

Digitalizace pracovních instrukcí a standardů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve výrobním závodě

Bc. Dominika Belková

Diplomová práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Dominika Belková
Osobní číslo:	L21740
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Rizikové inženýrství
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Digitalizace pracovních instrukcí a standardů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve výrobním závodě

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši k zadanému tématu diplomové práce.
2. Popište současný stav využití digitálního rozhraní v procesu zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
3. Analyzujte rizika digitalizace v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve výrobním závodě.
4. Proveďte digitalizaci pracovních instrukcí a standardů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve výrobním závodě.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. STANĚK, Peter, Boris HOŠOFF, Zdeněk VRBA a Iveta PAUHOFVÁ. *Příroda – společnost – technologie. Možné scénáře budoucnosti*. Bratislava: Wolters Kluwer, 2021. ISBN 978-80-571-0372-1.
2. STANĚK, Peter, Vladimír MAŘÍK, Dušan DOLIAK a Adrián ONDROVIČ. *Fakty a mýty o společnosti 5.0 : Zamyslenie sa nad budúcnosťou*. Bratislava: Wolters Kluwer, 2019. ISBN 978-80-571-0057-7.
3. ÜSTÜNDAĞ, Alp a Emre ÇEVİKCAN. *Industry 4.0 : managing the digital transformation*. Cham, Switzerland: Springer, 2018. ISBN 978-331-9578-699.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Slavomíra Vargová, PhD.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2023**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 28.04.2023

Jméno a příjmení studenta: Bc. Dominika Belková

.....

podpis studenta

ABSTRAKT

Obsah diplomovej práce možno rozdeliť na tri dôležité časti.

Prvá tretina zachytáva **širokú oblasť digitalizácie**, ako **základ pre pochopenie** krokov v praktickej časti práce. Venuje sa **dotknutej spoločnosti**, súčasnej a budúcej podobe **bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci**. Zároveň prináša **prehľad a analýzu rizík**, ktoré sú spojené s preberanou oblasťou.

Ďalšia časť je tvorená **súborom krokov**, ktoré vedú k **realizácii digitalizácie pracoviska** vo výrobnom podniku. To zahŕňa **mapovanie** vybraného prostredia, **určenie rozsahu a spôsobu** digitalizácie, **popis** jej jednotlivých krokov v prostredí **zvoleného softwaru**. Zachytené nedostatky nového dosiahnutého stavu sú predmetom štruktúrovaného rozhovoru.

Zároveň je súčasťou práce **dotazníkové šetrenie** zamerané na **vnímanie digitalizovaných inštrukcií a štandardov** na pracoviskách s ohľadom na vek a vzdelanie pracovníkov.

Kľúčové slová: **digitalizácia, priemysel 4.0, inštrukcia, štandard, bezpečnosť, ochrana zdravia, vek, vzdelanie**

ABSTRACT

The content of the thesis can be divided into three important parts.

The first third captures **the broad area of digitalization** as a **basis for understanding** the steps in the practical part of the thesis. It deals with the **company concerned**, the current and future shape of occupational health and safety. It also gives an **overview of the risks and risk analysis** that are associated with the area under discussion.

The next part is made up of a **set of steps** that lead **to the implementation of the digitalization of the workplace** in a manufacturing company. This includes **mapping** of the selected environment, **determining the scope and method** of digitalization, **description** of its individual steps in the environment of the **selected software**. The captured shortcomings of the new achieved state are the subject of a structured interview.

At the same time, the thesis includes a **questionnaire survey** focused on the **perception of digitalized instructions and standards** in workplaces with regard to the age and education of the workers.

Keywords: **digitalization, industry 4.0, instruction, standard, safety, protect of health, age, education**

„Nemusíte nič meniť. Prežitie nie je povinné.“ (William Edwards Deming)

♥ *Ďakujem všetkým, ktorí prispeli k finálnej podobe mojej diplomovej práce.*

Vyjadrujem vďaku vedúcej práce Ing. Slavomíre Vargovej PhD. za odborné rady počas celého štúdia na fakulte. Ďalej nemôžem opomenúť ostatných zástupcov organizácií, ktorí poskytli dôležité informácie. Moje posledné študentské ďakujem patrí všetkým zamestnancom, ktorí sa zúčastnili dotazníkového šetrenia.

OBSAH

ÚVOD	9
CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČASŤ	11
1 OD PRIEMYSLU 4.0 K SPOLOČNOSTI 5.0	12
1.1 PRIEMYSEL 4.0	13
1.1.1 Digitálne dvojča	15
1.1.2 Priemyselný Internet vecí.....	15
1.1.3 Prostriedky, ktoré zachytávajú realitu.....	16
1.1.4 Big Data Analytics	16
1.1.5 Rozšírená realita.....	17
1.2 SPOLOČNOSŤ 5.0	17
1.2.1 Operátor 4.0.....	18
1.2.2 Vek a digitalizácia.....	19
2 BOZP SÚČASNOSŤ A BUDÚCNOSŤ	22
2.1 VÝCHODZÍ STAV BOZP.....	23
2.1.1 Balans medzi súkromným a pracovným životom	23
2.1.2 Choroby z povolania	24
2.1.3 Sociálna klíma na pracovisku.....	24
2.1.4 Práca so zobrazovacou jednotkou	24
2.2 BUDÚCNOSŤ BOZP	25
2.2.1 Vízia nula pre BOZP	25
2.2.2 Kultúra bezpečnosti.....	26
2.2.3 Nahrádzanie fyzickej podoby I/Š digitálnou.....	26
3 RIZIKÁ DIGITALIZÁCIE	27
3.1 RIZIKÁ DIGITALIZÁCIE - ČLOVEK	28
3.1.1 Interakcia človek a počítač.....	28
3.1.3 Komunikácia rizika	30
3.1.4 Nenechať sa nahradiť - Rekvalifikácia	31
3.2 RIZIKÁ DIGITALIZÁCIE – STROJ	31
3.2.1 Začlenenie kobotov do firemných procesov	31
3.2.2 Intuitívnosť ovládania – SaZ.....	32
3.2.4 Kybernetické útoky – funkčná bezpečnosť SaZ	32
3.3 RIZIKÁ DIGITALIZÁCIE – PROSTREDIE	33
3.3.1 Podnety k vzdelávaniu	33
3.3.2 Štandardizácia pracovísk.....	34
3.3.3 Ergonómia pracoviska.....	34
3.3.4 Zmena prístupu k informáciám	35
ZÁVEREČNÁ KAPITOLA TEORETICKEJ ČASTI	36
II PRAKTICKÁ ČASŤ	37

ÚVODNÉ SLOVO KU KROKOM V PRAKTICKEJ ČASTI.....	38
4 ANALÝZA ZACHYTENÝCH RIZÍK DIGITALIZÁCIE	39
4.1 VÝSTUP AR ČLOVEK-STROJ-PROSTREDIE.....	44
5 PLÁN DIGITALIZÁCIE.....	48
5.1 VÝCHODZÍ STAV PROSTREDIA	48
5.1.1 Pozorovanie pracoviska – Pôvodný stav.....	49
5.1.2 Význam rozoberanej I/Š.....	50
5.1.3 Informácie v I/Š smerom k operátorovi	50
5.1.4 Práca operátora s I/Š.....	51
5.1.5 Tvorba I/Š.....	51
5.1.6 Zhodnotenie systému človek – stroj – prostredie.....	52
5.2 RIZIKÁ DIGITALIZÁCIE – VÝROBNÝ ZÁVOD	56
5.2.1 Pristúpenie k digitalizácií	56
5.2.2 Vízia zlepšenia	57
5.3 PREDMET DIGITALIZÁCIE.....	58
5.3.1 Popis novej podoby I/Š	58
5.3.2 Zmeny v I/Š.....	58
5.4 SPÔSOB DIGITALIZÁCIE I/Š	58
5.4.1 Výber nástroja digitalizácie.....	59
5.4.2 Využitie softwaru na digitalizáciu I/Š.....	59
5.5 VÝSLEDNÝ STAV PRACOVIŠKA – ZHODNOTENIE	64
5.5.1 Záverečné zhrnutie procesu digitalizácie	68
5.5.2 Štruktúrovaný rozhovor s vybraným zamestnancom firmy	69
6 INTERAKCIA ČLOVEK – STROJ V PROSTREDÍ.....	71
6.1 SUBJEKTÍVNE VNÍMANIE I/Š ZAMESTNANCOM.....	71
6.2 VYHODNOTENIE DOTAZNÍKOVÉHO ŠETRENIA	73
6.2.1 Zachytené výsledky vo výrobnom závode – kde prebehla digitalizácia.....	75
6.2.2 Zachytené výsledky pre zapojený Podnik 2.....	77
6.2.3 Zachytené výsledky pre zapojený Podnik 3.....	79
6.3 CELKOVÉ ZHODNOTENIE DOTAZNÍKOVÉHO ŠETRENIA	82
6.3.1 Dosiahnutý vek a preferovaná forma I/Š	83
6.3.2 Dosiahnuté vzdelanie a preferovaná forma I/Š	87
6.3.3 Ďalšie rozšírenie dotazníkového šetrenia – budúcnosť.....	91
ZÁVER	92
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	94
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	101
ZOZNAM OBRÁZKOV	102
ZOZNAM TABULIEK	104
ZOZNAM PRÍLOH.....	105

ÚVOD

"Ukážte mi jedného človeka vo Vašom okolí, ktorý nebol v kontakte s digitalizáciou a jej prvkami a ja"

Vo vyspelejšej spoločnosti **ťažko nájsť osobu, ktorá nikdy nebola v kontakte s prvkami preberanej témy**. Práve teraz, každou minútou **rastie digitalizácia**, rovnako **aj pracovných činností**. Samotné ľudstvo nezvratne pociťuje v rôznom rozsahu jej **dopady**.

V súčasnosti sa nejedná len o prvok pracovného procesu, ktorý prináša **ekonomický osoh**. Práve naopak, jej forma je prioritne **súčasťou bežného dňa**. No zároveň je spoločnosť tvorená ľuďmi, ktorí **neodrásli na internetovom pripojení**. Preto je potrebné skúmať **vnímanie trendov digitalizácie s ohľadom na vek**. V tomto prípade sa tak deje v prostredí výrobných podnikov.

„SAFETY FIRST“

Prioritou pri spracovaní tak komplexnej a neopomenuteľnej témy akou je **samotný prenos inštrukcií a štandardov do virtuálneho prostredia** výrobného závodu je **vzdvihnuté naprieč jednotlivé kroky bezpečnosť**.

Cieľom celého procesu musí byť nie len optimalizácia a efektívne vyťažovanie kapacít, ale predovšetkým **pracovné prostredie s dobrou klímou** pre zainteresované osoby. To možno zabezpečiť aj tým, že **zmeny na pracovisku** a ich dôvody sú **jasne komunikované** a vysvetľované s **ohľadom na vek, či vzdelanie** osôb, ktoré sú jeho súčasťou. Zároveň všetky novo zavádzané postupy musia byť na **pozadí ošetrené tak, aby nenarušili žiadny z možných druhov bezpečnosti**.

Dnes už sa nejedná len o striktný technický pohľad vedúceho pracovníka. **Bezpečnosť** sa dotýka všetkých osôb v riešenom prostredí, ich **individuality**. **Narušenie vnímania dôležitosti** bezpečnosti niektorého z jej článkov vedie k **zníženiu stability** nastaveného systému.

„TÉMA DIGITALIZÁCIE“

Dôvodom pre spracovanie témy digitalizácie s prepojením na reálne prostredie podnikov je presvedčenie o dôležitosti, v súčasnosti aj **nevyhnutnosti dokázať sa orientovať v digitálnom prostredí**.

Digitalizácia už nie je trendom, ale **míľnikom**. Zároveň **súčasnú výraznú tému**, ktoré rezonujú nie len v pracovnom prostredí sa odvíjajú od samotnej digitalizácie.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Ciel' práce

Hlavným cieľom práce je **zvýšiť úroveň bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci** (ďalej len „BOZP“) **prostredníctvom urýchlenia šírenia pracovných inštrukcií a štandardov BOZP** (ďalej len „I/Š“) **vo výrobnom závode**. Úlohy, ktoré musia byť splnené pre dosiahnutie vytýčeného cieľa :

- * Spracovať relevantný literárny prehľad k téme diplomovej práce,
- * Analyzovať riziká digitalizácie,
- * Zistiť, či je potrebné digitalizovať pracovisko, uskutočniť digitalizáciu,
- * Popísať prostredie, ktoré prešlo digitalizáciou vo vybranom podniku,
- * Zistiť postoje pracovníkov k riešeným prvkom digitalizácie,
- * Zistiť vnímanie dôležitosti digitalizácie u pracovníkov, s ohľadom k vekovej periodizácii, prípadne vzdelaniu.

Metódy spracovania práce

Vytýčené ciele práce budú dosiahnuté pomocou :

- * **Kvalitatívnej analýzy**,
- * Za využitia **analýzy, syntézy, indukcie a dedukcie**,
- * Tvorbou **Checklistov** a následne **aplikáciou metódy What if**,
- * **Pozorovaním** pracovného prostredia,
- * Uskutočnením **štruktúrovaného rozhovoru** s kompetentnou osobou pre konfrontáciu so zachytenými nedostatkami,
- * Vykonaním **dotazníkového šetrenia** v organizáciách, ktoré zahŕňa vyjadrenie postojov respondentov prostredníctvom **Likertovej škály**,
- * **Porovnaním výsledkov** dotazníkových šetrení.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 OD PRIEMYSLU 4.0 K SPOLOČNOSTI 5.0

Pojmy priemysel 4.0 (ďalej len „I4.0“), umelá inteligencia (ďalej len „AI“) a digitálny svet (ďalej len „DS“) sa mnohým ľuďom spájajú s **komfortnejším životom**, pre iných je to hudba budúcnosti. Dôležité je, že **sa svet mení**. S novým svetom **staré riziká nezmiznú, len sa transformujú** do inej podoby, či dokonca sa ich zoznam doplní o **nové ohrozenia**. Celý proces vnímania problematiky je znázornený na Obrázku 1. Pre zvládnutie takýchto typov zmien je vždy dôležité aktívne a detailne spoznávať situáciu, ktorá je previazaná na problematiku I4.0, AI a DS. Vymenované **oblasti sa medzi sebou prelínajú**. Výsledná podoba Obrázka 1 bola vytvorená na základe získaných informácií pri spracovaní témy digitalizácie.



Obrázok 1 Vnímanie spoločnosti budúcnosti (vlastné)

Revolúcie v priemysle sú sprevádzané **objavením a postupným rozšírením novej technológie**. Od nahradenia ručnej práce, cez odstraňovanie kontroly vykonávanej človekom, **smerom späť ku kontrole systémov**. Celý proces si vyžaduje čas pre zdokonalenie a pochopenie technológií, ktoré sa **neustále vyvíjajú** (Anumbe, Saidy a Harik, 2022).

Dostupnosť internetu zasiahla do myslenia a správania spoločnosti. DS je každým dňom **autonómnejší**, zároveň oveľa viac **zasahuje do bežného života**. **Disponuje obrovským množstvom informácií**, ktoré mu človek poskytuje vedome aj nevedome (Staněk et al., 2021b).

Chytré zariadenie v ruke vyspelého človeka naplnené citlivými informáciami s minimálnym zabezpečením. Digitalizácia **nie je záležitosťou len odborníkov, zasahuje**

každodenný život. Umožňuje čerpať svoje výhody tým, ktorí sa neboja ju spoznať. Je potrebné **neopomenúť nevýhody**. Strata súkromia, zneužívanie poskytovaných údajov tretími stranami, či neustály pocit sledovania sú len špičkou ľadovca možných problémov. Je neskoro zaoberať sa tým, či je správne digitalizovať. Je potrebné riešiť spôsob digitalizácie a jej nevyhnutné uplatnenie v tomto momente (Veber et. al., 2018).

Na Obrázku 2 je znázornený možný pohľad na oblasť digitalizácie, cez jej výhody a nevýhody. Prospešná strana zahŕňa zariadenia, ktoré spojili svet, technológiu ukladania informácií do kódov, s možnosťou ich rýchleho dekódovania. Protikladom je znižovanie socializácie osôb, či priestor na novú formu zločinu.



Obrázok 2 Pohľad na digitalizáciu (vlastné)

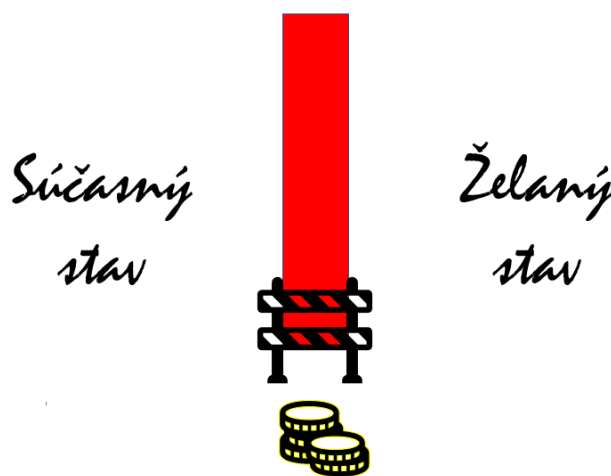
1.1 Priemysel 4.0

I4.0 patrí medzi **top témy** pre oblasť priemyslu, služieb aj vzdelávania. Synonymom I4.0 je **zlepšenie prostredia a postavenia** firiem na trhu **vplyvom zavedených zmien**. Za dosiahnutím popisovaného stavu stojí množstvo previazaných krokov. Pre uvedenú oblasť je potrebné **nastaviť stratégiu**, v ktorej si spoločnosť jasne určí **cestu k transformácii** systémov. Nevyhnutnosťou je nie len **štandardizácia, ale aj bezpečnosť** naprieč meniace sa prostredie (Ustundag a Cevikcan, 2018).

Z príspevku na tretej medzinárodnej konferencii o priemysle 4.0 a inteligentnej výrobe so zameraním na výrobné podniky pôsobiace v oblasti automotive v Česku a na Slovensku vyplýva, že s veľkosťou podniku stúpa pokrok v oblasti I4.0, AI a DS. Na opačnej strane stoja malé a mikro podniky, ktorých digitalizácia zasiahla len v obmedzenej miere.

Jednou z pozorovaných výhod pracovišť, ktoré sú dotknuté digitalizáciou je **transformovanie papierovej podoby dokumentácie na digitálnu**. Je dôležité, aby digitalizácia I/Š bola uskutočnená na vertikálnej aj horizontálnej úrovni. To znamená jednak **vo vnútri organizácie**, ale zároveň aj smerom von **zo strany firmy k dodávateľom a zákazníkom** (Papulová, Gažová, Šufliarský, 2022).

Bariérou medzi súčasným stavom priemyslu a jeho obohatením o prvky I4.0, ktorú znázorňuje Obrázok 3 sú bezpochyby **financie**. Tie musia byť vložené nie len do kúpy samotných inteligentných strojov a zariadení (ďalej len „SaZ“), ale aj do technického pozadia fungovania sietí a serverov (Staněk, 2019).



Obrázok 3 Neželaná bariéra
– Prechod na I4.0 (vlastné)

Prechod na I4.0

Riešenia pre oblasť I4.0 sú nastavené predovšetkým s ohľadom na **prostredia veľkých firiem**. Súčasný stav je nezmyselný pre **udržanie ekonomiky**, ktorej chod zabezpečuje **činnosť všetkých podnikov**, ich vzájomná interakcia (Tubis a Grzybowska, 2022).

Pre rast I4.0 je potrebné jeho rozšírenie medzi všetky podniky. Malé a stredné podniky sú oveľa viac zasiahnuté nedostatkom odborníkov. Na ich modernizáciu je možné využiť **dobudovanie inteligentných prvkov do zaužívaných technológií** (Ruppert et al., 2023).

Aplikácia prvkov digitalizácie nie je tak všeobecná, aby mohla byť použitá v nezmenenej podobe pre všetky výrobné podniky. Vyplýva to z **rôznych typov pracovišť, technológií, objemu výroby**, či **miery digitalizácie** samotného podniku. Stále platí, že **miera zavedených prvkov I4.0 rastie s objemom výroby** (Závadská a Závadský, 2020).

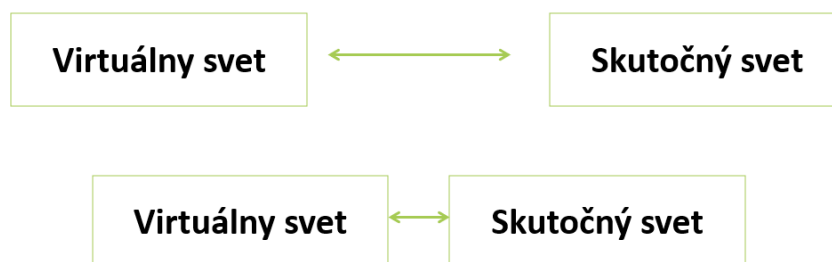
1.1.1 Digitálne dvojča

Digitálne dvojča (ďalej len „Digi2“) predstavuje **prevedenie fyzického prostredia do digitálneho v reálnom čase**. Umožňuje simulovať situácie a na základe scenárov vývoja robiť rozhodnutia v realite. V rámci výroby takáto **technológia chráni pred odstávkami a znižuje náklady na testovanie** rôznych technológií pred ich finálnym zavedením (Anumbe, Saidy a Harik, 2022).

Súčasťou nemeckej myšlienky I4.0 je **vytváranie digi2** pre využívané fyzické systémy v uplatnení myšlienky človek – stroj – prostredie. Aplikácia **urýchľuje rozbeh výroby**, ktorá môže kontinuálne prebiehať vo fyzickom aj DS (Staněk, 2019).

Ide napríklad o **skúšanie návrhov** na zlepšenie pracovísk, bezpečne v rozhraní aplikácie. Následne sa po získaní predstavy môžu **implementovať v realite**. Výhodou je šetrenie času, financií aj kapacít. Rovnako si firmy môžu vyskúšať aj **vývoj ohrozenia na pracovisku**. Absolútnou výhodou je **možnosť snímať realitu** a zároveň jej **odhadované scenáre prechádzať na nečisto** pred definitívnym rozhodnutím (Willige, 2022).

Tento prístup demonštruje **stenčovanie hraníc medzi fyzickým a virtuálnym prostredím**, ktoré sa k sebe neustále približujú. Vyslovený názor je vyjadrený na Obrázku 4. Ide o snahu zobrazit' myšlienku o postupnom približovaní dvoch svetov, ktorých pôvodné jasné hranice sú stále viac rozmazávané.



Čo je realita?

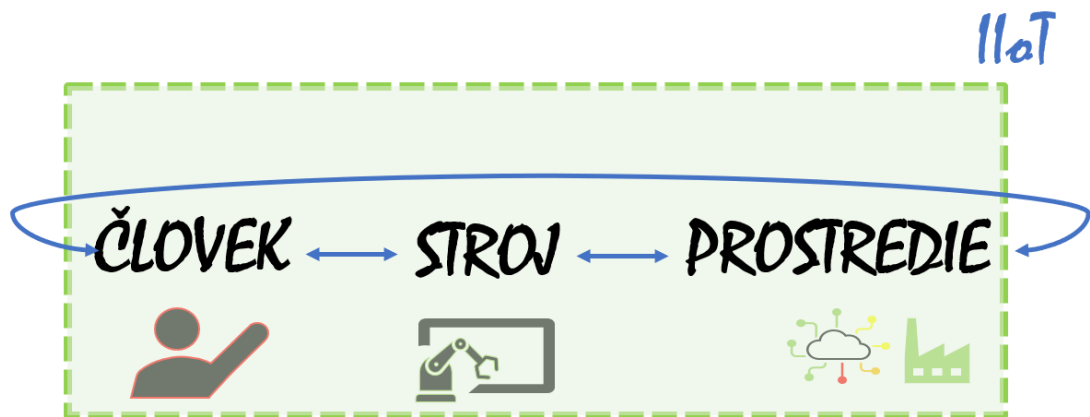
Obrázok 4 Hranice virtuálneho a skutočného sveta (vlastné)

1.1.2 Priemyselný Internet vecí

Priemyselný Internet vecí (ďalej len „IIoT“) je predprípravou na prijatie a pochopenie I4.0. Jedná sa o **prepojenie komunikácie človek – stroj, počítač – v prostredí pôsobenia firmy**. V popredí celého IIoT je **bezpečnosť** cielená na **slabé miesta** a **informovanie o rizikách** a **dôsledkoch** nebezpečného **konania**. Môže ísť napríklad o úniky údajov v rámci

zastaralých systémov. Reťaz pripojených zariadení do siete je iba tak silná, ako je silné zabezpečenie jej najslabšieho článku. Firma je koncový užívateľ, ktorý by mal raziť cestu **prevencie riadenia rizík, nie len dodržiavania zákonných nariadení** (Industrial Internet of Things Safety and Security protokol, 2019).

