontrolor jde papírovou dokumentaci zpracovat a následně vrátit a dát jednotce zelenou. Nebo zkrátka čekají až bude kontrolor volný. Celý čas tam jednotka musí stát a nemůže na funkční test a brzdí se i samotní pracovníci. Tablety by mohli přinést zlepšení v efektivitě a tyto nedostatky zmírnit, jelikož by odpadlo zpracování papírové dokumentace a došlo by k úspoře času. Častěji se ale čeká na focení ID štítků komponent. V některých případech to znamená, že pracovník montáže nemůže dál pokračovat, jelikož po instalaci komponenty nebude štítek viditelný a musí čekat nebo

pracovat na jiné jednotce. Kontrolor kvality následně zjistí, že fotoaparát nemá u sebe a musí se ještě vrátit. Tyto prostoje následně mohou hrát roli, jestli bude jednotka hotova v ten samý den nebo druhý den ráno. Kontroloři by tablety měli stále u sebe a můžou tedy fotit kdykoli a nemusí následně chodit k počítači, připojovat fotoaparát a nahrávat fotografie. Při nasazení tabletů na jednotlivá pracoviště a umožnění pracovníkům, případně team leaderům, samostatně fotit ID štítky a zadávat je do systému, toto čekání by bylo zmírněno či zcela odstraněno.

V konečném důsledku by tedy zefektivnili, zeštíhlili celý proces, přispěli k plynulosti a úspoře času. Což by vedlo k vyšší produktivitě kontroly kvality i montážních pracovišť, lepšímu přenosu dat a dostupnosti pracovníků.

Papírová dokumentace může například čítat až okolo 12 listů jen ve výrobě, nezahrnuje tedy další listy z funkčního testu nebo záznamu o chybách. Počet se může mírně lišit podle projektu. Uvažujeme-li dolní hranici 6 listů a horní hranicí 12, vyjde nám průměr 9 listů na jednotku. Počet hotových jednotek denně může být až okolo 16 ti. To je 144 listů denně * 252 pracovních dní (bez sobot a přesčasů) \approx **36 288 listů** ročně, které by bylo možné ušetřit. Dále se šetří čas při přípravě dokumentace, tisku, zpracování a skenování. Snižuje se množství nachozené práce a čekání. Jedná se například o to, že někdo musí papíry vzít z jednotky, následně s nimi někam jít, naskenovat a poté je vrátit zpět na jednotku nebo jiné ztrátové časy z pohybu a mikro přestávek. Mezi tím ještě někdo na něco čeká a ztrácí se další čas. Ačkoli se může jednat o činnosti zabírající minuty, celkově se může jednat o značné množství času. Pokud dokážeme ušetřit pouhých **5 minut** denně na každém pracovišti, například tím, že kontrolor ušetří čas na zbytečný pohyb a pracovník nebude čekat, dostaneme dohromady cca **1 hodinu** času. Ročně to představuje **252** ušetřených hodin celého procesu a výrobních pracovišť a ve výsledku to může dělat rozdíl několika hotových klimatizačních jednotek navíc. Při 200Kč/hod je to **50 400 Kč** za neproduktivní čas. Náklady na dokumentaci se skládají z mnoha složek. Náklady za papír, náklady za tisk, energie a skryté náklady ve formě manipulace, času na přípravu, zpracování apod. Při kumulovaných nákladech 2 Kč/list papíru vyjde **72 576 Kč** za rok. Reálné dopady by mohli být ještě vyšší.

Ušetřený čas si můžeme zkusit více přiblížit. Máme-li 16 jednotek za den a 6 kontrolorů. Uvažujme, že jeden ztratí celkově 3 minuty zbytečnou chůzí s dokumenty z místa A na místo B a zpět. Dále další 3 minuty související s nahráváním fotografií. To

je 6 minut na jednotku a celkově **96 minut** za den. Oproti předchozímu odhadu jsme na ztrátě o 36 minut vyšší, a tedy vyšší o **30 240 Kč** / rok. Dále můžeme uvažovat, že vlivem čekání dojde na pracovišti ke ztrátě 3 minut. V podobě čekání na kontrolora, zápisu do dokumentů, vyfocení štítků a jiných mikro přestávek. To je cca **42 minut** (3 min * cca 14 pracovišť). Ročně jsme na 176,4 hod * 200 Kč ≈ **35 280 Kč**. Toto je jen hrubý odhad, ale založený na skutečnosti. Ztrátového času ve výsledku může být mnohem více a vazby v procesu mohou znamenat, že ztráta jednoho prvku má vliv na další. Malé prostoje také svádí k děláním přestávek a pokud jeden pracovník čeká, druhý se k němu může přidat a povídat si. Také nesmíme opomenout vliv na průběžnou dobu výroby jednotky. V případě, že pracovník čeká na kontrolu a rozhodne se vyplnit čas prací na druhé jednotce, první jednotka přesto stojí, místo toho, aby byla dokončena a přijata na funkční test.

Zavedení tabletů pro pracoviště přináší další možnosti využití a možný budoucí rozvoj. Pracoviště by například mohli zadávat žádosti o materiál do skladu. Elektrikář by například mohl zadat žádost o svazek a nemusel by žádat parťáka. Mohli by komunikovat problémy apod.

