

24. ROČNÍK KONFERENCE INTEGROVANÉ INŽENÝRSTVÍ V ŘÍZENÍ PRŮMYSLOVÝCH PODNIKŮ 2024

TWIN TRANSITION: SPOLEČNÁ CESTA KE
KONKURENCESCHOPNOSTI.

9:15 – 18:30

ČTVRTEK 24.10.2024

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE



VE SPOLUPRÁCI S



Autor (editor):	Ing. Vojtěch Hlinák
Název díla:	Recenzovaný sborník příspěvků z 24. odborné konference z cyklu Integrované inženýrství v řízení průmyslových podniků na téma Twin transition: společná cesta ke konkurenceschopnosti.
Vydalo:	České vysoké učení technické v Praze
Zpracovala:	Fakulta strojní, Ústav řízení a ekonomiky podniku
Kontaktní adresa:	Karlovo náměstí 13, 121 35 Praha 2
Tel.:	+420 224 355 798 (sekretariát ústavu)
Počet stran:	46
Vydání:	První elektronické

Příspěvky prošly recenzním řízením.

Recenzenti sborníku:

prof. Ing. František Freiberg, CSc. – ČVUT v Praze

doc. Ing. Theodor Beran, Ph.D. – ČVUT v Praze

doc. Ing. Jan Horejc, Ph.D. – ČVUT v Praze

Ing. Jan Lhota, Ph.D. – ČVUT v Praze

Ing. Miroslav Žilka, Ph.D. – ČVUT v Praze

ISBN 978-80-01-07374-2

24. 10. 2024

www.rep.fs.cvut.cz/konference

OBSAH

AUTOMATIZACE S AI: STRATEGICKÝ PLÁN IMPLEMENTACE.....	4
Michal Matějka	
KOMPETENCE INŽENÝRA PRO 21. STOLETÍ.....	14
Jan Horejc, Pavel Machala, Petr Pergner	
TECH-FRAMED REALITIES: UNRAVELING THE STRUCTURAL INFLUENCE OF TECHNOLOGY	25
Ján Holý	
SILICON STRAINS: MASTERING MANAGERIAL DECISIONS IN A CHALLENGING TECH LANDSCAPE	36
Ján Holý	

AUTOMATIZACE S AI: STRATEGICKÝ PLÁN IMPLEMENTACE

AI AUTOMATION: A STRATEGIC PLAN BLUEPRINT

Michal Matějka

Abstrakt

Článek *Automatizace s AI* představuje komplexní metodiku implementace umělé inteligence (AI) do podnikových procesů, zaměřenou především na automatizaci zpracování technologické, konstrukční a výrobní dokumentace v průmyslových podnicích. Detailně popisuje jednotlivé fáze implementace, od analýzy současného stavu přes výběr vhodných AI modelů až po pilotní projekty a jejich následné škálování. Dále článek diskutuje klíčové faktory úspěšné implementace, včetně technologických, lidských a finančních zdrojů, a zdůrazňuje důležitost monitoringu a optimalizace AI modelů. Na závěr jsou uvedeny praktické doporučení pro efektivní nasazení AI s ohledem na zlepšení efektivity, konkurenceschopnosti a snížení nákladů.

Klíčová slova: umělá inteligence, automatizace, průmyslové podniky, metodika, implementace AI

Abstract

The article *Automation with AI* presents a comprehensive methodology for the implementation of artificial intelligence (AI) into business processes, mainly focused on the automation of processing of technological, design and production documentation in industrial enterprises. It describes in detail the individual phases of implementation, from the analysis of the current state of the art through the selection of suitable AI models to pilot projects and their subsequent scaling up. Furthermore, the paper discusses key factors for successful implementation, including technological, human and financial resources, and highlights the importance of monitoring and optimizing AI models. It concludes with practical recommendations for effective AI deployment with a view to improving efficiency, competitiveness and reducing costs.

Key words: artificial intelligence, automation, industrial enterprises, methodology, AI implementation

Úvod

V současném dynamicky se rozvíjejícím podnikatelském prostředí je tlak na neustálé inovace a zvyšování efektivity provozu silnější než kdy dříve. Dynamické podnikatelské prostředí se odkazuje obecně na celý tuzemský, ale i na mezinárodní – globální trh. Rozdíly mezi podniky se na těchto úrovních začaly již významně stírat a lze tedy mluvit o hyperkonkurenci. Dnes i malé a střední podniky mohou svým předmětem podnikání konkurovat velkým a známým hráčům, kteří působí na trhu značně déle a kteří mohou být podstatně lépe zabezpečeni. Globalizace trhů, rychlý technologický pokrok a rostoucí nároky zákazníků nutí podniky hledat nové způsoby, jak optimalizovat své procesy, snižovat náklady a zároveň zlepšovat kvalitu svých produktů a služeb. Jedním z klíčových nástrojů, který v posledních letech získává na významu v tomto kontextu, je umělá inteligence (AI) a podkategorie jako je strojové učení (ML), hluboké učení (DL) aj.

Pro samotnou implementaci těchto klíčových nástrojů je nejprve nutné se s nimi seznámit a porozumět jim na věcné rovině, jelikož samotný název „umělá inteligence“ je značně zavádějící. Většina jedinců si pod ní představí multifunkční futuristický model, který dokáže samostatně, několikanásobně rychleji jednat a vykonávat činnosti, nad kterými si průměrný jedinec láme hlavu

zdravou dávkou svého času. Taková technologie se mezi námi zatím nevyskytuje a jednalo by se spíše o „umělé vědomí“, proto bych rád o AI mluvil, jako o generálním přístupu k ML technikám. Strojové učení je procesem, kdy počítač automaticky zlepšuje svou výkonnost při plnění úkolů na základě zkušeností získaných z dat. Strojové učení lze využít právě pro optimalizaci procesů, analýzy a predikce, zpracování velkého množství dat atd.

Implementace AI technologií do podnikových procesů představuje významný posun směrem k automatizaci a digitalizaci, což umožňuje podnikům reagovat rychleji a efektivněji na měnící se tržní podmínky. V diskuzích, kde se mluví o implementaci AI do firemních procesů, se často demonstruje AI v marketingu při komunikaci, zlepšení zákaznického servisu, sumarizaci dokumentů, ulehčení komunikace a obecně správě kancelářské administrativy. Tyto aplikace AI jsou samozřejmě možné, avšak tímto článkem se zaměřuji na implementaci AI k optimalizaci procesů a zpracování dat v průmyslu. Zejména ve strojírenském projektování, např. oblastech zpracování výkresové a konstrukční dokumentace nabízí AI potenciál pro zásadní zlepšení v rychlosti a přesnosti převodu komplexních technických informací a návrhů do podoby použitelných výrobních instrukcí a plánů. AI modely schopné interpretovat a převádět konstrukční dokumentaci například do CNC programů nebo simulací technologických procesů mohou výrazně zkrátit dobu potřebnou pro přípravu výroby, minimalizovat lidské chyby a uvolnit lidské zdroje pro činnosti s vyšší přidanou hodnotou.

Tradiční metody zpracování dat, výkresové a konstrukční dokumentace často narážejí na své limity, zejména pokud jde o flexibilitu a schopnost přizpůsobit se rychle se měnícím požadavkům trhu. Mnoho podniků se setkává s obtížemi při optimalizaci svých výrobních postupů, což má negativní vliv na jejich schopnost inovovat a konkurovat. S tímto problémem přichází na scénu umělá inteligence a její modely schopné automatizovat zpracování rozsáhlých dat, jako jsou například výkresy a další konstrukční dokumenty. Tyto modely nejenže umožňují zrychlit zpracování dokumentace, ale také snižují pravděpodobnost lidských chyb a zlepšují přesnost výsledků. Současně je třeba zohlednit, že implementace AI modelů není pouze technologickým krokem, ale také změnou v řízení a organizační struktuře podniku. V mnoha případech bude nutné provést reorganizaci pracovních postupů, poskytnout školení pro zaměstnance a připravit celou organizaci na nové přístupy k výrobě a řízení. Výhody, které AI přináší, jsou však značné – od zvýšení efektivity a produktivity až po zlepšení konkurenceschopnosti díky rychlejšímu a přesnějšímu zpracování dat.

Cílem tohoto článku je představit komplexní metodiku pro implementaci AI modelů určených k automatizaci zpracování výkresové a konstrukční dokumentace v průmyslových podnicích. Navrhovaná metodika zahrnuje detailní analýzu potřebných zdrojů, systematický postup implementace a kritické zhodnocení potenciálních přínosů a rizik spojených s touto technologickou transformací. V následujících kapitolách bude podrobně rozpracována navrhovaná metodika implementace AI modelů, přičemž budou prezentovány jednotlivé fáze procesu, od úvodní analýzy současného stavu až po monitorování a optimalizaci implementovaných řešení. Diskuse bude doplněna o praktická doporučení ilustrující aplikaci navrhovaných postupů v reálném podnikatelském prostředí.

Vzhledem k narůstajícím požadavkům na inovace a potřebu vyšší produktivity se AI stává nevyhnutelným nástrojem pro firmy, které chtějí uspět v dynamickém a konkurenčním prostředí. Tento článek proto slouží jako návrh strategického plánu pro implementaci AI modelů v podnicích a poskytuje klíčové informace potřebné pro úspěšné využití této technologie.

1 Metodika Implementace

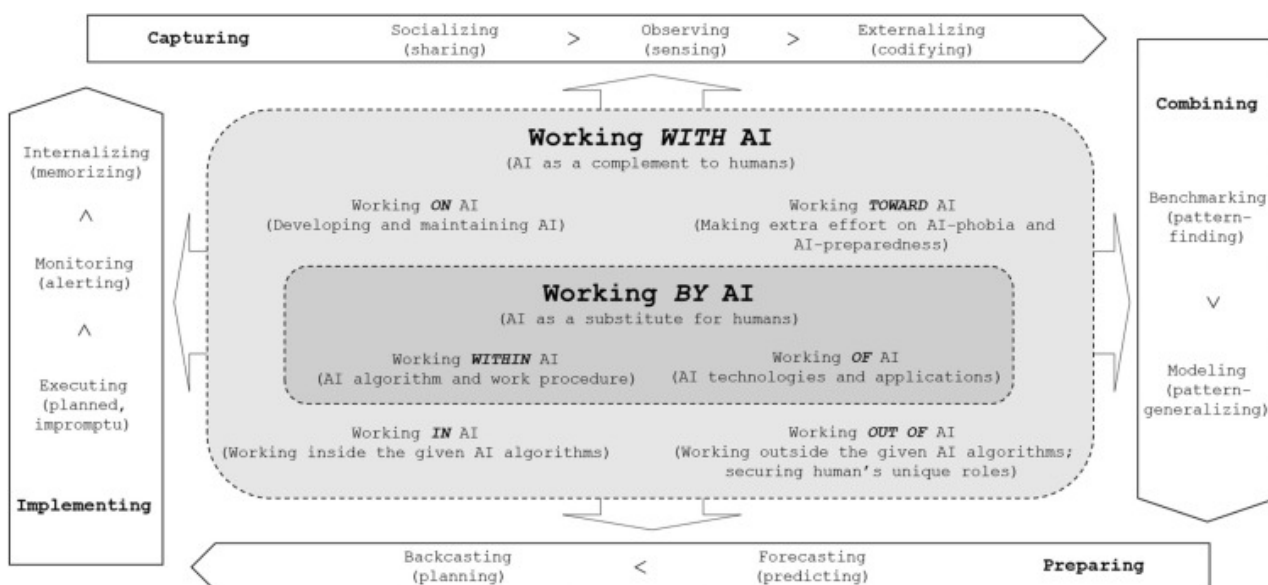
Základem úspěšné implementace AI je strategický přístup. To znamená, že je nutné jasně definovat cíle a záměry implementace a sladit je s celkovou obchodní strategií. Je také neméně důležité identifikovat klíčové ukazatele výkonnosti (KPI), které pomohou měřit úspěch. Ne všechny oblasti podnikání jsou pro implementaci AI vhodné. Je potřeba důkladně analyzovat své procesy a data a identifikovat oblasti, kde AI může přinést největší přínos. Zvažte faktory, jako je objem a kvalita dat, opakovatelnost úkolů a potenciální dopad na efektivitu a produktivitu (Valuta, 2024). Samotná implementace je tedy potřeba rozložit do více částí:

1.1 Analýza současného stavu

Analýza současného stavu je základním kamenem úspěšné implementace AI do průmyslových procesů. Tato fáze slouží jako výchozí bod, který poskytuje hluboký vhled do aktuálních operací, technologických zdrojů a organizační připravenosti, což je nezbytné pro identifikaci příležitostí a potenciálních překážek při zavádění AI. Klíčovým cílem této fáze je zmapovat, jak současné procesy fungují, identifikovat úzká místa a příležitosti pro automatizaci, a zhodnotit, jaké změny budou potřeba k efektivní integraci AI do stávajících struktur. Analýza by měla zahrnovat mapování stávajících výrobních procesů, softwarové a IT infrastruktury, a systémů pro správu dokumentace (Sauvola et al., 2024).

Dalším kritickým aspektem analýzy současného stavu je zhodnocení kvality a dostupnosti dat, která budou využívána pro trénink a provoz AI modelů. Vzhledem k tomu, že AI modely jsou silně závislé na kvalitních datech, je nezbytné provést audit dostupných datových sad, včetně jejich úplnosti, konzistence a relevance pro cílové aplikace. Tato fáze zahrnuje identifikaci klíčových zdrojů dat, které budou použity, a určení, zda jsou tato data dostatečně strukturovaná a připravena pro okamžité použití, nebo zda bude nutné provést další úpravy a čištění dat.

Jedním z hlavních cílů této fáze je identifikovat oblasti, kde může AI přinést největší přidanou hodnotu. To zahrnuje zjištění úzkých míst ve stávajících procesech, kde by automatizace mohla zlepšit efektivitu nebo přesnost. Dále je nezbytné zhodnotit úroveň AI-literacy ve firmě, tedy schopnost zaměstnanců porozumět a pracovat s AI technologiemi. V případě nedostatečné úrovně AI-literacy může být nutné naplánovat odpovídající školení (Lee a Park, 2023).



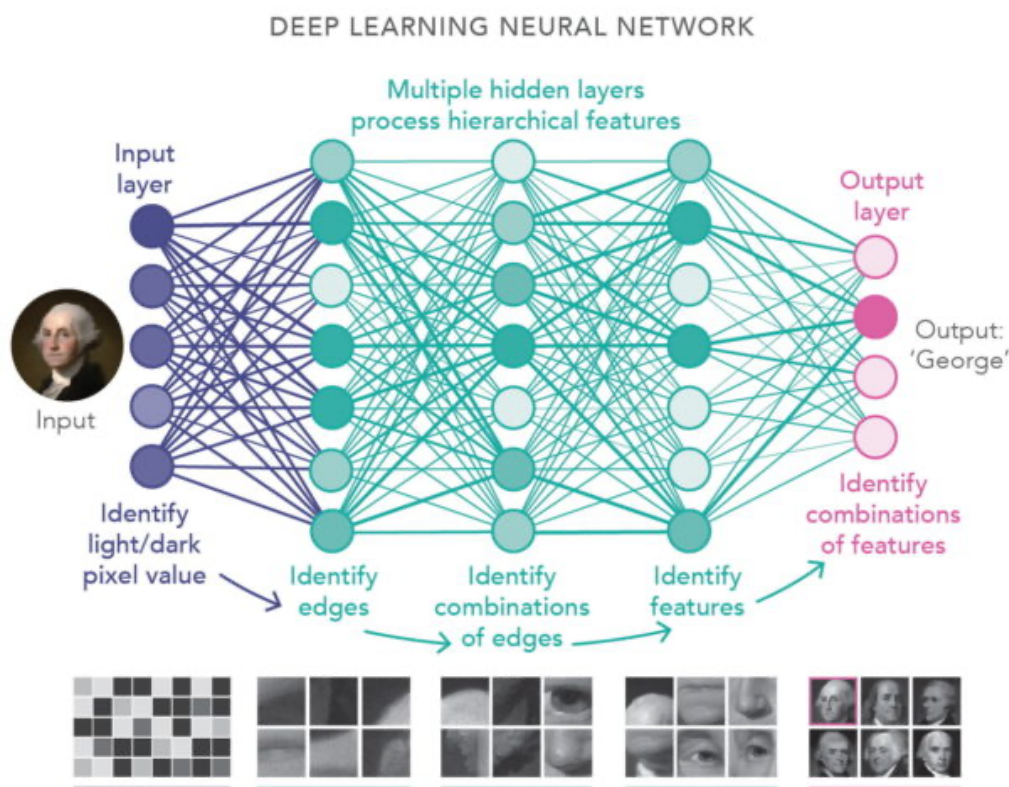
Obrázek 1 - Organizační aktivity odkazující na implementaci AI (Lee a Park, 2023).