Obrázok 5 znázorňuje vzájomné väzby v DS, medzi článkami človek – stroj – prostredie, ktorých vzájomná je ďalším predmetom výskumu práce.



Obrázok 5 IIoT – Komunikácia (vlastné)

Benefitom IIoT vo výrobe je množstvo údajov, ktoré dokáže systém zachytiť. Tie správnym vyhodnocovaním vedú k zlepšovaniu využitia kapacít firmy. Časy operácií sa nie len skracujú, ale stávajú sa **jednoduchšími** (Smart manufacturing solutions, 2022).

1.1.3 Prostriedky, ktoré zachytávajú realitu

SaZ v rámci IIoT **bez zásahu človeka posielajú informácie** o prostredí cez internet. Sú to napríklad **snímače teploty, ktoré môžu včas upozorniť na prehrievanie** a črtajúce sa nebezpečenstvo. Zároveň dlhodobým monitoringom dokážu doplniť prehľad o súčasnej situácii a jej vývoji (Anumbe, Saidu a Harik, 2022).

1.1.4 Big Data Analytics

Údaje. Najdôležitejšia časť prostredia. Je však potrebná ich **hlbková analýza a vizualizácia** s dôrazom na pochopenie ich obsahu – smerom ku všetkým zainteresovaným osobám (Anumbe, Saidu a Harik, 2022).

Vertikálne zmeny umožňujú analýzu veľkého množstva dát, čo v konečnom dôsledku vedie k **zjednodušeniu prevádzky a inteligentnému prostrediu**. Naopak samotné horizontálne zmeny sú **pridanou hodnotou v tokoch medzi organizáciami**. Zlepšovanie na oboch

úrovniach prináša priaznivé výsledky vo všetkých fázach tvorby výrobku (Ustundag a Cevikcan, 2018).

1.1.5 Rozšírená realita

Výrazným prvkom celej transformácie je postavenie **rozšírenej reality**, ktorá je dnes **súčasťou bežného života**. Nie je len podporou školení a doplnok vzdelávania, ako to bolo vidieť v minulosti (Staněk, et. al., 2021a).

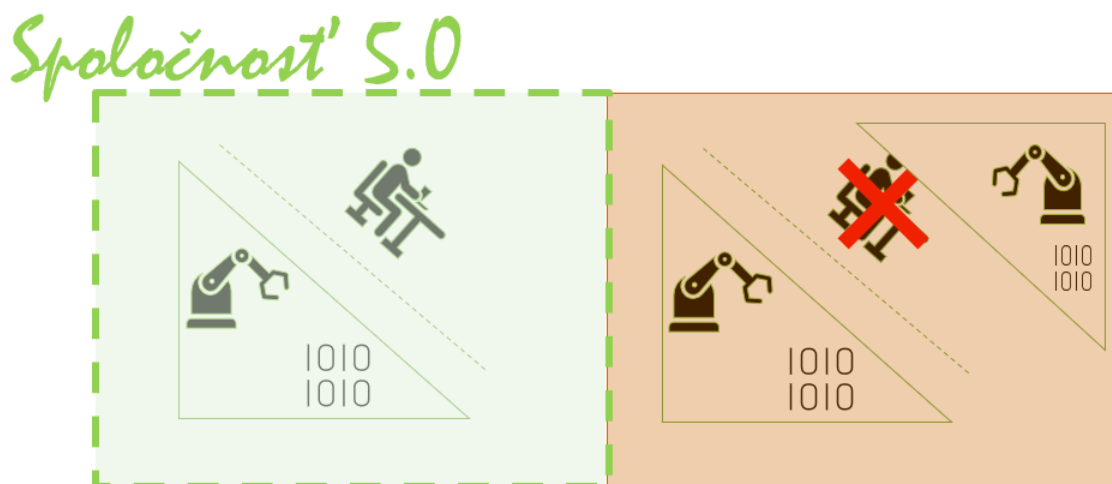
Používateľ rozšírenej reality má k dispozícii zážitok v kombinácii **skutočných a syntetických prvkov prostredia**. Vo výrobných procesoch **pomáhajú operátorom vykonávať ich pracovnú činnosť rýchlejšie a efektívnejšie**. Zariadenia **nahrádzajú fyzické I/Š**, ktoré zároveň robia detailnejšími. Sú vhodné pre zvyšovanie účinnosti školení (Anumbe, Saidu a Harik, 2022).

1.2 Spoločnosť 5.0

Informácie. Základ celej problematiky tkvie vo vzdelaní. Práve efektivita vzdelania formuje našu budúcnosť. Zmeny sa nedotýkajú len pracovísk, ale aj spôsobu života.

Množstvo vynaloženej snahy s dôrazom na múdrosť a jej praktická aplikácia vo forme inovácií **nesmie zatieniť ľudskú identitu v tvorení**. Ide o **symbiózu človeka a technológie**, nie jeho nahrádzanie technológiou (Staněk a et. al., 2019).

Vyslovenú **želanú formu spolupráce človek – technológia** znázorňuje Obrázok 6, v zelenej časti. Červená časť je poukázaním na **neefektívne vyčlenenie človeka z prostredia**, ktoré vychádza z myšlienok vyslovených v spracovanom odbornom texte.



Obrázok 6 Spoločnosť 5.0 – Spolupráca (vlastné)

Variabilita názorov zasahujúca tému o budúcej spoločnosti strieda extrémny v podobe **najvyššieho stupňa vyspelosti, až po úpadok** (Staněk, Ivanová a Vašková, 2018).

Z prieskumu pre slovenské prostredie zastrešeného združením inteligentného priemyslu Industry4UM vyplýva, **že rýchlosť digitalizácie je podmienená znalosťami v uvedenej oblasti**. Rovnako je **ovplyvnená súčasnou situáciou, ktorá nie je z pohľadu ekonomiky a bezpečnosti stabilná**. V posledných troch rokoch je zachytený **pokles v počte firiem, ktoré zavádzajú prvky digitalizácie** (Digitálne sa transformuje len štvrtina podnikov. Napriek zložitej hospodárskej situácii je väčšina odhodlaná digitalizovať, 2022).

Väčšina subjektov, ktoré sa v súčasnosti nevenujú modernizácií procesov formou I4.0 považuje takýto krok za potrebný. Zároveň je Slovenská republika v tejto oblasti dlhodobo pod priemerom. Tvrdenie je deklarované **indexom digitálnej ekonomiky a spoločnosti DESI**, kde **našej krajine prináleží nelichotivé postavenie** na chvoste Európskej únie (Digitálne sa transformuje len štvrtina podnikov. Napriek zložitej hospodárskej situácii je väčšina odhodlaná digitalizovať, 2022).

1.2.1 Operátor 4.0

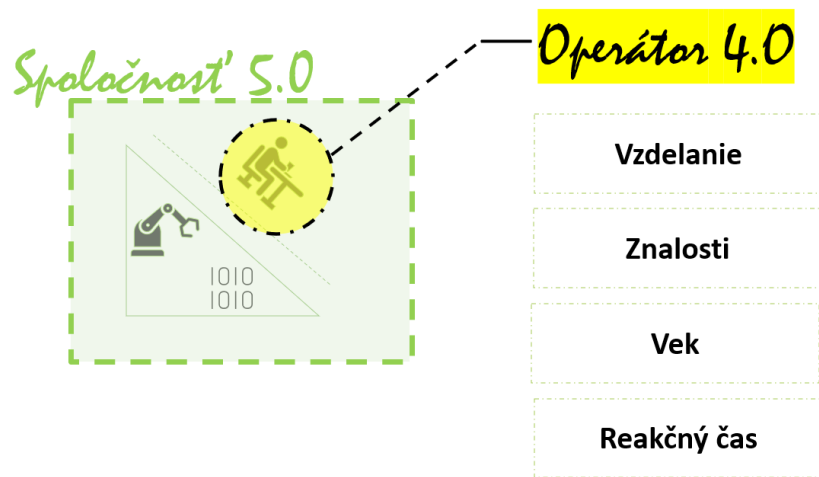
Operátor 4.0 (ďalej len „O4.0“) je súčasťou myšlienky spoločnosti 5.0.

O4.0 je kolaboráciou **človeka v popredí ostatných prvkov prostredia a používaných technológií** vo výrobe. **Vzdelanie ľudí, interdisciplinárne znalosti a skúsenosti** sú dôvodom miery úspešnosti interakcie s novými technológiami. Na operátora možno umiestniť **senzory** pre monitoring. Zároveň je jeho činnosť podporená zariadením, ktoré mu poskytuje **signály pre uľahčenie vykonávanej činnosti**. Naplnenie cieľa spoločnosti 5.0 spočíva v aktivitách, ktorých celá pozornosť je vždy budovaná opätovne **s ohľadom na človeka** (Ruppert et al., 2023).

Je to práve O4.0, ktorý sa musí **vysporiadať s množstvom nových úloh** na pracovisku v kolaborácií s **inteligentnými prvkami**. Človek často podlieha frustrácií z pocitu podradenosti technológií (Staněk, 2019).

Prostredie v ktorom pracuje aj O4.0 musí byť **vyhovujúce jeho potrebám a požiadavkám**. So spokojnosťou na pracovisku **rastie aj produktivita**. V najbližších desiatich rokoch sa počíta s tým, že **až približne jedna tretina pracujúcich na Slovensku bude vo veku 55 až 64 rokov** (Sinay, Balažiková a Hovanec, 2017).

Obrázok 7 zvyrazňuje **O4.0 žltou farbou**, ktorého zachytáva v rámci prostredia spoločnosti 5.0. V pravej časti sú zhrnuté **základné črty operátorov**, ktoré sa vzťahujú k ich kvalite. Vymenované oblasti, ktoré sa dotýkajú **vzdelania, znalostí, veku, či konkrétnych hodnôt reakčného času v špecifických situáciách** môžu byť doplnené o ďalšie vlastnosti a požiadavky na O4.0 – z hľadiska potrieb **konkrétnej pracovnej náplne**. Všetky zadané požiadavky boli odvodené zo spracovaného súčasného prehľadu a prepojené do jedného Obrázka 7.



Obrázok 7 O4.0 – Súčasť spoločnosti 5.0 (vlastné)

1.2.2 Vek a digitalizácia

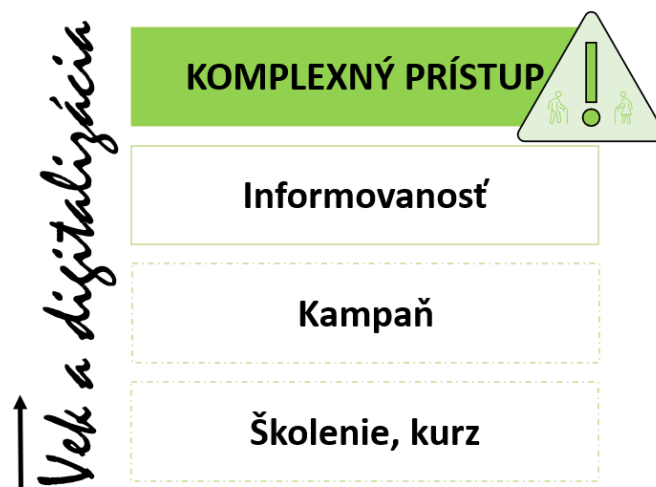
Rôzne skupiny obyvateľov majú **odlišné dôvody**, ktoré ich vedú k **využívaniu digitálnych technológií**. So stúpajúcim vekom klesá potreba stať sa súčasťou DS. Pripísať to možno využívaniu stereotypných riešení v správaní, vnímaní DS ako rizika (Barysheva et. al., 2022).

Starnúce obyvateľstvo je nezvratný trend súčasnosti, ktorý nemožno opomenúť v analýze témy digitalizácie. **Pandémia** vtiahla do DS **osoby, ktoré nemusia automaticky vnímať riziká** spojené s kybernetickou bezpečnosťou. Zároveň títo ľudia častokrát **nedisponujú informáciami** o prospešnosti digitálnych zariadení v bežnom živote, respektíve **im nerozumejú**. Preto je potrebné **neprehliadať nikoho** v procese spoznávaní a využívania digitálnych technológií (Gao a Zhou, 2022).

Požiadavka dneška je **neustále predlžovanie odchodu zamestnancov do dôchodku**. Zmysly človeka sú však individuálnym množstvom zasiahnuté starnutím. Je potrebné

zohľadniť, že **starší** pracovníci potrebujú napríklad **väčšiu frekvenciu prestávok** (OSH management in the context of an ageing workforce, 2023).

Obrázok 8 popisuje kroky, ktoré vedú k zmene zakódovaného správania **komplexným prístupom, cieľenými kampaňami** pre dotknuté skupiny, či **poskytovaním inštrukcií a školení** pre zoznámenie sa s problematikou. Všetky tieto aktivity sú v rôznej miere uplatňované v rámci **práce s dotknutými špecifickými skupinami**. Šípka v ľavej časti obrázka odkazuje na želaný stav zvyšovania informovanosti, či množstva kampaň.



Obrázok 8 Stúpajúci vek a digitalizácia (vlastné)

Neexistuje jednoznačný názor odborníkov na vyjadrenie **spojitosti veku a digitalizácie**. V pracovnom procese možno za kritickú vetvu označiť **starších mužov s nízkou digitálnou gramotnosťou** z dôvodu ich ďalšej **klesajúcej ochoty učiť sa novým zručnostiam** (Digitalization and decent Work : Implications for Pacific Island Countries, 2019).

K rastu využívania digitálnych technológií staršími osobami prispela **dostupnosť smartfónov** a zároveň **potreba spojiť sa so svojimi blízkymi na diaľku**. Zvyšujúci vek osôb by nemal byť dôvodom odstavenia od procesu digitalizácie, ale naopak – má ísť **o spojenie vedomostí naprieč generácie** (Leontowitsch, Wolf a Oswald, 2022).

Pod záštitou ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie je na Slovensku snaha o zlepšenie súčasnej situácie cez projekt **zlepšovania digitálnych zručností seniorov a znevýhodnených skupín vo verejnej správe**. Vzdelávanie osôb vo veku od 65 rokov je financované z verejných zdrojov, s cieľom zastaviť vytvárajúcu sa priepasť medzi znevýhodnenými osobami a digitálnymi technológiami (Zlepšovanie digitálnych zručností seniorov a znevýhodnených skupín vo verejnej správe, 2022).

Obrázok 9 znázorňuje myšlienku o **digitálnej nerovnosti**, ktorú možno vizualizovať ako **priepasť**. Na jednej strane stoja tí, ktorí sú pripojení na internet, a na strane druhej tí, ktorí túto možnosť nemajú. Nerovnomerná distribúcia a dostupnosť je stále aktuálnym problémom.



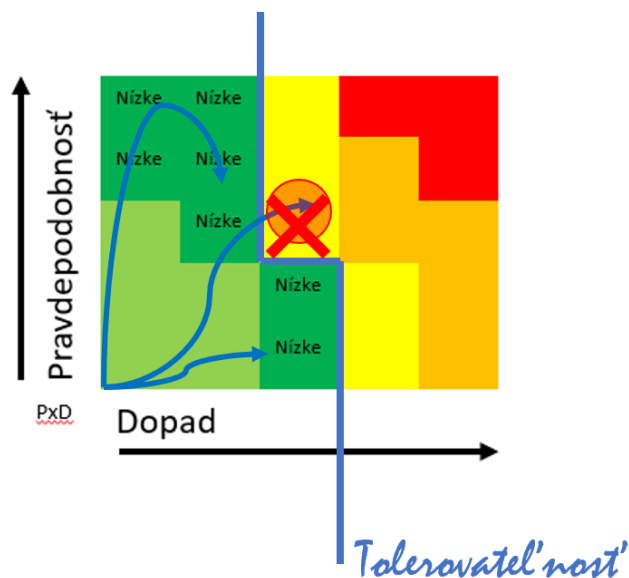
Obrázok 9 Digitálna nerovnosť (vlastné)

2 BOZP SÚČASNOSŤ A BUDÚCNOSŤ

Sme súčasťou zmeny a nepretržitého vývoja na trhu práce.

Množstvo definícií bezpečnosti vo všeobecnosti neopomína pravdepodobnosť a dopad udalosti, ktorá je pre riešený objekt neprijateľná. Myšlienka **nepresiahnuť hranicu tolerovateľnosti** v rámci riadenia rizík je úplným základom (Ráztočný a Balák, 2020).

Na zvýraznenie klišé, no významnej myšlienky pre oblasť bezpečnosti bol v texte vytvorený Obrázok 10.



Obrázok 10 Presiahnutie hranice tolerovateľnosti (vlastné)

Tolerovateľnosť akceptujeme len pri rizikách, ktoré je **nerentabilné ďalej znižovať**. Vo všeobecnosti je však prioritou **zraziť riziko čo najnižšie**, tým zároveň **zaistiť čo najvyššiu úroveň bezpečnosti**. Vyjadrenie stavu bezpečnosti SaZ je napojené na poruchy. Od ich početnosti, cez včasnosť zachytenia, k samotnej odolnosti a rýchlosti obnovenia systému (Ráztočný a Balák, 2020).

Variabilitu definícií bezpečnosti zapríčiňuje jej výskyt naprieč vednými odbormi. Jedine jej **previazanosť s konkrétnym článkom**, napríklad systému človek – stroj – prostredie umožňuje ďalej odvodit' jej význam.

Budovanie bezpečnosti a vyslovovanie sa k jej potrebe je v širokej verejnosti spojené najmä s **míľnikmi udalostí vo svete, ktoré menia jej vnímanie**. Medzi posledné prelomové body jednoznačne radíme pandémiu ochorenia Covid-19, či vojnu na Ukrajine (Jurčák et. al., 2020).

Proces neustáleho systémového zlepšovania je znázornený na Obrázku 11. Pointou je cielené znižovanie rizika. Štandardne sa tak deje minimálne pri takých, ktoré nie sú tolerovateľné. Neustále zlepšovanie je však niečím viac, ako len štandardom. Management rizík sa odvíja od prostriedkov a možností firmy. **Kultúra bezpečnosti rastie**.



Obrázok 11 Systémový prístup
– Neustále zlepšovanie (vlastné)

2.1 Východzí stav BOZP

BOZP je na Slovensku garantované ústavou, a to formou ochrany **človeka**, aj stavu pracovného **prostredia**. Miera tejto ochrany rastie s vyspelosťou krajín. Dnes už nestačí len vytvoriť **bariéru medzi rizikovým faktorom pracovného prostredia** (ďalej len „RFPP“) **a človekom**. Hľadajú sa nové spôsoby vzdelávania, takisto cesty k stále viac populárnemu **balansu medzi pracovným a súkromným životom** (ďalej len „WL-B“) (Šukalová, 2017).

Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (ďalej len „EU-OSHA“) presadzuje **efektívnu implementáciu nových technológií** v rámci členských krajín. Zastáva názor, že takýmto spôsobom digitalizácia v skutočnosti **zmenšuje množstvo rizík previazaných na pracovisko**. Zároveň EU-OSHA pochopila, že digitalizácia je dnes prioritou, preto je potrebné dbať nie len na popredné zachovanie množstva pracovných miest, ale aj na ich kvalitu. Deje sa tak napríklad prostredníctvom **kampaní zdravšie pracoviská** (Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020).

2.1.1 Balans medzi súkromným a pracovným životom

WL-B môže mať **rôzne podoby**. Zahŕňa **flexibilné pracovné podmienky**, pomoc zamestnancom v rôznych podobách. Jedná sa napríklad o **zabezpečenie starostlivosti o deti**, poskytnutie **voľna pre čas strávený s rodinou**. Dôležitosť mimopracovných záujmov je typická viac pre západné krajiny (Koon, 2022).

Práca mení svoju podobu, **technologicky pokrok je neprehliadnutel'ny**. Uchopenie spôsobu digitalizácie poukazuje aj na **bezpečnosť spoločností**. Vytvára sa priestor na **jej posilnenie**, rovnako však pri zanedbaní detailov, respektíve prehliadnutí určitých súčasti môže tento proces **prerásť v hrozbu** (The future of work in the digital economy, 2020).

2.1.2 Choroby z povolania

Viac ako polovica chorôb z povolania (ďalej len „CHzP“) je v súčasnosti na Slovensku uznaná v **oblasti nerizikových prác 2. kategórie**. Poškodenia sa týkajú najmä ochorení končatín vychádzajúce **z dlhodobej jednostrannej záťaže**. Najčastejšie sa objavujú v podobe **syndrómu karpálneho tunela**, ktorý sa prejavuje napríklad **počitmi trpnutia a mravčenia ruky**. Cieľom je vždy včasne zachytenie poškodenia karpálneho tunela, ktoré nemusí vyústiť do chirurgického zásahu. Na úvod možno pristúpiť k **fixácií neutrálnej polohy zápästia počas spánku**. Najväčší prírastok CHzP v nerizikových kategóriách je zaznamenaný pre **oblasť priemyslu**. Ide **až o násobné zvýšenie počtu CHzP** pre nerizikové kategórie v **porovnaní s rizikovými** (Legáth et. al., 2020).

2.1.3 Sociálna klíma na pracovisku

V publikácií od medzinárodnej organizácie práce (ILO) venovanej trendom v zamestnanosti pre rok 2023 je vyslovená myšlienka BOZP a udržateľnej sociálnej klímy pre pracovníkov bez rozdielu. **Vzdelávanie a rekvalifikácia** najmä pri výkone monotónnych pracovných činností je nevyhnutná pre **zachovanie využitia potenciálu** pracovníkov. Hľadá sa balans **medzi potrebou firmy a predpokladmi zamestnanca**. Pre zachovanie produktivity je vhodné, aby **nedochádzalo k nízkej kvalifikácií u pracovníkov s vyšším potenciálom a naopak**. Pre vyjadrenie vplyvu nových technológií na ekonomiku je potrebný **dlhší časový horizont** (World Employment and Social Outlook Trends 2023, 2023).

Úrad práce sociálnych vecí a rodiny na Slovensku **poskytuje príspevky na rekvalifikačné kurzy** napríklad aj pre oblasť digitalizácie v rámci projektu REPAS pre nezamestnaných ľudí (REPAS+ pre uchádzačov o zamestnanie okrem BSK, 2023).

2.1.4 Práca so zobrazovacou jednotkou

Súčasťou pracovísk je počítač, respektíve zobrazovacia jednotka. Za **bezpečné pracovné prostredie** – mikroklimatické podmienky, osvetlenie, pracovný stôl, sedadlo, plocha, ktorého súčasťou je **človek** – obsluhujúci personál a **stroj** – zobrazovacia jednotka je **zodpovedný zamestnávateľ**. Cieľom je **predchádzať vzniku CHzP ergonomickým**

prostredím, ktoré znižuje nebezpečenstvo v podobe bolesti **pohybového aparátu, či únavy zraku** (Šukalová, 2017).

So zmenou spôsobu práce sa do popredia dostal **syndróm počítačového videnia**. Vo výskume pod záštitou americkej akadémie oftalmológie, **nebolo preukázané zníženie únavy očí prostredníctvom filtru modrého svetla** pri porovnaní so vzniknutou únavou bez využitia blokácie. Črtá sa náznak **zníženia únavy pomocou omega-3 mastných kyselín** zachytený v horizonte takmer dvoch mesiacov od začiatku užívania. K rozvinutiu syndrómu suchého oka, jeho únavy a oslabeniu svalstva môže prispieť aj nedodržanie ergonomických zásad. Dôraz sa kladie na **pravidelnosť žmurkania očami**. Faktory vzniku únavy očí je možné ovplyvniť prostredníctvom cvičení, kedy je potrebné napríklad intenzívne žmurkať počas dvoch minút každé dve sekundy (Singh et. al., 2022).

2.2 Budúcnosť BOZP

Do budúcnosti je potreba **posilňovať stav kontroly oprávnenosti vstupov do priestoru pracovísk, znižovať veľkosť možného poškodenia** a aplikovať také systémy, ktoré dokážu nie len **včas, ale čo najrýchlejšie upozorniť na nebezpečenstvo**. Stále opakovanou, no nenahraditeľnou prioritou je **neustále zlepšovanie** (Crutchley, 2022).