5.1.2 Implementace

Implementaci by měl na starosti správce IS/IT firmy společně s ostatními IT pracovníky a s poradenstvím firmy Faiveley, která poskytuje služby v rámci správy IS/IT. Se zavedením na pracoviště by pomáhali mistři a předáci výroby. Ti by také školili ostatní pracovníky. Důležitá by byla spolupráce s ostatními odděleními a lidmi ve výrobě a jejich zpětná vazba.

Tablety by bylo vhodné nasazovat postupně. To znamená například první tablety dát kontrolorům kvality, následně na pět pracovišť a postupně rozšiřovat. Otestovat kvalitu signálu WIFI sítě a schopnost informačního systému i sítě obsloužit zvýšené množství zařízení. Tablety je třeba vybavit potřebným softwarem a zřídit uživatelské účty pracovištím. Kontroloři již svoje účty mají. V případě potřeby je nutné posílit stávající počítačovou síť, zřídit nové přístupové body včetně kabeláže. Obsluhu je nutné proškolit.

Pro pokrytí všech pracovišť a kontrolorů kvality by mělo stačit 20 tabletů. V rozpočtu je voleno mezi dvěma verzemi, které představují standardní tablet vhodný i do

korporátního prostředí. Active Pro je dražší, o něco výkonnější a odolnější verze. Tab A7 je bez ochrany, proto se pořizuje navíc ochranné pouzdro. Na obě verze se pořizuje ochranné tvrzené sklo. Počítá se s případným rozšířením bezdrátové sítě o 4 přístupové body. Zhotoveny jsou 3 varianty. Varianta A počítá s využitím jen výkonné verze. Varianta B se přiklání k levnějšímu tabletu a dražší tablet díky výkonnosti a odolnosti by mohl být využit mobilními pracovníky. Varianta C počítá jen s levnou verzí, která by měla být postačující. Součástí je rezerva ve výši 30 % z průměru cen všech variant na krytí nákladů spojených s implementací.

Tab. 1: Rozpočet na tablety

Var A				
Položka	Počet ks	Cena bez DPH	DPH	Cena celkem
Samsung Galaxy Tab Active Pro	20	330 560 Kč	69 420 Kč	399 980 Kč
Tampered Glass Protector	20	14 860 Kč	3 120 Kč	17 980 Kč
Aruba AP-315 802.11 ac 2x2/4x4	2	48 102 Kč	10 102 Kč	58 204 Kč
Juniper WLA 322-WW	2	16 882,66 Kč	3 207,71 Kč	20 090,36 Kč
Cena celkem	-	410 405 Kč	85 850 Kč	496 254,36 Kč

Var B				
Položka	Počet ks	Cena bez DPH	DPH	Cena celkem
Samsung Galaxy Tab Active Pro	6	99 168 Kč	20 826 Kč	119 994 Kč
Samsung Galaxy Tab A7	14	69 412 Kč	14 574 Kč	83 986 Kč
Tampered Glass Protector	20	14 860 Kč	3 120 Kč	17 980 Kč
Spigen Rugged Armor	14	7 966 Kč	1 680 Kč	9 646 Kč
Aruba AP-315 802.11 ac 2x2/4x4	4	96 204 Kč	20 204 Kč	116 408 Kč
Cena celkem	-	287 610 Kč	60 404 Kč	348 014 Kč

Var C				
Položka	Počet ks	Cena bez DPH	DPH	Cena celkem
Samsung Galaxy Tab A7	20	99 160 Kč	20 820 Kč	119 980 Kč
Tampered Glass Protector	20	14 860 Kč	3 120 Kč	17 980 Kč
Spigen Rugged Armor	20	11 380 Kč	2 400 Kč	13 780 Kč
Aruba AP-315 802.11 ac 2x2/4x4	4	96 204 Kč	20 204 Kč	116 408 Kč

Cena celkem	-	221 604 Kč	46 544 Kč	268 148 Kč
--------------------	---	------------	-----------	-------------------

Rezerva		Cena Bez DPH	DPH	Cena celkem
Ostatní náklady	-	91 962 Kč	19 312 Kč	111 274 Kč
Práce (čld * 200 Kč/hod)				21 000 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

5.2 Modernizace telefonní sítě

Jak již bylo uvedeno, v současnosti se využívá standardní telefonní přípojka s technologií ISDN, společná pobočková ústředna v areálu Dioss Nýřany a pevné telefony v kancelářích. Což je již poměrně zastaralá a nákladná technologie.

5.2.1 Koncept

Nové řešení by využívalo technologii VoIP a SIP trunking. Jedná se o velmi rozšířenou a často využívanou technologii jako náhrada za staré telefonní připojení. Pro zavedení by se využila stávající počítačová síť, do které by byly připojeny IP telefony, případně by se nasadil VoIP komunikační software tzv. softphone. Stávající pobočková ústředna (PBX) by byla nahrazena nebo rozšířena o IP, tedy IP PBX. IP PBX může být nasazena jako hardware nebo jako software běžící na počítači. Často se nasazují telefonní systémy od poskytovatele jako cloud služby, který nabízí služby IP PBX a SIP trunkingu, poskytuje telefonní čísla a propojuje účastníky do dalších sítí, tedy například možnost telefonování na pevnou linku. Pobočková ústředna by byla taktéž dedikovaná pro společnost Faiveley Transport a došlo by tak k rozdělení stávající telefonní sítě v areálu Dioss Nýřany.