Komplexně vzato je důležité zaměřit se na 4 základní prvky této fáze:

- **Mapování procesů** - Identifikace a dokumentace klíčových podnikových procesů. Je důležité vytvořit diagramy (např. BPMN, UML), které zobrazují tok informací a materiálů, aby bylo možné identifikovat slabá místa a příležitosti pro zlepšení.
- **Hodnocení datové základy** - Zkoumání dostupnosti a kvality dat, která budou použita pro trénink AI modelů. To zahrnuje analýzu struktury dat, jejich formátu, konzistence a úplnosti. Kvalitní data jsou klíčová pro úspěšné nasazení AI.
- **Posouzení technické infrastruktury** - Prověření stávající IT infrastruktury, včetně softwarových a hardwarových komponentů, které budou podporovat AI aplikace. Je důležité zjistit, zda je stávající systém schopen zpracovávat požadavky AI a nebo přistoupit na cloudová řešení.
- **Přípravenost personálu** - Zhodnocení úrovně znalostí a dovedností zaměstnanců v oblasti AI a automatizace. Pokud je potřeba, měly by být naplánovány školení zaměřená na nové technologie a procesy.

1.2 Výběr vhodného AI modelu

Po provedení analýzy současného stavu je dalším krokem výběr vhodného AI modelu. V kontextu zpracování výkresové dokumentace je nutné vybrat technologie, které nejlépe vyhovují specifickým potřebám podniku. Mezi hlavní technologie, které by mohly být zvažovány, patří optické rozpoznávání znaků (OCR) v rámci počítačového vidění a konvoluční neuronové sítě (CNN) v rámci strojového učení, které umožňují automatizované zpracování obrazových dat.



Obrázek 2 - ukázka konvoluční neuronové sítě (CNN)/NVIDIA AI Computing (Merritt, 2023)

Při výběru AI modelu je důležité zohlednit nejen typy dat, se kterými bude model pracovat, ale také očekávané výstupy a integraci modelu do stávajících firemních systémů. TensorFlow je často

doporučovanou platformou pro implementaci AI modelů díky své flexibilitě a široké škále nástrojů pro přizpůsobení specifickým potřebám podniku. TensorFlow je také doporučovaná, protože má v sobě implementovanou knihovnu Keras, která se v minulosti využívala jako hlavní nástroj pro vývoj neuronových sítí. Důležitým faktorem při výběru modelu je také zajištění dostatečné podpory pro škálovatelnost a dlouhodobou udržitelnost implementace.

1.3 Pilotní projekt

Pro úspěšnou implementaci je podstatné navrhnout praktický experiment, než pouze teoreticky polemizovat o možném využití a následných přínosech. Jako praktický „miniprojekt“, který může většina podniků zavést jsou obecné využití klasického strojového učení zmíněné v úvodní kapitole. Techniky strojového učení, které může implementovat absolutní většina podniků, jako například prediktivní analýza, rozhodovací stromy, klastrová analýza například pro rozdělení dat/dokumentů pro jednotlivé problematiky k řešení, anebo vyřazení.

Realizace pilotního projektu je kritickým krokem, který umožňuje otestovat vybraný AI model v omezeném a kontrolovaném prostředí, než dojde k jeho plné implementaci. Pilotní projekt by měl být navržen tak, aby pokrýval specifickou část výrobního nebo podpůrného procesu, kde lze snadno měřit výsledky a porovnat je s očekáváním. Například, pokud se firma rozhodne implementovat AI pro automatizaci zpracování výkresové dokumentace, pilotní projekt by mohl zahrnovat aplikaci AI na omezenou sadu dokumentů a sledování jejího výkonu při tvorbě výrobní technologické dokumentace - postupů nebo jiných výrobních plánů. Důležité je měřit klíčové ukazatele výkonnosti, jako jsou rychlost zpracování, přesnost výstupů a spokojenost uživatelů, kteří s výsledky AI pracují.

Pilotní projekt umožňuje identifikovat jakékoli technické nebo organizační problémy, které by mohly vzniknout při plné implementaci, a poskytuje cenné poznatky pro další úpravy a optimalizaci AI modelu. Tento krok rovněž umožňuje zhodnotit návratnost investice, vytvořit komplexní studii proveditelnosti a stanovit realistická očekávání pro další fáze implementace.

1.4 Plná implementace a škálování

Na základě výsledků pilotního projektu následuje plná implementace AI modelu. Tato fáze zahrnuje rozšíření automatizace na další části procesu, pokud byl pilotní projekt pouze částí procesu pro zjištění kvality datové základny, test infrastruktury a posouzení AI-literacy. Plná implementace by měla být prováděna postupně, aby bylo možné průběžně monitorovat výkon a řešit jakékoli problémy, které by mohly vzniknout. Škálování automatizace může zahrnovat integraci AI do dalších oblastí podniku, které byly identifikovány během úvodní analýzy jako vhodné pro automatizaci. To může zahrnovat rozšíření softwarové infrastruktury, nasazení cloudových řešení pro správu dat nebo přizpůsobení stávajících systémů novým požadavkům.

Klíčovým prvkem plné implementace je také zajištění kontinuity provozu podniku. To znamená, že by měly být implementovány systémy pro monitorování výkonu AI, a také nástroje pro rychlé řešení problémů, které mohou nastat. Důležitým aspektem je rovněž dlouhodobá udržitelnost a flexibilita implementovaného řešení, která umožní přizpůsobení budoucím potřebám a technologickému pokroku.

V rámci plné implementace je důležité k systémům integrovat monitorovací prostředky, které analyzují předem nastavené KPI a tím předcházet případným problémům. Spolu s těmito prostředky je v rámci personálního klidu i získat zpětnou vazbu od zaměstnanců a pracovníků, kteří s AI pracují. Tím se zajistí, že jsou modely aktuální a že práci šetří, než naopak přidávají, a jsou tím pádem efektivní. Při pozorování metrik se potom vývoj i vedení může zaměřit na ekonomickou efektivitu implementace a tím se zaměřit i na přepracování pracovních procesů za účelem např. snížení provozních nákladů (Siemens, s.r.o., 2021).

2 Potřebné zdroje pro implementaci 1 strana

Úspěšná implementace AI do podnikových procesů vyžaduje zajištění klíčových zdrojů v několika základních kategoriích. Tyto zdroje zahrnují technologické, lidské a finanční aspekty, které je nutné pečlivě naplánovat a alokovat. Následující podkapitoly se zaměřují na jednotlivé kategorie zdrojů a jejich význam pro implementaci AI.

2.1 Lidské zdroje

Lidské zdroje představují klíčový faktor pro úspěšnou implementaci AI, protože i ta nejlepší technologie je pouze tak účinná, jak účinně s ní dokáží pracovat lidé. Prvním krokem je sestavení multioborového týmu, který bude mít na starosti celý proces implementace. Tento tým by měl zahrnovat odborníky na AI, datovou vědu, IT infrastrukturu, výrobní procesy a management. Každý člen týmu musí mít jasně definované role a odpovědnosti, aby se zajistilo, že všechny aspekty implementace budou správně integrovány. Tento tým musí mít odpovídající kvalifikaci a kompetence, včetně znalostí strojového učení, analýzy dat a programování. Důležitost školení stávajících zaměstnanců nelze podceňovat; školení v oblasti AI a digitálních dovedností je klíčové pro zajištění, že tým bude schopen efektivně využívat nové technologie a přizpůsobit se dynamickému prostředí moderního průmyslového inženýrství (BusinessInfo.cz, 2023).

2.2 Technologické zdroje

Technologické zdroje tvoří základní stavební kámen pro implementaci AI, protože tyto technologie jsou jádrem celého procesu. Pro provoz AI modelů je nezbytné zajistit dostatečný výpočetní výkon, což může zahrnovat jak pořízení výkonných serverů, tak využití cloudových služeb, které poskytují potřebnou flexibilitu a škálovatelnost. Robustní a spolehlivá IT infrastruktura je klíčová pro zajištění plynulého chodu AI aplikací a minimalizaci výpadků nebo technických problémů. Firmy často investují do API pro trénink a provoz modelů AI, což může být nákladné, avšak nezbytné pro dosažení požadované úrovně efektivity a výkonu (ThinkEasy, 2024).

Dále je nezbytné vybudovat spolehlivé databázové řešení pro ukládání, správu a zpracování velkých objemů dat, které jsou nezbytné pro trénink a provoz AI modelů. Kvalitní datové úložiště by mělo být schopno rychle a efektivně zpracovávat velké množství informací, přičemž by mělo být zajištěno i jejich bezpečné uložení a ochrana před ztrátou nebo neoprávněným přístupem (BusinessInfo.cz, 2023).

2.3 Finanční zdroje

Financování implementace AI zahrnuje především náklady na výzkum a vývoj (VaV), které mohou být značné. Podniky by si před samotnou implementací měli naplánovat důkladný rozpočet a zvažovat možnosti interního i externího financování případně i další možné podpory rozpočtu. Pro digitalizaci podniků a implementaci AI jsou a budou vznikat projekty spojené s granty a dotacemi jako je TWIST (MPO ČR, 2024). Strategii pro AI s podporou podniků do budoucna popisuje důkladněji celá nová Národní strategie umělé inteligence České republiky 2030 (2024), která byla vydána v souvislosti s publikovaným nařízením Evropské unie – EU AI ACT (Evropská komise, 2024). Podle analýz českého průmyslu se očekává, že investice do inovací porostou, což ukazuje na rostoucí ochotu firem investovat do digitálních technologií jako klíče k udržení konkurenceschopnosti (Lundegaard, 2023).

Úspěšná implementace AI v průmyslových podnicích závisí na synergii mezi lidskými, technologickými a finančními zdroji. Vytvoření kompetentního týmu, zajištění adekvátní technologické infrastruktury a efektivní řízení financí jsou klíčové faktory, které mohou rozhodnout o úspěchu nebo neúspěchu těchto iniciativ. Firmy, které se zaměří na tyto oblasti, budou mít větší šanci na úspěšnou integraci AI do svých procesů a na zvýšení své konkurenceschopnosti na trhu.

3 Očekávané výsledky

Implementace umělé inteligence (AI) v průmyslových podnicích může přinést významné výsledky, které lze analyzovat z různých perspektiv. Tato kapitola se zaměřuje na klíčové přínosy, ale také na potenciální negativní důsledky, které je třeba zvážit při zavádění AI technologií.

3.1 Pozitiva

- **Zvýšení efektivity** – Automatizace pomocí AI může vést ke zkrácení doby procesu z hodin na minuty = zvyšování produktivity a efektivity. V rámci tvorby výrobních postupů na základě konstrukční dokumentace může dojít i například ke snížení lidské chybovosti a tím i menší produktové vadnosti, či například i k lepšímu využití kapacity výroby. AI může automatizovat rutinní úkoly, což umožní zaměstnancům soustředit se na kreativnější a strategičtější činnosti. Například strojové učení může optimalizovat výrobní linky, což povede ke snížení prostojů a zvýšení celkové produktivity. Dále, AI systémy mohou analyzovat velké objemy dat a identifikovat vzory, které by lidským analytikům mohly uniknout, což přispívá k rychlejšímu rozhodování.
- **Konkurenční výhody** – Automatizace procesů pomocí AI ovlivní neskutečně konkurenceschopnost, díky rychlejší reakci na poptávku a schopnosti například vyrábět i náročnější produkty s vyšší přidanou hodnotou. Může dojít k flexibilnějšímu využití výrobních linek novým typům výrobků, bez nutnosti složitých a nákladných změn v procesu.
- **Snížení nákladů** - Implementace AI může také vést k významnému snížení nákladů. Automatizace procesů a optimalizace zdrojů přispívají k efektivnějšímu využívání materiálů a pracovních sil. Například, AI může pomoci při optimalizaci dodavatelského řetězce, což snižuje náklady na skladování a logistiku. Tímto způsobem mohou podniky dosáhnout lepšího hospodářského výsledku a zvýšit svou ziskovost.

3.2 Negativa

- **Kompatibilita se současnými systémy** – Jeden z hlavních problémů integrace AI jsou softwarové a výrobní systémy a napojení na ně, případně jejich modifikace. Obecně vzato málokteré podniky se vezou na vlně nejaktuálnější moderních technologií a tomu se musí implementace vždy přizpůsobit. Malé a střední podniky mohou mít nastavenou svojí IT a SW strukturu, na které může vzniknout problém při implementaci AI (pokud vůbec mají nějakou strukturu a není potřeba začít od začátku).
- **Požadované změny v řízení** – zavedení AI automatizace může udělat bordel v reorganizaci současných pracovních procesů a změně dělby práce. Někteří zaměstnanci se budou muset například rekvalifikovat na nové role – to může být vnímáno jako ohrožení jejich pozice – tudíž je nutné od vedení podpora správného přijetí AI.
- **Omezené zdroje** - Jedním z hlavních negativních aspektů implementace AI jsou vysoké náklady spojené s nákupem technologií, školením zaměstnanců a údržbou systémů. Tyto náklady mohou být pro některé podniky, zejména menší, přehnané a mohou vést k finančním problémům, pokud nejsou správně naplánovány a řízeny. MSP mohou čelit nejenom problémům finančním, ale třeba i personálním, a tudíž by se měli dívat i po dotacích/grantech zaměřených na digitalizaci. Případně i na spolupráci s akademickou sférou.
- **Obavy zaměstnanců** - Automatizace procesů pomocí AI může vést k obavám z možného snížení počtu pracovních míst. Zatímco některé pozice mohou být transformovány nebo vytvořeny nové, jiné mohou být zcela zrušeny. Tato změna může vyvolat odpor mezi zaměstnanci a vyžaduje pečlivé řízení změn a školení, aby se minimalizoval negativní dopad na pracovní sílu.

4 Monitoring implementace

Monitorování implementace AI je klíčovým aspektem, který zajišťuje úspěšné nasazení a dlouhodobou efektivitu AI systémů v průmyslových podnicích. Správný monitoring zahrnuje několik klíčových oblastí, na které je třeba se zaměřit:

4.1 Průběžné monitorování výkonu

1. **Sledování klíčových metrik:** Základním kamenem monitorování je pravidelné sledování KPI AI modelů. Mezi tyto metriky patří přesnost modelu, rychlost zpracování, frekvence chyb a další relevantní výstupy. Doporučené je využívat moderní monitorovací platformy, jako jsou Grafana nebo Prometheus, které umožňují kontinuální sledování a vizualizaci těchto metrik u AI a ML modelů.
2. **Automatizované alarmy a upozornění:** Implementace systémů automatizovaných upozornění na abnormality ve výkonu modelů je nezbytná pro rychlou reakci na potenciální problémy. Tyto alarmy mohou upozornit na výrazné odchylky od normálu, což umožní včasnou intervenci a minimalizaci negativních dopadů na provoz.

4.2 Optimalizace modelu na základě reálných dat:

- **Adaptace na změny:** AI modely by měly být pravidelně aktualizovány na základě nových dat a měnících se podmínek. Tento proces zahrnuje „retrénink“ modelů, úpravu hyperparametrů a přizpůsobení modelů tak, aby byly schopny efektivně reagovat na změny v externím i interním prostředí podniku.
- **Experimentování s modely:** A/B testování různých verzí modelů je dalším klíčovým prvkem optimalizace. Tímto způsobem lze empiricky ověřit, která verze modelu dosahuje lepších výsledků a postupně zlepšovat výkonnost implementace.

4.3 Zpětná vazba od uživatelů:

- **Využití zpětné vazby:** Pravidelný sběr zpětné vazby od uživatelů, kteří AI modely používají, je klíčový pro identifikaci problémů, které by jinak zůstaly skryté. Zpětná vazba může být získávána prostřednictvím dotazníků, workshopů a pravidelných setkání s uživateli (One-to-One, Kaizen meetingy aj.).
- **Uživatelská zkušenost:** Kromě funkčního výkonu modelů je důležité sledovat i jejich integraci do pracovních procesů. Uživatelské rozhraní by mělo být intuitivní a podporovat produktivitu zaměstnanců. Na základě zpětné vazby mohou být prováděny úpravy, které zlepšují uživatelský zážitek.

4.4 Ekonomická efektivita a návratnost investice :

- **Vyhodnocení nákladů a přínosů:** Po implementaci je nezbytné pravidelně vyhodnocovat ekonomickou efektivitu AI modelů. To zahrnuje srovnání nákladů na vývoj, implementaci a údržbu s přínosy v podobě úspor, zvýšené produktivity a snížené chybovosti. Tento proces je klíčový pro určení, zda AI modely splňují očekávání a přinášejí hodnotu podniku.
- **Plán pro reinvestice:** Úspěšná implementace AI může otevřít prostor pro další investice do nových projektů, které mohou dále rozšířit automatizaci a zvýšit efektivitu dalších částí podniku.

Správné monitorování implementace AI vyžaduje integrovaný přístup, který zahrnuje technologické, organizační i lidské aspekty. Je důležité zajistit, aby AI modely byly neustále aktualizovány a optimalizovány na základě reálných dat a zpětné vazby od uživatelů.

Závěr

Implementace AI v průmyslových podnicích představuje komplexní proces, který vyžaduje pečlivé plánování a systematický přístup. V průběhu článku jsem se zaměřil na klíčové aspekty tohoto procesu, počínaje analýzou současného stavu, výběrem vhodného AI modelu, až po samotnou implementaci a následné monitorování.

Hlavním přínosem implementace AI je výrazné zvýšení efektivity a produktivity podnikových procesů. AI umožňuje automatizaci rutinních úkolů, což uvolňuje lidské zdroje pro kreativnější a strategičtější činnosti. Další nespornou výhodou je zvýšení přesnosti a snížení chybovosti, zejména v oblastech, kde je třeba pracovat s velkými objemy dat nebo složitou technickou dokumentací. Implementace AI rovněž přináší konkurenční výhodu, jelikož umožňuje podniku rychleji reagovat na změny na trhu a efektivněji využívat výrobní kapacity.