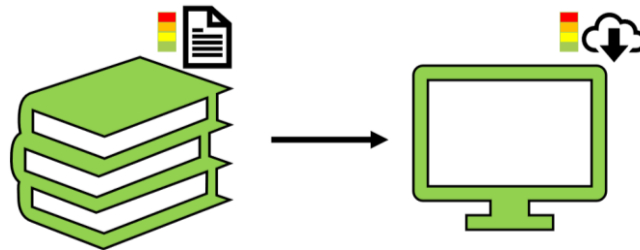
Vytvára sa priestor na prestavbu prostredia firiem, ich prispôsobenie na pohodlné pracovné prostredie. Je vhodné **štandardizovať postupy modernizácie**, s cieľom vyťažiť čo najviac pre zachovanie zdravia a bezpečnosti zainteresovaných osôb. Neprehliadnuteľnou potrebou je **zvyšovanie starostlivosti o tie pracoviská, ktoré naďalej budú musieť pre výkon svojej práce zamestnanci fyzicky navštíviť**. Rovnako tak, musí prejsť obmenou čistenie a starostlivosť o takéto prostredie (Riffel, 2021).

2.2.1 Vízia nula pre BOZP

Myšlienka o svete bez úrazov a CHzP – predovšetkým tých, s **najtragickejšími scenármi** má svoj základ v pojme vízia nula. Uvedený prístup musí byť uplatnený **komplexne a systematicky**. Dosiahnutie stavu prostredia, v ktorom **nie je detegovaná nehodovosť** sa javí náročne, najmä ak je takýto stav dosahovaný **zlepšovaním prostredia, nie umelým administratívnym znižovaním zachytených incidentov** (Vision zero, 2023).

2.2.2 Kultúra bezpečnosti

Základnou oporou transformácie I4.0 je **prevod tlačenej verzie využívanej dokumentácie do digitálnej**. Obe formy majú svoje **prevádzkové náklady**. Na Obrázku 12 je znázornený prechod informácií do digitálneho prostredia, ktorý je bližšie popísaný v praktickej časti práce.



Obrázok 12 Informácie –
Z fyzickej do digitálnej podoby (vlastné)

Pri využívaní **fyzickej podoby** je potrebné zabezpečiť **tlač dokumentu** (zahŕňa papier, náplň do tlačiarne aj samotnú tlačiareň). Rovnako je potrebná **archivácia**, ktorá si vyžaduje v prípade fyzickej podoby **miestnosť**. V rámci **digitalizácie** sú to rôzne **cloudové riešenia** pre zachovanie veľkého množstva dát. Súčasťou pracovísk zamestnancov bývajú **zariadenia**, ktorých primárnym účelom nie je **zobrazenie digitálnej IŠ**, ale môžu byť k tejto funkcií využité. Takáto možnosť znižuje náklady na obstaranie zariadenia, ktoré bude využité na zobrazovanie IŠ (Ming Heng, Keong Ng a Hee Tay, 2019).

2.2.3 Nahrádzanie fyzickej podoby IŠ digitálnou

IŠ vo fyzickej podobe sú nie len **náročné na čas**. Ich **neefektívnosť** v pracovných procesoch oproti digitalizovanej podobe spočíva aj v nemožnosti **odkontrolovať všetky poskytované informácie priamo v danom momente**. To znamená, že môže dôjsť k **neúmyselnému poskytnutiu zastaraných informácií** (Ming Heng, Keong Ng a Hee Tay, 2019).

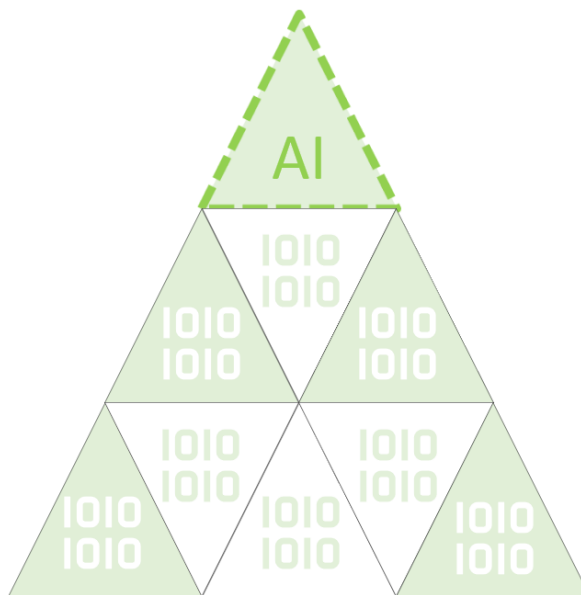
Zamestnanci môžu vyhľadávať **konkrétnu časť v digitálnej IŠ**. Ďalšou nezameniteľnou výhodou je aj čas potrebný pre aktualizáciu údajov v digitálnych IŠ, možnosť získania spätnej väzby pre interakciu. Digitálnu podobu zvyhodňujú aj **videozáznamy**, ktoré v papierovej podobe **prakticky nemajú adekvátnu konkurenciu**. Zmeny v zaužívaných procesoch bývajú **náročné pre dlhoročných zamestnancov**, ktorý sa ťažšie prispôbujú novinkám na pracovisku (Gourley. 2020).

3 RIZIKÁ DIGITALIZÁCIE

Procesy sú sprevádzané rôznymi druhmi **rizík**. Časť práce je primárne zameraná najmä na tie, ktoré nemožno prehliadnúť **v rámci digitalizácie vo výrobnom podniku**. V podkapitolách sú zhrnuté pre určené časti človek – stroj – prostredie.

V duchu myšlienky skúsenejších nie je vždy prioritou **donekonečna optimalizovať zavedené postupy**. Pre istý posun **bolo potrebné vytvoriť priestor pre novú technológiu**, ktorá **zefektívni procesy**. Na vrchole celej pyramídy digitalizácie momentálne stojí **AI, ako odraz úsilia a pokroku** v preberanej oblasti (Chen, Chen a Lin, 2020).

AI – ako vrchol digitalizácie vo vytvorenej pyramíde znázorňuje Obrázok 13. Pri jeho vypracovaní bol použitý **binárny kód** – tvorený jednotkami a nulami. V **digitálnom prostredí** sa využíva na zápis údajov.



Obrázok 13 AI ako vrchol digitalizácie – Dnes (vlastné)

Riziká digitalizácie

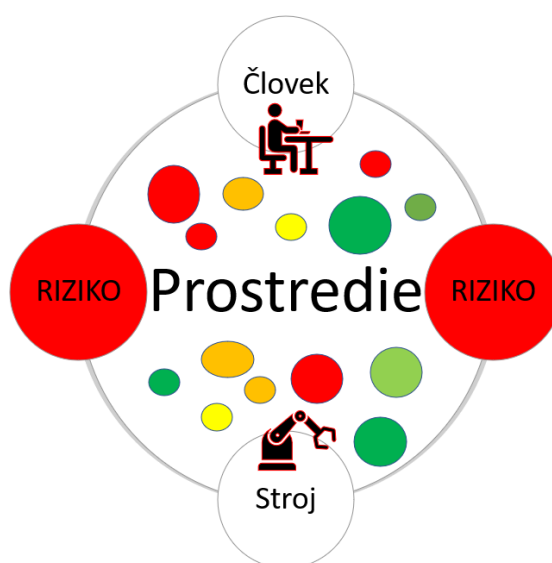
Moderná spoločnosť počíta s **rizikami naprieč procesy**. **Aktívne ich vyhľadáva**, smeruje na ne **opatrenia** a **neustále monitoruje aktuálnu situáciu**. Je to kruh, ktorý je nemožné ukončiť v určitej fáze vývoja. Je potrebné dbať na to, aby nedošlo k prehliadnutiu **významnosti analýzy rizík** (ďalej len „AR“).

Výstupom AR sú samotné riziká, preto jej kvalitu odráža **relevantnosť zachytených rizík**. **Komplexný prístup** k celej problematike a **tímová spolupráca** pri jej tvorbe sa odrazí v priaznivých dlhodobých výsledkoch AR.

Technológie v pracovnom procese ovplyvňujú a **menia** :

- * samotné osoby, ktoré prácu vykonávajú – **človek**,
- * náplň práce – **stroj**,
- * miesto odkiaľ možno splniť pracovné úlohy – **prostredie** (Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020).

Obrázok 14 znázorňuje časti človek – stroj – prostredie s rizikami vo svojom okolí. Zelenou farbou je zobrazené tolerovateľné riziko, zatiaľ čo červená je pre také, pri ktorých je jediným východiskom okamžite zastaviť činnosť.



Obrázok 14 Interakcia
Človek – Stroj – Prostredie (vlastné)

Pocit konkurencie medzi vymenovanými pojmami je potrebné nahradiť kooperáciou, ktorá prispieva k priaznivým zmenám na pracoviskách (Staněk et. al., 2019)

3.1 Riziká digitalizácie - Človek

V tejto časti je zhrnutý **prehľad pôsobenia človeka v pracovnom prostredí so SaZ, zobrazovacou jednotkou**. Zároveň sa venuje samotnej **komunikácii, sociálnej klíme** pracoviska, či **dôležitosti rekvalifikácie** pracovníka. Načrtnuté riziká sú ďalej analyzované v praktickej časti.

3.1.1 Interakcia človek a počítač

Interakcia ČaPC je **zohľadnená už pri vývoji technológií**. Následne sa kladie dôraz na **pracovisko**, kde dochádza k ich **každodennému stretu**. Splnenie požiadavok **znižuje**

ohrozenie spojené s chybnou obsluhou zariadenia. Zároveň dochádza k **zníženiu stresového faktoru** (Bretschneider-Hagemes, Korfmacher a Von Rymon Lipinski, 2018).

Firmy analyzujúce **efektivitu správania sa zamestnancov pri výkone pracovných úloh** majú v súčasnosti k dispozícii softwarovú podporu **s využitím AI**. Cieľom je zvyšovanie produktivity, ale aj zlepšenie pracovnej klímy. Deje sa tak napríklad **znížením stresu v dôsledku zlého časovania pracovných úloh** (Gal, Blegind-Jensen a Stein, 2020).

Technológie mapujúce správanie pracovníka sa môžu v nesprávnych rukách stať **podkladom pre ciele manipuláciu**. Zároveň môže dôjsť k **zneužitiu zhromaždených údajov**. Skrytou **formou manipulácie** v SaZ sú **predvolené nastavenia**, či prispôsobovanie obsahu na základe vyhodnoteného psychického rozpoloženia. Túto technológiu je vhodné priaznivo využiť ako podporu pri hľadaní talentov. V plnom rozsahu bez interakcie s ľudským činiteľom však hrozí **nesprávne vyhodnotenie potenciálu zamestnanca** (Gal, Blegind-Jensen a Stein, 2020).

Interný zamestnanec je pre bežnú firmu **najväčším zdrojom rizika**, či už je jeho konanie vedomé – alebo nie. Môže zasiahnuť do **ochrany citlivých informácií**, narušiť ich zabezpečenie. (Veber et. al., 2018).

Pri práci z citlivými informáciami – akou je práca s prototypmi zamestnanec vidí príležitosť v zisku finančných prostriedkov prostredníctvom **vydierania**, že dané informácie uverejní a poškodí tak meno podniku.

3.1.2 Sledovanie pracoviska

Plne kontrolované procesy zvyšujú tlak na výkonnosť zamestnancov, ktorá sa sekundárne môže odraziť v **psychických ochoreniach**. Príčinu možno hľadať v **znižovaní socializácie, strate moci nad systémami**, aj v samotnej miere **kontroly** (Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020).

V správe vypracovanej pre EU-OSHA, ktorá prepája DS a riziká BOZP je spomenutá **cesta sledovania výkonu** pracoviska a riešenie jeho usporiadania. Účelom je **zvyšovanie efektivity a produktivity prostredníctvom meraní** dĺžky pracovných úloh, prestojov, počtu chýb, krokov, či kliknutí. Zároveň nárast kontroly a neustáleho poskytovania informácií o stave **prostredia vedie u pracovníkov k napodobovaniu správania stroja**. Je to nežiadúci efekt, kedy sa z človeka stáva nesamostatná hračka v rukách systému (Reinhold et al., 2022).

Stroj v porovnaní s človekom netrpí únavou pri opakovaných pohyboch v rámci monotónnosti práce. To však na druhej strane môže **nepriaznivo ovplyvňovať konanie pracovníkov**, ktorý sa budú **snažiť o súperenie vo výkonnosti so strojom** (Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020).

Zamestnanec, ktorý si je vedomý sledovania svojej výkonnosti môže **zámerne skracovať prestoje, komunikáciu s kolegami za účelom konkurenčného boja** vo výkonnosti na pracovisku. Zároveň **zrýchľuje tempo činností** – napríklad skracovaním nastavených časov jednotlivých operácií, či **nedodržiavaním bezpečného pracovného postupu**. Uvedené správanie možno znižovať **efektívnou komunikáciou o účele monitoringu** – dôvod, význam, cieľ, reportovanie výsledkov ale aj **správnym nastavením systému monitorovania**, či analýzami správania zamestnancov (Reinhold et al., 2022).

Monitoring, ktorého cieľom je zvyšovanie produktivity musí dodržať základnú zásadu uvádzanú v literatúrach spočívajúcu v **prepojenosti rastu produktivity a BOZP**.

3.1.3 Komunikácia rizika

Proces komunikácie smerom ku všetkým zamestnancom znázorňuje Obrázok 15. Množstvo a obsah tejto komunikácie je na zvážení sprostredkovateľa **s ohľadom na poslanie pracovníka vo firme, jeho vzdelanie**



Obrázok 15 Komunikácia rizika –
Všetkým zainteresovaným osobám (vlastné)

Nikto zo zainteresovaných osôb nesmie byť opomenutý v sprostredkovaní významu obmeny pracoviska. Každá zainteresovaná osoba musí **pochopiť dôležitosť nových technológií na pracoviskách** (Reinhold et. al., 2022).

3.1.4 Nenechať sa nahradiť - Rekvalifikácia

V súčasnosti je potrebné počítať s tým, že **simulácie** vo výrobných procesoch **nahradia niektoré podporné oddelenia výroby** zamerané na činnosti, ktoré možno zastrešiť prepracovanou simuláciou. Proti tomu je možné bojovať **včasným začatím rekvalifikácie**, nakoľko proces obmeny má dlhodobý charakter.

Pracovné pozície pre uvedenú oblasť sú **na väčšine trhov cenené. S množstvom znalostí a zručností**, či už digitálnych, ale aj kreatívnych **stúpa ponúkaná hodinová mzda** pre pracovníka. Výhodou využívania informačných a komunikačných technológií v prostredí výroby je **odstraňovanie rutinných činností**. Zároveň je pracovná náplň obohatená **komplexnými úlohami**. Tie sú však zložitejšie na organizáciu (OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, 2017).

3.2 Riziká digitalizácie – Stroj

Ďalším článkom systému, ktorý je bližšie obohatený o súčasne dostupné informácie v priestore je stroj. Predmetom spracovaného prehľadu je jednak jeho vzájomná interakcia s človekom, ale aj samotné rozhranie SaZ, ich zabezpečenie.

3.2.1 Začlenenie kobotov do firemných procesov

Pod označením kobot sa skrýva slovné spojenie kolaboratívny robot, ktorý je prospešne využiteľný pri náhrade človeka nie len v nebezpečnom prostredí. Citeľnou výhodou začlenenia **kobotov** do pracovného procesu je jednoznačne ich cenová relácia, ktorá ich robí **dostupnými v rámci digitalizácie nie len pre veľké, ale aj malé a stredné spoločnosti**. Cenové zvýhodnenie je doplnené o ďalšie črty ako napríklad **jednoduchosť ich zapojenia do procesov**, ktoré nie je náročné po technickej a informačnej stránke. Zároveň **sú rýchle a pružné**, čo je dôležité pri neustále sa meniacom svete. Takéto riešenia **šetria čas aj financie**. V oblastiach svojej aplikácie dokonca **pri správnom nastavení zvyšujú bezpečnosť a efektivitu**. Koboty nie sú vrcholovým stupňom v oblasti digitalizácie, sú však výrazným posunom **na ceste k digitálnej spoločnosti** (Staněk, et. al., 2019).

Konštrukčnou súčasťou kobotov sú senzory, ktoré umožňujú kolaboráciu človek (pracovník, zákazník) – stroj (robot). S ich **využitím sa postupne počíta nie len v priemysle**, ale aj napríklad v službách a zdravotníctve. Stále prebiehajúci vývoj však upozorňuje na nedostatky pri používaní. Aj cez množstvo simulácií, ktoré sa môžu vyskytnúť v systéme

pracovník – kobot, **nie je možné predvídat' ich správanie v plnom rozsahu** (Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020).

3.2.2 Intuitívnosť ovládania – SaZ

Musí byť zachovaná pri SaZ, ktoré sú určené používateľovi bez **špecifického vzdelania, certifikátu, školenia**. Takýmto zariadením je napríklad klasická tlačiareň v spoločnostiach, ktorej ovládanie nesmie byť zložité (Bretschneider-Hagemes, Korfmacher a Von Rymon Lipinski, 2018).

3.2.3 Zabezpečenie systémov pred poruchou

Normy zaoberajúce sa **funkčnou bezpečnosťou** (ďalej len „FB“) sú dlhodobým štandardom nie len v priemysle, ale aj v odvetviach, kde nemôže nastať prerušenie systému. Zvláštna pozornosť sa kladie na **ľudský faktor, ktorého zlyhanie vo vysoko automatizovaným prostredí** spôsobuje škody na zdraví, majetku aj životnom prostredí. FB nesmie byť opomenutá v samotnom **návrhu**, ani v **implementácii** systémov. Účelom jej zavedenia a **udržovania v rámci prevádzky systému je ochrana pred ohrozeniami, zlepšenie reakcie na výkyvy prostredia** – vďaka predikcii a plánovaniu (da Anunciação et al., 2022).

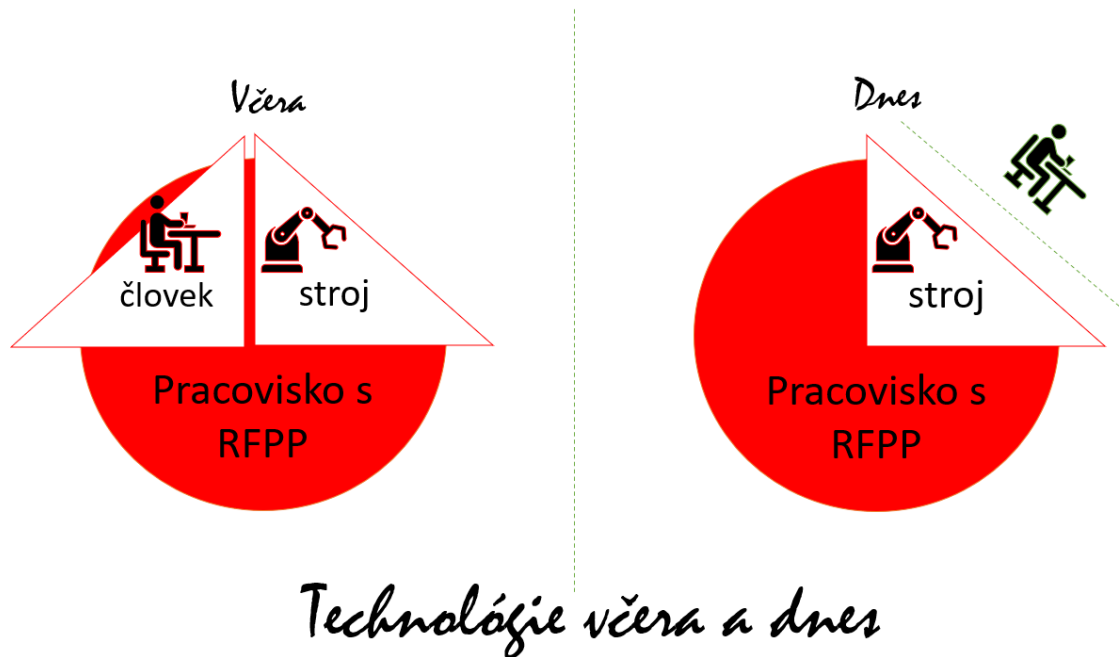
3.2.4 Kybernetické útoky – funkčná bezpečnosť SaZ

Kybernetický priestor neobchádzajú **riziká**. Nezastaviteľná rýchlosť rozvoju uvedenej oblasti prináša priestor na **ich rast**. Prístup k zariadeniam s možnosťou pripojenia do siete robí **schopnosť vykonať útoky v tejto oblasti každým dňom dostupnejšie**. Ich úspešnosť závisí od **zabezpečenia nastavených procesov**. Prvé kroky k poznaniu a vytýčeniu priestoru na zlepšenie môžu viesť cez AR (Levický, 2019).

Výsledkom **kybernetických útokov na sieť** môže byť **narušenie bezpečnosti**, ktoré eskaluje do hrozby pre človeka. Preto dnes firmy musia zabezpečiť svoje systémy aj s ohľadom na uvedené riziko. Konaním útočníkov môže zároveň dôjsť k neúmyselnému ohrozeniu. **Blokovaním systémov s cieľom získať výkupné môžu odstaviť SaZ v čase vykonávania činností, ktorých prerušenie ohrozí človeka v blízkosti SaZ** (Bretschneider-Hagemes, Korfmacher a Von Rymon Lipinski, 2018)

Obrázok 16 znázorňuje **situáciu obmeny, ktorá nastáva na pracoviskách**. V minulosti musel byť človek súčasťou prostredia so zvýšenou expozíciou RFPP. Dnes ho možno v takomto prostredí vymeniť za SaZ, ktoré sú schopné komunikácie smerom k **človeku**

v bezpečnej zóne. Na pracovníkove zdravie nepôsobia RFPP v porovnaní so stavom z minulosti, kedy bol expozícií vystavovaný (Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020).



Obrázok 16 Náhrada človeka v pracovnom prostredí (vlastné)

3.3 Riziká digitalizácie – Prostredie

Na jednej strane stojí možnosť väčšej efektivity procesov, vyššej kvality výstupov s dôrazom na digitalizáciu. Na strane druhej sú **rôzne zmeny**, ktoré zasahujú do zabehnutých činností organizácií. Automobilový priemysel, ktorý je dnes motorom vyspelého hospodárstva je previazaný s automatizáciou. Pre efektívne zvládnutie všetkých procesov je dôležité správne nastaviť **system riadenia rizik**, pričom je potrebné **zohľadniť všetky procesy**. V súčasnosti je mylným bodom v posúdení nezohľadniť prostredie s ktorým je firma prepojená virtuálne. Výsledkom takéhoto konania je potom **znižená ochrana dát**, ktorá môže vyústiť v poškodenie a **zneužitie citlivých informácií**, ale aj v **znefunkčnenie celých výrobných aj nevýrobných procesov**. Nároky na **proaktívny systémový prístup narastajú každou minútou** (Sinay, Kotianová a Glatz, 2020).

3.3.1 Podnety k vzdelávaniu

Nedostatok vhodných kvalifikovaných osôb pre súčasné pozície v priemysle je **zrkadlom nastaveného systému vzdelávania**. Jedná sa o **globálne ohrozenie vývoja firiem** smerom bližšie k digitálnemu prostrediu. Zmena vo výučbe musí zasiahnuť všetky články, ktoré sa

dotýkajú tohto procesu. Naplnenie potreby je ukryté v prepojení na **relevantné nedostatky trhu** (Na reformu vzdelávania pre potreby Industry 4.0 je najvyšší čas, 2021).

Zlepšovania vzdelávania začína včasným **prispôsobovaním náplne výuky, školení a kurzov** - tým skutočným, ktorý **zlepšuje uplatnenie na trhu práce** a to tak, že korešponduje s jeho potrebami. Dnes sú **to technické zručnosti, schopnosť analyzovať množstvá dát, či orientácia v kybernetickej bezpečnosti**. Synonymum súčasného sveta je **zmena** a preto je potrebné klásť **dôraz na celoživotné vzdelávanie**. Dotknutou skupinou, s ktorou je potrebné hlbšie pracovať sú starší ľudia, ženy, či zdravotne znevýhodnení. **Obmedzený prístup určitej časti spoločnosti k znalostiam a technológiám** pre oblasť digitalizácie zväčšuje **digitálnu nerovnosť** vo svete (The future of work in the digital economy. 2020).