Také musíme počítat s pohybem zaměstnanců a mobilními telefony. V rámci VoIP sítě máme několik možností. Běžné jsou již bezdrátové IP telefony. Jednou variantou je využití telefonů komunikující skrze wifi připojení. To přinese i další zatížení wifi sítě a kvalita hovoru může být horší. Především pokud je stávající síť již velmi zatížená a nestíhala by obsloužit všechny bezdrátové zařízení. Wifi nemusí zaručovat bezdrátový přenos. Druhou možností je využití technologie DECT. Což jsou také bezdrátové

telefony, ale místo wifi sítě využívají obdobu celulární sítě na jiné frekvenci jako standardní mobilní telefony. Vzniká tak oddělená síť vyhrazená jen pro telefony bez rušení se sítí wifi. Základ tvoří základnové stanice, které jsou připojeny do sítě a zprostředkovávají bezdrátové připojení pro telefony. Telefony jsou přiřazeny k základnové stanici. Každá stanice dokáže pokrýt jen omezený prostor, proto se musí rozmístit po objektu organizace. Nové modely by neměli mít problém s přepojováním telefonů tzv. handover.

Tyto telefony mohou být i v kancelářích místo pevných telefonů, umožňující volnější pohyb při telefonování a dostupnost v případě opuštění kanceláře.

Samozřejmostí je stále využívání mobilních telefonů, ale se snahou přenést interní komunikaci do interní sítě. Mobilní telefony mohou využívat VoIP aplikací nebo wifi telefonování.

Hlavní myšlenka je tedy v zavedení VoIP a IP DECT, volení především bezdrátových telefonů a vytvoření vnitropodnikové sítě. To by znamenalo pořízení zejména nových telefonů. Možností je i pořízení VoIP brán, adaptérů pro staré i analogové telefony a využití tedy stávajících zařízení. Dále je nutné zřízení IP PBX a SIP účtů a propojení s veřejnými sítěmi.

Je potřeba sledovat využití sítě a v případě potřeby posílit interní počítačovou síť případně vyhradit novou internetovou linku na VoIP. Implementaci by měl na starosti správce IS/IT a konzultační firma Faiveley Transport. Implementace je možná i postupně. Stejně tak je možné využívání přípojky ISDN společně s VoIP. Nasazování VoIP technologií je dost flexibilní. To nám umožňuje postupné nasazování, zjišťování dalších požadavků a rozšiřování sítě.

V předběžném propočtu počítáme s pěti pevnými IP telefony. Jedná se o jednoduchý nenáročný telefon podporující 2 SIP účty. Dále máme 5 základnových DECT stanic s dosahem až 50 m ve vnitřních prostorech a deset telefonů. Každá stanice podporuje až 5 telefonů a je zde prostor pro další rozšiřování. Společně se stávající technikou by tento počet měl být dostatečný, minimálně v první vlně nasazování technologie.

Součástí mohou být i softwarové telefony na počítačích a mobilních telefonech. Zpravidla jsou součástí telefonních systémů poskytovatelů zdarma. V praxi se jedná o

stažení příslušného softwaru a instalaci na zařízení, přiřazení do telefonního systému / ústředny a získání telefonního čísla od operátora, respektive přenesení stávajících čísel. Případně může být nasazeno i jiných aplikací. Společně s tím může dojít i k nasazení ostatních interních komunikačních nástrojů typu Zoom, Skype apod, které samozřejmě telefonní číslo nevyžadují, pokud nechceme volat na pevnou linku či mobilní telefon.

Poté záleží na zvolení konkrétního poskytovatele telefonních služeb a zavedení IP ústředny, abychom mohli volat i mimo interní síť našeho objektu.

Ústředna může být softwarová nebo jako služba od operátora. V případě vlastní ústředny je potřeba volit podle konkrétních požadavků. Lepší je samozřejmě se připojit do cloudu, pokud Faiveley Transport má řešení vlastní telefonní systém.

V rámci naší pobočky by pravděpodobně stačila i menší ústředna řešená na místě. Většinou podporují i připojení analogových telefonů. Také se může využít VoIP brána, která dokáže integrovat stávající ISDN ústřednu do VoIP. Zvolená brána představuje IP alternativu stávajícího připojení ISDN30, E1 a měla by být dostačující. Podporuje tedy i možnost využívání starých zařízení.

Možností je i využití virtuálních ústřed a systémů řešených poskytovateli telefonních a VoIP služeb. Rozšířenými řešeními mohou být například systémy 3CX, které nabízejí hostované i místní řešení. Dále Nextiva, Ringcentral, businesscom, Iplex nebo Daktela a operátoři O2 či Vodafone. Kde se ceny odvíjí podle počtu linek, uživatelů, doprovodných funkcí či souběžných hovorů. Ceny se mohou pohybovat od několika set korun měsíčně až po x tisíc Kč. Typicky podle počtu uživatelů řádově stokorun / uživatel / měsíc. Cena hostované ústředny na 25 linek Daktela stojí 1 250 Kč měsíčně + 3 900 Kč za aktivaci. Cena za SIP trunk může být v řádech stokorun / kanál. SIP trunking potřebujeme i v případě našeho místního řešení s naší ústřednou. V případě zachování 30 kanálů by to mohlo představovat cca 3 000 – 8 000 Kč /měsíc. Především záleží na zvoleném poskytovateli a službách. Pravděpodobně by stačilo mnohem méně, například 10 kanálů.