Na druhou stranu, tento proces není bez výzev. Mezi hlavní problémy patří kompatibilita AI se stávajícími systémy podniku, což může vyžadovat zásadní úpravy IT infrastruktury. Dále je třeba věnovat pozornost změnám v organizační struktuře a řízení, které mohou být nutné k efektivnímu využití AI. Někteří zaměstnanci mohou vnímat automatizaci jako ohrožení jejich pracovních míst, což vyžaduje pečlivé řízení změn a školení, aby byl přechod co nejhladší. Rovněž nelze opomenout vysoké náklady na výzkum, vývoj a implementaci AI, které mohou být pro menší podniky značnou finanční zátěží.

Z praktického hlediska je doporučeno postupovat postupně, počínaje pilotními projekty, které umožní ověřit funkčnost AI modelů v menším měřítku, před jejich plným nasazením. Průběžné hodnocení výkonnosti modelu je nezbytné, stejně jako neustálé přizpůsobování AI modelů na základě zpětné vazby a změn na trhu. Nezbytnou součástí úspěšné implementace je také neustálé vzdělávání a školení zaměstnanců, které zajistí, že budou schopni efektivně pracovat s novými technologiemi. K závěru implementační strategie lze říci, že úspěšná implementace AI v podniku může přinést významné přínosy, avšak vyžaduje pečlivé plánování a řízení. Firmy, které zvládnou tyto výzvy, budou mít do budoucna lepší šance na udržení a zlepšení své konkurenceschopnosti v dynamickém a stále více digitalizovaném prostředí.

Závěrečným shrnutím celého postupu chci zmínit jednotlivé obecné kroky pro implementaci AI do podniků:

Začít pilotními projekty - Než přistoupíte k plné implementaci AI, doporučuje se zahájit pilotními projekty. Tyto projekty umožní testovat AI modely v omezeném a kontrolovaném prostředí, což pomůže identifikovat případné problémy a upravit přístup před širším nasazením.

Postupná implementace - AI by měla být do podnikových procesů zaváděna postupně. Začněte s klíčovými oblastmi, kde AI může přinést největší přidanou hodnotu, a postupně rozšiřujte její využití na další procesy na základě získaných výsledků a zkušeností.

Průběžné monitorování a optimalizace - Po implementaci je nezbytné průběžně monitorovat výkon AI modelů pomocí klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI). Na základě těchto údajů by měly být modely pravidelně optimalizovány a aktualizovány, aby byly schopny efektivně reagovat na změny v podniku a na trhu.

Školení a vzdělávání zaměstnanců - Zaměstnanci by měli být průběžně školeni a vzděláváni v používání AI a digitálních nástrojů. To zajistí, že budou schopni efektivně využívat nové technologie a přizpůsobit se změnám v pracovním prostředí.

Zajištění kompatibility a škálovatelnosti - Při implementaci AI je důležité zajistit, aby nové systémy byly kompatibilní se stávající IT infrastrukturou podniku. Zároveň by mělo být zajištěno, že AI řešení budou škálovatelná, aby mohla podporovat budoucí růst a změny v podnikových procesech.

Flexibilita a přizpůsobivost - AI technologie a modely by měly být flexibilní a schopné přizpůsobit se novým výzvám a podmínkám. To zahrnuje jak technickou flexibilitu, tak organizační přizpůsobivost podniku na změny, které AI přináší.

Prameny

1. BUSINESSINFO.CZ. Umělá inteligence posune výrobní i distribuční firmy. Investice do Ai se zdvojnásobí. In: Businessinfor.cz [online]. 20.7.2023 [cit. 1.9.2024]. Dostupné z: <https://www.businessinfor.cz/clanky/umela-inteligence-posune-vyrobn-i-distribucni-firmy-investice-do-ai-se-zdvojnaso-bi/>
2. EVROPSKÁ KOMISE. EU AI ACT: Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (Text with EEA relevance). In: PE/24/2024/REV/1 [online]. 2024, ročník 2024, Document 32024R1689 [cit. 2024-09-01]. Dostupné z: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
3. LEE, Junesoo a Jaehyuk PARK. AI as „Another I“: Journey map of Working with artificial intelligence from AI-phobia to AI-preparedness. Organizational Dynamics [online]. 2023 [cit. 1.9.2024]. ISSN 00902616. Dostupné z: doi:10.1016/j.orgdyn.2023.100994
4. MERRITT, Rick. What Is AI Computing? In: Nvidia.com [online]. 2023 [cit. 2024-09-01]. Dostupné z: <https://blogs.nvidia.com/blog/what-is-ai-computing/>
5. MPO ČR. Odbor komunikace 01400. Rozvoj projektů ve strategických technologiích urychlí program TWIST [online]. Praha: MPO ČR, 2024 [cit. 1.9.2024]. Dostupné z: <https://www.mpo.gov.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/rozvoj-projektu-ve-strategickych-technologicich-urychli-program-twist--pripraveno-je-5-miliard-korun--281479/>
6. SAUVOLA, Jaakko, Sasu TARKOMA, Mika KLEMETTINEN, Juka RIEKKI a David DOERMANN. Future of software developmnet with generative AI. Automated Software Engineering. 2024, 32(1), Article: 26. ISSN 0928-8910. Dostupné z: doi:10.1007/s10515-024-00426-z
7. SIEMENS, s.r.o. Umělá inteligence v průmysli – základ inteligentní výroby. In: SIEMENS. Visionmag.cz [online]. 10.10.2021 [cit. 1.9.2024] Dostupné z: <https://www.visionmag.cz/umela-inteligence-v-prumyslu-zaklad-inteligentni-vyroby>
8. THINKEASY. AI v podnikových informačních systémech ERP. In: Thinkeasy.cz [online]. 5.4.2024 [cit. 1.9.2024]. Dostupné z: <https://thinkeasy.cz/ai-v-podnikovych-informacnich-systemech-erp/>
9. UNDEGAARD. Umělá inteligence a business: 5 odvětví, kde mění pravidla hry. In: LUNDEGAARD A.S. Lundegaard.eu [online]. 2023 [cit. 2024-09-01]. Dostupné z: <https://www.lundegaard.eu/blog/umela-inteligence-a-business-5-odvetvi-kde-meni-pravidla-hry>
10. VALUTA, Zdeněk. Efektivní implementace AI v podnikání: Strategie a reálné výsledky. In: aicrunch.cz [online]. 2024 [cit. 1.9.2024] Dostupné z: <https://aicrunch.cz/efektivni-implmentace-ai-v-podnikani-strategie-a-realne-vysledky/>

KOMPETENCE INŽENÝRA PRO 21. STOLETÍ

COMPETENCE OF AN ENGINEER FOR THE 21st CENTURY

Jan Horejc, Pavel Machala, Petr Pergner

Abstrakt:

Článek je příspěvkem do otevřené diskuse o tom, jakými kompetencemi by měl být vybaven inženýr v podmínkách 21. století, jak tyto kompetence získávat a jak je udržovat či rozvíjet. Vychází z kompetenčního modelu Národní soustavy povolání a všímá si přitom zejména dvou nejdynamičtěji se vyvíjejících složek inženýrských kompetencí, a to tzv. měkkých kompetencí a digitálních kompetencí a hledá nejdůležitější z nich.

Klíčová slova:

Kompetenční přístup, kompetenční modely, kompetence podle Národní soustavy povolání, kompetence inženýra pro 21. století, zejména měkké a digitální kompetence.

Abstract:

The article is a contribution to an open discussion about what competencies an engineer should be equipped with in the conditions of the 21st century, how to acquire these competencies, and how to maintain or develop them. It is based on the competence model of the National System of Occupations and pays particular attention to the two most dynamically developing components of engineering competences, namely the so-called soft competences and digital competence, and looks for the most important of them.

Key words:

Competency approach, competency models, competencies according to the National System of Occupations, engineer competencies for the 21st century, especially soft and digital competencies.

Úvod

Stejně jako u většiny činností, dochází i v oblasti stanovení obsahu činnosti v jednotlivých profesích a definování potřebných znalostí a dovedností k jejich výkonu k výraznému posunu. Od dlouhodobě používaných popisů práce se přechází na tzv. kompetenční modely a používají se i nové nástroje a metody k jejich definování a ověřování. Zvláště významná je tato činnost v oblasti inženýrských profesí, u nichž se předpokládá, že kromě bezproblémového zvládnutí potřebných činností přijdou i s novými nápady či iniciativami (tj. inovacemi), jejichž realizace přinese zvýšení výkonů či jejich efektivity. Jakými schopnostmi, znalostmi a dovednostmi musí být vybavena tato skupina podnikových pracovníků, aby splnila uvedené předpoklady?

1. Kompetenční přístup k definování obsahu profese

1.1 Vznik kompetenčního přístupu

Pojem kompetence je termín užívaný v různých významech, obvykle však označuje rozsah určité působnosti, činnosti, oprávnění a povinností. Zpravidla se jedná o širší výčet specifických atributů a vzorců chování. První výzkumy v této oblasti se objevily po druhé světové válce v USA (mj. prý šlo o zkoumání, proč někteří piloti, kteří měli vynikající přijímací testy, ne vždy obstáli v následujících válečných operacích) a je spojeno se jmény, jako jsou např. Charles Woodrow, Robert White či David Mc Lelland.

Při jeho používání v oblasti managementu organizací pak kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností a postojů umožňující pracovní uplatnění a osobní rozvoj jednotlivce. Nejčastěji je používán zejména v souvislosti s definováním předpokladů k výkonu určitého souboru činností, s následným hodnocením jejich pracovního výkonu a v neposlední řadě i při plánování a řízení osobního rozvoje jednotlivých zaměstnanců. Základními vlastnostmi takto definovaných kompetencí jsou zejména:

- musí být sledovatelné,
- musí být hodnotitelné či ještě lépe měřitelné,
- musí být získatelné (trénovatelné).
- musí být přístupné změně a rozvoji

Přestože výzkumy v této oblasti nejsou dosud ukončené, progresivně řízené instituce, a to zejména produkční či vzdělávací, využívají vytvořené poznatky pro zajišťování vybraných činností v oblasti řízení lidských zdrojů. Bohužel v Česku je těchto podniků či škol (včetně vysokých!) menšina.

Pravděpodobně je v této fázi nutné ještě připojit jednu podstatnou poznámku na téma: jaký je **rozdíl mezi dovednostmi a kompetencemi**: Dovednosti jsou specificky naučené schopnosti, které potřebujeme k zajištění spolehlivého výkonu dané práce, kdežto kompetencemi rozumíme znalosti a chování, které vedou k úspěchu v dané profesi.

1.2 Kompetenční modely

Hlavní výstupem výzkumů v této oblasti jsou nejrůznější kompetenční modely, využívané jako etalony v určité oblasti. První otázkou však dodnes zůstává, jaké druhy kompetencí má potřebný model obsahovat. Logickým základem každého modelu profesních jsou odborné kompetence, dnes zpravidla rozdělované na odborné znalosti a odborné dovednosti. Ty jsou, pochopitelně, rozdílné pro každou profesi a jejich další rozbor není předmětem tohoto příspěvku. Otevřenou otázkou je však výčet další souvisejících kompetencí, mezi něž jsou nejčastěji uváděny:

- měkké kompetence či lépe soft skills (viz dále),
- další osobnostní kompetence (např. chování při vzniku problémů či stresových situací, vztah k druhým osobám, reakce na případné prohry apod.),
- kognitivní kompetence (práce s daty, informacemi či obsahem, logika zvolených kroků, schopnost dalšího vzdělávání apod.),
- manažerské kompetence (např. schopnost plánovat a řídit, schopnost rozhodovat, schopnost získávat a využívat data a informace apod.),
- někdy i občanské kompetence (respektování názorů druhých, projevení případného nesouhlasu, pochopení zákonitostí společenského vývoje apod.).

Základní podoba kompetenčních modelů je pak závislá na počtu i struktuře zvolených kompetencí. Velmi důležitou složkou vytvořených kompetenčních modelů je pak hodnocení získané úrovně kompetencí v dané oblasti, prováděné zpravidla podle dlouhodobě platných škál či tabulek hodnocení, které je u zvláště významných parametrů často doplňováno znalostními či dovednostními testy. Konkrétnost a měřitelnost je důležitá zejména z pohledu dalšího osobního rozvoje.

1.3 Možné výhody využití kompetenčních modelů

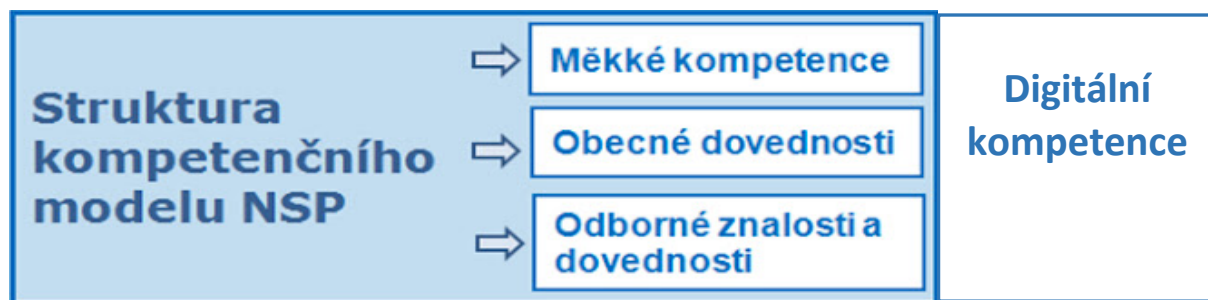
Použití současně dostupných kompetenčních modelů zatím však dosud v některých podnicích příliš pomalu nahrazuje dříve užívané popisy jednotlivých funkcí či rolí, ačkoliv výhody jejich užití jsou nesporné a patří mezi ně zejména:

- Zkvalitnění výběru zaměstnanců, a to zejména při efektivnější využití kompetenčních modelů v rámci zařízení jako jsou např. Assessment centra či Development centra,
- Lepší využití potenciálu zaměstnanců, zlepšení jejich adaptability a zapojení,
- Objektivnější hodnocení zaměstnanců,
- Lepší plánování nástupnictví, lepší využití motivace zaměstnanců,
- Kvalitnější řízení profesního i osobního rozvoje zaměstnanců atd.

2. Základní složky kompetencí dle NSP

2.1 Struktura kompetenčního modelu dle NSP

Abychom neobjevovali objevené, využijme strukturu kompetenčního modelu, tak jak jí vytvořil a udržuje portál MPSO Národní soustava povolání (NSP) – viz obr. 1:



Obr. 1 – Struktura kompetenčního modelu NSP

Zdroj: <http://kompetence.nsp.cz/napoveda/>

Pokud odmyslíme od uvedené struktury, pak současný katalog kompetencí, resp. jeho centrální databáze kompetencí zahrnuje (k 31. 8. 2024) celkem 27.818 možných dílčích kompetencí v uvedených čtyřech skupinách (vedle popisu 1.889 povolání a jejich specializací). Popis všech možných uvedených kompetencí však nezahrnuje v jednotlivých případech jen slovní charakteristiku dané kompetence, ale současně vždy obsahuje in stupně úrovně získání dané kompetence, popř. způsob měření či doložení získané úrovně příslušné kompetence.

2.2 Odborné kompetence

Jak portál praví, odborné kompetence (specific hard competence, technical hard competence and knowledge), někdy ještě dělené na odborné znalosti (teoretické vědomosti) a odborné dovednosti (praktické dovednosti), jsou souborem odborných požadavků, potřebných k výkonu určité, přesně specifikované činnosti. Dají se poměrně přesně a jednoduše vymezit a obvykle i přezkoušet či změřit. Odborné kompetence se získávají zpravidla vzděláváním či výcvikem a tvoří vždy základ jakékoliv profese. Zvládnutí ostatních složek kompetenčního modelu na jedné straně nemůže nahradit závažnější nedostatky ve složce odborných kompetencí, na straně druhé však také platí, že nezískání či nezvládnutí zbývajících složek příslušné profesní kompetence znamená, silné snížení možnosti využití a uplatnění odborných kompetencí daného pracovníka.

Jestliže se tento článek vztahuje obecně ke kategorii inženýrů, pak jednotlivé kategorie inženýrů (např. např. strojní, elektrotechničtí, počítačovní, ekonomičtí, chemičtí atd.) se liší právě ve složce odborných kompetencí (i když i zde existuje jistá společná kompetenční vrstva), proto se dále touto kompetencí nebudeme zabývat, neboť je specifická pro jednotlivé inženýrské obory.

2.3 Obecné dovednosti

Stejně tak budeme věnovat jen rámcovou pozornost kompetenční složce Obecné dovednosti, kam NSP zahrnuje tzv. počítačovou způsobilost, způsobilost k řízení osobního automobilu, numerickou způsobilost, ekonomické a právní povědomí a jazykovou způsobilost v češtině, v angličtině a v dalším cizím jazyce.