Využívanie AI v rámci **vzdelávania** je štartom pre jeho **personalizáciu**, ktorá je dnes neustále vyzdvihovaná naprieč aktuálne riešenými témami. Jej synonymami sú **vyššia efektivita, včasnosť** a napríklad rýchla **možnosť zmeny spôsobu vedenia výuky** na základe vyhodnotených dát. Aj keď je pre mnohých téma **vzdelávania** synonymum pre školské prostredie, dotýka sa aj **firiem**, o to viac v spoločnosti, ktorej **trh** je zasiahnutý zmenami a **neustále sa vyvíja** (Chen, Chen a Lin, 2020).

Efektivita odovzdaných informácií vo firmách je zásadová pre samotnú bezpečnosť. Primárne sa kladie dôraz na školenia **BOZP, požiaru ochranu a informačnú bezpečnosť**. To znamená zásah do miery samotného vnímania bezpečnosti, počtu pracovných úrazov, disciplíny na pracovisku, či ošetrenia možného úniku dát.

3.3.2 Štandardizácia pracovísk

Výsledkom prístupu podporeného štandardizáciou je **usporiadanie systémov a ich vzájomná konektivita**. Certifikácie prinášajú **návody na aplikáciu zaužívaných riešení**. Tie v konečnej bilancii šetria spoločnosti **čas aj financie** v porovnaní s hľadáním vlastného riešenia. Príkladom je Automotive, kde zavádzanie noriem zlepšuje postavenie na trhu (Bretschneider-Hagemes, Korfmacher a Von Rymon Lipinski, 2018).

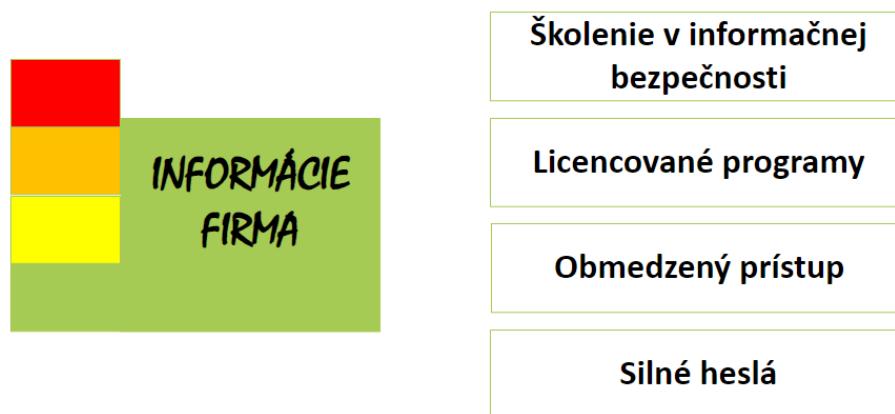
3.3.3 Ergonómia pracoviska

V rámci prekvitajúceho **home-office** obdobia je potrebné začať **riešiť riziká**, ktoré na zamestnanca čakajú **v domácom prostredí**. Ide napríklad o nezabezpečenú **ergonómiu**, narúšanie **rovnováhy medzi osobným a pracovným životom**, či miera **desocializácie**.

Tento obraz pracovnej klímy má však aj širšie dlhodobé dopady vyplývajúce **zo sedavého zamestnania**. Jedná sa o ochorenia, ktoré v drastických prípadoch ovplyvňujú vznik rakoviny (Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020).

3.3.4 Zmena prístupu k informáciám

Obrázok 17 je návrhom a zároveň štandardom v prostredí firiem – **pri postupe ochrany firemných údajov**. Školenia v oblasti bezpečnosti – aj tej **informačnej**, sú súčasťou kultúry podnikov, avšak je potrebné klásť dôraz na ich efektívnosť. Zároveň takáto ochrana musí byť podporená využívaním **iba licencovaných programov, kontrolovaním prístupu zamestnancov k dátam vo firemnej sieti** – a **obmedzovaniu** tohto prístupu **len na nevyhnutné aktivity spojené s náplňou práce**. Prvým kontaktom zamestnanca je samotný prístup do siete, ktorý musí sprevádzať zabezpečenie – minimálne v podobe silného hesla.



Čím môžeme chrániť informácie?

Obrázok 17 Ochrana informácií v prostredí firmy (vlastné)

V minulosti mnohé riziká pramenili z nedostatku informácií. Dnes je situácia iná. Nekonečné databázy, ktoré vyžadujú len prístup na internet sú **plné informácií ktorých účelom je zahlcovať priestor nepravdivým obsahom**. Zároveň je nevyhnutné vnímať problematiku **interdisciplinárne** a dnes už aj s ohľadom na budúci vývoj **hľadať riešenia zajtrajška**. Takýto prístup v sebe zahŕňa drastické zmeny ktoré vedú až k **zmene cieľov**, ktoré si daná spoločnosť zafinovala v minulosti (Staňek et. al., 2019).

ZÁVEREČNÁ KAPITOLA TEORETICKEJ ČASTI

Spracovaná rešerš bližšie približuje zložitú, no súčasnú tému **digitalizácie**. Poukazuje na jej **previazanosť s bezpečnosťou** a tvorí základ pre pochopenie riešenej úlohy praktickej časti.

Úvodné slová sú venované teoretickému zhrnutiu problematiky digitalizácie, samotnému historickému kontextu, ktorý je vykreslený v rámci **míl'nikov vývoja spoločnosti**. Naša generácia je súčasťou ďalšej zmeny. V téme digitalizácie a bezpečnosti **nemôže byť opomenutý človek**, preto je vyzdvihovaný naprieč spomenuté dôležité pojmy.

Za neprehliadnuteľné nosné steny riešenej témy možno označiť **vzdelávanie, vek, či dostupnosť technológií** pre ich následné využívanie.

Človek je súčasťou **prostredia**, ktoré ho ovplyvňuje a nachádzajú sa v ňom **stroje** – aj moderné technológie. Popísaný systém **človek – stroj – prostredie** medzi sebou **vzájomne interaguje**, preto je so zachovaním **systémového prístupu** plynule na konci teoretickej časti predstretý **prehľad rizík** v uvedenej oblasti. Tento prehľad je podrobený hlbšej analýze v úvode praktickej časti.

Zároveň je nemožné vynechať **komunikáciu rizika**, ako súčasť jeho managementu.

Pri spracovaní témy, ktorá sa dotýka bezpečnosti by bolo čiernou stopou prehliadnúť samotnú **problematiku BOZP**. Prostredie **digitalizácie** jej otvára **d ďalšie možnosti rozvoja** a obohatenia prínosmi, ktoré sú opäť predstreté primárne **s ohľadom na človeka**. V rámci časti venovanej **ChzP** sú sprostredkované dostupné informácie, spomenuté tipy pre zlepšenie súčasného problému unavených očí – plynúceho z rozširujúcej sa práce na počítači.

Celá časť práce je doplnená o vlastné **grafické zobrazenie myšlienok v texte**, pre ich lepšie ukotvenie v čitateľovej pamäti. Zároveň sú niektoré časti vysvetľovaných výrazov **stiahnuté priamo na územie Slovenskej republiky**, z dôvodu odstránenia pocitu všeobecnosti približovaných pojmov.

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

ÚVODNÉ SLOVO KU KROKOM V PRAKTICKEJ ČASTI

Na začiatku praktickej časti sú **analyzované riziká digitalizácie za pomoci checklistov** (ďalej len „CLA“) **a metódy What if**. Týmto dochádza k počiatočnému prepojeniu spracovanej teórie a praktickej časti.

Ďalšia časť je tvorená rozsiahlymi **kapitolami 5 a 6**, ktoré možno prirovnať k **dvom rovnocenné dôležitým poloviciam**. Ich previazanosť tak, ako sú popísane spočíva v tom, že najskôr musí dôjsť k digitalizácií I/Š pracoviska. Následne možno začať s dotazníkovým šetrením, nakoľko toto šetrenie je určené iba pre pracovníkov, ktorí sú v kontakte s digitalizovanou I/Š.

Prvá z častí je venovaná **významnému prechodu z fyzickej podoby I/Š do digitálnej**. Jedná sa o náročný proces, ktorý si vyžaduje množstvo času, úsilia aj financií zo strany podnikov. Dnes už však možno hovoriť o dôležitosti venovania sa obmenám a inováciám pracovísk, ktoré chceme radiť do 21. storočia.

Firmy, ktoré si chcú zachovať svoje postavenie a zároveň rásť nemôžu prehliadať digitalizáciu. Každá **zmena**, najmä takýchto rozmerov musí byť doplnená **o spätnú väzbu**.

Záverečná časť práce je uskutočnením a následným riešením výsledkov **dotazníkového šetrenia**, ktoré je naviazané na oblasť digitalizovaných I/Š. Pre zachovanie jednej línie práce bolo šetrenie naplánované **na samotnom pracovisku**, ktoré je predmetom predchádzajúceho prechodu I/Š do digitalizovanej podoby. Pre diverzifikáciu odpovedí bola vzorka doplnená aj **o pracovníkov z iných firiem**.

Všetky informácie, ktoré sa vzťahujú k spomenutým organizáciám boli získané od ich zamestnancov. Špecifické vykonané kroky, ich význam a úspešnosť riešenia sú bližšie popísané v nasledujúcich kapitolách.

4 ANALÝZA ZACHYTENÝCH RIZÍK DIGITALIZÁCIE

Riziká je potrebné jednak **zadefinovať, ale aj ďalej rozobrať**.

Na rýchlu analýzu zistených rizík digitalizácie zo spracovanej odbornej literatúry boli využité:

- * **Checklisty** pre oblasť človek – stroj – prostredie. Takýmito CLA možno začať so zisťovaním rizík na fungujúcom pracovisku,
- * **Metóda What if**, ktorá je jednoduchým – ale efektívnym pomocníkom pre popis príčiny, následku a aj opatrenia vytipovaného rizika.

Prostosť využitých prostriedkov v rámci analýzy prispieva k ľahšej interpretácii prezentovaných výsledkov v predchádzajúcich častiach kapitoly 3.

Čitateľnosť takýchto analýz je všeobecne dôležitá pre smerovanie získaných informácií k rôznym vedúcim zamestnancom s odlišným profesijným a znalostným zameraním. Dnes je **vnímanie rizika** a jeho analýza **súčasťou podnikovej kultúry firiem**.

Prostredie

Zachytené činnosti, ktoré boli zhrnuté v predchádzajúcich tabuľkách kapitoly 3 sú preklopené do **CLA** v opačnom poradí začínajúc od **prostredia** v Tabuľke 1. Kladné odpovede v tomto prípade značia črtajúcu sa bezpečnosť prostredia. Naopak negatívne odpovede sú podkladom pre ďalšie spracovanie metódy What if.

Tabuľka 1 CLA – Prostredie (vlastné)

Autor Checklistu:	Dominika Belková	
Dátum vytvorenia Checklistu:	29. 12. 2022	
Je zabezpečené transparentné šírenie informácií?		
Je možné ergonomicky prispôbiť využívané prvky v prostredí?		
Sú zamestnanci chránení pred podvodným obsahom na sieti?		

Na zistenia z CLA je prepojená nasledujúca analýza What-if v Tabuľke 2. Možno ju čítať po riadkoch, ktoré na seba vzájomne nadväzujú. To znamená, že každá príčina v prostredí má aj svoj následok – ktorý je jej odozvou. Návrh opatrení je vlastným zhodnotením situácie a vyplynul z dosiahnutých znalostí počas štúdia uvedenej oblasti.

Tabuľka 2 What if – Prostredie (vlastné)

P.Č.	Príčina	Následok	Návrh opatrenia k minimalizácii	Pozn.
1	Interakcia Človek-stroj-prostredie nie je bezpečná	Kolízia človek – stroj v prostredí	Zistiť príčinu kolízie menovaných prvkov, zopakovať AR	
2	Informácie v prostredí nie sú šírene transparentne	Vznik digitálnej nerovnosti	Odstránenie bariér pri šírení informácií v prostredí, možnosť absolvovania kurzov a školení bez obmedzenia	
3	Prvky v prostredí nemožno ergonomicky prispôbiť	Zhoršenie zdravotného stavu človeka	Pristúpiť k prestavbe pracoviska, obmena zastaraných vybavení za ergonomické	
4	Zamestnanci nie sú chránení pred podvodným obsahom na sieti	Kybernetický útok, strata citlivých údajov	Obmedzenie prístupu v sieti len na „nevyhnutné potrebné k práci“	

Stroje a zariadenia

Následne bolo pristúpené k analýze časti interakcie so SaZ na pracovisku. Bol vytvorený CLA, ktorého obsah je sprostredkovaný v Tabuľke 3. V tomto prípade kladné odpovede na otázky signalizujú riziko v skúmanej interakcii, ktoré je potrebné ďalej rozobrať.

Tabuľka 3 CLA – SaZ (vlastné)

Autor Checklistu:	Dominika Belková	
Dátum vytvorenia Checklistu:	29. 12. 2022	
Otázka	áno	nie
Dochádza v prostredí ku kolíziám človeka a SaZ?		
Vykonávajú SaZ činnosti ku ktorým nie sú prispôsobené?		
Sú hlásenia SaZ chybné / falošné?		
Sú používané SaZ ohrozené kybernetickými útokmi?		

V tabuľke 4, ktorá vychádza z pozitívnych odpovedí na **CLA pre SaZ** sú analyzované možné situácie v meniacom sa prostredí.

Tabuľka 4 What if – SaZ (vlastné)

P.Č.	Príčina	Následok	Návrh opatrenia k minimalizácii	Pozn.
1	Interakcia Človek-stroj-prostredie nie je bezpečná	Kolízia človek – stroj v prostredí	Zistiť príčinu kolízie menovaných prvkov, zopakovať AR	
2	Informácie v prostredí nie sú šírené transparentne	Vznik digitálnej nerovnosti	Odstránenie bariér pri šírení informácií v prostredí, absolvovanie kurzov a školení	
3	Prvky v prostredí nemožno ergonomicky prispôsobiť	Zhoršenie zdravotného stavu človeka	Pristúpiť k prestavbe pracoviska, obmena zastaraných vybavení za ergonomické	

Pokračovanie Tabuľky 7 s metódou What if pre oblasť SaZ.

Tabuľka 4 What if – SaZ (vlastné)

P.Č.	Príčina	Následok	Návrh opatrenia k minimalizácii	Pozn.
4	Kybernetický útok, strata citlivých údajov	Úraz človeka neplánovaným odstavením SaZ	Obmedzenie prístupu v sieti len na „nevyhnutné potrebné k práci“	

Človek

V rámci najdôležitejšieho článku – nie len pracovného procesu boli otázky obširnejšie.

Pre zachytenie a zhodnotenie **interakcie ČaPC** bol vytvorený CLA zobrazený v Tabuľke 5.

V tomto prípade sú ďalej skúmané negatívne postoje odpovedajúceho.

Tabuľka 5 CLA – Človek ČaPC (vlastné)

Autor Checklistu:	Dominika Belková	
Dátum vytvorenia Checklistu:	29. 12. 2022	
Interakcia ČaPC		
Otázka	áno	nie
Generujú SaZ nepravdivé údaje?		
Pocitujete únavu zraku pri práci so SaZ?		
Stíhate všetky pracovné povinnosti na stanovený čas?		
Sú všetky zadávané citlivé údaje chránené?		
Dodržiavate zásady ergonómie pri nastavení pracoviska?		

Tabuľka 6 je CLA zameraný na mapovanie komunikácie na pracovisku. Predmetom je jednak človek – zamestnanec určitého pracoviska a vedúci zamestnanec. Zároveň možno pozorovať komunikáciu zamestnanca s využívanými technológiami. Priaznivé sú odpovede slovom áno.

Tabuľka 6 CLA – Človek komunikácia (vlastné)

Komunikácia Ľudí / SaZ		
Otázka	áno	nie
Ste informovaný o rizikách na pracovisku?		
Sú Vaše znalosti a skúsenosti dostatočné pre naplnenie pracovnej úlohy?		
Rozumiete dôležitosťi využívanej technológie na pracovisku?		
Je práca s využívanou technológiou intuitívna?		
Rozumiete výstupom, ktoré produkujú SaZ využívané na pracovisku?		

V závere AR digitalizácie bol vytvorený **prehľad pre riziká s previazaním predovšetkým na človeka**. Je zobrazený v Tabuľke 7.

Tabuľka 7 What if – Človek (vlastné)

P.Č.	Príčina	Následok	Návrh opatrenia k minimalizácii	Pozn.
1	Chybná obsluha SaZ	Nesprávne vyhodnotenie činností	Preškolenie zamestnancov, efektívne I/Š	
2	Nevykonávanie zrakových cvičení	Únava zraku	Zrakové cvičenia; prestávky pri práci	
3	Zle rozvrhnutá práca	Nedostatočná socializácia, syndróm vyhorenia	Pravidelné stretávanie sa pracovného tímu – „neformálne stretnutie pri káve“	

Tabuľka 8 je pokračovaním využitej metódy What if na analýzu rizík digitalizácie vzťahnutých k človeku.

Tabuľka 8 What if – Človek (vlastné)

P.Č.	Príčina	Následok	Návrh opatrenia k minimalizácii	Pozn.
4	Nedostatočné zabezpečenie využívanej siete	Únik a zneužitie citlivých údajov	Bezpečnostný audit v oblasti informácií	
5	Nevyužívanie dostupných prispôsobivých prvkov pracoviska	Bolesti chrbtice, zraku	Vysvetlenie dôležitosti a správneho nastavenia pracoviska – ergonomické plagáty	
6	Nedostatočná kvalifikovanosť zamestnanca	Nesplnenie zadaní, omeškanie termínov, nenaplnenie cieľov	Rekvalifikačné kurzy, školenia, týždenná hodina vzdelávania rotáciou pracovníkov, nastavené mesačné ciele vzdelávania	
7	Nedostatok informácií o využívanej technológii	Nepochopenie jej dôležitosti, sabotáž zmien	Vysvetlenie všetkých vykonávaných zmien smerom k zainteresovaným osobám prostredia	


4.1 Výstup AR človek-stroj-prostredie

Nasledujúce podkapitoly sú vždy doplnené **tabuľkou rizík**, ktoré sa vzťahujú **buď k človeku, SaZ alebo k prostrediu**. Žltou farbou sú zvýraznené tie riziká, ktoré budú predmetom hlbšieho skúmania v praktickej časti práce. Zhromaždený prehľad vyplýva jednak zo spracovanej problematiky, zároveň z nadobudnutých znalostí štúdiom. **Striktne uvažované zadelenie** do skupín sa v konečnom dôsledku **prelína**. Je to spôsobené previazanosťou jednotlivých častí **systémového prístupu**.

Človek

Tabuľka 9 je **stručným prehľadom rizík** v rámci časti – **človek**. Pre zlepšenie situácie možno využiť **protiopatrenia uvedené v zátvorke** za uvažovaným rizikom. **Interakcia** človek a počítač (ďalej len „ČaPC“) **presahuje cez jednoznačné pridelenie** k človeku aj do ďalšej skupiny – stroj. Deje sa tak pri počítaní s chybnou obsluhou zariadenia, či generovaní nepravdivých údajov. Stav môže prameniť nie len z chyby na strane človeka, ale aj SaZ. Ďalšiu spojitosť možno nájsť pri nesprávnych pracovných polohách, ktoré môžu plynúť z nedostatočného vybavenia prostredia.


Tabuľka 9 Prehľad uvažovaných rizík – Človek (vlastné)

 ● ● ● ● ● <i>Prehľad uvažovaných rizík (protiopatrenia)</i>		
Interakcia - ČLOVEK	Interakcia ČaPC	Chybná obsluha zariadenia / generovanie nepravdivých údajov (Preškolenie Zamestnanca)
		Namáhanie zraku (Zrakové cvičenia)
		Zníženie osobného kontaktu s inými ľuďmi (Spoločné workshopy, teambuildingy)
		Preťaženie informáciami (Rozvrhnutie plánovaných školení)
		Únik citlivých informácií o človeku (Dôraz na informačnú bezpečnosť, audit)
		Chybné pracovné polohy (dôraz na ergonómiu)
	Komunikácia	Žiadna/nesprávna/nedostačujúca komunikácia rizika (Zmena v komunikácií o riziku)
		Veková bariéra (Medzigeneračné rozdiely postoja k technológií)
	Simulácie	Nedostatok skúseností na jej využitie (Rekvalifikácia)
		Nesprávne vyhodnotená simulovaná situácia (Chyba v snímačoch situácie, meraniach)

Stroj

Tabuľka 10 prináša prehľad o uvažovaných rizikách v rámci časti – **stroj**. Aj tu možno riziká **prepojiť aj na ostatné články systému**. Kybernetické útoky sa nemusia dotknúť len SaZ.

Tabuľka 10 Prehľad uvažovaných rizík – Stroj (vlastné)

 ● ● ● ● ● <i>Prehľad uvažovaných rizík (protiopatrenia)</i>		
Interakcia - STROJ	Intuitívnosť ovládania	Nárast počtu nehôd (Opätovná AR, prehodnotenie potreby špeciálnych školení pri špecifickom ovládaní SaZ)
	Správanie	Nepredvídateľné správanie naprogramovaného systému (Redundancia ochranných systémov)
		Chybové hlásenie senzorov (redundancia + snímače, osobná kontrola operátorom – potvrdenie hláseného stavu)
	Funkčná bezpečnosť	Kybernetické útoky (Zabezpečenie systémov, aby v prípade ohrozenia nedošlo k úrazu, škode na majetku, životnom prostredí)

Prostredie



Je **diskutabilné, či vzdelanie patrí pod samotného človeka, alebo pod prostredie**, ktorého je človek súčasťou.

V tomto prípade možno povedať, že **prostredie neposkytuje relevantné množstvo informácií smerom k operátorovi**. Riziko spočíva v nepodaní tejto informácie – z dôvodu napríklad bariéry medzi vyspelosťou spoločnosti a vybavenosti jej prostredia.

Kybernetické útoky môžu začať narušením siete cez nepozorného zamestnanca, ktorý otvorí podvodný obsah. Na jednej strane stojí **nedostatočne zabezpečená sieť zamestnávateľa**, no na strane druhej **nepozornosť zamestnanca**.

Závěrečná tabuľka 11 je stručným prehľadom uvažovaných rizík v rámci časti – **prostredie**.

Tabuľka 11 Prehľad uvažovaných rizík – Prostredie (vlastné)

  Prehľad uvažovaných rizík (protiopatrenia)		
Interakcia - PROSTREDIE	Management	Chyby v nastavení systému riadenia (Nová AR)
	Oblasť vzdelávania	Dostupnosť internetu - Rast digitálnej nerovnosti (distribúcia bez obmedzení, odstraňovanie bariér)
	Prístup k informáciám	Zahltenie nepravdivými informáciami (kritické myslenie)
	Ergonómia v prostredí	Nedodržiavanie ergonómických zásad (Úprava pracoviska)
	Kybernetické útoky	Podvodný obsah (obmedzovanie prístupu)

5 PLÁN DIGITALIZÁCIE

Cieľom je **previesť súčasnú – fyzickú podobu I/Š do digitálnej podoby.**

Spôsob, akým bude zámer dosiahnutý je popísaný v nasledujúcich bodoch. Zvolený postup prevedenia I/Š z papierovej do digitálnej podoby :

- * **Mapovanie samotného pracoviska, ktoré bude zasiahnuté zmenou – surový stav.** (Popis počiatočného stavu prostredia, bližšie priblíženie konkrétneho pracoviska, rozbor vzťahu medzi I/Š, zamestnancom a zamestnávateľom v prostredí, BOZP a I/Š, hľadanie priestoru na zlepšenie súčasného stavu),
- * **Rozbor možného spôsobu digitalizácie I/Š.** (Výsledky porovnania zachyteného stavu so zamýšľaným – Ak benefity zamýšľaného stavu prevládajú nad súčasným, zvolí sa spôsob digitalizácie, plánovanie krokov digitalizácie, predpoklady zlepšenia, voľba formy sprostredkovania – textový formát, obrázok, video),
- * **Popis uskutočnenej digitalizácie** (Výber formy – za podpory už využívaného softwaru X – ako systému údržby, ukážka prevedených papierových informácií do digitálnej podoby, rozbor vzťahu medzi I/Š, výrobným pracovníkom – ako osobou, ktorá obsluhuje dotykové zariadenie a zamestnancom na druhej strane obrazovky – vkladá údaje, ktoré sa neskôr zobrazujú v predmetnom prostredí),

Pod označením software X sa ukrýva konkrétny komerčný software dostupný pre firmy po zakúpení licencie.
- * **Zhodnotenie výsledného stavu pracoviska** (konfrontácia zachytených nedostatkov v rámci štruktúrovaného rozhovoru s vybraným zamestnancom).