Další náklady představují standardní poplatky za volání, služby a tarify, případně za přenos telefonních čísel podle smlouvy s operátorem.

V našem případě se přikláníme k místnímu řešení.

Tab. 2: Rozpočet telefonů

Ústředna	Počet	Cena bez DPH	DPH	Cena celkem
Grandstream UCM6204	1	9 834 Kč	2 065 Kč	11 899 Kč
VoIP brána				
Grandstream GXW4501	1	11 733 Kč	2 464 Kč	14 197 Kč
Položka				
Yealink W52H SIP DECT Handset	5	7 435 Kč	1 560 Kč	8 995 Kč
Yealink W52H SIP DECT Základnová stanice + Handset	5	11 980 Kč	2 515 Kč	14 495 Kč
Grandstream GXP1625	5	4 635 Kč	975 Kč	5 610 Kč
Cena celkem (telefony)	-	24 050 Kč	5 050 Kč	29 100 Kč
Práce (čld * 200kč/hod)	-			9 750 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

5.2.2 Přínosy VoIP

Především se jedná o modernější technologii než tradiční pevná linka veřejné telefonní sítě a ISDN připojení, které jsou již na ústupu a dochází k jejich ukončování.

VoIP také nabízí rozšířenou řadu funkcí a kvalitu hovoru oproti standardním telefonům a umožňuje přenos multimediálních dat a nové možnosti využití.

Zavedení, správa či údržba celého systému je pohodlnější, rychlejší a jednodušší. Veškeré věci se mohou jednoduše nastavovat ve virtuální ústředně na počítači. Telefony často stačí jen připojit do sítě.

Velkou výhodou je jednoduchá rozšiřitelnost a flexibilita celého systému a neomezenost z hlediska geografie a hranic a přenositelnosti čísla.

Další podstatnou výhodou je snížení nákladů. Ve formě nižších nákladů za pronájem a zavedení linek a SIP, dalších zařízení a jejich údržbě. Nižší cena za volání, volání zdarma ve stejných sítích nebo neomezenost, zejména pak při mezinárodních hovorech. Volání v rámci privátní sítě na vlastních zařízeních je zdarma. Obecně je VoIP řešení levnější než standardní připojení.

5.3 Ostatní návrhy

Myslím, že se najdou určitě další oblasti, které by se daly zlepšit a využívání tabletů by se mohlo dále rozšířit. Největší problém vidím v komunikaci a přenosu informací uvnitř podniku. Zejména pak množství nejrůznějších papírů. Na pracovišti finálního testu se k jednotkám přikládá x papírů se všemi výsledky a checklistem. Vzhledem k zázemí, které na pracovišti je, nevidím problém, proč výsledky nezadávat do systému rovnou a nabízí se otázka, zdali je papírová forma nezbytná.

Problém s tokem informací je také na pracovišti přípravy plechů – vysekávání, laser apod. Kde na každý plech či množství plechů připadá několik průvodních, vstupních nebo výstupních papírů a výkresů. Tok informací poté není plynulý, dokumentace se musí zpracovávat, zadávat do systému a dochází zde k prodlevám, nesladěnosti a rozdílům například skutečného vyvezeného množství na pracoviště a vyvezeným množstvím udávané systémem. Vhodné by tedy bylo tento proces přenést do digitální formy, využívat přenosu informací skrze informační systém, automatizování některých činností a nejlépe aktualizace v reálném čase. Ze strojů by mohl téct informační tok například kolik vysekali dílů, jakých a podobně. Operátor stroje by některé nastavení nemusel zadávat z papíru, ale mohl by to zadávat ze systému několika kliknutími a automatickým přednastavením. Nutné je tedy celý proces rozebrat a zlepšit napojení strojů a pracovišť do informačního systému. To vyžaduje hlubší zásah. Informační systém se samozřejmě v určité míře využívá, ale dochází zde k problémům s informačním tokem a hlubší integrace procesu evidentně čelí nějakému omezení.

Důležitý je také přístup lidí a ochota nástroje využívat.

Závěr

V rámci zadaných cílů byly popsány možnosti využití informačních a komunikačních technologií při řízení projektů. Kromě standardních softwarových nástrojů bylo snahou popsat i nové a neobvyklé možnosti a technologie. ICT hraje důležitou roli ve všech oblastech a výrazně přispívá k rozvoji. Míra využívání bude mít i nadále spíše vzrůstající trend, což se projeví novými technologiemi a přístupy v nejrůznějších odvětvích a Smart řešeními.

V projektovém řízení hraje důležitou roli především plánovací software, který vlivem pokroku může nabízet nové, sofistikovanější funkce a společně s ostatními technologiemi a propojením zpracovávat a vyhodnocovat data a do jisté míry i automaticky. Software může nabývat nových podob a řadit se mezi chytré aplikace a zařízení. Kromě plánovacího softwaru se také jedná o nejrůznější zařízení, které se mohou využívat při výkonu a komunikaci. Důležitou roli budou zastávat bezpochyby i informační systémy. Využívání informačních technologií se projevuje i v ostatních procesech projektu nebo samotné realizaci a výroby předmětu. Projektový manažer by o těchto technologiích a možnostech měl vědět a případně se jim přizpůsobit a naučit se s nimi pracovat a myslet na ně při plánování a řízení projektu.