Z hlediska působnosti Ústavu řízení a ekonomiky podniku jsou jistě nejsledovanějším i kategoriemi obecných dovedností jednak ekonomické, jednak i právní povědomí, které zahrnují mj. jednak orientaci v účetních a obchodních dokladech, znalost základních ekonomických ukazatelů, kalkulací a rozpočtů, finančních produktů, znalost základů daňové problematiky a základních makroekonomických veličin a vztahů, jednak znalost základů české legislativy, základních právních pojmů, úkonů i základních zákonů či právní předpisů českého státu i solidní orientaci v obchodně smluvní problematice. Studenti inženýrského studia však musí získat či si doplnit i další obecné dovednosti ve zbývajících uvedených kategoriích.

2.4 Měkké a digitální kompetence

Nejdynamičtější vývoj se však objevuje ve dvou zbývajících složkách inženýrských kompetencí, a to tzv. měkkých kompetencí (soft skills) a digitálních kompetencí, které byly definovány v uvedeném kompetenčním modelu jako poslední. Proto je těmto dvěma složkám věnována samostatná kapitola.

3. Měkké kompetence inženýrů

3.1 Měkké kompetence (soft skills)

Měkkými dovednostmi jsou označovány obvykle určité charakterové rysy v oblasti chování člověka a interpersonální dovednosti, které charakterizují schopnost člověka efektivně spolupracovat s ostatními při výkonu určité činnosti. Jejich protipólem jsou tzv. tvrdé dovednosti (hard competencies), kterými jsou obvykle míněny odborné znalosti a pracovní dovednosti (tj. tedy odborné kompetence) dané osoby. V praxi existují dva základní problémy v oblasti měkkých kompetencí: prvním je přesný výčet měkkých kompetencí, potřebných k požadovanému výkonu v dané profesi, druhým okruhem problémů je pak měřitelnost či kvantifikovatelnost úrovně měkkých kompetencí.

3.2 Současné členění měkkých kompetencí dle NSP

O existenci prvního problému svědčí mj. i posun v deskripci měkkých kompetencí v rámci NSP, jejíž první podobou byl výčet těchto požadovaných vlastností: efektivní komunikace, kooperace (spolupráce), kreativita, flexibilita, uspokojování zákaznických potřeb, výkonnost, samostatnost, řešení problému, plánování a organizace práce, celoživotní učení, aktivní přístup, zvládání zátěže, objevování a orientace v informacích, vedení lidí (leadership) a ovlivňování ostatních.

Později přibýly i další dílčí kompetence a jejich (zatím) konečný soupis rozděluje tyto vlastnosti do čtyř základních skupin, a to na:

- Osobnostní kompetence,
- Interpersonální kompetence,
- Kognitivní kompetence,
- Výkonové kompetence.

Osobnostními kompetencemi rozumíme obecně psychickou a fyzickou zdatnost a odolnost člověka, jeho etické a morální vyladění i určité potřebné nadstandardní vlastnosti, a patří mezi ně:

- **Kompetence k celoživotnímu vzdělávání**, tj. schopnost a ochota přijímat nové informace, plánovitě investovat čas a energii do svého rozvoje, osvojovat si nové znalosti a dovednosti.
- **Kompetence k flexibilitě**, tj. schopnost operativního a pružného myšlení, chování a přístupu k řešení každodenních i dlouhodobých úkolů a situací, schopnost měnit či přizpůsobit své návyky a chování v nových či měnících se situacích.
- **Kompetence ke kreativitě**, tj. schopnost tvořit, myslet, vidět a dělat věci jinak než je zvykem, umět vytvářet nové hodnoty i při vědomí rizik souvisejících s jejich uváděním do praxe.
- **Kompetence ke zvládnutí stresu a zátěže**, tj. též tzv. mentální odolnost, zahrnující zejména schopnost zvládat stresové situace, zátěž, překážky, neúspěchy a frustrace.

Interpersonálními kompetencemi se obvykle rozumí schopnost navazovat a rozvíjet vztahy s kooperujícími, případně i dalšími osobami podniku či jeho partnerských institucí a uplatňování sociálních dovedností ve vztazích s těmito osobami. Patří mezi ně:

- **Kompetence k efektivní komunikaci**, tj. schopnosti nejen kvalitně komunikovat (a to i s osobami problémovými) či prezentovat, ale schopnosti aktivně a dobře naslouchat a argumentovat.
- **Kompetence ke kooperaci**, tj. schopnost a připravenost podílet se aktivně a zodpovědně na týmové či skupinové spolupráci, schopnost eliminovat prvky nezdravé soutěživosti či preferování samostatné činnosti.
- **Kompetence k orientaci na zákazníka a uspokojování zákaznických potřeb**, tj. schopnost porozumění emocím a motivům druhého člověka, zájem a úsilí o zjišťování a uspokojování potřeb jak externích, tak i interních zákazníků (tj. kolegů a nadřízených).
- **Kompetence k ovlivňování a rozvíjení ostatních**, tj. schopnost a záměr přesvědčovat, ovlivňovat a zapůsobit na ostatní s cílem získat jejich podporu pro určitou „věc“ (cíl, záměr, ideu, postoj, produkt apod.), schopnost přispívat k osobnostnímu a profesnímu rozvoji spolupracujících osob.
- **Kompetence k sebepoznání a porozumění druhým**, tj. schopnost hodnotit realisticky své schopnosti, potřeby a možnosti, rozumět příčinám své motivace a postojů a na základě vlastního sebepoznání pak chápat příčiny chování druhých, jejich dlouhodobých postojů, zájmů a motivace, případně problémů.
- **Kompetence k vedení lidí**, tj. schopnost, záměr a vůle ujmout se role vedoucího týmu či skupiny, umět získat a využívat nejen formální, ale i neformální autoritu a umět vytvářet takovou kulturu pracoviště, kde lidé umí, mohou a chtějí podávat své nejlepší výkony.

Kognitivními kompetencemi se rozumí připravenost a způsobilost dané osoby pracovat s vědomostmi a informacemi za účelem pochopení vztahů nebo řešení problémů a patří mezi ně:


- **Kompetence k analytickému myšlení**, tj. schopnost posoudit jednoduché i složité problémy či situace, rozložit je dílčí části a s nimi pak efektivně pracovat. Schopnost navrhnout varianty řešení těchto situací, objektivně posuzovat validitu argumentů a dat, hledat příčinné vztahy a následně i schopnost syntézy těchto dílčích částí kompaktní a efektivní systém.
- **Kompetence ke koncepčnímu myšlení**, tj. schopnost kriticky myslet a nahlížet na věci v širších souvislostech, schopnost představovat si modely, systémy řešení či myšlenky v jiných kontextech a schopnost plánovat, jak dosáhnout optimálních modelů, výstupů či řešení.
- **Kompetence k objevování a orientaci v informacích**, tj. schopnost vyhledat, najít, rozpoznat a vybrat validní a důležité informace, potřebné v dané situaci, schopnost vyhodnocovat různé zdroje dat a informační kanály, vytvářet a udržovat potřebnou dokumentaci a zpracovávat a předávat potřebné informace.

Výkonovými kompetencemi se rozumí a patří mezi ně:

- **Kompetence k aktivnímu přístupu**, tj. schopnost a vůle k aktivitám nad rámec pracovních povinností a požadavků, schopnost předkládat návrh na zlepšení práce, zvýšení pracovních výkonů a výsledků, vyřešení problémů a k nalezení nebo vytvoření nových příležitostí.
- **Kompetence k plánování a organizování práce**, tj. schopnost strukturovaně, metodicky a objektivně plánovat a organizovat práci svou i ostatních, a to s přihlédnutím k cílům, prioritám, zdrojů a k času, s vědomím možných rizik.
- **Kompetence k podnikavosti**, tj. schopnost aktivně vnímat své pracovní či podnikatelské prostředí, nalézat příležitosti a využít je k uplatnění produktů/služeb na trhu, schopnost vytvářet a realizovat podnikatelské nápady, motivace s samostatné práci a zisku z ní.
- **Kompetence k řešení problémů**, tj. schopnost dokázat problém včas rozpoznat a posoudit, navrhnout jeho možná řešení a zvolit to správné, schopnost dotáhnout řešení problému do konce a následně zhodnotit dosažený výsledek.
- **Kompetence k samostatnosti**, tj. schopnost určovat si samostatně cíle, úkoly, způsoby a postupy své práce, schopnost pracovat soustředěně a vytrvale na svém úkolu a rozpoznat, kdy je třeba využít pomoc či radu druhých, schopnost nést odpovědnost za výsledky své práce.
- **Kompetence k výkonnosti**, tj. schopnost a zájem pracovat dobře nebo podle standardu vynikajícího výkonu, schopnost optimalizace pracovního výkonu a schopnost podat výkon i přes vzniklé problémy a překážky v požadovaném čase.

3.3 Jiné členění soft skills

Existuje mnoho jiných členění vlastností kategorie softskills. Autorům tohoto článku se jeví jako jedno z nejpřehlednějších následující schéma (obr. 2):

	Level of Mastery	Attributes	Division of Soft Skills					
 Progression	Integration	leadership, dialogue, leveraging differences/inclusion, excellence, strategic agility, business acumen	Excellence • Leveraging Differences/Inclusion • Dialogue • Mentoring • Leadership • Strategic Agility • Business Acumen					
	Organizational	cultural mental models, awareness, teamwork, system thinking, system structure/process, networking	Culture • Diversity • Cultural Mental Models • Professional Conduct	System • Systems Thinking • Systems Structure/Process	Networks • Teamwork • Networking			
	Interpersonal	professional conduct, awareness, communication, persuasion, interpersonal skills, conflict resolution, negotiation, diversity, establishing direction, conversation, negotiation	Boundaries • Awareness • Diversity • Professional Conduct	Interactions • Interpersonal Skills • Communication	Adaption • Conversation • Persuasion • Establishing Direction	Resolution • Conflict Resolution • Negotiation		
	Individual	creativity, innovation, imagination, critical thinking, ethics, integrity, persistence, resilience, patience, volunteerism, awareness, stress management, diversity, mental models	Social • Awareness • Diversity	Intellectual • Critical Thinking • Creativity • Innovation • Mental Models • Self-Confidence	Emotional • Stress Management • Resilience • Perseverance and Persistence • Patience			

Obr. 2 – Matice prvků měkkých dovedností

Zdroj: <https://jpt.spe.org/elements-soft-competency-matrix>

3.4 Nejdůležitější měkké kompetence inženýrů

Je téměř zázrak, že v této otázce se relativně shodují jak názory teoretiků, tak i požadavky odborníků z praxe, kteří nejčastěji uvádějí tuto triádu požadavků:

- Schopnost řešit vzniklé problémy, získat a vyhodnotit potřebné informace a znalosti k jejich řešení, navrhnout možnosti řešení a vybrat z nich tu nejvhodnější,
- Schopnost sdílet získané či vytvořené poznatky s partnerskými osobami a spoléhat především na týmový přístup a spolupráci při řešení vzniklých problémů či situací,
- Schopnost aplikovat získané či vytvořené informace a znalosti v nových podmínkách či kontextu,

což potvrzuje i širší výčet z respektovaného zdroje (viz obr. 3):



Zdroj: <https://enterrasolutions.com/the-importance-of-soft-skills-in-hard-times/>

4. Digitální kompetence pro 21. století

4.1 Význam digitálních kompetencí

Digitálními kompetencemi se obecně míní schopnost získávat a používat znalosti a dovednosti v oblasti digitálních technologií jak pro své pracovní, tak i osobní potřeby a zvládat efektivně a bezpečně jejich využívání jak pro svoji potřebu, tak i pro sdílené potřeby druhých osob. Zvládání a efektivní výběr a využívání digitálních technologií se postupně a trvale stává nedílnou součástí jak pracovních kompetencí, tak i prostředkem realizace osobních zájmů a potřeb a usnadňování většiny činností prakticky ve všech oblastech lidského života.

4.2 Členění digitálních kompetencí dle NSP

V současné době kompetenční modely NSP již v kategorii měkkých kompetencí zahrnují jiní členění:

- Informační a datová gramotnost,
- Komunikace a spolupráce,
- Tvorba digitálního obsahu,
- Bezpečnost,
- Řešení problémů.

Informační a datovou gramotností se rozumí schopnost formulovat vlastní informační potřeby, vyhledávat a získávat digitální data, informace a obsah, kriticky vyhodnocovat relevanci zdroje a jeho obsahu, ukládat, spravovat a organizovat data, informace a obsah v digitálním prostředí, nalézat a používat různé strategie osobního vyhledávání a patří mezi ně:

- Prohlížení, vyhledávání a filtrování dat, informací a digitálního obsahu, tj. schopnost formulovat informační potřeby, vyhledávat digitální data, informace a obsah a vytvářet a aktualizovat osobní strategie vyhledávání,
- Hodnocení dat, informací a digitálního obsahu, tj. schopnost analyzovat, porovnávat a kriticky hodnotit a interpretovat důvěryhodnost a spolehlivost zdrojů dat, informací a digitálního obsahu,
- Správa dat, informací a digitálního obsahu, tj. schopnost spravovat, organizovat a zpracovávat data, informace a obsah v digitálním prostředí.

Komunikací a spoluprací v oblasti digitálních kompetencí se rozumí schopnost komunikovat, spolupracovat a sdílet data a informace prostřednictvím digitálních technologií, schopnost zapojit se do společnosti prostřednictvím veřejných i soukromých digitálních služeb a spravovat svou digitální identitu a pověst a patří mezi ně:

- Interakce prostřednictvím digitálních technologií, tj. schopnost působit prostřednictvím různých digitálních technologií a pochopit potřebu vhodných prostředků digitální komunikace pro daný kontext,
- Sdílení prostřednictvím digitálních technologií, tj. sdílet a dokázat zprostředkovat data, informace a digitální obsah a znát vhodné způsoby odkazování,
- Spolupráce prostřednictvím digitálních technologií, tj. používat digitální nástroje a technologie pro procesy spolupráce při spoluvytváření zdrojů a znalostí,
- Netiketa (= obecně: souhrn všech pravidel slušného chování uživatelů internetu), tj. schopnost respektovat platné normy chování při používání digitálních technologií, přizpůsobovat komunikační strategie konkrétním partnerům a respektovat kulturní a generační rozmanitost v digitálním prostředí.

Tvorbou digitálního obsahu se rozumí schopnost vytvářet digitální obsah v různých formátech, integrovat informace do digitálního obsahu, generovat nové poznatky a ctít autorské právo a licence a sestavovat programy k vyřešení problémů a patří mezi ně:

- Tvorba digitálního obsahu, tj. schopnost vytvářet a upravovat digitální obsah v různých formátech a vyjadřovat se prostřednictvím digitálních prostředků,
- Integrace a přepracování digitálního obsahu, tj. schopnost upravovat a integrovat informace do stávajícího digitálního obsahu tak, aby vznikl nový, originální a relevantní obsah a znalosti,
- Autorská práva a licence, tj. schopnost pochopit a respektovat, jak se autorská práva a licence vztahují k datům, informacím a digitálnímu obsahu.

Bezpečností v oblasti digitálních kompetencí se rozumí schopnost schránit zařízení, osobní data a soukromí v digitálním prostředí, schopnost chránit a vyhnout se zdravotním rizikům a ohrožení tělesné a duševní pohody při používání digitálních technologií a být si vědom jejich vlivu na sociální pohodu a životní prostředí, a patří mezi ně:

- Ochrana zařízení, tj. schopnost chránit vlastní zařízení a digitální obsah, rozumět rizikům a hrozbám v digitálním prostředí a vědět o bezpečnostních opatřeních a věnovat jim potřebnou pozornost,
- Ochrana osobních dat a soukromí, tj. znát zásady ochrany osobních údajů a chránit je i soukromí v digitálním prostředí, a to jak u sebe, tak i u ostatních,

- Ochrana zdraví a duševní pohody, tj. schopnost vyhnout se zdravotním rizikům a ohrožení tělesné a duševní pohody při používání digitálních technologií a chránit sebe i druhé před možnými hrozbami v digitálním prostředí,
- Ochrana životního prostředí, tj. schopnost uvědomovat si dopad digitálních technologií a jejich využívání na životní prostředí.

Řešením problémů v oblasti digitálních kompetencí se rozumí schopnost identifikovat problémy a hledat jejich řešení v digitálním prostředí, schopnost používat digitální nástroje pro získávání znalostí, inovace procesů a produktů a řešení nejrůznějších situací a schopnost zajišťovat rozvoj vlastních digitálních kompetencí, a patří mezi ně:

- Řešení technickým problémů, tj. schopnost identifikovat technické problémy při obsluze zařízení a používání digitálního prostředí a řešit je,
- Identifikace potřeb a výběr vhodných technologií, tj. schopnost identifikovat a posoudit informační potřeby a schopnost vybrat a používat vhodné digitální nástroje a technologie pro jejich řešení,
- Kreativní využívání digitálních technologií, tj. schopnost používat digitální technologie inovativním způsobem a aplikovat nekonvenční, invenční, důmyslná řešení problémových situací pomocí digitálních technologií,
- Identifikace nedostatků v digitálních kompetencích, tj. schopnost zjišťovat, kde je třeba aktualizovat vlastní digitální kompetence a podpořit i ostatní v rozvoji těchto kompetencí, a udržovat si přehled o vývoji v digitálním světě.