Určené body, ktoré vedú k naplneniu stanoveného cieľa **musia byť realizované postupne**, s ohľadom na zistené skutočnosti na pracovisku.

5.1 Východzí stav prostredia

Mapovanie bolo uskutočnené **pozorovaním vybraného prostredia – konkrétneho pracoviska organizácie.** Možno mu priradiť označenie **Pracovisko1.** Cieľom mapovania je **pripraviť podklad pre rozhodnutie o vhodnosti digitalizácie I/Š pre výrobné pracoviská podniku.**

Výber formy popisu vzťahnutého len k jednému konkrétnemu pracovisku vychádza zo skutočnosti, že ostatné pracovné miesta zasiahnu rovnaké zmeny. Je to z dôvodu fungovania

a usporiadania založeného na takmer identickom princípe ako uvádzané vzorové pracovisko. Je jasné, že sa nejedná o 100 percent rovnaké prostredie. Vždy budú zachytené odlišnosti, využitie a umiestnenie I/Š je však takmer identické.

Prvotným krokom analýzy je:

- * **popis využívania I/Š na pracoviskách.**

Cieľom tejto akcie je zachytiť a bližšie priblížiť stav pracoviska na ktorom sú zadané úlohy plnené na základe **fyzickej – v tomto prípade papierovej I/Š**.

5.1.1 Pozorovanie pracoviska – Pôvodný stav

Pre **bližšie priblíženie prostredia**, ktoré bolo vytipované vo vybranom výrobnom podniku na **analýzu o vhodnosti digitalizovaných I/Š** je pracovisko znázornené na Obrázku 18. Zelenou farbou sú zvýraznené časti, kde môže pracovník interagovať s fyzickou – papierovou I/Š. V priestore je zobrazený monitor, ktorý je určený a využívaný na prepojenie výrobného systému organizácie. Firma má prehľad o procese výroby, táto časť digitalizácie však nezasahuje I/Š.



Obrázok 18 Pracovisko pred digitalizáciou I/Š (vlastné)

5.1.2 Význam rozoberanej I/Š

Jedná sa o klasickú papierovú podobu I/Š, ktoré sú stále **súčasťou prostredia väčšiny výrobných podnikov**. Ich najčastejšie umiestnenie je **viditeľne a čitateľne nad SaZ** – s ktorými sú svojim významom prepojené. Väčšinou sa nachádzajú v najbližšej blízkosti pracovníka – **podľa dôležitosti** dokumentu. Vytvára ich zamestnávateľ pre svojich zamestnancov. Mal by zabezpečiť, aby nedošlo len k ich formálnemu vytvoreniu, ale aj pochopeniu.

Menované I/Š v tomto pracovnom prostredí možno vzťahovať jednak **k ochrane zamestnancovho zdravia**, a to formou **upozornení na potrebu použitia osobných ochranných pracovných prostriedkov**. Jedná sa napríklad o zdôraznenie nevyhnutnosti použiť rukavice, rukávniky, či ochranu očí počas výkonu práce operátora. Konkrétna zvolená ochrana vychádza z vykonanej AR vybranou organizáciou. Pracoviská sú doplnené aj o príkazové a výstražné značky, ako ďalší dôraz na zachytené nebezpečie, ktoré nemožno prehliadnuť.

Na druhej strane samotné **kroky práce musia byť stanovené** tak, aby jej výkonom nedošlo ku kumulácií rizika. K SaZ je k dispozícii dokumentácia, jej poznaním možno odvodiť bezpečné činnosti.

Aj v rámci ďalšieho nepríjemného, no podstatného vyšetřovania pracovného úrazu je účelom **zistiť dodržanie, respektíve pochybenie v stanovenom pracovnom postupe**.

Všetky I/Š musia byť vypracované s dôrazom na bezpečnosť!

5.1.3 Informácie v I/Š smerom k operátorovi

Okrem zachovania stavu zdravia svojich zamestnancov je vedením organizácie operátor na pracovisku upozornený **papierovou formou o príkazoch a zákazoch v prostredí**. Tie sú zhrnuté v **bezpečnostných CLA**. Využívajú sa na **vyzdvihnutie dôležitosti určitých rutinných činností** na pracovisku. Jedná sa **o potrebu dodržiavať zadané pracovné postupy**, napríklad výkonom stanoveného postupu krokov **kontroly vyrobených kusov** v určitej frekvencii. Zároveň je zamestnancovou povinnosťou bezodkladne **upozorniť** nadriadeného na **zistené nezhody**.

Popisovaný CLA má zadané aj zakázané práce. Medzi najdôležitejšiu vec, ktorú je potrebné dodržať patrí **vykonávanie len takej činnosti, na ktorú má platné zaškolenie**.

Ďalšie zákazy plynú z **nedodržania stanovených pracovných postupov** pre oblasť výroby podniku.

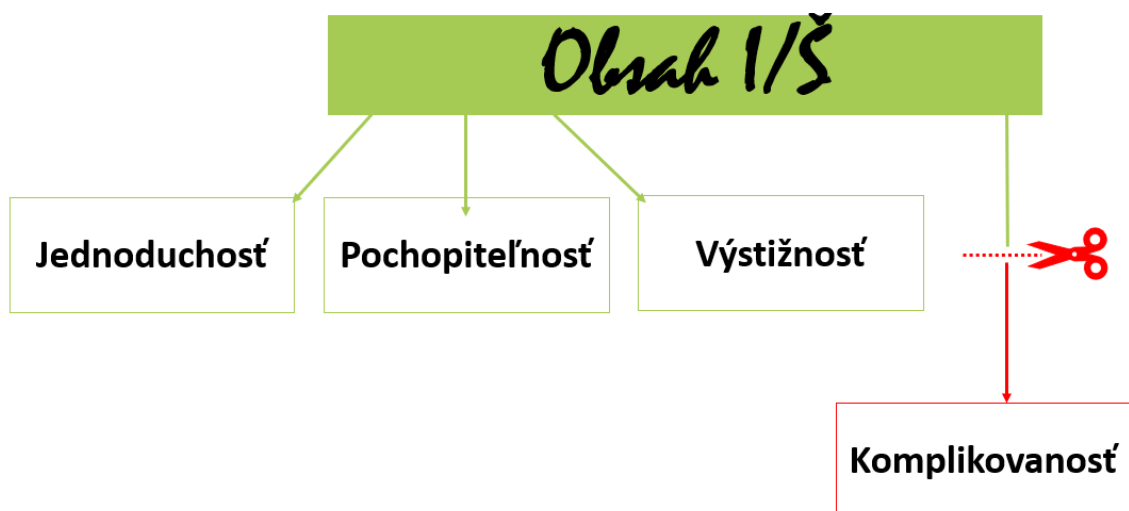
5.1.4 Práca operátora s I/Š

Operátor **pracuje s I/Š podľa vlastného uváženia a potreby**. I/Š na ich pracovisku sa venujú najintenzívnejšie v procese zaškolenia, kedy aj najviac dodržiavajú nariadenia. Po **získaní manuálnej zručnosti** pre výkon práce sa **zvyšuje riziko nedodržania** stanoveného pracovného postupu. Zároveň však zamestnanec pozná prostredie lepšie ako v úvode zamestnania. Takisto zmeny v zaužívaných nastavených výrobných procesoch, ktoré sa dotýkajú ich operátorov zväčša nebývajú skokové.

Zamestnávateľ nemá presný prehľad a dosah na zamestnanca – či sa inštrukciám venoval napríklad priamo pred začatím vykonávania pracovnej náplne. **Skutočný relevantný prehľad** o činnosti zamestnanca smerom k I/Š **môže získať len priamym pozorovaním** a prítomnosťou na pracovisku. Zároveň však priame pozorovanie môže priniesť skreslené výsledky, nakoľko si je zamestnanec vedomý prebiehajúcej kontroly.

5.1.5 Tvorba I/Š

Na Obrázku 19 sú zadané potrebné vlastnosti I/Š. Dôvodom pre ich dodržanie je motivácia vyhnúť sa nepochopeniu zo strany operátora. Ide tiež o boj s únavou z obsiahlych a nejasných textov.



Obrázok 19 Tvorba I/Š (vlastné)

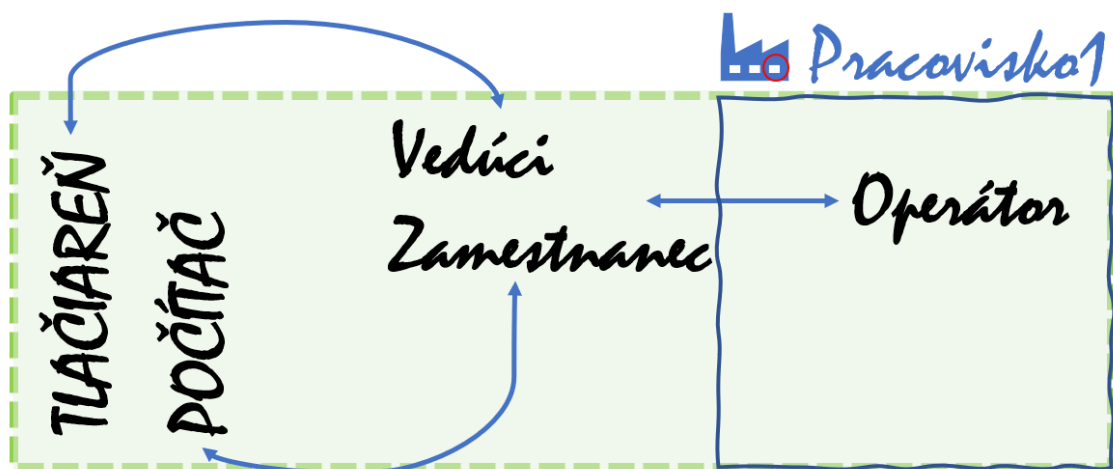
I/Š nie sú len všeobecným pokynom. Sú vzťahované k **samotnej náplni práce**, ktorá v sebe môže **zahŕňať viacero oblastí**. Niektorí zamestnanci okrem obsluhy SaZ ukladajú a balia

vyrobené kusy. Preto potrebujú nie len bezpečnostné pokyny pre obsluhu SaZ, výpis zákazov a príkazov na pracovisku, ale napríklad aj manuály k baleniu. Vo vybranom prostredí sa nachádzajú vo forme baliaceho predpisu.

Cieľom všetkých takto odovzdávaných informácií je **stručnosť, jasnosť a zachovanie jednoduchosťi vypracovania**. Je potrebné **vyhnúť sa popisovaniu komplikovaných postupov**, ktoré by prácu naopak sťažovali. Takýto pokyn nemá predpoklad v rešpektovaní a dodržiavaní zo strany výrobného pracovníka. Zásadné zmeny možno konzultovať s pracovníkmi, ako dôraz na dôležitosť ich názoru na nastavenie procesov, ktorých sú súčasťou.

5.1.6 Zhodnotenie systému človek – stroj – prostredie

V systéme, ktorý demonštruje prostredie s využitím iba fyzických I/Š je človek zastúpený **vedúcim zamestnancom a operátorom**. V prípade stroja je v rámci fyzických inštrukcií využívaný **počítač** – pre samotné vytvorenie, respektíve úpravu I/Š, **tlačiareň** – na vyhotovenie I/Š vedúcim zamestnancom. Prostredím je samotné riešené pracovisko. Zachytenie interakcie jednotlivých článkov zobrazuje Obrázok 20. Je cestou od vytvorenia novej I/Š, až po následnú distribúciu k samotnému operátorovi v pravej časti schémy. Vedúci zamestnanec v súčasnom stave v úvode interaguje s počítačom, v ktorého prostredí je konkrétna I/Š vytvorená. Následne pristúpi k jej fyzickému vyhotoveniu za pomoci tlačiarne. Vytvorený analógový dokument najčastejšie v rozmere A4 je distribuovaný na pracovisko 1. Zamestnanec je oboznámený s obsahom novej I/Š, prípadne s jej revíziou.



Obrázok 20 Zachytenie interakcie na Pracovisku1 (vlastné)

Prvé pozorovanie ukázalo **fungovanie systému za podpory množstva papierov**, ktoré sú súčasťou pracovného prostredia. **Výmenu informácií medzi zamestnancami nemožno označiť za efektívnu**, nakoľko **neprebíha práve včas**.

Dôležitá je **komunikácia medzi vedúcim zamestnancom – distribútorom a operátorom – príjemcom**, ktorý je zasiahnutý zmenou v I/Š.

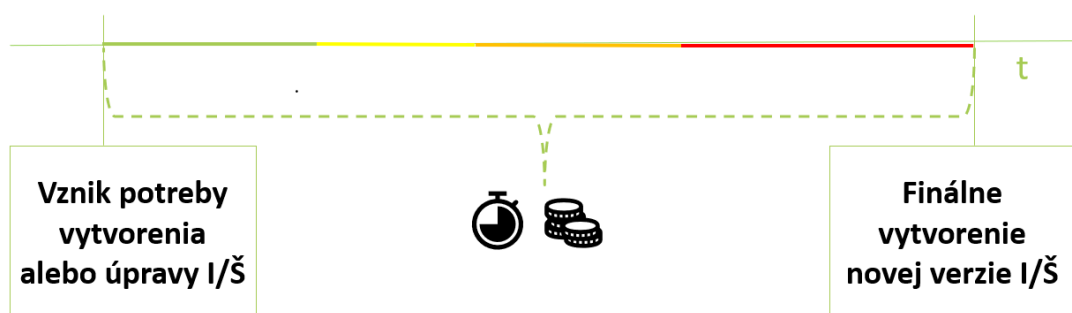
Úlohou distribútora je zdôrazniť a sprostredkovať príjemcovi **informácie o význame pokynu**. Deje sa tak najčastejšie **pri fyzickej výmene I/Š vedúcim zamestnancom**. Na pracovisku v tej chvíli nemusia byť prítomní všetci zainteresovaní operátori, preto sa k nim častokrát **význam I/Š dostáva sprostredkovane**, cez iného zamestnanca.

Takisto **nie je efektívne kontrolované množstvo skutočne zobrazených informácií operátorom pracoviska**. I/Š je vo všeobecnosti **zaužívanou formou získavania informácií na pracoviskách naprieč vekové skupiny**.

Sledovaním vzdialenosti medzi **vznikom potreby vytvorenia I/Š a jej naplnením** – v tomto prípade stavom, kedy je I/Š plne dostupná v aktuálnej fyzickej verzii pre operátov v prostredí na preškolenie. Nemožno ju rátať až do momentu plného preškolenia všetkých zamestnancov, nakoľko ich rotácia môže spôsobiť, že aj napriek dostupnosti školenia nie je z ich strany ešte absolvované.

V rámci zvýraznenej vzdialenosti medzi zadanými okrajovými časťami úsečky na Obrázku 21 možno merať napríklad čas, či vynaložené množstvo finančných prostriedkov. Je na rozhodnutí firmy, ktorý ukazovateľ je pre ňu dôležitý a začne ho sledovať. Sledovanie, zaznamenávanie a vyhodnocovanie spomenutých indikátorov je jednoduchšie v digitalizovanom prostredí.

SLEDOVANIE VEĽKOSTI VZDIALENOSTI



Obrázok 21 Vzdialenosť od vzniku potreby po jej naplnenie (vlastné)

Veľkosť medzery medzi vznikom a finálnym vytvorením môže ovplyvniť viacero faktorov. Môže ísť o chyby z nepozornosti pri vypracovaní I/Š, následné časté zmeny I/Š – ktoré vedú k prehliadaniu nových revízií.

Tabuľka 12 v ľavom stĺpci sumarizuje činnosti, ktoré je potrebné vykonať v časovom rozmedzí od vzniku potreby vytvorenia alebo úpravy I/Š, až po finálnu verziu novej I/Š. Stĺpec vpravo je venovaný uvažovaným nevýhodám zachytených v rámci procesu tvorby papierovej I/Š.

Tabuľka 12 Súčasný stav pracoviska (vlastné)

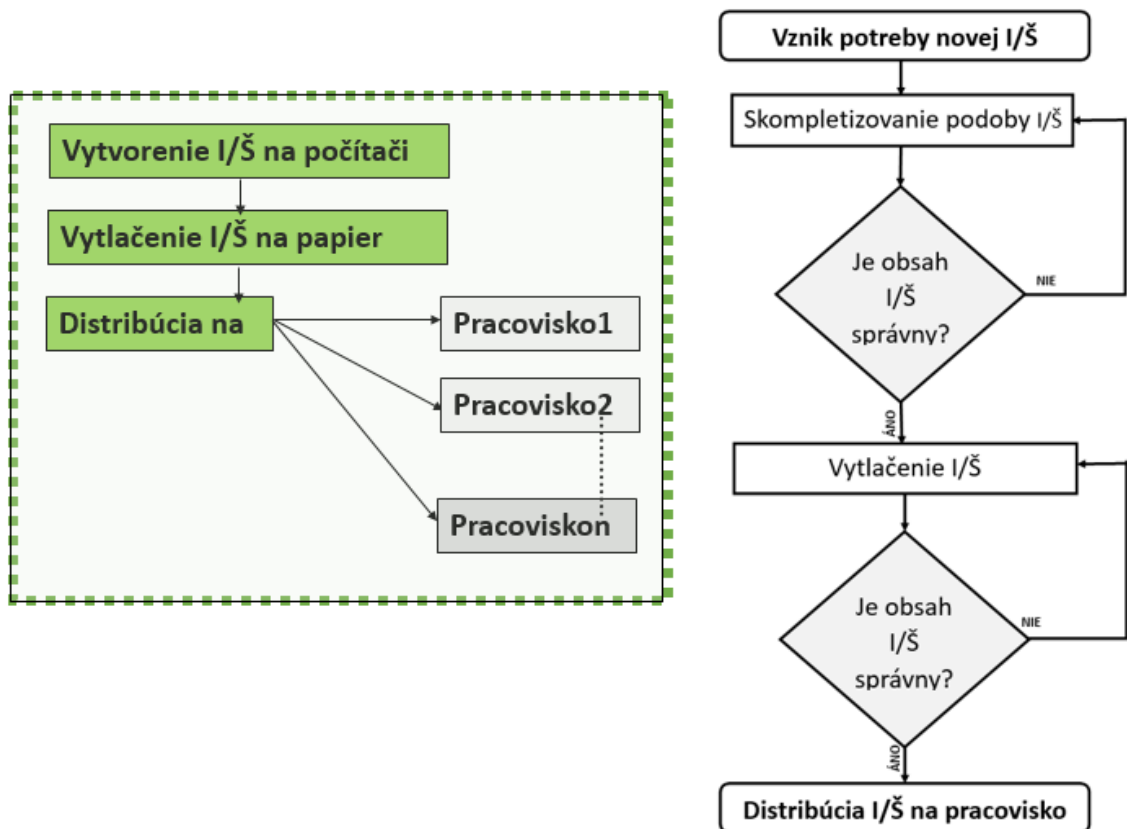
<i>Pozorovanie – Zachytenie súčasného stavu</i>	
Popis činnosti / situácie	Zistená Nevýhoda
Tlač finálnej verzie I/Š	Množstvo vynaložených financií na prevádzku tlačiarne – náplní do tlačiarne (farba a papier). Náklady – papier/farba/čas zamestnanca Náklady na distribúciu nových I/Š sa vo firme pohybovali približne na 110€ pre jednu I/Š na všetky pracoviská.
Distribúcia I/Š na Pracovisko1	Plytvanie časom vedúcich zamestnancov, zdĺhavý proces. Možnosť chybovosti v umiestnení, následná absencia na potrebnom pracovisku, či ďalšie predĺženie procesu distribúcie.
Kontrola efektivity sprostredkovaných informácií	Šum v komunikácií, ktorý nastáva pri nepriamom sprostredkovaní významu I/Š. Nemožno mať včasný prehľad bez priameho pozorovania činnosti operátora, či pracuje s I/Š.

Efektívnosť samotného procesu **klesá** aj z dôvodu, že I/Š už v súčasnosti vzniká na počítači vedúceho zamestnanca, no následne je z neho vytlačená a ďalej fyzicky distribuovaná na Pracovisko1. Zelená časť obrázka je venovaná špecifikovaniu krokov skompletizovania podoby I/Š.

Fyzické odovzdávanie I/Š smerom **od vedúceho pracovníka**, respektíve inej poverenej osoby **k operátorovi** možno zhrnúť nasledujúcim spôsobom :

- * Bola zachytená potreba vzniku / obmeny I/Š,
- * **Vedúci pracovník skompletizoval novú I/Š,**
- * Finálna podoba vzniknutej I/Š **je z prostredia počítača vytlačená do fyzickej podoby textového dokumentu**, ktorý je podľa potreby doplnený o obrázky (za pomoci tlačiarne vytlačené požadované množstvo I/Š),
- * Vytlačený **pokyn je distribuovaný na jednotlivé dotknuté pracoviská** vedúcimi zamestnancami, respektíve poverenými osobami (nahrádza starú verziu pokynu, ktorá je odstránená z pracoviska).

Vývojový diagram na Obrázku 22 informuje o krokoch, ktoré predchádzajú distribúcií novej podoby fyzickej I/Š na Pracovisko1. Chybu, ktorú možno ihneď identifikovať na zhotovenej schéme je napríklad pri **tlačiarne** stúpajúce **plytvanie jej náplňou** pri zachytení nezrovnalostí vytvorenej a vytlačenej verzie. Zároveň **duplikácia procesu kontroly**, ktorý však vykonáva **tá istá osoba** môže viesť k **prehliadnutiu chyby**.



Obrázok 22 Priblíženie vzniku I/Š (vlastné)

5.2 Riziká digitalizácie – výrobný závod

Oblasť BOZP už dnes **nie je len o fyzickom dopade na zdravie človeka.**

Cieľom analýzy je nájsť odpoveď na otázku :

- * **Je vhodné digitalizovať súčasnú fyzickú podobu I/Š?**

Skúmanie pracoviska je vykonané s ohľadom na procesy napojené na I/Š. Uvažované boli všetky možné **zlepšenia a prínosy súčasného stavu novou technológiou.**

Aj napriek digitalizácii výrobného systému pracoviska – v súčasnosti nemožno túto časť ďalej rozšíriť o digitalizované I/Š, nakoľko zamestnanec nemôže dotykom ovládať využívanú plochu zachytenú v úvode práce na Pracovisku 1.

5.2.1 Pristúpenie k digitalizácií

Po zhodnotení surového stavu pracoviska je záverom, že digitalizáciu **je možné vykonať.** Pozorovaním **bol zachytený priestor na obmenu klasického spôsobu distribúcie I/Š.** Očakáva sa, že digitalizáciou I/Š dôjde k zvýšeniu bezpečnosti.