Schopnost převádět projekty do digitální podoby, modelů, využívání nových technologií a sbírání velkého množství dat přináší mnoho možností, ale také je nutné myslet na změnu procesů a potřeby nového přístupu. A to jak v rámci výroby, tak i řízení.

Možností jsou i nejrůznější interaktivní zobrazení projektů. Díky informačnímu systému a vysokého digitálního začlenění takto mohou být zobrazeny i celá portfolia s vizualizací změn a následků napříč projekty.

Důležité je také vnímat využívání technologií v kontextu daného odvětví. Technologie se poté mohou velmi lišit v závislosti na potřebách dané oblasti.

V praktické části byl představen profil společnosti Faiveley Transport s.r.o. Na základě získaných informací a poznatků byly popsány informační technologie v podniku a návrhy na zlepšení stavu. Společnost dle mého má jisté rezervy a je možné využít informační technologie o něco lépe. Informační systém sám o sobě je dobrý a vzhledem k nasazení napříč podniky není příliš otevřený pro změny. Prostor je tedy především

v IT podpoře firemních procesů. Nasazení tabletů je jedním z kroků vedoucích k vyšší podpoře. Kromě zeštíhlení cíleného procesu představuje i potenciál do budoucna v podobě integrace pracovišť do informačního systému a může pomoci při komunikaci požadavků a problémů. Také může sloužit jako informační zdroj pro pracovníky a poskytovat přístup k různým návodkám.

Výstupem jsou tedy návrhy, které popisují řešené nedostatky, nápady pro zlepšení stavu a dopady. Součástí je popis toho, co by mělo být uděláno a přibližný postup. Také jsou zpracovány do přehlednější formy v podobě logického rámce. Problém může představovat počáteční investice a také nutný kladný přístup zaměstnanců využívat nových věcí. Na začátku je nutné počítat s případnými implementačními problémy a chybami ze strany zaměstnanců.

Seznam použitých zdrojů

- Amazing AM. (7. březen 2021). *AM Basics: What is Additive Manufacturing?* Načteno z [additivemanufacturing.com](https://additivemanufacturing.com/basics/): <https://additivemanufacturing.com/basics/>
- Basl, J., & Roman, B. (2012). *Podnikové informační systémy (3. vyd.)*. Praha: Grada Publishing.
- Cloudflare. (© 2021). *What is the cloud*. Načteno z [Cloudflare.com](https://www.cloudflare.com/learning/cloud/what-is-the-cloud/): <https://www.cloudflare.com/learning/cloud/what-is-the-cloud/>
- Daddikar, N. (25. červen 2018). *6 effects of the Internet of Things on Project management*. Načteno z [blog.capterra.com](https://blog.capterra.com/internet-of-things-project-management/): <https://blog.capterra.com/internet-of-things-project-management/>
- DSL CZ. (© 2018). *Jak se připojit k internetu a jaké typy připojení jsou na výběr?* Načteno z [dsl.cz](https://www.dsl.cz/jak-na-to/jak-se-pripojit-k-internetu): <https://www.dsl.cz/jak-na-to/jak-se-pripojit-k-internetu>
- Easy Software. (© 2021). *Software pro řízení projektu*. Načteno z [easyproject.cz](https://www.easyproject.cz/software-pro-řízení-projektu): <https://www.easyproject.cz/software-pro-řízení-projektu>
- eFax. (26. září 2019). *Is Fax Still Used?* Načteno z [efax.co.uk](https://www.efax.co.uk/blog/is-fax-still-used): <https://www.efax.co.uk/blog/is-fax-still-used>
- Faiveley Transport Plzeň s.r.o. (2018). *Účetní závěrka (2018), výroční zpráva, zpráva o vztazích, zpráva auditora*. Areál společnosti DIOSS Nýřany a.s.
- Faiveley Transport Plzeň s.r.o. (2016, 2019). *prezentace M3, schéma počítačové sítě a propojení switchů*. Interní materiál
- Fax Authority. (12. březen 2020). *Why is faxing still used*. Načteno z [faxauthority.com](https://faxauthority.com/why-is-faxing-still-used/): <https://faxauthority.com/why-is-faxing-still-used/>
- FotoIN. (9. říjen 2014). *Importance of photo documentation for construction project management*. Načteno z [fotoin.com](https://blog.fotoin.com/importance-of-photo-documentation-in-construction-project-management): <https://blog.fotoin.com/importance-of-photo-documentation-in-construction-project-management>
- Gála, L., Pour, J., & Šedivá, Z. (2015). *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi (3. vyd.)*. Praha: Grada Publishing.