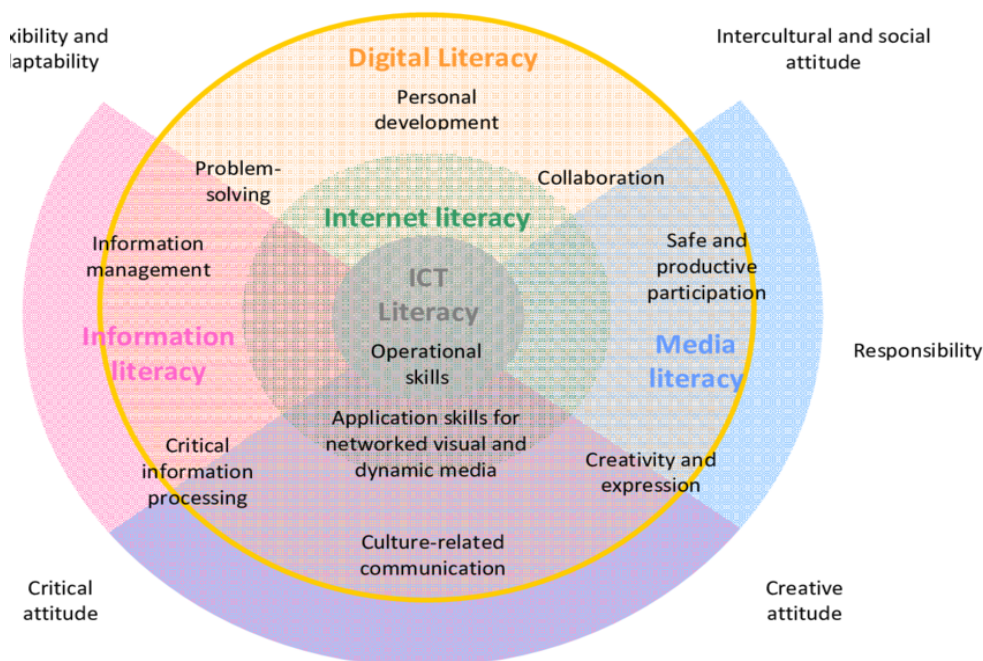
Uvedený obsah a struktura v podstatě respektuje i Evropský rámce digitálních kompetencí, někdy též označovaný jako DigiCom 2.0.

4.3 Návrh nejdůležitějších digitálních kompetencí inženýrů

Stanovení nejpotřebnějších digitálních kompetencí v době jejich neustálého dynamického až překotného rozvoje je podstatně složitější záležitostí a podle názorů autorů příspěvku mezi ně patří zejména:

- Inženýrskou digitální gramotnost, tj. soubor kompetencí, které inženýr potřebuje k bezpečnému, sebejistému, kritickému a tvořivému využívání digitálních technologií při své práci i dalším osobním rozvoji,
- Schopnost vyhledání a zvládnutí, případně i vyvíjení nových digitálních nástrojů, metod či dokonce technologií, které usnadní a zefektivní jeho činnosti či aktivity dalších, spolupracujících osob,
- Schopnost, kultivovanost, bezpečnost a nezištnost při sdílení získaných či vytvořených znalostí a dovedností v oblasti digitálních technologií, které napomohou i rozvoji ostatních osob v oblasti digitálních technologií, a to bez ohledu na jejich věk, vzdělání, technické vybavení apod..

Názory renomovaných odborníků mají sice několik průniků, ale v detailech se liší. Příkladem takového pohledu může být např. následující schéma (viz obr. 4):



Obr. 4 – Krajina digitálních kompetencí pro 21. století

Zdroj: https://www.researchgate.net/figure/Digital-Competence-landscape-for-21st-century_fig2_340375234

Závěr

Autoři vnímají tento článek jako příspěvek jednak do diskusí o potřebných kompetencích inženýrů v 21. století, jednak i do diskusí o obsahu a formách vysokoškolského vzdělávání inženýrů většiny směrů a zaměření a o cíleném a dlouhodobém budování jejich potřebných kompetencí a uvítají jak pozitivní příklady v těchto oblastech, tak i polemické či dokonce nesouhlasné názory, s nimiž jsou připraveni diskutovat. Veškeré diskuse pak mají směřovat k potřebnému rozvoji inženýrského vzdělávání v České republice, jehož kvalita bude nesporně jedním z rozhodujících faktorů úspěšného či neúspěšného rozvoje tohoto státu.

Prameny

1. BARRICK, R. Kirby. *Competence-based education in the United States*. Part of the book series: Technical and Vocational and Professional Education. Springer, Vol. 23, 9. 9. 2016, pp. 255 – 272,
2. DeANGELIS, Stephen. *The Importance of Softs Skills in Hard Times*. 15. 11. 2021; Dostupné z : <https://enterrasolutions.com/the-importance-of-soft-skills-in-hard-times/>,
3. DELFOSSE, Kelli. *21st-Century Skills That Every learner Needs*. Washington University in St. Luis, McKelvey School of Engineering, Industry Connect. 17. 10. 2022. Dostupné z: <https://mckelveyconnect.wustl.edu/blog/2022/10/17/21st-century-skills-that-every-learner-needs/>
4. DŘÍMALKA, Filip. *Budoucnost NEpráce. Ovládněte AI, získejte superschopnosti, vydělávejte víc a žijte podle vlastních pravidel*. Praha: NOWORK AI publishing, 2023. 239 s. ISBN 978-80-11-03715-4,
5. FATTAHI, Behrooz, MILANOVICH, N., HOWES, C. Susan, PACCALONI, Giovanni, BRETT, Ford. *The Elements of a Soft Competency Matrix*. Journal of Petroleum Technology, Dostupné z: <https://jpt.spe.org/elements-soft-competency-matrix>,
6. KENTON, W.: What are soft skills: Definition, Importance nad Examples. Business Essentials, London 2024; Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/s/soft-skills.asp>,
7. KMOŠEK, Petr. Měkké dovednosti (Soft skills). *Kmosek.com* [online]. 2018, 2018, 2018 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: <https://www.kmosek.com/slovník/pojem/mekke-dovednosti-soft-skills/>,
8. KUBEŠ, Marián, SPILLEROVÁ, Dagmar, KURNICKÝ, Roman. *Manažerské kompetence. Způsobilosti výjimečných manažerů*. Praha: Grada Publishing, 2004, 184 s., ISBN 80-247-0698-9.
9. SANGWAN, D., SANGWAQN, K. S., RAJ, D. *21st century competencies in engineering education: initiation, evolution, current, and now whither to*. 50th Annual Conference in September 2022, s. 672 – 681, Dostupné z: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/383631/p672-p681.pdf?sequence=1&isAllowed=y>,
10. VANDEWEYER, Marike. *Soft skills for the future*. 17. 6. 2016. Dostupné z: <https://oecdskillsandwork.wordpress.com/2016/06/17/soft-skills-for-the-future/>,
11. ----: *Top 10 Soft Skills of IT world*. 14. 2. 2024; Dostupné z: <https://clarusway.com/top-10-soft-skills-of-it-world/>.

TECH-FRAMED REALITIES: UNRAVELING THE STRUCTURAL INFLUENCE OF TECHNOLOGY

Ing. Ján Holý

Abstract

This paper explores the intersection of technological progress, corporate frameworks, and societal dynamics, inspired by Alvin Toffler's influential work, "The Third Wave." It scrutinizes how technology profoundly alters human relationships and community cohesion, not merely as a catalyst for advancement but as a catalyst reshaping societal conventions. Toffler's insights shed light on the significant repercussions of technological evolution on core human experiences such as friendship, love, and community. The article calls for a holistic strategy to reduce the negative effects of technological advancement, emphasizing the need to strengthen family connections and reform corporate structures. It outlines a unified strategy for managing the complexities of societal change in the digital age, drawing on Toffler's progressive insights.

Key words: digitized existence, corporate realm, technological evolution, societal transformation, AI and large language models

Introduction

The trajectory and impact of innovation in information and communication technology (ICT) profoundly shape not only sectors and labour dynamics but also global societal structures. According to Eurobarometer research, most Europeans express optimism regarding the transformative potential of advanced connectivity (76% of respondents) and enhanced cybersecurity measures (77% of respondents) in augmenting their everyday digital experiences. A significant portion of European citizens (67% of respondents) advocate for increased investment in education and training to cultivate their digital competencies. Moreover, a substantial proportion of respondents (66%) perceive digital technologies as pivotal tools in addressing the challenges posed by climate change (European Commission, 2023).

In the corporate domain, the term "digitalization" denotes the transition toward digital-centric business operations and the utilization of digital technologies to redefine business models and foster value creation (Garner, 2023; Sawy, 2016).

Furthermore, the proliferation of connectivity and information exchange fosters a shift from task-oriented to project-oriented endeavours, necessitating direct employee involvement in value innovation. In this context, leadership assumes a significant role in harnessing the substantive potential of digitalization (Cortellazzo et al., 2019; Tagscherer, 2023).

Towards this end, the concept of the "e-leader," as introduced by Avolio (2000), serves as a conceptual framework aimed at fostering coherence in this ongoing discourse:

"We chose the term e-leadership to incorporate the new emerging context for examining leadership. E-leadership is defined as a social influence process mediated by AIT to produce a change in attitudes, feelings, thinking, behaviour, and/or performance with individuals, groups, and/or organizations. E-leadership can occur at any hierarchical level in an organization and can involve one-to-one and one-to-many interactions within and across large units and organizations. It may be associated within one individual or shared by several individuals as its locus changes over time." (Avolio, 2020, p. 617)

It is also necessary to acknowledge that in today's interconnected business landscape, achieving strategic success is inevitably linked with the dynamics of the broader business ecosystem (Iansiti, 2004). Hence, any definition of digital leadership should incorporate this fundamental understanding.

However, despite the expanding interest in the intersection of leadership and digital technology, scholarly contributions in this domain lack cohesion and are, as noted by Cortellazzo et al. (2019), dispersed across various disciplines.

Despite this fragmentation, El Sawy et al. (2020) posit six foundational building blocks of strategy and organizational structure that necessitate adaptation for the successful implementation of a digitalization strategy.

- **A different kind of business strategy:** As digital technologies become part of the very structure of business, it is necessary that the concept of business strategy be expanded to include the term digitization.
- **Different kinds of business models:** An integrated digital business strategy and collaborative platforms enable the emergence of new business models for creating business value.
- **A different kind of enterprise platform integration:** The new era of adaptive digital platforms and organizational arrangements also requires a new kind of platform integration.
- **A different kind of people mindset and skillset:** All the above will require a different mindset at all levels of organization.
- **A different kind of corporate IT structure:** The organizational changes required for digital leadership and a digital business strategy will require rethinking the roles of the IT function and the CIO.
- **A different kind of workplace:** As more “born digital” younger employees enter the workforce with different values, they will also have different expectations of the workplace in terms of flexibility of location and working hours, sophistication of mobile online access, and the extent to which the workplace environment is “humanized”.

1 Method

Project management is a dynamic field where professionals often experience a wide range of emotions, from excitement and enthusiasm to frustration and anxiety. The inherent complexities of their roles can sometimes result in conflicting emotional states as they strive to balance competing demands, manage risks, and ensure successful project outcomes.

Exploring the introspective journey of project managers as they navigate these complexities and seek resolution highlights the need for advanced artificial models. These models must go beyond superficial understanding and develop nuanced capacities to express empathy and appreciate diverse perspectives within project teams. Such capabilities are crucial for fostering an environment of effective communication and collaboration.

By advocating for the integration of advanced artificial intelligence into project management frameworks, I support tools that facilitate understanding, bridge communication gaps, and promote a culture of empathy and inclusivity.

Such an approach resonates with foundational tenets articulated by Habermas regarding communicative action, which underscores the centrality of mutual understanding and dialogue, as well as with Toffler's futurist insights, which underscore the necessity of adaptability and innovation in navigating the multifaceted organizational landscapes of contemporary industrial contexts.

2 Task in industrial settings - theoretical background

According to Habermas, the model of purposive-rational action is based on the view that the actor is primarily oriented towards the achievement of a goal (which is purposively sufficiently specified) and chooses means to achieve it that seems appropriate in the given case (while simultaneously calculating other foreseeable consequences of the action as secondary conditions of success) (Habermas, 1984, p. 285).

Habermas calls action oriented to success instrumental when it is judged in terms of adherence to technical rules of action and evaluates the effectiveness of intervention in a complex of circumstances and events. Success-oriented actions are termed strategic when assessed based on their alignment with the principles of rational decision-making, aiming to influence the choices of a rational counterpart effectively. Instrumental actions may be linked to various forms of social interactions, where they serve specific functions, such as constituting components of social roles. In contrast, strategic actions are inherently social in nature.

“We call an action oriented to success strategic when we consider it under the aspect of following rules of rational choice and assess the efficacy of influencing the decision of rational opponent. Instrumental actions can be connected with and subordinated to social interactions of a different type – for example, as the “task elements” of social roles; strategic actions are social actions by themselves.” (Habermas, 1984, p. 285)

On the other hand, Habermas refer to communicative action when the interactions between actors are not driven by self-centred pursuits of success but by efforts to foster mutual understanding. According to Habermas, in communicative action, participants prioritize shared understanding over personal gains; they adjust their individual objectives as long as they can synchronize their actions based on collectively agreed-upon interpretations of the situation. In this context, negotiated understandings of the situation play a crucial role in facilitating effective communicative action.

“By contrast, I shall speak of communicative action whenever the actions of the actors involved are coordinated not through egocentric calculations of success, but through acts to achieve understanding. In communicative action the participants are not primarily oriented towards their own individual successes; they persuade their individual goals under the condition that they can harmonize their plans of action on the basis of common situation definition. In this respect the negotiation of definition of the situation is an essential element of the interpretive accomplishments required for communicative action.” (Habermas, 1984, p. 285)

Tab. 1: *Types of action* (Habermas, 1984, p. 285).

Action Situation \ Action Orientation	Oriented to Success	Oriented to Reaching Understanding
<i>Nonsocial</i>	<i>Instrumental action</i>	--
<i>Social</i>	<i>Strategic action</i>	<i>Communicative action</i>

According to Habermas, reaching an understanding [Verständigung] is considered as a process of reaching agreement [Einigung] among speaking and acting subjects. An agreement achieved through communication is founded on reason; it cannot be enforced by either party, either through direct means, such as intervention, or indirectly, through influencing the opposing party's decisions (Habermas, 1984, p. 287).

Following on from this it is necessary to highlight, that it is the 'task' that has always been a key element also in the development, evolution and testing of media theories.

This argument is according to Dennis et al. based on the idea that communication performance is contingent on the appropriate matching of media capabilities to the communication processes needed to accomplish a given task, rather than the task itself. In other words, it's not just about selecting the right media for a specific task but also about understanding how the communication processes associated with that task align with the capabilities of the chosen media. For example, certain tasks may require real-time collaboration and information sharing among team members, while others may involve more asynchronous communication and independent work.

The effectiveness of different media in facilitating these communication processes will vary depending on factors such as the complexity of the task, the nature of the information being communicated, and the preferences and capabilities of the individuals involved. However, studies comparing task performance between individuals working on different tasks with different media have not conclusively shown that better matching of the media used to the task will also lead to better job performance. The authors argue that communication performance is contingent on the appropriate matching of media, or their capabilities, to the communication processes needed to accomplish a given task, not the task per se.

Authors continue:

"Any task involving more than one person requires a combination of different communication processes to perform the steps. In order to understand how media can influence communication performance, it is necessary to examine more carefully the underlying communication processes, which include both the transmission of information and the individual cognitive processes that give meaning to the information." (Dennis, Fuller, & Valacich, 1999, p. 579)

Based on the need to transmit and process information, Dennis et al. identified two basic communication processes relevant to all tasks:

- Conveyance processes,
- Convergence processes.

"Conveyance processes are the transmission of a diversity of new information— as much new, relevant information as needed—to enable the receiver to create and revise a mental model of the situation," authors writes and continues:

"Individuals participating in conveyance processes engage in substantial information processing activities so that a potentially large, diverse set of information can be exchanged in a variety of information formats. Individuals participating in conveyance processes will often require time to perform information processing—the cognitive processes necessary to analyse the information, make sense of it, and build their mental models." (Dennis, Fuller, & Valacich, 1999, p. 580)

Convergence processes, in contrast, involve the exchange of pre-processed information concerning each individual's interpretation of a situation, rather than the raw data itself. The aim is to establish consensus on the significance of the information, necessitating individuals to attain a shared understanding and mutually acknowledge the achievement of this understanding (or acknowledge if it is unattainable).

According to Dennis et.al. convergence typically needs rapid, back and forth information transmission of small quantities of pre-processed information and can require less information processing than conveyance when it focuses on the verification of and/or modest adjustments to existing mental models.

Authors writes:

"If individuals agree on the interpretation of some or many elements of the situation, then those elements do not need much information processing; the scope of the information space is reduced and thus individuals need to devote less information processing to those elements than they did during the initial consideration of the situation when the information was first conveyed. In this case, information processing during convergence is reduced, as it focuses on a smaller set of information than the entire information space. However, when individuals have large differences in their individual understanding, convergence may require as much or more cognitive processing as conveyance." (Dennis, Fuller, & Valacich, 1999, p. 580)

In summary, there are, according to Dennis et.al., two key implications from rethinking task.