Zmena môže prispieť **k zlepšeniu jednak procesu vyhotovovania I/Š, kontroly I/Š, aj komunikácie o I/Š.**

Tabuľka 13 v ľavom stĺpci popisuje **súčasnú kondíciu prostredia.** Pravý stĺpec je demonštráciou **očakávaného zlepšenia situácie, ku ktorému vedú ďalšie kroky práce.**

Tabuľka 13 Priestor na zlepšenie prostredia (vlastné)

<i>Porovnanie súčasného stavu pracoviska – s predpokladaným stavom</i>		
Fyzická podoba SÚČASNOSŤ		Digitálna podoba BUDÚCNOSŤ
Zachytená neefektívnosť	V procese vyhotovovania I/Š	Priestor na zlepšenie
	V procese distribúcie	Priestor na zlepšenie
	V komunikovaných informáciách smerom k operátorovi	Priestor na zlepšenie

5.2.2 Vízia zlepšenia

Aby bol popísaný stav dosiahnutý je potrebné:

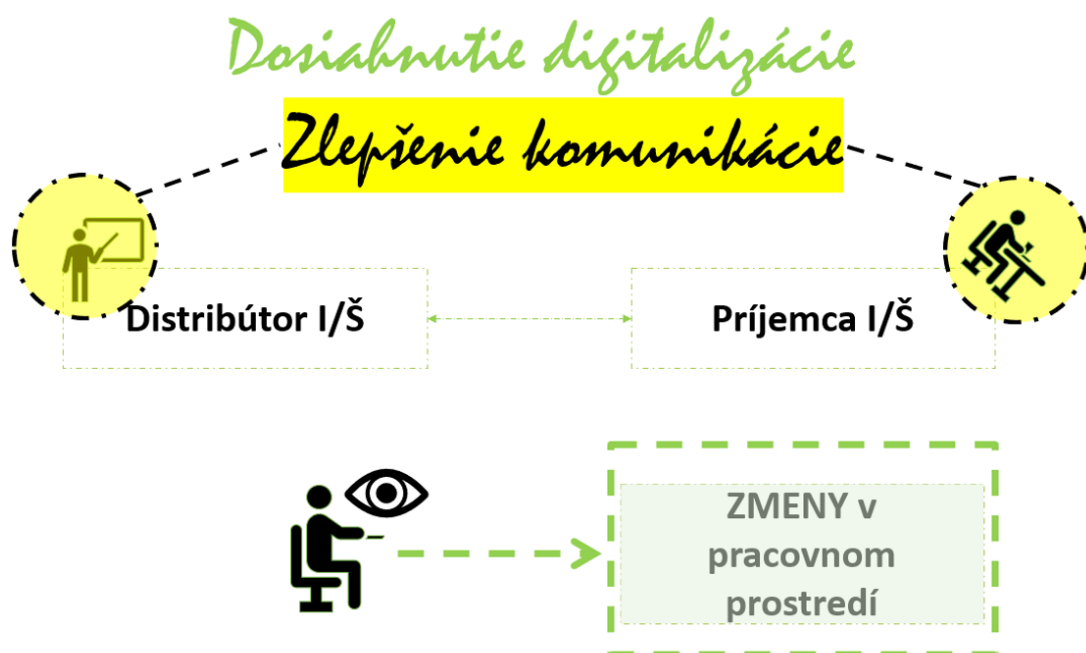
- * **zlepšiť distribučný kanál medzi tvorcom I/Š a jej príjemcom.**

Zároveň je dôležité, aby firma na **trhu nezaostávala** ani v ďalších **procesoch digitalizácie**. Preklopenie I/Š nie je koncom, ale začiatkom prerodu pracovísk.

Na druhej strane po úspešnom preklopení I/Š do digitálnej podoby bude:

- * **bližšia pozornosť zameraná na človeka**, jeho pohľad **na zmeny** v pracovnom prostredí.

Na základe spracovanej literatúry boli vytýčené dve oblasti bližšieho skúmania – **vek a vzdelanie, ako ovplyvňujúci faktor**. Kroky, ktoré sú previazané na vykonanie digitalizácie I/Š sú zadané na Obrázku 23. V hornej časti obrázka je horizontálne znázornený prvý dôležitý krok v rámci dosiahnutej digitalizácie. V spodnej časti je znázornený pohľad zamestnanca, ktorého pracovisko prejde zmenou. Zachytenie tohto pohľadu bude úlohou dotazníkového šetrenia v práci.



Obrázok 23 K čomu povedie digitalizácia I/Š (vlastné)

5.3 Predmet digitalizácie

Ďalšou časťou v postupe digitalizácie je **jasné stanovenie konkrétnych dokumentov**, ktoré budú predmetom rozoberanej digitalizácie. V tejto fáze skúmania je potrebné nájsť odpoveď na otázku:

* **Čo budeme digitalizovať?**

Na úvod došlo k **zrovnaniu cieľov s ohľadom na vytýčenú oblasť**. V tomto prípade sa **digitalizácia vo výrobnom závode dotkne fyzickej podoby I/Š**. Žiadny ďalší priestor pre rozšírenie digitalizácie nebude v práci riešený, aj keď ho softvér umožňuje.

5.3.1 Popis novej podoby I/Š

Najčastejší **predpokladaný spôsob zobrazenia digitálnej I/Š** je na začiatok vo formáte **PDF súborov**, ktoré si môže zamestnanec zobrazit' v prostredí svojej pracovnej stanice. Následne sa počíta s rozšírením o video I/Š, ktoré môžu byť efektívnou podporou **procesu zaškolenia nových, respektíve rekvalifikáciu podstupujúcich súčasných zamestnancov**.

Samotný obsah I/Š **nebude menený**, môže byť však **vizuálne obohatený**. Texty v tomto prípade môžu nahrádzať aj video inštrukcie. Momentálne je prostredie softwaru obmedzené aj v rámci vkladania **videí len do 50 Megabajtov**. Firma však pracuje na rozšírení tejto kapacity na 100 Megabajtov.

5.3.2 Zmeny v I/Š

Je všeobecne zaužívané, že samotný zamestnanec dlhodobo **sleduje primárne obsah pracovnej inštrukcie**. Vzťah k pokynom pre oblasť BOZP firmy budujú komplexným prístupom, ktorý zanecháva dôležitosť na oblasti bezpečnosti.

Častejšie dochádza na pracovisku **1 k zmene, respektíve doplneniu pracovnej inštrukcie**, pri porovnaní so štandardmi BOZP. V prostredí výrobných podnikov sú dôležité informácie z prostredia **bezpečnosti** odovzdávané zamestnancom aj v ústnych rozhovoroch, prednáškach, školeniach.

5.4 Spôsob digitalizácie I/Š

Spôsob digitalizácie prebehne nasledovne:

- * **Fyzická I/Š sa prevedie do digitalizovanej podoby.**

Na pracovisku zostanú I/Š vo fyzickej aj digitalizovanej podobe. Do budúca sa však počíta s prechodom len na digitalizované I/Š.

5.4.1 Výber nástroja digitalizácie

Preklopenie I/Š z papierovej do digitálnej podoby sa uskutoční :

- * **Za podpory softwaru X.**

Software X sa na pracovisku 1 využíva ako **system údržby**. Najzásadnejším dôvodom výberu softwaru X pre digitalizáciu I/Š je skutočnosť, že **prvotná investícia na jeho obstaranie už bola vykonaná**.

Pracovisko 1 si nevyžaduje výrazné počiatočné náklady na prestavbu a zavedenie technológie, **jedná sa len o rozšírenie digitálneho prostredia využívanej pracovnej stanice** napríklad o nové dotykové obrazovky v sume cca 350 eur za kus.

5.4.2 Využitie softwaru na digitalizáciu I/Š

V tejto časti práce je rozobrané využitie **softwaru X v konkrétnom výrobnom závode** po uskutočnení digitalizácie I/Š. Jedná sa o prepojenie výrobného systému a digitalizovanej pracovnej stanice na pracovisku v jednom zobrazení.

Popis prostredia je uskutočnený z dvoch dôležitých pohľadov:

- * **Očami operátora,**
- * **Očami vedúceho zamestnanca.**

Vo všeobecnosti možno kompetencie v prostredí využívaného softwaru pre digitalizované I/Š rozdeliť na tri dôležité úrovne:

- * **LEVEL 1 – Pracovník plniaci úlohy v softvéri,** (Bežné rozhranie bez možnosti meniť nastavenie.),
- * **LEVEL 2 – Výskum a vývoj firmy,** (Širšie rozhranie, ktoré umožňuje napríklad pridávať nové I/Š do prostredia)
- * **LEVEL 3 – Administrátor systému,** (Je tvorený dvoma zamestnancami firmy a jedným nezávislým zamestnancom mimo konkrétnu divíziu).

Software na pracovisku1 – Pohľad operátora (LEVEL 1):

Kompetencie osoby v prostredí vystihuje **status používateľ**. **Zoznámenie sa s prostredím digitálnej pracovnej stanice** je súčasť vstupných školení na pracovisku.

Celý každodenný postup využívania softwaru z pohľadu operátora začína prihlásením sa do pracovnej stanice. Zamestnanec deklaruje **oprávnený prístup pre výkon činnosti na pracovisku 1 ID kartou**.

Súčasťou jednotlivých pracovísk zasiahnutých digitalizáciou vo vybranej organizácii je **skenovacie zariadenie** zobrazené na Obrázku 24. Využíva sa napríklad na **rýchle prihlásenie sa do systému naskenovaním karty**, ktorá je **pridelená vždy konkrétnemu zamestnancovi**. Vstup do digitalizovaného prostredia nie je plne fixovaný len na ID kartu. V prípade jej straty, odcudzenia, alebo zabudnutia zamestnancom – možno na oprávnený vstup **použiť aj správne osobné číslo a heslo**.

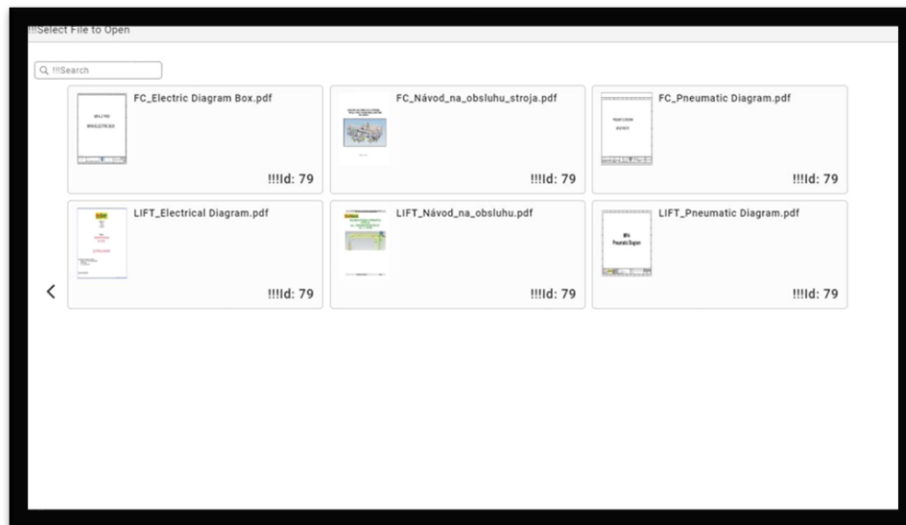


Obrázok 24 Prihlásenie ID kartou do digitalizovaného prostredia (vlastné)

Na základe **získaných školení, samotnej pracovnej náplne** a zaradenia zamestnanca sú mu k dispozícii **IŠ potrebné k jeho práci**.

Napríklad zamestnanci údržby majú priamo v digitálnej stanici navyše k dispozícii elektrické a manuálne schémy ku ktorým sa nedostane používateľ so statusom operátora SaZ. Je

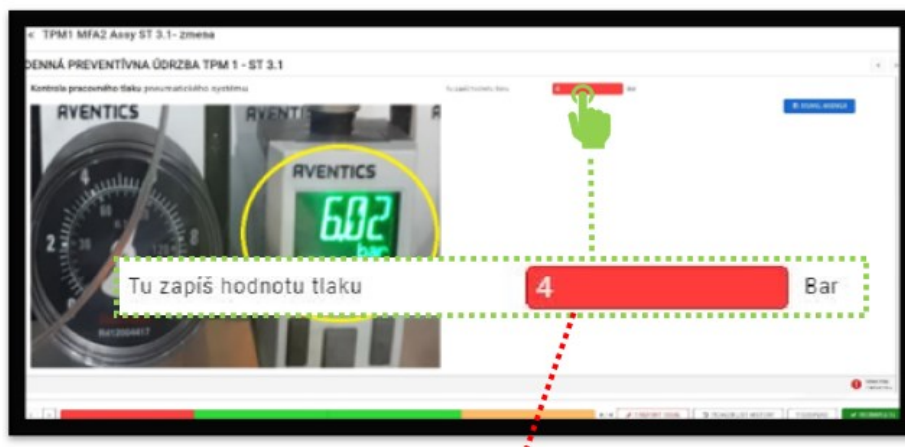
potrebné len ich oprávnené prihlásenie. Dokumenty pre údržbu nahrané a zobrazené v digitálnom prostredí sú zachytené na Obrázku 25.



Obrázok 25 Dokumenty pre údržbu (vlastné)

Obrázok 26 je pohľadom operátora na digitalizovanú pracovnú inštrukciu. V tomto prípade je jeho úlohou zadať konkrétnu hodnotu pracovného tlaku, ktorá bola zachytená a zobrazená snímačom.

Level 1



Obrázok 26 Pohľad na I/Š – Level 1 (vlastné)

Software X na pracovisku1 – Pohľad vedúceho pracovníka (LEVEL 2):

Osobu patriacu pod Level 2 v prostredí vystihuje **status admin s obmedzenými kompetenciami**.

Vedúci pracovník pre komunikáciu s pracoviskom1 môže využiť **vzdialený prístup prostredníctvom siete**.

Tento používateľ môže pridávať nové I/Š do digitalizovaného prostredia. Zdieľaná I/Š musí reprezentovať oblasť, ktorej sa daný pracovník venuje. Jednotlivé možnosti sú vystrihnuté a zobrazené na Obrázku 27 tak, ako ich vidí používateľ LEVEL 2. Jedná sa napríklad o ľudí zodpovedných za oblasť BOZP a environment, kvality, či logistiky.



Obrázok 27 Zadeinovanie používateľa v prostredí (vlastné)

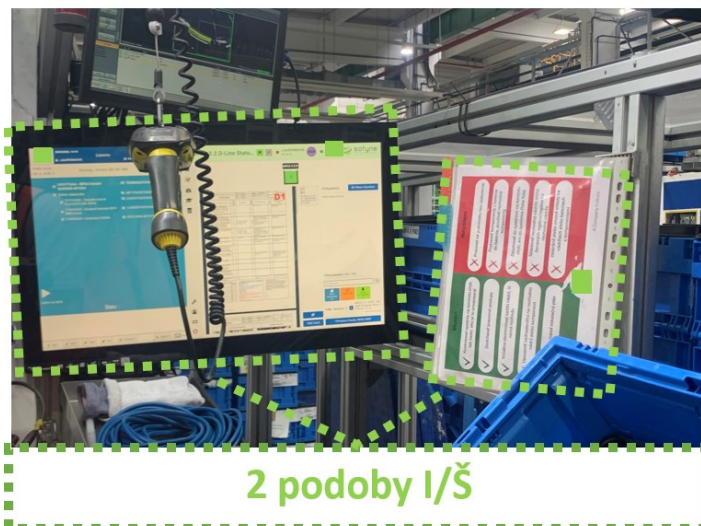
Pohľad zamestnanca podniku zo stanovenými kompetenciami v digitalizovanom prostredí na Level 2 je zobrazený na Obrázku 28. Ide o ukážku, ktorá nadväzuje na Obrázok 26. Level 2 oprávňuje zamestnanca k nastavovaniu rozmedzia prijateľnej hodnoty – v tomto prípade tlaku, ktoré neskôr zadáva zamestnanec pracoviska 1.



Obrázok 28 Zadávanie rozmedzia povolenej hodnoty (vlastné)

Po prihlásení sa do softwaru X má zároveň prehľad o **aktuálnom preškolení zamestnancov**, čo pomáha aj pri ich plánovaní na jednotlivé pracoviská firmy, zároveň pri ďalšom rozvoji a prehľade o dosiahnutých kompetenciách. Červená farba je typická pre chýbajúce školenie, zelená značí absolvované najaktuálnejšie školenie, ktoré je k dispozícii. Najnovšia aktuálna revízia je doplnená o hviezdičku, pre rýchlejšiu orientáciu v systéme.

Na Obrázku 29 je znázornený výsledný stav pozorovaného pracoviska 1. Zelenou farbou sú zvýraznené dve podoby I/Š v prostredí. Jednak je možné prijať informácie z papierovej formy, avšak pri digitalizovanej podobe je väčšia istota správnosti zobrazovanej informácie, zároveň dochádza k včasnejšej kontrole nad vykonanými krokmi operátora v prostredí.



Obrázok 29 Dve podoby I/Š (vlastné)

Obrázok 30 demonštruje výsledné preklopenie a zobrazenie konkrétneho fyzického dokumentu v prostredí digitalizovanej pracovnej stanice. Do prostredia bola zanesená vytvorená snímka obrazovky.



Obrázok 30 Dve podoby I/Š – rovnaký obsah (vlastné)

Ďalšia fotografia dvoch foriem I/Š Priamo z pracoviska 1 je uvedená v PRÍLOHE P IV: Dve podoby I/Š.

5.5 Výsledný stav pracoviska – zhodnotenie

Pre lepšiu predstavu o dosiahnutom stave Pracoviska1 slúži Obrázok 31. Na snímke možno vidieť väčšie **zobrazovacie zariadenie** – dotykovú obrazovku, ktorá **zlepšuje komunikáciu medzi operátorom a vedúcim zamestnancom**. Firma disponuje lepším prehľadom o pracovníkovi, jeho krokoch v prostredí softwaru X.



Obrázok 31 Výsledný stav prostredia – Pracovisko1 (vlastné)

Využívaná **popisovaná digitálna pracovná stanica** je po prepojení **nadradená používanému výrobnému systému**. V praxi to znamená, že ak zamestnanec **neabsolvoval potrebné školenie** pred začatím práce – **dôjde k zablokovaniu jeho pracovnej činnosti až do momentu úspešného absolvovania preškolenia**.

CLA, ktorý nie je kritický a zamestnanec ho nevyplnil – **neblokuje výrobný systém**. Tento typ začal zamestnávateľ **využívať na boj s nedisciplinovanosťou** určitých zamestnancov, ktorí pracovisko opúšťali skôr. 20 minút pred ukončením práce je preto zamestnanec vyzvaný k vyplneniu CLA venovanému dodržaným hodnotám 5S. O **ignorovaní, či prehliadnutí** popisovaného CLA zo strany zamestnanca je **nadradený zamestnanec informovaný notifikáciou**.

Na začiatku každej pracovnej zmeny je po prihlásení zamestnanca do systému k dispozícii **prvých 30 minút zmenový CLA** na vyplnenie. Ak po uplynutí prvých 20 minút nedôjde k

vyplneniu sprístupneného CLA tohto typu – samotný systém začne s blokáciou ďalšej práce, až do momentu splnenia úlohy.

Žltou farbou sa zamestnancovi zobrazuje na Obrázku 32 nevyplnený CLA. Je upozornený na 10 posledných minút, ktoré má k dispozícii na vyplnenie. Ľavá časť obrázka vystihuje pohľad očami operátora, ktorý je varovaný žltou farbou. Pravá časť je rovnakou informáciou – ale zachytená pohľadom nadriadeného pracovníka o stave vyplnenia na viacerých aktívnych pracoviskách.



Obrázok 32 Kritický CLA – upozornenie (vlastné)

Vyplnené CLA dokumenty sa ukladajú do pamäte softwaru. Firma má tak k dispozícii dlhodobý prehľad o konkrétnych vybraných a sledovaných ukazovateľoch.

Ak zamestnanec v CLA musí zadať konkrétnu hodnotu, ktorú na pracovisku má fyzicky kontrolovať na snímači – systém je nastavený na jej určité povolené hodnoty. Môže sa jednať napríklad o už spomínaný tlak v rozmedzí ± 2 , bližšie vychádza zo špecifikácií v norme.

To na jednej strane vedie k zanedbávaniu kontroly zo strany zamestnanca, pokusom k tipovaniu povolenej hodnoty. Na strane druhej **všetky takzvané tipy, ktoré boli zadané do systému sú zaznamenávané**. Následne sa k zachytenej situácii môže postaviť prvá nadradená osoba, ktorá je na ňu opäť upozornená – **napríklad mimoriadnou kontrolou pracoviska zo strany údržby**.

Zachytené chyby pri vypĺňaní CLA zo strany zamestnancov zobrazené v prostredí softwaru približuje Obrázok 33. V tomto prípade zamestnanec reálne neskontroloval zariadenie, ale snažil sa o tip správnej odpovede.



Obrázok 33 Zachytené pokusy o tipovanie (vlastné)

Dosiahnutie nového stavu

Vychádza zo zistenej neefektívnosti fyzickej podoby I/Š v predchádzajúcom mapovaní.

Proces vyhotovovania I/Š

Zmena obsahu digitalizovaných I/Š je umožnená iba oprávneným osobám. Zároveň sú tieto zmeny zaznamenávané vo forme revízií a spojitelné s konkrétnym pracovníkom, ktorý revíziu uskutočnil.

Technológia však stále neumožňuje **rýchle zmeny v I/Š pre konkrétne, ale aj všetky pracoviská súčasne**.

Proces distribúcie informácií

Došlo k zlepšeniu kanálu distribúcie I/Š na jednotlivé pracoviská. **Obsah zdieľaných informácií** môže vedúci pracovník **kontrolovať kedykoľvek**, bez priamej prítomnosti na

pracovníku1 z **pohodlia kancelárie**. Takisto má **kontrolu nad operátorovým správaním** v digitalizovanom prostredí.

Komunikované informácie smerom k operátorovi

Vedúci zamestnanec je systémom **informovaný o zobrazení/nezobrazení vyplnení/nevypĺnení novej I/Š zamestnancom**.

Jednotlivé kroky, ktoré vedú k zobrazeniu digitalizovanej I/Š na pracovisku1 :

- * **Vytvorenie I/Š kompetentnou osobou** (na základe toho, pod aké oddelenie jej obsah spadá),
- * **Vytlačenie jednej pracovnej inštrukcie,**
- * **Skenovanie pracovnej inštrukcie do podoby pdf súboru** (text, obrázok),
- * **Pdf súbor sa naskenuje do počítača,**
- * **Naskenovaný dokument vo formáte pdf je vložený do prostredia softwaru oprávnenou osobou,**
- * **Prostredie softwaru X umožňuje distribúciu dokumentu ihneď, na všetky pracovné stanice firmy.**

Záverečné pozorovanie Pracoviska1:

Pri ďalšom pozorovaní bolo zachytené **pracovisko fungujúce prostredníctvom digitálneho softwaru**. Management má **kontrolu nad priradenými úlohami** pre jednotlivých zamestnancov. Zároveň môže kontrolovať ich aktivitu v rozhraní. Spôsob tejto kontroly bol popísaný v predchádzajúcich podkapitolách.

Zaškoloľovanie pracovníkov pre využívanie zakúpených dotykových zariadení na zobrazovanie I/Š nemalo dramatický spád, nakoľko sa jedná pre zamestnancov o **známe využívané rozhranie doplnené o nové funkcie**.

5.5.1 Závěrečné zhrnutie procesu digitalizácie

Digitálne pracovné I/Š nie sú pre firmy vrcholom v procese digitalizácie. Sú **doplnením** na ceste k **zvyšovaniu bezpečnosti, zlepšovaniu efektivity prostredia, samotnej produktivity**. Je potrebné **zohľadniť vnímanie každodenného stretu s novou formou I/Š z pohľadu operátora**. Plne **digitalizované procesy** majú aj vo vedeniach podnikov **svojich zástancov**, aj v oveľa menšom množstve **odporcov**.

Vo výrobných podnikoch je cieľom **vyššia efektivita a rýchlejšia práca s informáciami, prepojenosť procesov, či väčší prehľad o aktuálnej situácii pracoviska**.

Ďalším nastaveným cieľom môže byť **aktualizácia digitálnych I/Š prakticky ihneď** zo strany managementu smerom k pracovnému miestu. Digitalizované I/Š sú požiadavkou moderného prostredia, ktoré chce byť dlhodobo efektívne s ohľadom na čas aj financie. **Zber údajov** je zároveň v digitálnom prostredí **menej náročný na vytážovanie ľudských kapacít**. Aplikácia prispieva k čistejšiemu pracovisku, zjednoteniu pokynov a rozširuje možnosti interakcie medzi zamestnancami napríklad **zaslaním textovej správy na inú pracovnú stanicu**.

Obmena fyzickej **papierovej podoby I/Š** je z dlhodobého hľadiska náročnejšia na distribúciu. Toto pravidlo platí najmä so zvyšujúcim sa množstvom pracovísk, na ktoré musí byť I/Š dodaná.

V tabuľke 14 je načrtnuté ďalšie **odporúčanie pre vyladenie stavu digitalizovanej pracovnej stanice**. Ide jednak o možnosť začať **využívať zobrazovanie I/Š len v jazyku, ktorému operátor porozumie**. Požiadavka vychádza zo stavu, kedy firma zamestnáva pracovníkov z iných krajín. Jedná sa napríklad o srbský, ukrajinsky či gruzínsky jazyk.