- Giles, J. (5. listopad 2018). *What is ICT? What is the Meaning or Definition of ICT?* Načteno z michalsons.com: <https://www.michalsons.com/blog/what-is-ict/2525>
- Hope, C. (30. červen 2020). *When was the first computer invented?* Načteno z computerhope.com: <https://www.computerhope.com/issues/ch000984.htm>
- Infor Global Solutions. (2017). *M3 Key Process Documentation*. docs.infor.com. Načteno z: https://docs.infor.com/help_m3kpd_15.1.2/index.jsp?topic=%2Fcom.lawson.help.finacc.ths-uwa%2Fc000485.html
- Justice.cz. (nedatováno). *Veřejný rejstřík a sbírka listin: Faiveley Transport Plzeň s.r.o.* Načteno z or.justice.cz: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=178507&typ=UPLNY>
- Kerzner, H. (2009). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. 10th ed.* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Koutsogiannis, A. (15. září 2020). *Importance of photo documentation for construction*. Načteno z letsbuild.com: <https://www.letsbuild.com/blog/importance-of-photo-documentation-for-construction>
- ManagementMania.com. (19. Leden 2017). *Fáze projektu*. Načteno z Managementmania.com: <https://managementmania.com/cs/faze-projektu-project-phase>
- Microsoft. (© 2021). *Compare microsoft project management software*. Načteno z microsoft.com: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/project/compare-microsoft-project-management-software>
- Microsoft Azure. (© 2021). *Serverless computing*. Načteno z azure.microsoft.com: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/serverless-computing/>
- Microsoft Azure. (© 2021). *What is IaaS*. Načteno z azure.microsoft.com: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-iaas/>
- Microsoft Azure. (© 2021). *What is PaaS*. Načteno z azure.microsoft.com: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-paas/>
- PM Consulting. (6. březen 2021). *Řízení změn*. Načteno z pmconsulting.cz: <https://www.pmconsulting.cz/slovníkovy-pojem/rizeni-zmen/>

- Project Management Institute. (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide. 4th ed.* Newtown Square, Pa: Project Management Institute.
- Rokooei, S. (2. prosinec 2015). Building Information Modeling in Project Management: Necessities, Challenges and Outcomes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol 210*, stránky 87-95.
- Romero-Torres, A., & Rodrigues Vieira, D. (leden 2016). IS 3D printing transforming the project management function in the aerospace industry? *Journal of Modern Project Management. 4.*, stránky 113-119.
- Svozilová, A. (2016). *Projektový management : Systémový přístup k řízení projektů (3. vyd.)*. Praha: Grada Publishing.
- Technology Evaluation Centers. (2020). *Infor M3 - Features, Functions & Modules List*. Načteno z [3.technologyevaluation.com: https://www3.technologyevaluation.com/selection-tools/features-list/31756/infor-m3](https://www3.technologyevaluation.com/selection-tools/features-list/31756/infor-m3)

Seznam tabulek

Tab. 1: Rozpočet na tablety.....	63
Tab. 2: Rozpočet telefonů	67

Seznam obrázků

Obr. 1: Trojimperativ	12
Obr. 2: Obecné znázornění životního cyklu projektu	14
Obr. 3: M3 organizační struktura.....	51
Obr. 4: Přibližné schéma rozmístění AP a switchů	56

Seznam zkratek a značek

AC	Actual Cost; skutečné náklady
APS	Advanced Planning and Scheduling; pokročilé plánování
AP	Access Point; přístupový bod
BI	Business Intelligence
BIM	Building Information Modeling; informační model budovy
CAD	Computer Aided Design; počítačem podporované projektování
CAM	Computer Aided Manufacturing; počítačem podporovaná výroba
CI	Customer Intelligence; zákaznická inteligence
CPI	Cost Performance Index; index výkonu vynaložených nákladů
CPFR	Collaborative planning, forecasting and replenishment; kolaborativní plánování, předpovídání a doplňování
CPM	Critical Path Method; metoda kritické cesty
CRM	Customer Relationship Management; řízení vztahů se zákazníky
CRP	Capacity Requirement Planning; plánování výrobních kapacit
CRP	Continuous Replenishment Program; systém plynulého zásobování
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications; bezšňůrové digitální telefonní přístroje
DMS	Document Management System; systém správy dokumentů
DSL	Digital Subscriber Line; digitální účastnická linka, technologie připojení k internetu
ECM	Enterprise Content Management; Správa obsahu organizace
EMA	Enterprise Marketing Automation; automatizace marketingových aktivit
EPM	Enterprise project management; podnikové projektové řízení
ERP	Enterprise resource planning; plánování podnikových zdrojů
ETL	Extract, Transform, Load; extrakce, transformace a nahrání dat, datová pumpa

ETO Engineer to Order; vývoj a výroba na zakázku

EV Earned Value; hodnota rozpracovanosti, získaná hodnota

FaaS Function as a Service; funkce jako služba

HVAC Heating, Ventilation and Air conditioning; systém vytápění, klimatizace a vzduchotechniky

IaaS Infrastructure as a Service ; infrastruktura jako služba

ICT Information and communication technologies, informační a komunikační technologie

IoT Internet of Things; internet věcí

IPD Integrated Project Delivery; integrované dodání projektu

IS Information System; informační systém

IT Information Technology; informační technologie

JIT Just In Time; právě včas, přístup a metoda ve výrobě a logistice

LAN Local Area Network; lokální síť

MAN Metropolitan Area Network; metropolitní síť

MDM Master Data Management; správa kmenových dat

MES Manufacturing Execution System; výrobní informační systém

MPLS Multiprotocol Label Switching; metoda směrování síťového provozu

MRP Materials Requirement Planning; plánování potřeb materiálu

MRP II Manufacturing Resource Planning; plánování výrobních zdrojů

MTO Make to Order; výroba na zakázku

OBS Organization Breakdown Structure; rozklad organizační struktury

OLAP Online Analytical Processing; technologie uložení dat v analytické, multidimenzionální databázi