- Most tasks, such as decision-making or negotiation, necessitate both conveyance and convergence processes, irrespective of the task's nature or the degree of uncertainty involved. However, the extent and duration of these core communication processes may vary among tasks and individuals. Insufficient conveyance of information can lead individuals to erroneous conclusions, while inadequate convergence on meaning hinders progress, as a shared understanding is lacking. Therefore, to gauge communication effectiveness, it's crucial to examine the underlying communication processes (conveyance and convergence) and how they are influenced by the chosen media.
- These communication processes entail, to some extent, both the individual transmission of information and the individual processing of information. Both aspects are vital for fostering shared understanding. To comprehend how individuals utilize media and its impact on effective and ineffective communication, it's imperative to acknowledge both the necessity of transmitting information among individuals and the cognitive processes required for processing and comprehending that information (Dennis, Fuller, & Valacich, 1999, p. 580).

3 Navigating the techno-social landscape

In framing technology as a catalyst for progress, it becomes necessary to acknowledge the transformative potential it holds, particularly in the realm of organizational dynamics and employment. The notion that advancements in computer technology unlock novel possibilities for inventive organizational ecosystems underscores the profound impact of technological innovation on the structure and function of modern workplaces. These advancements pave the way for the creation of agile and adaptive organizational frameworks, leveraging emerging technologies such as artificial intelligence, automation, and data analytics to redefine traditional models of operation. Consequently, the landscape of employment undergoes substantial evolution, marked by the emergence of new job roles, the reskilling and upskilling of the workforce, and the integration of digital tools and platforms into everyday workflows.

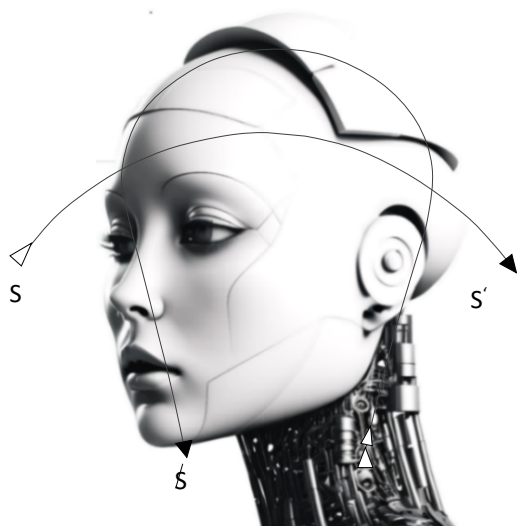
In his book "The Third Wave," Alvin Toffler ponders the emergence of a new civilization and our place within it, raising poignant questions about the impact of technological advancements and social shifts on fundamental aspects of human life. *"A new civilisation is taking shape, but how do we fit in? Will today's technological changes and social upheavals bring an end to friendship, love, commitment, community and caring? Won't the electronic wonders of tomorrow make human relationships even emptier and more mediated than they are today?"* (Toffler, 1980, p. 365)

These inquiries, as Toffler contends, stem from legitimate concerns regarding the future trajectory of human connection and societal cohesion. However, Toffler observes that current institutions vital for community cohesion are faltering, contributing to a widespread sense of loneliness.

One contributing factor, according to Toffler, is the increasing social diversity that leads to a fragmentation of mass culture, placing greater emphasis on individual differences rather than shared values and experiences, thereby fostering heightened individualization in pursuit of personal potential (Toffler, 1980, p. 368).

It's important to note that this trend also complicates interpersonal connections. As our individuality grows, so does the challenge of finding a life partner who aligns with our interests, values, and goals. Similarly, forming friendships becomes more arduous. We're becoming increasingly discerning in our social interactions, which can result in relationships that don't harmonize or a lack thereof. While the decline of traditional societal structures offers more room for personal growth, it also amplifies feelings of loneliness.

"If the emerging Third Wave society is not to be emotionally cold, with emptiness in its heart, it must simply face the problem. It must rebuild the community," Toffler adds, asking how to do so (Toffler, 1980, p. 369). *"When we realize that loneliness is no longer an individual matter, but a social problem created by the breakdown of the institutions of a previous period, we also realize that there are a number of things we can do about the matter,"* the author goes on to say, adding that we can begin where community usually begins, in the family, by restoring its reduced functions (Toffler, 1980, p. 369).



Graph 1.

Subversion of the subject and the dialectic of desire (Lacan, 1978, pp. 671–702)

Note:

$\overline{S.S'}$ – signifying chain

$\overline{\Delta.S}$ – double intersection

Fig. 1. Illustration of the type of relationship meant by the term "connection" (picture created by Midjourney, courtesy of visual capitalist.com)

Toffler recognizes that corporations, as key players in the modern economy, wield considerable influence over not just economic matters but also social dynamics. He argues that as production methods continue to advance, particularly in the context of ongoing technological innovation, there is a growing potential for corporations to reshape the nature of work environments (Toffler, 1980, p. 370).

Decentralization, in this context, refers to the dispersal of decision-making authority and operational control away from a centralized hierarchy towards smaller, more localized units or teams. These smaller units may foster closer relationships among employees, as they work together more closely and collaboratively towards shared goals. In contrast to the impersonal nature often associated with large corporate structures, smaller work units may offer opportunities for employees to know and understand each other on a more personal level. This, in turn, could contribute to a sense of camaraderie, mutual support, and belonging within the workplace (Richardson, 2002).

Considering these insights, I therefore propose to explore, the design potentials of a set of technological verbal tools referred to as HAL 4.0, for which the following conditions apply:

- 1) They are verbal operands that act on the surrounding world as a technological medium to change it, and then themselves change the consequences of its action.
- 2) They are verbal operands that belong to a class of products designed to build and manage conversational networks in the context of electronic communication systems; they are finite automata that provide an intelligent answer to a question:

“What do I have to do?”

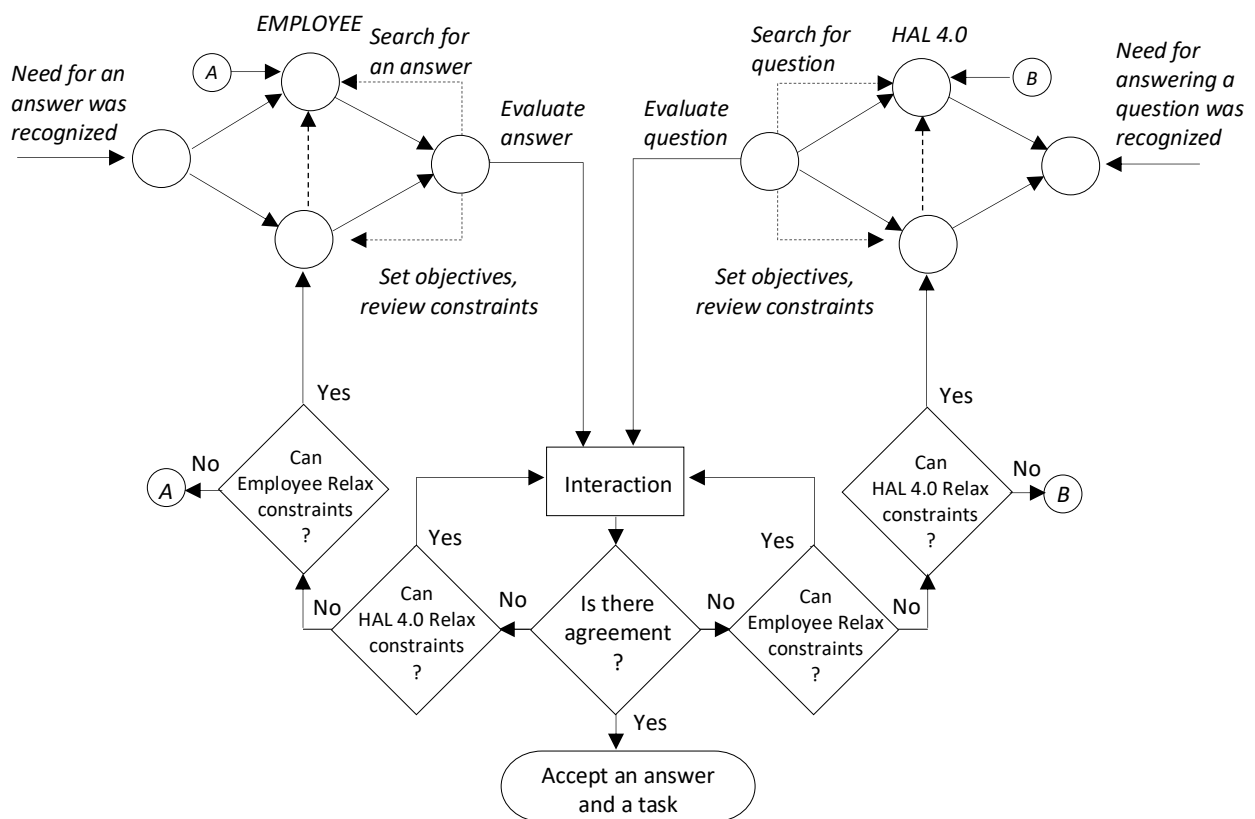


Fig. 2. Possible interaction between employee and HAL (Wong, 1970, p.108 - information adapted to the context of this work)

For the above perspective to have analytical value, its focus on specific interests must be combined with a systematic conceptual framework and methodology. The study on the design of an organizational ecosystem with the verbal tools HAL 4.0 will be divided as follows:

- design for communication,
- communicative competence,
- organizational ecosystems as networks of conversations,
- solutions versus decision making,
- lack of awareness and persistent danger,
- responding to concerns about employee productivity.

Now, what is communication in this new framework? The answer is that communication is all the phenomena we are investigating. Communications are human beings entering into relationships through speech acts, acting against a shared background of practices, sharing certain kinds of interpretive listening, and engaging in collective action, collaboration, discourse, and conflict. Communication in the new framework is not a simple process of transmitting ideas or symbols but consists of intentional connections described by the term conversation (Flores, 1982, pp. 41-42; Slukova, 2012, pp. 83-84).

4 Case study

This case study aims to provide a comprehensive examination of a project manager's experiences within an industrial organization, focusing on specific daily events and utilizing artificial intelligence to address encountered challenges. Through the manager's reflections on preceding daily occurrences, the study offers an in-depth analysis of their decision-making processes, problem-solving approaches, and interpersonal dynamics.

By elucidating the interaction among diverse factors and shedding light on the general challenges associated with addressing existential issues, this narrative contributes to a deeper understanding of the complexities inherent in such endeavours. This narrative forms part of a broader research initiative aimed at enhancing the discourse surrounding innovation and problem-solving within industrial contexts.

Characters: ALAN MICHAELS, Project Manager and Narrator - Class AGS-18

Location: home office - sector 02x

Monday 9 January 2023, 21:30 CET - Moon 98%

Alan: We've had intense desk sharing at work since the beginning of the year. It is intense because we share project management positions with the finance department. I share my seat with two other colleagues. So, I only come to work when there is project coordination that requires personal contact.

Since January, I have also been tasked with achieving full implementation of the new project management system principles. We are currently at 92%, which is fine in my opinion, as it is mainly colleagues in the Chinese regions that have problems with the deployment of the new methodology, which are not subject to internal audits.

At the moment, I am most concerned with the implementation of the organizational methodology for managing and monitoring project finances. Several colleagues in the team are resisting the implementation. They believe that it is unnecessary administration. Are they right? I think so...

HAL 4.0: *"Deciding whether implementing an organizational methodology for managing and tracking project finances is necessary or unnecessary administration depends on various factors and the specific context of your organization. Although your colleagues may perceive the implementation of an organisational methodology for managing and monitoring project finances as unnecessary administration, it is important to recognise that effective financial management is crucial to project success and organisational sustainability. Rather than seeing it as mere bureaucracy, highlight how the methodology can streamline processes, increase transparency and ensure compliance with regulatory requirements. Work with colleagues who resist, address their concerns, provide training and support, and demonstrate the long-term benefits of the methodology, including improved decision-making and resource allocation. Encourage open communication and collaboration to foster a shared understanding and commitment to the implementation process, ultimately leading to positive outcomes for the team and the organization as a whole."*

Tuesday, January 31, 2023, 22:20 CET - Moon 53%

Alan: At work, I learned about Heywood's passing from Elena, who collaborated closely with him in the product group. When she asked if I knew him, I mentioned our brief encounter in the 002S production sector and a few sightings in sector 521. I recalled noticing his shorter haircut during the pandemic, but I had no inkling of his serious illness.

HAL 4.0: *"I'm sorry to hear of Heywood's death. Learning of the death of a colleague can be a shocking and emotional experience, especially if you were unaware of his illness or the severity of his condition. It is understandable that you may feel a mixture of emotions and have reflections on your interactions with Heywood. It is common in the workplace to have varying degrees of familiarity with colleagues, and it appears that you have only had certain interactions with Heywood in the past. It is natural to feel a sense of surprise or even regret that you were not aware of his illness or able to connect with him more personally during that time. During the pandemic, when many interactions moved online and face-to-face meetings were less frequent, it can be challenging to keep up-to-date on colleagues' well-being unless they choose to openly share these. People may change their appearance or behaviour for a variety of reasons, and it can therefore be difficult to identify these causes without direct communication. At such times it is important to acknowledge one's feelings and allow the necessary space to process the information. If you feel the need to express your sympathy or offer support to those who were closer to Heywood, it may be a meaningful gesture to reach out to Elena or other colleagues who may have had a closer relationship with him. Coping with the loss of a colleague is a personal matter and everyone experiences it differently. Remember to be kind to yourself during this time and seek support from friends, family, or others who are available if needed."*

Monday, February 13, 2023, 21:00 CET - Moon 51% (First Quarter)

Alan: It's been slightly over two weeks since Heywood's passing, and already there are shifts happening within the organization. I'm deeply troubled by these developments. I wonder how those orchestrating these changes in the wake of Heywood's death are coping. If I were in their shoes, how would I handle it? Despite the time that has passed, the weight of his loss still burdens me, sapping my motivation to engage in anything meaningful. It makes me question the purpose behind it all. What's the significance of this relocation to Sector 02x? What exactly am I striving for?

HAL 4.0: *"I'm sorry to hear about Heywood's death and how it affected you. The loss of a colleague can be a difficult and emotional experience, and it is natural to feel anxious and uncertain about the organisational changes that follow. The people responsible for implementing these changes may also be dealing with their own mix of emotions, including grief and a sense of responsibility for ensuring the smooth running of the organisation. In their place, they are likely struggling to manage the difficult task of finding a way forward while respecting Heywood's legacy and the impact of his absence. They may be considering various factors such as reallocating job responsibilities, finding replacements or reorganising teams to accommodate change. Their goal is usually to ensure that the organization can continue to function effectively despite the loss. As for you, it is important to acknowledge and process your grief. The loss of colleagues can have a significant impact on your emotional wellbeing, and it is normal to feel the weight of this loss even after a few weeks. Allow yourself time to grieve and don't hesitate to reach out for support from friends, family or a professional if needed. It may also be helpful to talk to your supervisor or HR about your concerns about organizational changes. They may be able to give you more information, address your concerns or offer help in managing the situation. Regarding the move to Sector 02x, it is understandable that you are questioning the purpose and importance of your job at such a challenging time. Take a step back and reflect on your own goals and motivations. Consider whether your work is aligned with your values and aspirations. Sometimes finding meaning in our work can help us cope with difficult situations. If you feel stuck in your current situation or unsure about the situation, it may be worth exploring other avenues, looking for new challenges or discussing potential opportunities with your manager or HR."*

Monday, February 20, 2023, 22:30 CET- Month 0% (New Moon)

Alan: At the end of June, we will conduct our usual compliance audit of the project management methodology. While the schedule isn't yet confirmed, given that last year's audit occurred at the end of May, it's anticipated that this year's will follow a similar timeline. I am neither surprised nor worried about this, as I track any deviations from the plan and include them in the weekly key performance indicators report. I believe we will be prepared for the audit. Is there anything more I can do on this matter?... I'm sure I could.

Wednesday, March 15, 2023, 21:25 CET- Moon 51% (First quarter)

Alan: Today, I found it difficult to focus on anything. Charlie arrived at work this morning and immediately delved into discussions about organizational effectiveness. Later, around 9:00, Elena joined us, and we engaged in an intriguing conversation about interpersonal dynamics, particularly regarding the changes occurring in the organization following Heywood's passing. These discussions often leave me drained, highlighting the superficiality of the relationships fostered within industrial settings. I couldn't help but question the emphasis on austerity—be it in expression, decision-making, or reactions—promoted within the organization. "Doesn't it ever incite anger?" I ventured to ask Elena. However, she remained silent, leaving me uncertain whether to pursue the conversation further. "It's quite a complex topic," she finally remarked, though I sensed she wished to elaborate. Yet, after a moment of silence, we both shifted our focus to preparing for a series of online meetings, leaving the discussion behind for the day. In the afternoon, Frank approached me, seeking assistance in developing a methodology for the mechatronic components of advanced projects. I welcomed the opportunity to contribute.

5 Conclusion

The narrative of Alan Michaels and the insights provided by HAL 4.0 underscore the indispensable role of advanced artificial intelligence integration in project management within industrial contexts. Alan Michaels' journey, as captured in this narrative, reveals the profound implications of integrating advanced AI like HAL 4.0 into the fabric of project management, particularly within industrial settings. The story is not merely about optimizing processes; it is about embedding a deeper, more human dimension into the mechanical efficiency that technology brings. Alan's experiences shed light on the intricate web of challenges that project management entails, where the technical and the emotional must converge for true success. HAL 4.0's role extends beyond its digital acumen—it acts as a catalyst for empathy, communication, and collaboration, essential elements often overshadowed by the pursuit of technical perfection. Alan's reflections provide a lens through which we can understand the significance of addressing the emotional landscape of team dynamics, illustrating that effective management is as much about navigating human complexities as it is about mastering technical details.