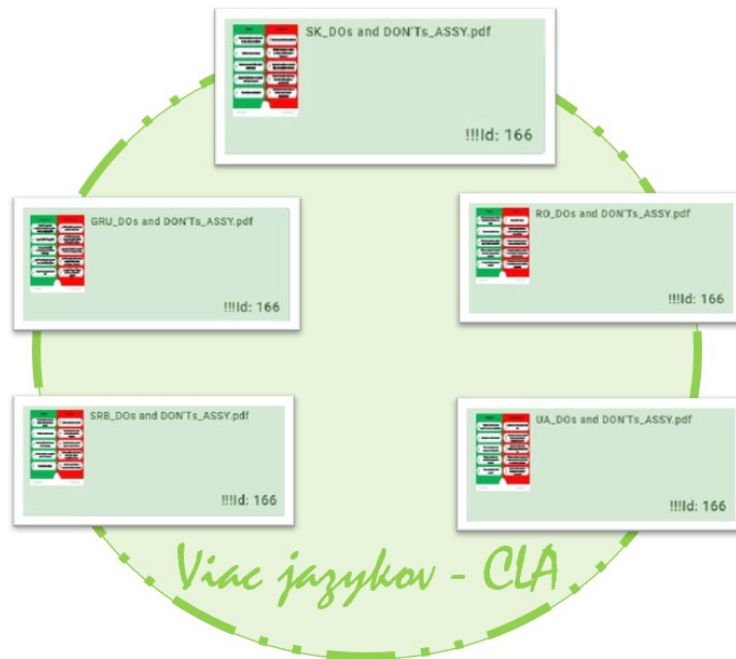
Tabuľka 14 Ďalší priestor na zlepšenie (vlastné)

Priestor na zlepšenie	Digitálna podoba – SÚČASNOSŤ
	V procese pridelovania I/Š – Konkrétny jazyk + Konkrétny pracovník
	Tlačená verzia sa skenuje do prostredia softwaru – len 1x

Vyslovené odporúčania sú zvýraznením nedoladených chýb uskutočneného procesu digitalizácie. Jedná sa o vytvorenie I/Š vo viacerých jazykoch, ktoré sa aj všetkým dotknutým osobám premieta vo viacerých verziách. Zároveň sa dotýkajú stavu, kedy je **analogový dokument tlačený a následne skenovaný** do prostredia digitalizovanej

pracovnej stanice. Predmetné odporúčania budú **bližšie rozobraté s vybraným pracovníkom firmy v štruktúrovanom rozhovore.**

Na Obrázku 34 je znázornený prehľad dostupných jazykov konkrétneho dokumentu v digitalizovanom prostredí. Na jednej strane je výhodou nezahlcovanie pracoviska fyzickým množstvom dokumentácie vo viacerých jazykoch, ale je potrebné vyladiť jej zobrazovanie pre konkrétneho pracovníka v jazyku, ktorému dokáže porozumieť.



Obrázok 34 CLA dostupný vo viacerých jazykoch (vlastné)

Preklikávanie sa rovnakým dokumentom smerom k jazyku, ktorý je pre pracovníka zrozumiteľný môže viesť k nedostatočnému venovaniu pozornosti samotnému obsahu.

5.5.2 Štruktúrovaný rozhovor s vybraným zamestnancom firmy

Osoba, ktorá bola oslovená na spoluprácu v rámci štruktúrovaného rozhovoru **sa podieľa na zvyšovaní miery digitalizácie vybranej organizácie**, pracuje v rozhraní popisovaného softwaru.

Celý rozhovor je tvorený dvoma otázkami. Jeho predmetom je **zachytený priestor na zlepšenie** v záverečnom zhodnotení procesu digitalizácie. Ide o dve časti:

- * Konkrétny jazyk – konkrétny pracovník,
- * Skenovanie tlačenej verzie do prostredia softwaru X.

Cieľom je **konfrontovať firmu so zachytenými nedostatkami a zistiť postoj firmy** k uvedenému stavu.

Štruktúrovaný rozhovor:

Pri popise procesu digitalizácie bol zachytený stav, kedy je I/Š dostupná zamestnancovi vo viacerých jazykoch. Pracuje firma na zlepšení zobrazovania, napríklad iba v jednom jazyku, ktorému osoba porozumie?

Popisované procesy sú náročné. Snahou organizácie je práca na zlepšení popísaného stavu. Postupné preloženie nie len I/Š do viacerých jazykov pre pracovníkov, ktorých trápi jazyková bariéra v prostredí je prvým krokom k vylepšeniu práce s používaným softwarom.

Naším momentálnym nastaveným cieľom je preklopiť celé softwarové zobrazenie pre výrobného pracovníka do viacerých jazykov. Zároveň samotná mutácia by sa pridělila automaticky k pracovníkovi po jeho prihlásení do rozhrania.

Ďalším zachyteným nedostatkom je skenovanie tlačenej verzie I/Š do digitálneho prostredia. Venuje sa v súčasnosti firma možnostiam zlepšenia tohto stavu?

Je pravdou, že stále dnešný stav vystihuje viac preklápanie papierového dokumentu do digitálneho rozhrania, ako práca len čisto v digitalizovanom rozhraní.

Do budúcnosti je potrebné pracovať na stave, ktorý možno definovať len druhou popisovanou verzou, avšak jedná sa o dlhú cestu, ktorá si vyžaduje postupnosť krokov. Časť z nich už firma naplnila súčasným – no nie konečným stavom.

Čo možno vyzdvihnúť v novom dosiahnutom stave ako prínos pre BOZP?

Digitálna stanica kontroluje časový interval všetkých dokumentov. Notifikáciou dokáže upozorniť aj na blížiac sa končiacie termíny preškolenia zamestnancov v oblasti BOZP. Je dôležité, aby zodpovedný pracovník nahral správne vstupné údaje do systému. S ohľadom na dĺžku lehoty reaguje aj na množstvo ľudí, ktorí sú informovaní o zistenom stave. Čím bližšie k vypršaniu termínu, tým viac ľudí je upozornených na zachytený stav.

Zároveň má firma kompletný prehľad o rotácii pracovníka, čím bojuje s únavou z monotónnosti vykonávanej práce.

6 INTERAKCIA ČLOVEK – STROJ V PROSTREDÍ

Po uskutočnení digitalizácie I/Š možno pristúpiť k ďalšej časti práce, ktorá je zameraná na **rozdielne vnímanie zmien človekom na pracovisku**. Pre oblasť BOZP je samotný človek, jeho ochrana a pohodlie nezameniteľné.

Uvedené je potrebné cielene zabezpečiť a neustále monitorovať situáciu v pohyblivom prostredí. **Bezpečný stav dneška možno ľahko narušiť zmenou pracoviska**.

Stanovené kroky, ktoré boli zadané pre zachytenie a zhodnotenie vnímania :

- * **Mapovanie vnímania zmeny podoby I/Š z pohľadu zamestnanca.** (Získ údajov bude uskutočnený formou krátkeho dotazníkového šetrenia na pracoviskách firmy, v ktorej bola vykonaná digitalizácia I/Š. Cieľom je zachytiť odchýlky vo vnímaní I/Š s ohľadom na vek, prípadne vzdelanie pracovníkov. Dotazník je distribuovaný aj do iných výrobných firiem, ktoré využívajú digitálnu podobu I/Š pre výrobných pracovníkov a sú ochotní zúčastniť sa dotazníkového šetrenia.),
- * **Vyhodnotenie dotazníkového šetrenia so zainteresovanými osobami, ktorých zasiahla zmena I/Š.** (Interpretácia zachytených výsledkov zhodnotenia interakcie človek – stroj / zariadenie, ktoré zobrazuje I/Š. Dve časti vyhodnotenia – jednotlivo pre zúčastnené firmy a spoločné výsledky).

V nasledujúcich podkapitolách sú zachytené výsledky interakcie človek – osoba pracujúca s digitalizovanou I/Š, **stroj** – predstavuje zariadenie na zobrazenie I/Š v pracovnom prostredí.

6.1 Subjektívne vnímanie I/Š zamestnancom

Záverečná časť praktickej časti je venovaná **dotazníkovému šetreniu, ktorého text je zobrazený v Prílohe P I: DOTAZNÍKOVÉ ŠETRENIE NA PRACOVIŠKU**. Celá myšlienka ďalšieho mapovania vychádza z presvedčenia:

- * **že vyšší vek znamená horšie vnímanie digitalizovanej podoby I/Š** zainteresovanou osobou pracoviska v porovnaní s fyzickými I/Š. Naopak, pri nižšom veku je predpoklad spokojnosti, respektíve neutrality vo vnímaní digitalizovaných I/Š.

V rámci interakcie je sledovaný vek zamestnanca a jeho subjektívny pocit z prechodu fyzickej podoby I/Š do digitálnej. Cieľom je zistiť, **ako sa jednotlivým skupinám zamestnancov na základe veku pracuje s digitálnou podobou I/Š.**

Tento vzťah možno interpretovať aj ako **príslušnosť k určitej generácii**, medzi ktorými sú z hľadiska dostupnosti a formy informačných a komunikačných prostriedkov naprieč vývojom **rozdiely**.

Dotazník **mapuje aj:**

- * **vzdelanie vyplňajúcich osôb, pre prípadné nájdenie ďalšej súvislosti medzi dosiahnutým vzdelaním a vzťahom k digitalizovaným I/Š.**

Negatívom, ktoré **môže nastať** pri distribúcií dotazníka je **nedostatočné zachytenie odpovedí od všetkých vekových skupín**. Na základe uvedeného stavu **nebude možné pristúpiť k porovnaniu zachytených odpovedí, s ohľadom na dosiahnutý vek.**

Ráta sa však so zachytením **rôznej formy vnímania a stotožnenia sa človeka s technológiou v prostredí pracoviska.**

Pre potvrdenie alebo vyvrátenie vyslovenej myšlienky **bude dotazníkové šetrenie využité:**

- * **jednak na pracoviskách firmy, v ktorej prebehla digitalizácia** za podpory softwaru X.
- * V ďalšej časti bude tento **dotazník distribuovaný aj do iných výrobných firiem**. Počas prvotného oslovenia subjektu je potrebné najskôr zistiť, či **disponuje prostredím, v ktorom dochádza k interakcií človeka a digitalizovanej I/Š**. Ak k popísanému stavu nedochádza – nemožno pristúpiť k samotnej distribúcií dotazníkov na jednotlivé pracoviská.

Dotazníky sú **určené len pracovníkom vo výrobnom závode, ktorí využívajú digitalizované I/Š**. Primárne sa jedná o operátorov SaZ. Z určenej skupiny sú vylúčené osoby, ktoré vykonávajú iba administratívne, či vývojové úlohy a nemajú každodennú väzbu na samotné výrobné prostredie podniku.

Vyplnenie dotazníka **zaberie približne 2 minúty**. Dôvodom zvolenia krátkej verzie je:

- * **Uľahčenie distribúcie smerom k zamestnancovi.**

Zároveň je väčší predpoklad, že samotný zamestnávateľ bude súhlasiť s distribúciou dokumentu, ktorý nezaberie veľké množstvo pracovného času operátorov.

Význam otázok v dotazníkovom šetrení

Prvé dve otázky sú venované veku a vzdelaniu. Sú nosné pre neskoršie hlbšie analyzovanie jednotlivých odpovedí v dotazníku.

Dôvodom duplikácie významu v otázke číslo 4. a 5. je zistiť, **či vôbec vyplňajúci vníma rozdiel medzi fyzickými a digitalizovanými I/Š**. Pri posledných dvoch otázkach je snahou zachytiť, či niektorá z uvedených podôb I/Š je pracovníkovi bližšia.

Dotazník je **zložený zo 7 jednoduchých otázok**, ktorých jednotlivé ciele sú zachytené v Tabuľke 15. V ľavom stĺpci je vždy poradové číslo otázky, na základe jej umiestnenia v samotnom dotazníku. Na pravej strane je vysvetlený zmysel položenia otázky.

Tabuľka 15 Otázky v dotazníku (vlastné)

		Cieľ otázky
Poradové číslo otázky	1.	Zachytenie veku respondenta
	2.	Zistenie najvyššieho dosiahnutého vzdelania u respondenta
	3.	Zistiť, akým spôsobom sú k zamestnancovi distribuované I/Š, prípadne vylúčiť tých, ktorí nespĺňajú nastavené kritérium o práci s digitalizovanými I/Š
	4.	Zistiť, ako respondent vníma prácu s digitalizovanými I/Š
	5.	Zistiť, ako respondent vníma prácu s fyzickými I/Š
	6.	Zistiť u respondenta, či uprednostňuje niektorú z preberanej podoby I/Š
	7.	Zistiť, či zamestnanec považuje digitalizované I/Š za prehľadnejšie oproti fyzickým I/Š

6.2 Vyhodnotenie dotazníkového šetrenia

Dotazník bol distribuovaný medzi pracovníkov vo výrobe v organizácií, v ktorej prebehla digitalizácia. Firma neposkytla dostatočnú vzorku pre overenie zistenia.

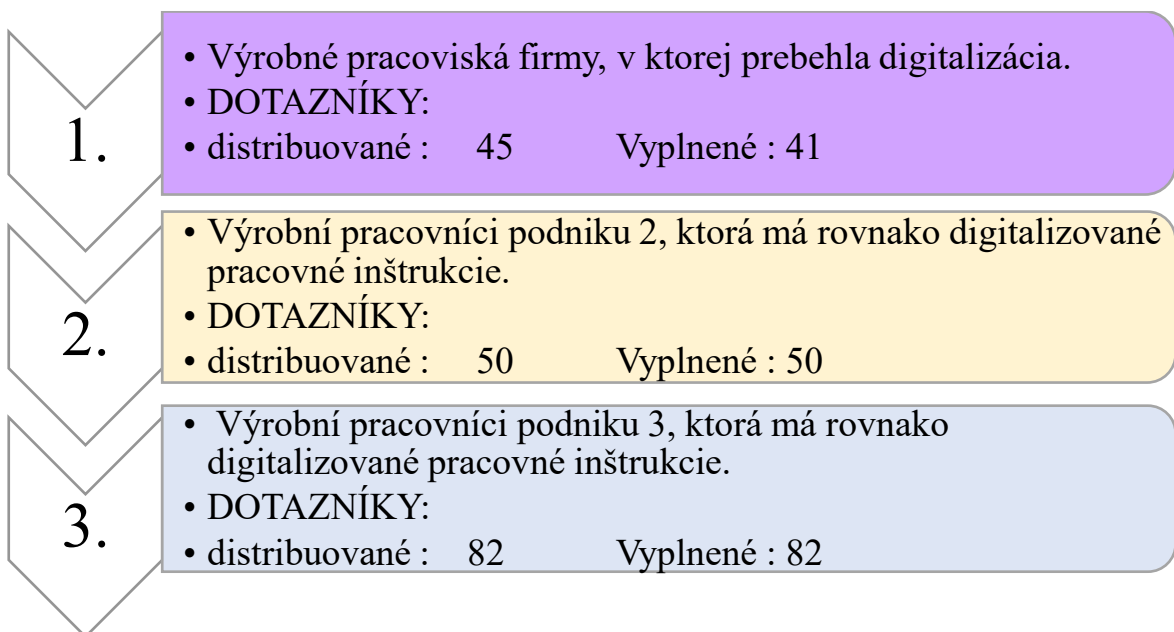
Na spoluprácu preto boli oslovené aj iné subjekty, ktorých výrobní pracovníci majú k dispozícii digitalizované I/Š, aby v záverečnom zhodnotení mohli byť reportované sumárne výsledky s väčšou vzorkou zúčastnených.

V rámci ďalšej distribúcie dotazníkov aj k iným – externým výrobným pracovníkom bolo primárne oslovených 8 podnikov s výrobou na území Slovenskej republiky. **4 podniky zareagovali** na e-mailovú ponuku dotazníkového šetrenia, z toho **2 sa rozhodli byť súčasťou skúmanej vzorky**.

Interpretácia zachytených výsledkov bola rozdelená na **tri časti** :

- * Výsledky len pre výrobný závod, kde prebehla aj popisovaná digitalizácia v predchádzajúcej časti práce,
- * Výsledky pre výrobný závod, ktorý je v texte označovaný ako Podnik 2,
- * Výsledky pre výrobný závod, ktorý je v texte označovaný ako Podnik 3,
- * Spojenie zistených skutočností dotazníkovým šetrením a interpretácia celkových zásadných výsledkov.

Vo finálnej verzii bol dotazník **distribúovaný podľa určeného plánu pre tri skupiny respondentov**. Základné zhrnuté údaje o počte distribuovaných a vyplnených dotazníkov sú uvedené na Obrázku 35. Rozloženie dotazníkov medzi jednotlivé spoločnosti nebolo priamoúmerné - vychádzalo z kapacitných možností. Celkový počet distribuovaných dotazníkov bol 177. Riadne vyplnených a zahrnutých do celkového vyhodnotenia bolo 150 dotazníkov. Pre zachovanie anonymity nie sú konkretizované názvy podnikov. Využilo sa všeobecné označenie Podnik, doplnené o číselnú hodnotu pre rozlíšenie.



Obrázok 35 Tri skupiny respondentov (vlastné)

Pri vizuálnej interpretácii výsledkov dotazníkového šetrenia je taktiež využívané farebné označenie príslušnej vekovej kategórie respondenta. Význam jednotlivých farieb vysvetľuje Tabuľka 16. Modrá je pridelená vekovej skupine do 26 rokov, fialová zastupuje ľudí od 27 do 44 rokov. Predposlednej kategórii je daná oranžová farba. Posledná skupina, ktorú tvoria pracovníci s dosiahnutým vekom 55 a viac je zahrnutá v zelenej farbe.

Tabuľka 16 Význam použitých farieb (vlastné)

Vekové skupiny podľa farby	
●	Do 26 rokov
●	Od 27 do 44 rokov
●	Od 45 do 54 rokov
●	55 rokov a viac

6.2.1 Zachytené výsledky vo výrobnom závode – kde prebehla digitalizácia

V dotazníkovom šetrení na pracovisku v podniku 1, ktoré prešlo digitalizáciou popísanou v diplomovej práci boli zachytené odchýlky vo vnímaní oproti ostatným zapojeným podnikom.

Vybraný zamestnanec organizácie, ktorý zastrešil údaje pre dotazníkové šetrenie z jednotlivých pracovísk uviedol, že sa uskutočnilo na dvoch výrobných linkách pre všetky tri zmeny pracovníkov.

Celkový počet plne vyplnených dotazníkov z menovaných pracovísk je 41. 4 dotazníky neboli vyplnené.

Poskytnutá vzorka má pestro rozložené vzdelanie. 14 ľudí dosahuje stredoškolské s maturitou, nasleduje 12 respondentov so stredoškolským bez maturity, 8 so základným a 7 s vyšším odborným vzdelaním.

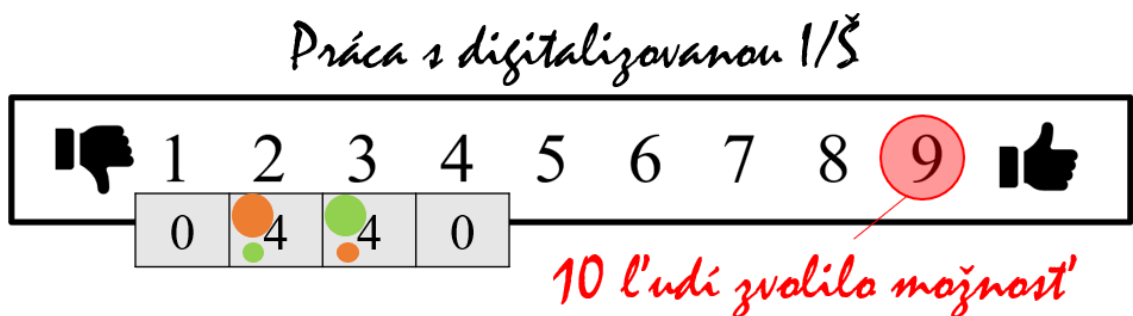
Najviac vyplňajúcich v počte 18 má od 45 do 54 rokov, nasledujú zamestnanci vo veku 55 a viac rokov v súčte 16. 7 dotazníkov podľa získaných údajov vyplnili osoby s dovŕšeným vekom od 27 do 44 rokov. Ani jeden dotazník nevyplnil pracovník vo veku do 26 rokov.

Prácu s digitalizovanou I/Š vníma negatívne 8 zúčastnených, pričom všetci sú minimálne vo veku 45 rokov a viac.

Polovica z tých, čo hodnotia digitalizovanú I/Š negatívne ju považuje za prehľadnejšiu oproti papierovej verzii. Zároveň všetci spomenutí uprednostňujú prácu s fyzickou

podobou I/Š a hodnotia ju v pozitívnej časti Likertovej škály. Iba jeden človek priradil práci s digitalizovanou I/Š neutrálny postoj, čo je nezvyčajné oproti ďalším dvom samostatným zhodnoteniam pre podniky 2 a 3, kde takúto odpoveď zvolilo oveľa viac zúčastnených.

Presné rozloženie spolu so zvýrazneným najčastejším postojom je zachytené na Obrázku 36. Číslice na šedom pozadí pod likertovou škálou hovoria vždy o celkovom počte negatívnych odpovedí. Sú doplnené o farebné označenie, ktoré prislúcha jednej zo zadaných vekových skupín. Napríklad pri hodnotení 2 je priradené číslo 4, ktoré zastupuje počet takto odpovedajúcich respondentov. Zároveň je pri ňom zelená bodka patriaca k vekovej kategórii nad 55 rokov a oranžová bodka, ktorá reprezentuje skupinu od 45 do 54 rokov.



Obrázok 36 Zhodnotenie práce s digitalizovanou I/Š – Podnik 1 (vlastné)

Až 29 ľudí hodnotí prácu s fyzickou I/Š negatívne.

Zaujímavosťou samostatného zhodnotenia pre podnik – v ktorom prebehla popisovaná digitalizácia je, že **viac ako 60 percent zúčastnených hodnotí prácu s fyzickou podobou I/Š negatívne**. Zároveň všetci títo respondenti považujú digitalizovanú I/Š za prehľadnejšiu v porovnaní s papierovou.

Najčastejšie zvolený postoj pri hodnotení práce s fyzickou I/Š je na Obrázku 37 zvýraznený v červenom krúžku. Jedná sa o číslo 3 – v negatívnej časti používanej stupnice.



Obrázok 37 Zhodnotenie práce s papierovou I/Š – Podnik 1 (vlastné)

Zo všetkých vyhodnocovaných odpovedí **iba 4 ľudia nepovažujú digitalizovanú I/Š za prehľadnejšiu** v porovnaní s papierovou verziou. Všetci sú vo veku od 45 a viac rokov. 11

respondentov z tejto vekovej skupiny zároveň uvádza, že radšej pracuje s papierovou podobou I/Š.

6.2.2 Zachytené výsledky pre zapojený Podnik 2

Podnikom 2 bola poskytnutá vzorka tvorená 50 zúčastnenými zamestnancami pracujúcimi vo výrobe. Plne vyplnených tlačенých dotazníkov bolo taktiež 50.

Viac ako polovica vyplňajúcich uvádza najvyššie dosiahnuté vzdelanie stredoškolské s maturitou. Ďalšou početnou skupinou je rovnako stredoškolské vzdelanie, ale bez maturity. Odpovede od zamestnancov so základným, prípadne vyšším odborným vzdelaním majú v predkladanom vyhodnotení zastúpenie len v počte jeden kus dotazníka.

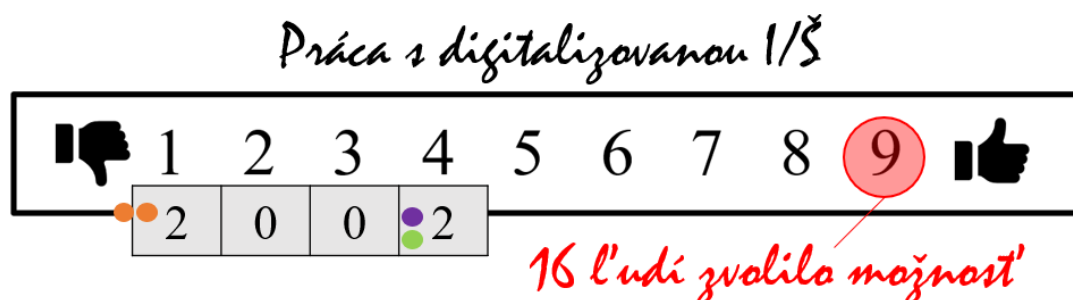
7 ľudí, ktorí vyplnili dotazník uviedli, že majú do 26 rokov.

Všetci vyplňajúci do veku 26 rokov pracujúci v podniku 2 **považujú digitalizovanú pracovnú I/Š za prehľadnejšiu** v porovnaní s papierovou verziou. Zároveň **prácu s digitalizovanou I/Š hodnotia na Likertovej škále v rozmedzí 5 až 9 – čo predstavuje neutrálne až veľmi pozitívne vnímanie.**

Celkovo iba 4 zúčastnení zhodnotili prácu s digitalizovanou I/Š negatívne na Likertovej škále.