OLTP Online Transaction Processing; technologie uložení dat v provozní databázi

PaaS Platform as a Service; platforma jako služba

PAN Private Area Network; privátní síť

PBS Product Breakdown Structure; rozklad produktu

PBX Public Branch Exchange; pobočková telefonní ústředna

PDM Precedence Diagram Method; metoda prioritního diagramu, metoda konstrukce síťového diagramu

PDM Product Data Management; řízení výrobních dat

PERT Program Evaluation And Review Technique; technika hodnocení a kontroly

PLM Product Lifecycle Management; řízení životního cyklu produktu

PM Project Management; projektové řízení

PMI Project Management Institute

PV Planned Value; plánované náklady

QRQC Quick Response Quality Control; metodika rychlého řešení problémů

RIPRAN Risk Project Analysis; metoda analýzy projektových rizik

SaaS Software as a Service; software jako služba

SD-WAN Software-Defined Wide Area Network; softwarově definovaná rozlehlá síť

SCOR Supply Chain Operation Reference; referenční model operací dodavatelského řetězce

SFA Sales Force Automation; automatizace prodejních činností

SIP Session Initiation Protocol

SOW Statement of Work; prohlášení o rozsahu projektu

SPI Schedule Performance Index; index časového plnění vzhledem k nákladům

SWOT Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats; analýza silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb

VMI Vendor Managed Inventory; řízení zásob dodavateli

VoIP Voice over Internet Protocol; technologie přenosu hlasu prostřednictvím sítě využívající internetový protokol

- VPN Virtual Private Network; virtuální privátní síť
- WAN Wide Area Network; rozlehlá síť
- WBS Work Breakdown Structure, rozklad činností
- WMS Warehouse Management Systems; systém pro řízení skladů

Seznam příloh

Příloha A: Logický rámec

Příloha A: Logický rámec

	Popis	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje ověření	Předpoklady
Účel	Zlepšení úrovně využívání informačních technologií při podpoře interních procesů. Digitalizace průvodní dokumentace výrobků.	Zavedené technologie jsou využívány. Snížené množství papírové dokumentace. Zvýšená efektivita interních procesů	Vizuální kontrola využívání zavedených technologií v procesech. Interní záznamy a informační systém. Zaměstnanci OTK a kvality. Předáči a pracovníci výroby.	X
Cíl	Zavedení tabletů na všechna výrobní pracoviště, pro všechny kontrolory kvality a zajištění přístupu do informačního systému v rozsahu prováděných činností. Nahrazení stávající pevné telefonní sítě a zařízení technologií VoIP a DECT. Vše do konce roku 2021.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tablety jsou využívány na pracovištích a kontrolory kvality. 2. Zajištěn přístup do informačního systému a pracovního prostředí nutného k vykonání činností. 3. Přiděleny odpovědnosti a práva k přístupu a práci v informačním systému. 4. Telefonní síť připojena technologií VoIP a SIP trunking 5. Zřízena IP ústředna 6. IP telefony nasazeny, staré telefony připojeny VoIP bránou. 7. Zřízena DECT síť, DECT telefony jsou nasazeny. 	Zprávy od řídicích pracovníků. Vizuální kontrola stavu. Informace od poskytovatele SIP trunku, operátora. Smlouva s operátorem. Interní zprávy a komunikace.	<p>Informační systém podporuje přístup tabletů a zadávání příslušných údajů elektronicky- Existuje vhodné pracovní prostředí</p> <p>Proces přechodu na VoIP bude možný</p> <p>Cíle odsouhlaseny</p>

<p>Dílčí výstupy</p>	<p>1. Analýza počítačové sítě, wifi pokrytí 2. Tablety pořízeny</p> <p>3. Tablety vybaveny potřebným SW, přístup do systému Infor M3</p> <p>4. Pracovníci proškoleni</p> <p>5. Tablety nasazený do procesu</p> <p>1. Zajištěn SIP trunk, operátor, čísla převedený</p> <p>2. Napojená ústředna technologií VoIP, IP PBX</p> <p>3. Připojeny IP telefony a jsou nastaveny</p> <p>4. Připojeny DECT telefony</p>	<p>1. Vyhodnocená analýza sítě 2. Tablety jsou fyzicky k dispozici a připraveni k použití 3. Otestovaná softwarová funkčnost a vybavenost tabletů, jsou zřízeny nové účty v systému 4. Proškolení kontroloři, mistři a předáči výroby. Proškolení pracovníci používající nasazené tablety 5. Tablety nasazený na všech pracovištích výroby a všem kontrolorům.</p> <p>1. Domluvená smlouva s operátorem, funkční připojení do sítě a telefonní čísla 2. Zavedena IP ústředna, rozšíření o IP funkcionalitu. Nastavená a připojená do sítě 3. Telefony jsou nastavené, připojené a připraveny k použití 4. Telefony jsou nastavené, připojené a připraveny k použití. Síť základnových stanic je funkční</p>	<p>1. Záznam analýzy 2. Dokumenty, vizuální kontrola a komunikace 3. Informační systém, pracovník IS/IT</p> <p>4. Záznam z proškolení, řídicí pracovníci</p> <p>5. Záznam přidělení tabletů na konkrétní pracoviště, vizuální kontrola</p> <p>1. Smlouva s operátorem</p> <p>2. Vizuální kontrola, test funkčnosti</p> <p>3. Vizuální kontrola, test funkčnosti</p> <p>4. Vizuální kontrola, test funkčnosti</p> <p>Zpětná vazba pracovníků</p>	<p>Počítačová síť je schopna zpracovat nárůst nového provozu. Implementace proběhla v pořádku</p>
		<p>Hrubý odhad Zdrojů</p>	<p>Časový rámec</p>	