This case study, rich in its exploration of daily encounters and organizational shifts, underscores the necessity of adapting to evolving conditions through continuous reflection and engagement. Alan's interactions with his colleagues, framed by the insights from HAL 4.0, offer a compelling argument for the integration of AI that is not just intelligent, but emotionally attuned. Such integration paves the way for project management practices that are more resilient, inclusive, and innovative, aligning with the complex demands of today's industrial world. The narrative ultimately invites us to reconsider the boundaries of AI in project management, suggesting that the future lies in developing models that can understand and communicate with a nuance that reflects human empathy. This call for a deeper scholarly investigation into the intersection of emotional and artificial intelligence highlights the potential for these tools to revolutionize project management, making it not just more efficient, but more human at its core.

Literature

1. AVOLIO, Bruce J; KAHAI, Surinder a DODGE, George E, 2000. E-leadership. Online. *The Leadership Quarterly*. Vol. 11, No. 4, p. 615-668. ISSN 10489843. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(00\)00062-X](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(00)00062-X).
2. CORTELLAZZO, Laura ; BRUNI, Elena a ZAMPIERI, Rita, 2019. The Role of Leadership in a Digitalized World: A Review. Online. *Frontiers in Psychology*. 2019-8-27, Vol. 10. ISSN 1664-1078. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01938>.
3. DENNIS; FULLER a VALACICH, 2008. Media, Tasks, and Communication Processes: A Theory of Media Synchronicity. Online. *MIS Quarterly*. Vol. 32, No. 3. ISSN 02767783. Available from: <https://doi.org/10.2307/25148857>.
4. EL SAWY, Omar A., Pernille KRÆMMERGAARD, Henrik AMSINCK and Anders Lerbech VINTHER, 2020. How LEGO Built the Foundations and Enterprise Capabilities for Digital Leadership. *Strategic Information Management* [online]. Routledge, 2020-4-8, 174-201 ISBN 9780429286797. Available from: <https://doi.org/10.4324/9780429286797-8>.
5. EUROPEAN COMMISSION, June 2023. *The digital decade*. Online. EUROPEAN UNION. Available from: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2959>.
6. FLORES, Fernando, 1982. *Management and Communication in the Office of the Future*. Online, Thesis/dissertation. Berkeley: University of California.
7. GARTNER, 2023. *Gartner Says Data Analytics, Cybersecurity, Digitalization, and Talent Management Remain Top Priorities for Chief Audit Executives in 2023*. Online. July 11, 2023. Available from : <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-07-11-gartner-says-data-analytics-cybersecurity-digitalization-and-talent-management-remain-top-priorities-for-audit-in-2023>.
8. HABERMAS, Jürgen, 1984. *The Theory of Communicative Action*. Boston, Massachusetts: Beacon Press. ISBN 0-8070-1507-5.
9. IANSITI, Marco a LEVIEN, Roy, 2004. *Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Massachusetts: Harvard Business Review Press. ISBN 978-1633-697-577.
10. LACAN, Jacques, 1978. *The Four Fundamental Concepts of Psycho-analysis*. New York: W.W. Northon & Company. ISBN 0-393-31775-7.
11. Midjourney. (2023). <https://www.midjourney.com>.
12. OpenAI. (2024). *ChatGPT 3.5* [Large language model]. <https://chat.openai.com/chat>
13. RICHARDSON, Hettie A.; VANDENBERG, Robert J.; BLUM, Terry C. a ROMAN, Paul M., 2002. Does Decentralization Make a Difference for the Organization? Online. In: *Journal of Management*. S. 217-244. ISSN 0149-2063. Available from: <https://doi.org/10.1177/014920630202800205>.
14. SLUKOVÁ, Petra, 2012. *Role informace a komunikace v organizaci. Diagnostické nástroje informačních a komunikačních procesů*. Online, Dissertation thesis, Praha: Univerzita Karlova v Praze. Available from: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/43677>.
15. TAGSCHERER, Florian a CARBON, Claus-Christian, 2023. Leadership for successful digitalization: A literature review on companies' internal and external aspects of digitalization. Online. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*. Vol. 2, No. 2. ISSN 27730328. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100039>.
16. TOFFLER, Alvin, 1980. *The Third Wave*. New York: Bantam Books. ISBN 0-553-24698-4.

SILICON STRAINS: MASTERING MANAGERIAL DECISIONS IN A CHALLENGING TECH LANDSCAPE

Ing. Ján Holý

Abstract

In the dynamic landscape of organizational management, effective leadership amidst crises hinges on a profound understanding of managerial roles and decision-making processes. Inspired by Henry Mintzberg's influential framework and grounded in Kurt Lewin's field theory, this article presents a methodological approach tailored to enhance managerial decision-making capabilities. Our approach employs a multifaceted strategy that combines narrative and contextual role analysis, scenario-based planning, reflective practice, and theory-practice synthesis. By integrating Mintzberg's theoretical insights with real-world managerial experiences, we provide sound framework for understanding and improving decision-making and leadership in contemporary organizational environments. This article advances both theoretical knowledge and practical expertise, equipping managers to navigate the complexities of modern organizational life with greater confidence and agility.

Key words: crisis management, managerial roles framework, theoretical integration, reflective leadership, strategic decision-making

Introduction

The trajectory and impact of innovation in information and communication technology (ICT) profoundly shape not only sectors and labour dynamics but also global societal structures (European Commission, 2023). In the realm of organizational dynamics, understanding the nuanced interplay between an individual's workspace and their behaviour is therefore paramount. Traditionally, workspace has been conceived in purely physical terms—an office, a desk, a chair. However, in alignment with Lewin's field theory, this article contends that an individual's workspace extends far beyond the tangible. It encompasses psychological and social dimensions that critically influence behaviour and performance. The broader interpretation of workspace is crucial for grasping the complex factors that drive human behaviour within organizations.

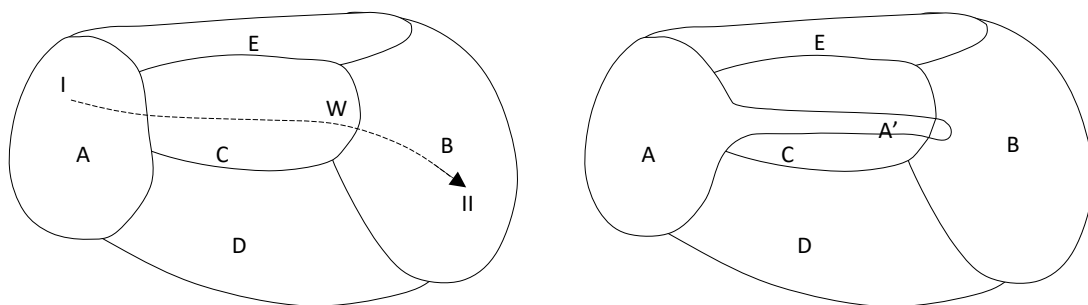


Fig. 1. Movement from point A to point B; (b) communication between and B (Lewin, 1975, p. 102)

Kurt Lewin's pioneering work in psychology offers profound insights into this expanded concept of workspace. According to Lewin, behaviour is a function of the person and their environment, a relationship he encapsulates in the concept of the "life space." (Lewin, 1951, xi)

This life space comprises not only the physical surroundings but also the psychological and social factors that shape an individual's actions, thoughts, and emotions. Lewin's field theory posits that behaviour results from the interaction of these elements within a given psychological field at any moment. This interaction, as also emphasised by Burnes (Burnes, 2007) underscores the significance of understanding the multi-faceted nature of an individual's workspace.

Central to Lewin's theory is the idea of internal tension. He observed that the mere act of forming an intention creates a state of cognitive dissonance—a tension within the individual that drives behaviour. This dynamic process, which can be likened to a physical system in tension, reveals that psychological needs generate internal forces aiming to restore equilibrium. The resulting behaviour, whether it be striving towards a goal or reacting to social stimuli, is a manifestation of efforts to balance these internal and external tensions. This continuous striving for equilibrium highlights the dynamic nature of human behaviour and its dependence on both internal and external factors (Lewin, 1951, p. 45).

To illustrate, consider a project manager whose goal is to successfully initiate production of the product developed during the previous project stages. The journey towards this objective is not merely a series of physical steps but a progression through a quasi-social space. Each milestone achieved represents a shift in the project manager's life space, bringing new challenges and responsibilities that reshape their psychological environment. Success or failure at each stage reconfigures the psychological field, altering the individual's relationship with their goals and the broader organizational context. For instance, passing the initial project milestone opens new areas of responsibility and interaction, which fundamentally change the manager's psychological landscape and social relations.

This article delves into how these theoretical constructs apply to managerial decision-making. By examining the psychological and social facets of an individual's workspace, we aim to provide a holistic understanding of the factors that drive managerial behaviour. Embracing Lewin's holistic view, we can better appreciate the complexity of the decision-making process and foster environments that enhance performance and well-being. By recognizing the intricate and dynamic interplay between the physical, psychological, and social components of the workspace, managers can create strategies that not only address the immediate needs of the organization but also promote long-term employee engagement and satisfaction.

1 Method

Our methodological approach to stimulating managerial decision-making encapsulates the essence of Mintzberg's managerial roles framework. By immersing managers in narrative and contextual role analysis, scenario-based planning, reflective practice, and theory-practice synthesis, we cultivate a holistic understanding of effective leadership and decision-making in contemporary organizational environments.

In the multifaceted realm of organizational management, especially when navigating the turbulent waters of a crisis, the insights provided by Henry Mintzberg's work in "The Nature of Managerial Work" (Mintzberg, 1973) are invaluable. Just as Lewin's field theory (Lewin, 1975) offers a dynamic lens for understanding the interplay between individuals and their environments, Mintzberg's questions about managerial roles guide us through the complex landscape of decision-making, organizational behavior, and leadership.

By framing our exploration of Mintzberg's questions through a methodical approach akin to Lewin's theory, we can deepen our comprehension of the forces shaping managerial effectiveness in times of challenge and change.

A) Narrative and Organizational Role Analysis

To engage with Mintzberg's questions on managerial work, we begin with an immersive narrative analysis (Van der Schaft et al.) that situates managers within their organizational contexts. This approach involves breaking down the stories and experiences of managers within various scenarios, much like examining the psychological and environmental factors in Lewin's theory. By analysing specific instances where managers must navigate complex challenges—such as a sudden market downturn or internal conflict—we can identify the distinct managerial roles at play. For example, the figurehead role might emerge as a manager publicly addressing stakeholders, while the disturbance handler role could become prominent as they manage internal crises.

B) Contextual Inquiry into Managerial Roles

Following narrative analysis, we delve into a contextual inquiry (Dierdorf et al., 2009) that scrutinizes how Mintzberg's managerial roles manifest in real-world settings. Just as Lewin's theory emphasizes understanding the field within which individuals operate, this inquiry seeks to uncover the environmental and situational factors influencing managerial behaviour. Mintzberg's questions—such as those probing the balance between planning and improvisation or the challenges of maintaining personal integrity under pressure—are explored through the lens of real-time decision-making. For instance, a manager's role as a negotiator is examined in the context of high-stakes discussions, revealing the delicate interplay between strategic planning and adaptive response.

C) Scenario-Based Strategic Planning

To further apply Mintzberg's framework, we incorporate scenario-based strategic planning exercises (Van der Merve, 2008). These exercises simulate real-world crises, requiring managers to engage with Mintzberg's questions in a practical, hands-on manner. By confronting scenarios that demand quick thinking, ethical decision-making, and strategic foresight, managers gain insight into how their roles as entrepreneurs or resource allocators come to the fore. This method echoes Lewin's emphasis on the importance of understanding the situational dynamics at play, allowing managers to refine their approach to complex problem-solving.

D) Reflective Practice and Learning Iterations

Integral to our methodology is the emphasis on reflective practice, addressed by Mintzberg by "self-study" questions (Mintzberg, 1973). Managers are encouraged to reflect on their decisions and actions, considering how they align with Mintzberg's roles. This iterative process of reflection fosters continuous learning and adaptation, much like Lewin's concept of unfreezing, changing, and refreezing behaviours (Cummings, 2015). By revisiting key decisions and outcomes, managers can better understand the consequences of their actions and adjust their approaches to future challenges, thereby honing their skills as effective leaders.

E) Theory-Praxis Synthesis

Finally, as one reviewer of the day makes clear, our approach culminates in a synthesis of theory and practice (Kleinrichert, 2005). Mintzberg's questions (Mintzberg, 1973) serve as a bridge between academic concepts and practical application, guiding managers in applying theoretical insights to their day-to-day responsibilities. This synthesis ensures that managers are not merely passive recipients of knowledge but active participants in its application. By integrating Mintzberg's theoretical framework with the lived experiences of managers, we provide a sound understanding of how theory can inform practice and vice versa, empowering managers to navigate the complexities of organizational life with confidence and skill.

2 The New Frontier

The year was 2021, and the COVID-19 crisis had disrupted our established rhythms and reshuffled our priorities. As the product director of the AGS-20 class, Heywood R. Floyd found himself captured in the intricate web of challenges spun by this global upheaval. The situation at the Development and Research Centre was just a representative of a larger narrative—a microcosm of how organizations worldwide grappled with this unprecedented disruption.

March 16 dawned with an unsettling quietness, a stillness that seemed to signal the gravity of the day's impending decisions. The usual clamour of activity in Sector 521 had subdued, replaced by an atmosphere thick with tension. As I walked past Heywood's office, I saw Dave Bowman, the production manager of the AGS-19 class, engaged in a low-toned, intense conversation with Heywood. Their body language spoke of an unspoken, simmering tension, an indication that something significant was unfolding.

The atmosphere was electric with anticipation and underlying conflict. Heywood's terse greeting when I entered, "Elena, we've been waiting for you," immediately set a serious tone. The strain on Dave's face was palpable, and as I took my place in the corner of the room, the gravity of the situation became clear. What was typically an informal space for ad-hoc discussions had transformed into the epicentre of a critical decision-making process. The pandemic had not only disrupted our physical workflows but had also intensified the underlying conflicts that had always existed between different operational domains.

"What's on the agenda today?" I asked, attempting to introduce a semblance of normalcy into the proceedings. However, the tension was so pronounced that it felt like an additional layer of pressure in the room. Heywood wasted no time in addressing the issue at hand. "Dave and Frank are at dead end. We need to decide whether to suspend and reconfigure production segments 01/fc and 04/fc to accommodate prototype cameras. Frank insists on these changes for the optical module to integrate a new chip. Dave's perspective is that any disruption will jeopardize our customer deliveries."

Dave's exclamation, sharp and urgent, cut through the tension like a knife. "Elena, you've got to see it from my side. Every hour of halted production is a direct financial loss. Our clients have contractual commitments that we cannot afford to breach. Frank's so-called 'enhancements' can't take precedence over our delivery obligations." The absence of Frank was a glaring emptiness in the discussion, though his stance had been conveyed through a series of increasingly frustrated memos and emails. "These modifications aren't just optional tweaks," Frank had previously argued with growing frustration. "They're essential for the next phase of our development. The financial gain—2.4 EUR per piece—is not insignificant when scaled up to millions. This is not merely an enhancement; it is a pivotal change required for our future growth."

Faced with the urgency of the situation, I arranged to meet Frank later in the day, with the intention of returning to Dave afterward. Heywood, clearly concerned but resolute, granted me the go-ahead to update him post-discussion with Frank. This decision underscored the complex balancing act we were engaged in—juggling immediate operational needs with long-term strategic goals. The day quickly unravelled into a relentless barrage of virtual meetings, each marred by its own set of technical disruptions.

One particularly exasperating exchange with the production director from Sector 086 felt like a digital version of Groundhog Day. The refrain of "You're muted" became an unending loop, each repetition adding to the mounting frustration. Participants' patience wore thin, and I found myself constantly shifting between salvaging fragmented discussions and refocusing on pressing project matters.

In another meeting, persistent connectivity issues compounded the frustration of incomplete and disjointed information. The disruption was not merely a nuisance; it threatened to derail our efforts to maintain alignment across multiple sectors. I worked diligently to coordinate with the industrial team in Sector 086, ensuring their efforts remained in alignment with our project goals despite the technological impediments. This coordination was crucial in a time when clarity and efficiency were more important than ever.

When I finally met with Frank, the weight of the situation was unmistakable. His frustration was evident, his voice a mix of exasperation and resolve. “Elena, the pandemic has stretched our team to its limits. We’re working with reduced capacity and now face a critical chip shortage. These modifications are crucial, or we risk stalling the entire development. The chip is not merely a component; it’s the linchpin of our next-generation optical module.” I nodded, acknowledging the gravity of his position. “Frank, I understand your concerns. Dave is equally troubled about maintaining production continuity. We need to find a middle ground that addresses both the urgent need for modifications and the critical need to meet delivery schedules.”

Returning to Heywood, I found him deep in contemplation. “The pandemic has amplified the usual tensions between development and production,” he remarked. “What was once a manageable conflict has now escalated into a full-blown standoff. We need a proactive approach to navigate these issues and avoid further disruption.” Dave’s elaboration painted a stark picture of the current dilemma. “Frank’s request to halt production directly conflicts with our operational needs. The chip shortages have compounded the problem, putting our ability to meet delivery schedules at significant risk. This is not merely an operational challenge but a strategic dilemma that could have far-reaching consequences.”

Our subsequent discussions led to a strategic realignment. We proposed reallocating team members affected by reduced hours to PQ0078 and PQ0064 projects, aiming to optimize the use of available resources while striving to maintain production momentum. This approach sought to balance the conflicting demands and minimize delays. The reallocation was not just a tactical adjustment, but a strategic manoeuvre designed to realign our resources in response to the shifting landscape.

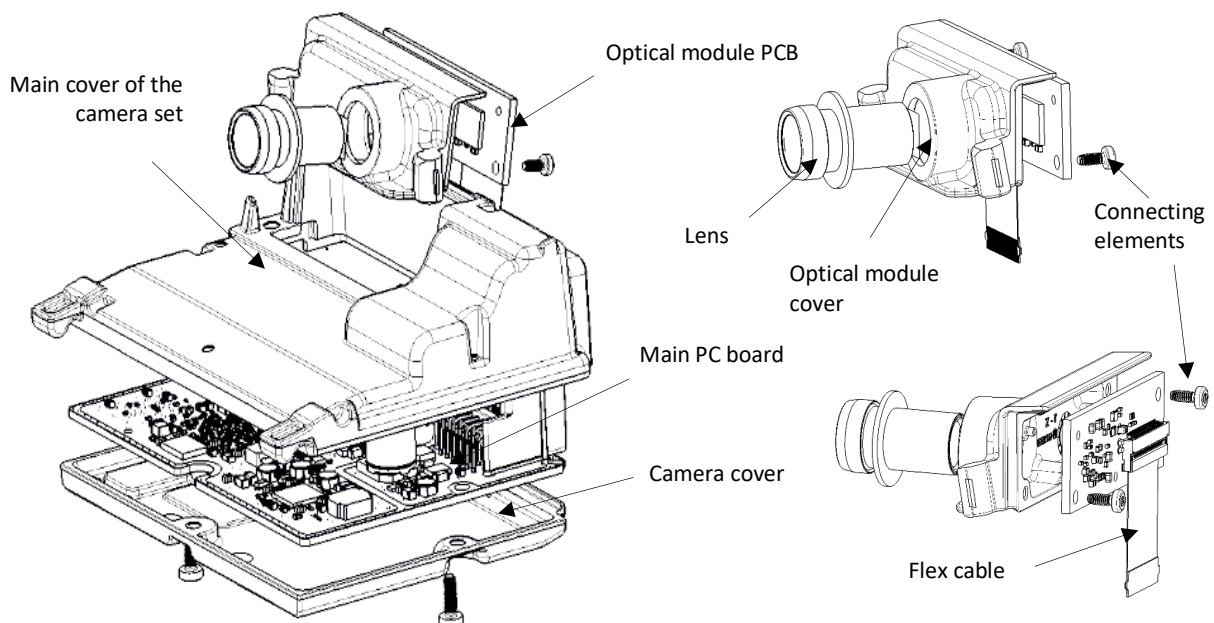


Fig. 2. Front camera for advanced driver-assistance systems (ADAS) – detailed 3D view

This strategic realignment was emblematic of a broader trend in organizational behaviour during the pandemic. The need to adapt quickly to shifting priorities and resource constraints became a defining feature of our approach. Our ability to reallocate resources, manage conflicts, and maintain focus on both immediate and long-term goals was critical in navigating the crisis. Weeks later, Heywood shared a notable shift in dynamics between Frank and Dave. “Since integrating the optical module optimization into customer projects, we’ve seen a marked improvement. Dave has even taken the initiative to organize regular workshops aimed at bridging the gap between development and production. These workshops have fostered better communication and collaboration, paving the way for a more integrated approach.”

Reflecting on the journey, it was evident that the pandemic and production challenges had tested our adaptability and resilience. The initial conflict between development and production had highlighted the fractures within our operational structure, but it also provided an opportunity for growth and realignment. Our collective efforts, strategic realignments, and newfound collaborative spirit not only resolved immediate conflicts but also laid the groundwork for a more cohesive and resilient operation.

The transition from discord to cooperation was marked by several key developments. Firstly, the integration of the optical module into customer projects demonstrated the value of aligning technical advancements with market demands. This not only improved our product offerings but also reinforced our commitment to innovation. Secondly, the regular workshops organized by Dave became a cornerstone of our collaborative efforts. These workshops facilitated open communication, fostered mutual understanding, and helped bridge the gap between different departments. Moreover, the experience underscored the importance of strategic alignment and communication in navigating crises.

The pandemic, while a formidable challenge, also served as a catalyst for transformation. It forced us to rethink our approach to conflict resolution, resource allocation, and strategic planning. The lessons learned from this period emphasized the need for flexibility, adaptability, and proactive problem-solving in the face of adversity. As we moved forward, the changes implemented during this crisis period became ingrained in our operational fabric. The collaborative spirit fostered during this time continued to influence our approach to future challenges, shaping a more resilient and integrated organization. The experience highlighted the value of strategic alignment and effective communication in ensuring long-term success, even in the face of unprecedented disruptions.

The journey through the pandemic and its impact on our operations was a testament to our collective ability to adapt and thrive under pressure. The resolution of the conflict between development and production, the strategic realignment of resources, and the fostering of collaboration all contributed to a stronger, more resilient organization. The pandemic, though a challenging and disruptive force, ultimately served as a crucible for transformation, reinforcing the importance of strategic alignment and communication in navigating crises and achieving enduring success.

3 Navigating techno-social landscape

Based on the method described earlier and outlined by the narrative, the following questions aim to stimulate a deep and reflective examination of the decision-making processes. They are crafted to reveal how past disruptions have shaped current challenges, uncover the diverse perspectives of key stakeholders, and identify the critical issues and decision-making processes that need attention. By applying Lewin’s field theory to these inquiries, managers can gain a nuanced understanding of their organizational landscape, ultimately guiding them towards more informed and effective decision-making.

Reflecting on Past Challenges

The method begins with a reflective analysis of past challenges, probing how the pandemic has intensified existing tensions within Organization ξ . By analysing these disruptions through targeted questions, such as identifying specific disruptions and understanding how historical tensions evolved, managers can map out the psychological terrain that underpinned the crisis.

- How did the pandemic amplify the existing tensions between development and production in Organization ξ ? Can you identify specific disruptions that intensified these tensions? What were the key historical issues that predated the pandemic, and how did these evolve under the pressures of the crisis?
- In what ways did the pandemic alter the psychological landscapes of key stakeholders, and how can understanding these changes help us address current challenges? What patterns can we observe in the shifts of stakeholders' life spaces during the crisis, and how might these patterns inform our approach to conflict resolution?

Analysing Stakeholder Perspectives

Analysing stakeholder perspectives and identifying critical issues is the next crucial step. By exploring questions that uncover the core motivations and psychological environments of key figures, managers can gain a nuanced understanding of the conflicts that arose.

- What are the core motivations and interests of stakeholders like Heywood R. Floyd, Dave Bowman, and Frank? How did their psychological environments influence their perspectives on the crisis? How did each stakeholder's view of the crisis reflect their individual roles and psychological needs within the organization?
- What conflicts emerged from these differing perspectives, and how did these conflicts shape the decision-making process? How can we leverage an understanding of these diverse viewpoints to bridge gaps and align stakeholder interests more effectively?

Identifying Critical Issues

- What were the central issues that led to the standoff between development and production, and how did external factors like chip shortages exacerbate these issues? How did these issues reveal underlying psychological tensions within the organization, and what can we learn from this insight?
- Which dilemmas were most critical in creating the conflict, and how did these dilemmas impact overall organizational performance? What steps can we take to address these core issues and mitigate their impact on organizational functioning?

Evaluating Decision-Making Processes

The evaluation of decision-making processes follows. By scrutinizing how decisions such as production halts and resource reallocations affected the psychological field, managers can assess whether these decisions alleviated or exacerbated internal tensions.

- How did the decisions related to production halts and resource reallocations influence the psychological field of the organization? Did these decisions help in reducing or increasing internal tensions and cognitive dissonance among stakeholders?
- What were the strengths and weaknesses of the decision-making processes employed during the crisis? How can we refine our decision-making approach to better balance immediate operational needs with long-term strategic goals?

Extracting Lessons and Adapting Strategically

Extracting lessons and adapting strategically involves reflecting on pivotal moments of successful realignment and collaboration. By focusing on questions related to workshops and communication strategies, managers can assess how these interventions contributed to conflict resolution and integration. This reflection not only informs future strategies but also ensures that critical lessons are embedded into the organization's adaptive processes.

- What were the key moments that led to successful conflict resolution and strategic realignment? How did these moments shape our approach to the crisis? How did workshops and improved communication strategies contribute to resolving conflicts and fostering better integration between departments?
- What specific lessons from this period can we apply to future strategic adaptations and organizational resilience? How can we ensure that the lessons learned are effectively incorporated into our ongoing strategy and operations?

Integrating Insights into Organizational Culture

Integrating insights into organizational culture is essential for fostering a supportive psychological environment. Questions in this area focus on embedding collaborative practices and communication improvements, promoting alignment between individual and organizational goals. This cultural integration helps sustain the collaborative spirit developed during the crisis and prepares the organization for future disruptions.

- What collaborative practices and communication improvements should be embedded into our organizational culture to support ongoing alignment and resilience? How can we create a psychological environment that aligns individual goals with organizational objectives and fosters collaboration?
- What measures can be implemented to sustain the collaborative spirit developed during the crisis and ensure adaptability to future disruptions? How do we reinforce these cultural changes in everyday practices to promote effective communication and conflict resolution across departments?

Implementing and Monitoring Changes

Finally, implementing and monitoring changes involves rolling out initiatives to institutionalize the learnings from the crisis. Questions that address the creation of structures for ongoing communication, the establishment of effective metrics, and the need for strategic adjustments ensure that the organization remains resilient and adaptable. This phase is crucial for maintaining organizational alignment and responding proactively to emerging challenges.

- What initiatives should be introduced to institutionalize the learnings from the crisis, and how can these initiatives promote effective communication and alignment? What structures and practices need to be established to ensure ongoing coordination and alignment across various sectors of the organization?
- Which metrics should be used to monitor the effectiveness of the implemented changes, and how can these metrics guide further adjustments? How should we adjust our strategies based on monitoring results to maintain organizational resilience and adapt to new challenges effectively?

4 Critical reflection and conclusion

In critically reflecting on the methodological approach outlined in this study, it is essential to evaluate both its theoretical grounding and practical implications within the context of organizational management, particularly during crises. The integration of Lewin's field theory with Mintzberg's managerial roles framework presents a compelling fusion of psychological insight and practical leadership strategies. However, several considerations arise when examining the efficacy and potential limitations of this approach.

First, while Lewin's field theory offers a robust conceptual lens for understanding the psychological dynamics at play in decision-making (Dierdorf et al., 2009), the complexity of real-world crises may require more nuanced or multifaceted theoretical models. For instance, crises often involve rapidly shifting variables that extend beyond the psychological and environmental factors emphasized by Lewin. The approach might benefit from incorporating additional theoretical perspectives that address the fluidity and unpredictability of crisis situations, such as complexity theory or systems thinking.

Second, the methodological emphasis on narrative and organizational role analysis, while valuable for contextual understanding, raises questions about its scalability and generalizability (Van der Schaft et al.). The narrative approach provides deep insights into specific scenarios, yet it may not adequately capture the diverse range of challenges faced by managers across different industries or cultural contexts. This limitation suggests a need for supplementary methods, such as comparative case studies or cross-sector analysis, to enhance the broader applicability of the findings.

Third, the use of scenario-based strategic planning exercises is a notable strength of the methodology, as it promotes strategic foresight and anticipatory thinking among managers (Van der Merve, 2008). However, the effectiveness of these exercises hinges on the relevance and realism of the scenarios presented. If the scenarios are too narrowly focused or fail to reflect the complexity of contemporary organizational challenges, the learning outcomes may be constrained. Therefore, careful consideration must be given to the design and selection of scenarios to ensure they resonate with the diverse experiences of managerial groups.

The iterative process of reflective practice is another key component of the methodology, fostering continuous learning and adaptation (Cummings, 2015). Yet, the success of this process depends on the participants' willingness and ability to engage in deep reflection. In practice, time constraints, organizational culture, or resistance to introspection may limit the depth of reflection achieved. To mitigate these challenges, the methodology could incorporate structured reflection tools or peer mentoring systems to support and sustain meaningful reflective practice.

Lastly, the synthesis of theory and practice represents an ambitious and necessary goal, bridging the often-cited gap between academic concepts and real-world application (Kleinrichert, 2005). However, this synthesis demands rigorous validation to ensure that the theoretical insights derived from Mintzberg's framework are indeed actionable and relevant in diverse organizational settings. The risk here lies in oversimplification—reducing complex theoretical constructs to overly simplistic practical applications that may not fully capture the intricacies of managerial roles in crisis situations.

In conclusion it can therefore be stated that while the proposed methodology offers a comprehensive and innovative approach to stimulating managerial decision-making, it also presents several critical areas for further development. By expanding the theoretical foundation, enhancing the generalizability of the narrative approach, refining scenario design, supporting reflective practice, and rigorously validating theory-practice integration, this methodology could be further strengthened to meet the complex demands of contemporary organizational management during crises.

Literature

1. BURNES, Bernard. Kurt Lewin and complexity theories: back to the future? Online. *Journal of Change Management*. 2004, Vol. 4, Issue 4, pp. 309-325. ISSN 1469-7017. Available at: <https://doi.org/10.1080/1469701042000303811>.
2. CUMMINGS, Stephen; BRIDGMAN, Todd a BROWN, Kenneth G. Unfreezing change as three steps: Rethinking Kurt Lewin's legacy for change management. Online. *Human Relations*. 2016, Vol. 69, No. 1, pp. 33-60. ISSN 0018-7267. Available from: <https://doi.org/10.1177/0018726715577707>.
3. DIERDORFF, Erich C.; RUBIN, Robert S. and MORGESON, Frederick P., 2009. The milieu of managerial work: An integrative framework linking work context to role requirements. Online. *Journal of Applied Psychology*. Vol. 94, Issue. 4, pp. 972-988. ISSN 1939-1854. Available at: <https://doi.org/10.1037/a0015456>.
4. EUROPEAN COMMISSION, June 2023. *The digital decade*. Online. EUROPEAN UNION. Available from: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2959>.
5. KLEINRICHT, Denise. Managers, Theory, and Practice: On What Do We Base Experienced Reflection? Online. 2005, Vol. 4, Issue. 2, pp. 237-239. ISSN 1537-260X. Available at: <https://doi.org/10.5465/amle.2005.17268573>.
6. LEWIN, Kurt, 1975. *Field Theory in Social Science: Selected Theoretical Papers*. University of Michigan: Harper & Brothers Publishers. ISBN 978-083-717-2361.
7. MINTZBERG, Henry, 1973. *The Nature of Managerial Work*. 2. ed. New Jersey: Herper & Row Publishers. ISBN 0-13-610402-9.
8. MINTZBERG, Henry a LAASCH, Oliver. Mintzberg on (ir)responsible management. Online. *Research Handbook of Responsible Management*. 2020. ISBN 9781788971966. Available at: <https://doi.org/10.4337/9781788971966.00010>.
9. OpenAI. (2024). *ChatGPT 3.5* [Large language model]. <https://chat.openai.com/chat>.
10. ROȘCA, Vlad I. Implications of Lewin's Field Theory on Social Change. Online. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2020, Vol. 14, Issue 1, pp. 617-625. ISSN 2558-9652. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/picbe-2020-0058>.
11. STOKOLS, Daniel, MISRA, Shalini a RUNNERSTROM, Miryha, 2009. Psychology in an age of ecological crisis: From personal angst to collective action. *American Psychologist* [online]. 2009, 64(3), 181–193 Available from: doi:10.1037/a0014717.
12. TAGSCHERER, Florian a CARBON, Claus-Christian, 2023. Leadership for successful digitalization: A literature review on companies' internal and external aspects of digitalization. Online. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*. Vol. 2, ISSN 27730328. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100039>.
13. VAN DER MERWE, Louis. Scenario-Based Strategy in Practice: A Framework. Online. *Advances in Developing Human Resources*. 2008, Vol. 10, Issue. 2, pp. 216-239. ISSN 1523-4223. Available from: <https://doi.org/10.1177/1523422307313321>.
14. VAN DER SCHAFT, Annemiek H. T.; SOLINGER, Omar N.; VAN OLFFEN, Woody; RUOTSALAINEN, Riku; LUB, Xander Dennis et al. The role taking dynamics of change recipients: A narrative analysis. Online. ISSN 1059-6011. Available at: <https://doi.org/10.1177/10596011241265153>.

**PŘÍSPĚVKY PUBLIKOVANÉ V TOMTO SBORNÍKU VYJADŘUJÍ
NÁZORY A STANOVISKA NEZÁVISLÝCH AUTORŮ.**

**TATO PUBLIKACE NEPROŠLA REDAKČNÍ ANI JAZYKOVOU
ÚPRAVOU.**

ISBN 978-80-01-07374-2