Činnosti podrobně	1.1 Zjištění rychlosti sítě 1.2 Zjištění stavu bezdrátového pokrytí 1.3 předběžné vyhodnocení stavu sítě	1. technik IT, správce IS/IT -- 2 čl	1. 1 týden	Spolupráce mezi oddělením výroby, kvality a IT SW a licence jsou k dispozici. Zřízení nových přístupů do systému je schváleno Budou vybráni pilotní pracoviště a pracovníci pro školení
	2.1 Zjištění hardwarových a sw požadavků 2.2 vybrání tabletů 2.3 Pořízení tabletů a periférií 2.4 Přípravení tabletů, instalace obalů a ochranných skel.	2. technik IT, správce IS/IT, nákupčí -- 2 čl	2. 2,5 týdne	
	3.1 Instalace SW na tablety 3.2 Zřízení nových účtů, přidělení práv a přístupů do informačního systému 3.3 Testování funkčnosti	3. správce IS/IT, externí správce systému -- 3 čl	3. 2 týdny	
	4.1 Proškolení vybraných pracovníků	4. správce IS/IT, mistři -- 1 čl	4. 3 dny	
	5.1 Nasazení tabletů kvalifikátorům do ostrého provozu 5.2 Nasazení tabletů na prvních 5 pracovištích 5.3 Vyhodnocení dopadů na počítačovou síť a informační systém	5. správce IS/IT, mistři -- 6 čl zařízení - 610 000 Kč	5. 3 měsíce	

<p>5.4 Nasazení tabletů na dalších 5 pracovišť</p> <p>5.5 Nasazení tabletů na zbylá pracoviště</p> <p>5.6 Vyhodnotit dopady na počítačovou síť a informační systém.</p> <p>5.7 Posílení počítačové sítě</p>	<p>5.7 -- 10 čl</p>			
<p>1.1 Kontaktování operátora a poskytovatelů telefonních služeb</p> <p>1.2 Vybrání konkrétní varianty připojení, počtu SIP kanálů</p> <p>1.3 Podepsání smlouvy</p>	<p>1. správce IS/IT, vedení -- 1 čl</p>	1. 1 měsíc		<p>5.7 počítačovou síť a pokrytí signálem je nutné posílit</p>
<p>2.1 Pořízení IP ústředny</p> <p>2.2 Nastavení IP ústředny</p> <p>2.3 Připojení do veřejné sítě</p>	<p>2. správce IS/IT -- 1,5 čl</p>	2. 2,5 týdne		<p>Dojde ke shodě mezi operátorem a Faiveley Transport, k podpisu smlouvy a získání tarifu</p>
<p>3.1 Pořízení IP telefonů</p> <p>3.2 Nasazení IP telefonů na vybraná místa, nastavení SIP účtů a připojení do sítě</p>	<p>3. správce IS/IT, technik -- 2 čl</p>	3. 2 týdny		
<p>4.1 Pořízení DECT stanic a telefonů</p> <p>4.2 Rozmístění DECT stanic a vytvoření sítě. Zapojení Stanic do sítě</p> <p>4.3 Přiřazení telefonů ke stanicím, nastavení telefonů</p> <p>4.4 Nasazení telefonů na vybraná místa a pracovníky</p>	<p>4. správce IS/IT, technik -- 2 čl zařízení - 60 000 Kč</p>	4. 3 týdny		

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Abstrakt

Šeda, J. (2021). *ICT a jejich přínosy pro řízení projektů* (Bakalářská práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická, Česko.

Tato bakalářská práce se zabývá možnostmi využití informačních a komunikačních technologií při řízení projektů a je tvořena třemi částmi. V první části je představena problematika řízení projektů a jeho činnosti. Druhá část se zabývá informačními a komunikačními technologiemi, nejrůznějšími hardwarovými a softwarovými nástroji, které je možné využít při řízení projektů nebo při jeho podpoře v rámci podniku. Třetí část je zaměřena na reálný podnik a popíše se využívané informační technologie uvnitř podniku na základě získaných informací. Následně se představí vlastní návrhy na zlepšení současného stavu z hlediska využívání informačních technologií.

Klíčová slova: projekt, projektové řízení, informační technologie, IoT, internet, cloud, umělá inteligence, automatizace, software, aplikační vybavení, aplikace, informační systém, ERP, komunikace, tablet, VoIP, zařízení, životní cyklus, BIM, Faiveley, M3

Abstract

Šeda, J. (2021). *ICT and their benefits for project management* (Bachelor Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics, Czech Republic.

This bachelor thesis deals with possibilities of using information and communication technologies in project management and consists of three main parts. The first part introduces the problematics of project management and its activities. The second part deals with information and communication technologies, different hardware and software tools, that can be used in project management or in its support within the company. The last part is focused on describing a real company and its current uses of information technologies based on the information obtained. Subsequently, suggestions for improving the current state will be presented.

Key words: project, project management, information technology, IoT, internet, cloud, artificial intelligence, automation, software, application equipment, application, information system, ERP, communication, tablet, VoIP, devices, life cycle, BIM, Faiveley, M3