Dvaja uviedli, že uvedenú činnosť vnímajú veľmi negatívne – teda číslom 1. Ďalší dvaja len negatívne – číslom 4. Všetci títo respondenti naopak vnímajú pozitívne prácu s papierovou podobou I/Š.

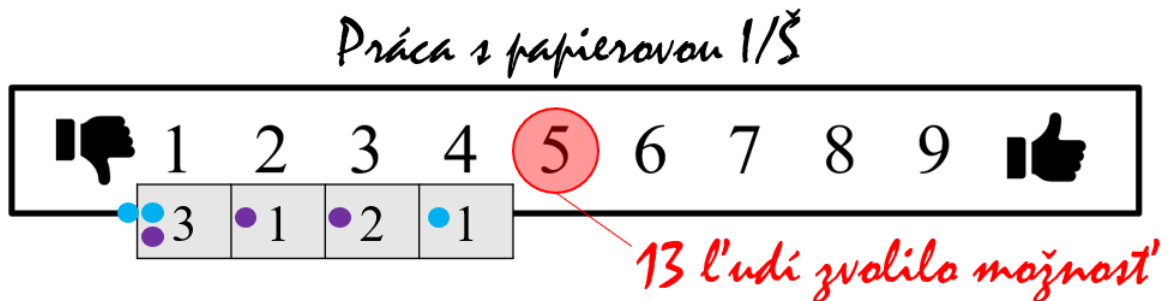
Na Obrázku 38 je zaznamenaný počet odpovedí a príslušná veková skupina vyplňajúceho zastúpená farebnou bodkou. Až 12 zo 16 odpovedajúcich hodnotením 9 je vo vekovej kategórii od 27 do 44 rokov.



Obrázok 38 Zhodnotenie práce s digitalizovanou I/Š – Podnik 2 (vlastné)

Zo všetkých dotazníkov **7 zhodnotení fyzickej inštrukcie bolo v negatívnej časti použitej Likertovej škály.**

Všetci respondenti uvádějící tieto odpovede spadajú do vekovej skupiny do 44 rokov. Bližšie rozloženie bodového hodnotenia je zobrazené na Obrázku 39. V červenom krúžku je zvýraznená najčastejšie zvolená odpoveď – neutrálny postoj.



Obrázok 39 Zhodnotenie práce s papierovou I/Š – Podnik 2 (vlastné)

Najpočetnejšou vyplňajúcou skupinou boli respondenti vo veku od 27 do 44 rokov a to v počte 29.

22 z 29 respondentov, ktorí označili že patria do vekovej skupiny od 27 do 44 rokov uvádza, že digitalizovanú podobu I/Š považuje za prehľadnejšiu. 13 zo zúčastnených ju pri práci zároveň uprednostní pred papierom. 8 respondentov naopak pri možnosti výberu volí prácu s fyzickou I/Š a rovnako 8 zúčastnených zamestnancov neuprednostňuje ani jednu z uvedených foriem I/Š.

28 respondentov hodnotí prácu s digitalizovanou I/Š na Likertovej škále v rozmedzí 5 až 9. Iba jeden zo zúčastnených jej priradil číslo 4 – negatívne vnímanie.

Zároveň väčšina zúčastnených vo veku od 27 do 44 rokov hodnotí aj fyzickú I/Š v rozmedzí 5 až 9. Iba 4 osoby zhodnotili prácu s fyzickou podobou pracovnej inštrukcie negatívne – a to v rozmedzí škály 1 až 3.

Vo veku od 45 do 54 rokov bolo získaných 11 vyplnených dotazníkov.

6 ľudí z 11 uviedlo, že nepovažuje digitálnu podobu I/Š za prehľadnejšiu. 7 zúčastnených z tejto skupiny zároveň tvrdí, že radšej pracuje s papierovou podobou I/Š. Ďalší traja neuprednostňujú ani jednu z dvoch rozoberaných foriem I/Š. **Iba jeden z vyplňajúcich uvádza, že radšej pracuje s digitalizovanou I/Š.** Papierová podoba I/Š bola zhodnotená respondentami na škále v rozmedzí 5 až 9.

Traja zo zúčastnených majú 55 a viac rokov.

1 zúčastnená osoba z uvedenej skupiny nepovažuje digitálnu podobu I/Š za prehľadnejšiu, zároveň ju hodnotí na škále číslom 4 – negatívne. Uvádza, že uprednostňuje prácu s papierovou podobou I/Š, ktorú hodnotí na škále číslom 8 – pozitívne.

Ďalší dvaja zúčastnení tvrdia, že digitalizovaná I/Š je pre nich prehľadnejšia. Jeden zo zúčastnených zároveň priradil obom I/Š neutrálne vnímanie, ďalší zase obom veľmi pozitívne vnímanie.

6.2.3 Zachytené výsledky pre zapojený Podnik 3

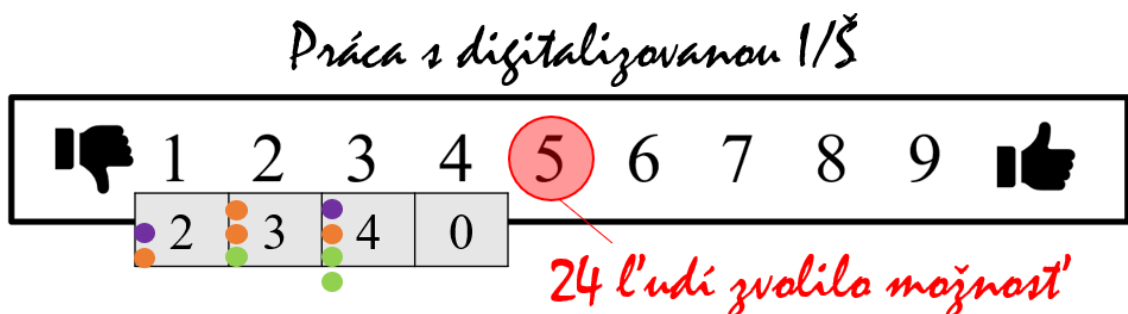
Podnik 3 prispel **počtom 82 dotazníkov**. Firma zvolila dva spôsoby doručenia smerom k dotknutému pracovníkovi. Časť z poskytnutej vzorky bola vyplnená pomocou QR kódu uvedeného v prílohe P III: digitalizovaný dotazník – PODNIK III. Zvyšných 67 bolo distribuovaných v papierovej forme.

Z hodnotenia pre podnik 3 bolo napokon **vyradených 23 dotazníkov**, nakoľko v nich vyplňajúci uviedli, že pri výkone svojho povolania dostávajú I/Š iba vo fyzickej podobe. Z tohto dôvodu nemožno pracovať s ich hodnotením vzťahov k digitalizovanej aj papierovej podobe I/Š.

Väčšina vyplňajúcich dosiahla stredoškolské vzdelanie s maturitou.

36 percent vyplňajúcich zhodnotilo digitalizovanú I/Š neutrálne, ďalších 14 percent hodnotí I/Š v negatívnej časti Likertovej škály a 50 percent v pozitívnej časti škály.

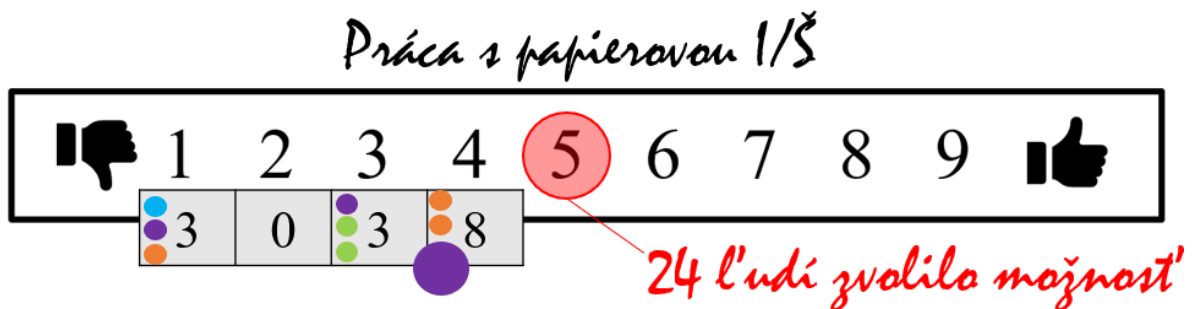
9 vyplňajúcich hodnotí prácu s digitalizovanou I/Š v negatívnej časti Likertovej stupnice. Všetci uvádzajúci hodnotenie 1 až 3 pre menovanú podobu I/Š zároveň prácu s fyzickou I/Š hodnotia na stupnici v časti 5 až 9. Presné rozloženie negatívneho bodového zhodnotenia je znázornené na Obrázku 40 spolu so zastúpením príslušnej vekovej kategórie odpovedajúcich.



Obrázok 40 Zhodnotenie práce s digitalizovanou I/Š – Podnik 3 (vlastné)

36 percent vyplňajúcich zhodnotilo papierovú I/Š neutrálne, ďalších 21 percent hodnotí I/Š v negatívnej časti Likertovej škály a 43 percent v pozitívnej časti škály.

Obrázok 41 hovorí o tom, že 14 zúčastnených ľudí hodnotí prácu s fyzickou I/Š negatívne. Väčšina z takto vyplňajúcich je vo vekovej kategórii od 27 do 44 rokov. Negatívne hodnotenie fyzickej I/Š udelili aj dvaja pracovníci vo veku 55 a viac rokov.



Obrázok 41 Zhodnotenie práce s papierovou I/Š – Podnik 3 (vlastné)

8 z vyplňajúcich má do 26 rokov.

Všetci z tejto skupiny hodnotia digitalizovanú I/Š v rozmedzí 5 až 9 – teda neutrálne až veľmi pozitívne. Polovica zo zúčastnených však uvádza, že ak má možnosť výberu **radšej pracuje s papierovou podobou I/Š**. Nikto z respondentov papierovej inštrukcii nepridelil na škále hodnotenie 8 a 9.

Najzastúpenejšou vekovou kategóriou vo výške 42 percent z celkových zarátaných odpovedí je od 27 do 44 rokov.

Až 64 percent osôb v tejto kategórii **považuje digitalizovanú I/Š za prehľadnejšiu**, zároveň ju hodnotí na Likertovej škále v rozmedzí **5 až 9 – čiže neutrálne až veľmi pozitívne**. Iba 5 ľudí z tejto skupiny uprednostňuje fyzickú I/Š pred digitalizovanou podobou, zároveň dvaja z nich hodnotia digitalizovanú I/Š v negatívnej časti Likertovej škály číslom 1 a 3.

19 z vyplňajúcich je vo veku od 45 do 54 rokov.

V tejto skupine sú vo vzorke čisto pre podnik 3 zachytené rozmanité odpovede. Predovšetkým vzťah k riešeným podobám I/Š je viacmenej vyrovnaný. Pri zhodnoteniach práce s digitalizovanou aj papierovou I/Š na Likertovej škále je postoj väčšiny v rozmedzí 5 až 9 – čiže neutrálne až veľmi pozitívne.

Zároveň však viac ako polovica ľudí patriacich do tejto vekovej kategórie uvádza, že **považuje digitálnu podobu I/Š za prehľadnejšiu**.

11 Pudí uviedlo, že patrí do vekovej kategórie 55 a viac rokov.

5 z nich radšej pracuje s papierovou podobou I/Š, ďalší traja neuprednostňujú ani jednu z uvedených podôb. Zvyšní respondenti uprednostňujú prácu s digitalizovanou I/Š, na Likertovej škále ju hodnotia nasledovne:

- * **Najpozitívnejšie zhodnotenie práce s digitalizovanou I/Š bolo číslom 7,**
- * **Iba dvaja respondenti pri subjektívnom zhodnotení práce s oboma podobami I/Š pridelili vyššie skóre digitalizovanej (v oboch prípadoch sa jednalo o rozmedzie 3 pre fyzickú I/Š a 6 pre digitalizovanú I/Š).**

Popisované zhodnotenie je zvýraznené v Tabuľke 17, pričom zelený krúžok patrí nájdenému najpozitívnejšiemu zhodnoteniu, červené sú pre hodnotenia, ktoré sú pri porovnaní s fyzickou I/Š vyššie pri digitalizovanej.

Tabuľka 17 Zistenia 55 a viac rokov – Podnik 3 (vlastné)

vek	vzdelanie	podoba I/Š	práca s digitalizovanou I/Š	práca s fyzickou I/Š
D	C	C	6	7
D	C	C	5	5
D	C	C	5	5
D	B	C	3	8
D	C	C	3	8
D	B	A	7	9
D	C	C	6	3
D	C	C	6	6
D	C	C	2	9
D	B	A	6	3
D	C	C	5	5

Zhodnotenie práce s I/Š

6.3 Celkové zhodnotenie dotazníkového šetrenia

V poslednej časti práce boli predošlé vyhodnotenú 3 druhy výsledkov dotazníkového šetrenia spojené do jedného komplexného výstupu **pre všetky zúčastnené podniky**. Údaje z vyplnených papierových aj online dotazníkov boli zaznamenané do jedného dokumentu v programe Excel.

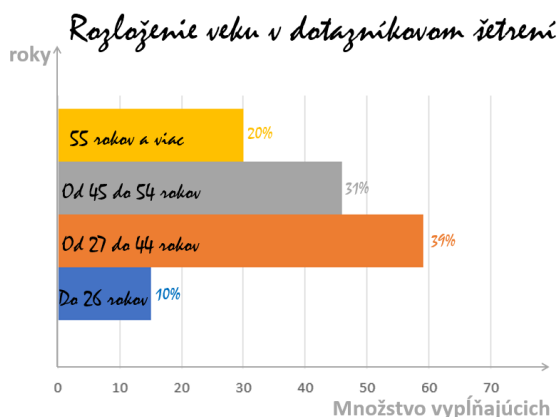
Následne ďalšia práca s množstvom údajov bola do jednoduchosti prevedená použitím filtrov pre vek, vzdelanie, podobu I/Š, prácu s preberanými formami I/Š, uprednostňovanie jednej zo spomínaných foriem I/Š a pre subjektívne zhodnotenie prehľadnosti digitalizovanej I/Š.

Celkovo sa jedná o 150 vyplnených dotazníkov, ich rozloženie medzi jednotlivé podniky zobrazuje Tabuľka 18. Podnik 1 predstavuje firmu, v ktorej prebehla samotná digitalizácia, podnik 2 a 3 sú ďalšie organizácie, ktoré sa rozhodli byť súčasťou vytvoreného dotazníkového šetrenia.

Tabuľka 18 Vyhodnocované dotazníky (vlastné)

Zapojené podniky	Vyhodnotenú dotazníky
PODNIK 1	41
PODNIK 2	50
PODNIK 3	59

Najmenšie zastúpenie vo finálnom vyhodnotení má veková kategória do 26 rokov v počte 15 respondentov. Kompletne rozloženie spolu s percentuálnym zastúpením je zobrazené na Obrázku 42. Od 27 do 44 rokov má 59 zapojených osôb. Od 45 do 54 rokov má 46 respondentov. 30 vyplňajúcich je vo vekovej skupine od 55 a viac.

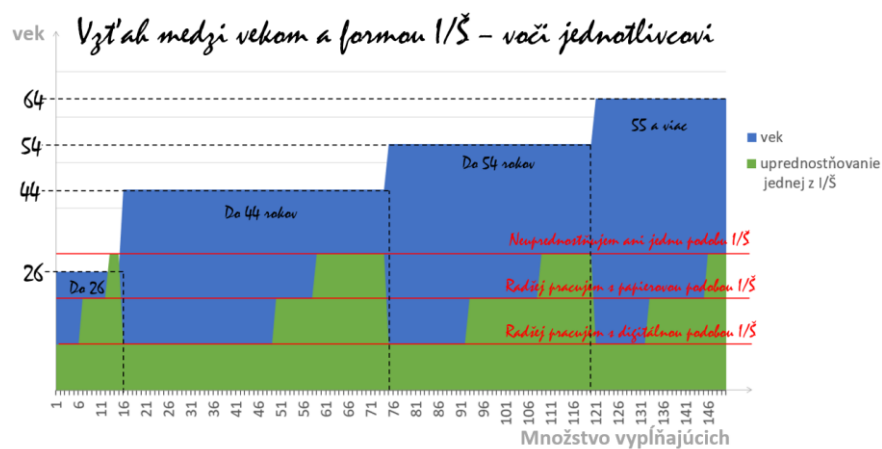


Obrázok 42 Rozloženie veku v dotazníkovom šetrení (vlastné)

6.3.1 Dosažitelný vek a preferovaná forma I/Š

Na úvod boli do pomeru postavené odpovede na otázky číslo 2 a 6 v dotazníkovom šetrení.

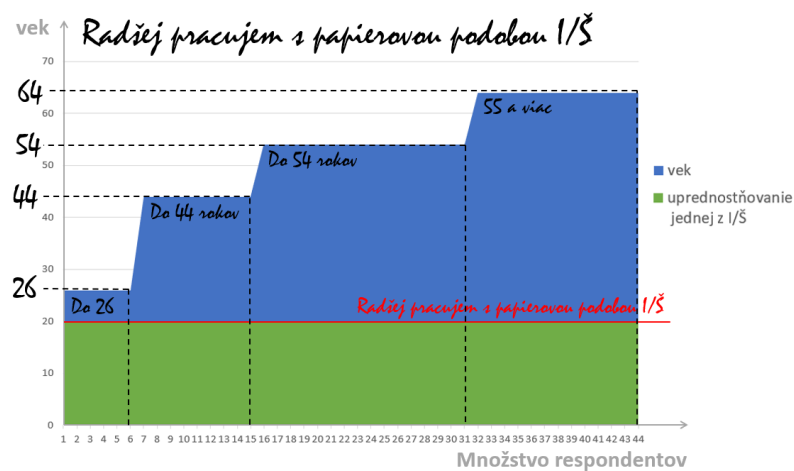
Cieľom Obrázka 43 je ukázať vzťah všetkých respondentov jednotlivo, avšak v jednom grafe k forme I/Š. Samostatné odpovede sú zároveň priradené k príslušnej vyznačenej vekovej kategórii. Osa x patrí množstvu vyplňajúcich, zatiaľ čo na ose y možno nájsť jednak vek pre každého respondenta, zároveň to akú formu I/Š uprednostňuje v prípade, že má na výber. Z rozloženia jednotlivých vekových kategórií možno vyčítať, že najpočetnejšou je skupina do 44 rokov.



Obrázok 43 Vyjadrenie vzťahu – vek a forma I/Š (vlastné)

Uprednostňovanie práce s fyzickou – papierovou podobou I/Š na základe veku

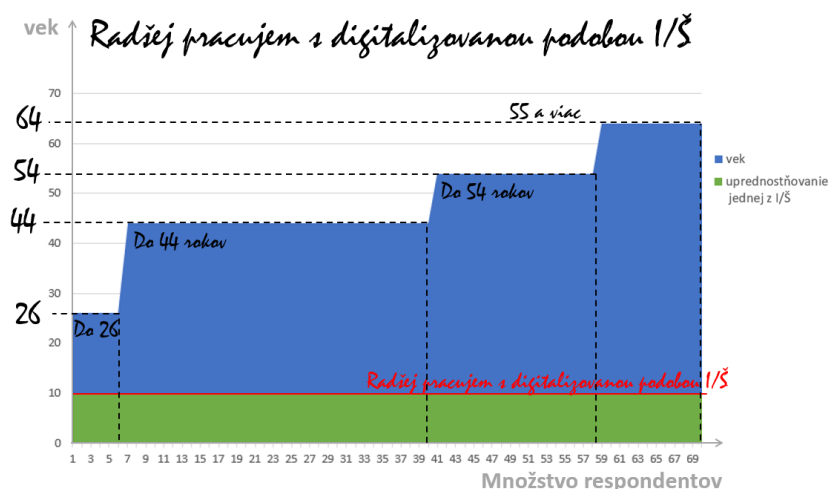
Na Obrázku 44 je znázornený graf z ktorého možno zistiť, že s papierovou formou I/Š radšej pracuje 44 respondentov (z celkového počtu odpovedí sa jedná o 30%), pričom 6 z nich má do 26 rokov (ide o 5%), 9 má do 44 rokov (jedná sa o 5%), ďalších 16 má do 54 rokov (ide o 11%). Z kategórie od 55 rokov a viac ide o 13 respondentov (zastúpenie 9%).



Obrázok 44 Vek a preferovaná forma I/Š – Papier (vlastné)

Uprednostňovanie práce s digitalizovanou I/Š na základe veku

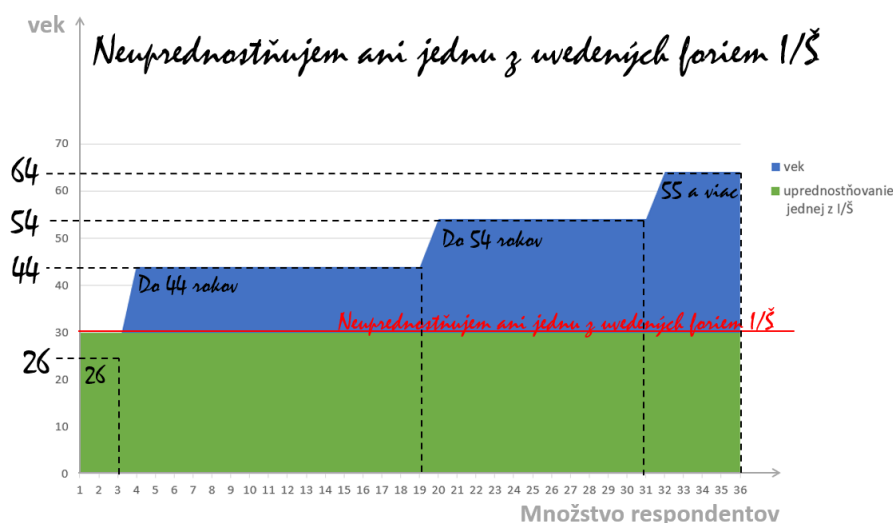
Na Obrázku 45 je v grafe zobrazený celkový počet respondentov, ktorí uprednostňujú prácu s digitalizovanou I/Š v porovnaní s papierovou formou. **Počet takto odpovedajúcich je 70** (jedná sa o 46% z celkového počtu odpovedí). Zastúpenie jednotlivých skupín radené zostupne je v pomere 4 respondenti (3%), nasleduje 34 respondentov (23%), 18 respondentov, ktorí zastupujú vekovú kategóriu do 54 rokov (12%) a posledných 12 odpovedajúcich (8%).



Obrázok 45 Vek a preferovaná forma I/Š – Digitalizovaná (vlastné)

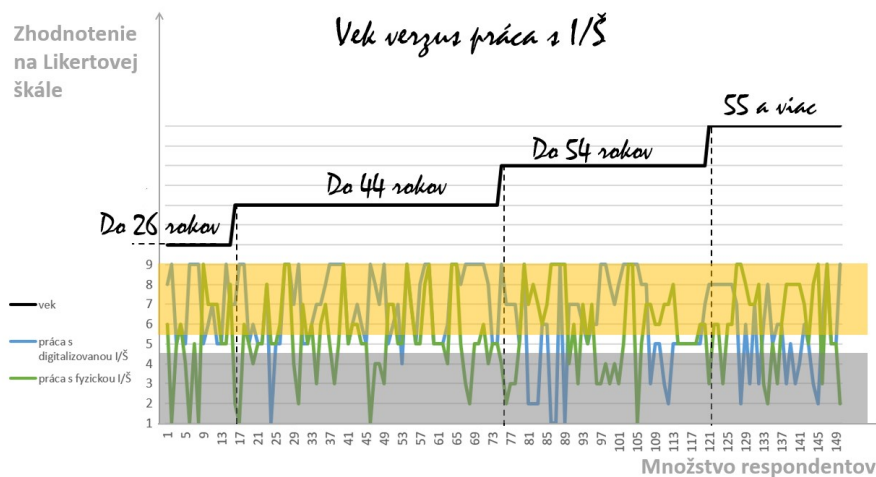
Neuprednostňovanie ani jednej z uvedených foriem I/Š na základe veku

Obrázok 46 je venovaný respondentom, ktorí neuprednostňujú ani jednu z rozoberaných foriem I/Š. **Ide o 36 ľudí** (24%), v pomere 3 osoby (2%) vo vekovej kategórii do 26 rokov, 16 ľudí do 44 rokov (to je 11%), 12 ľudí do 54 rokov (8%) a 5 ľudí nad 54 rokov (3%).



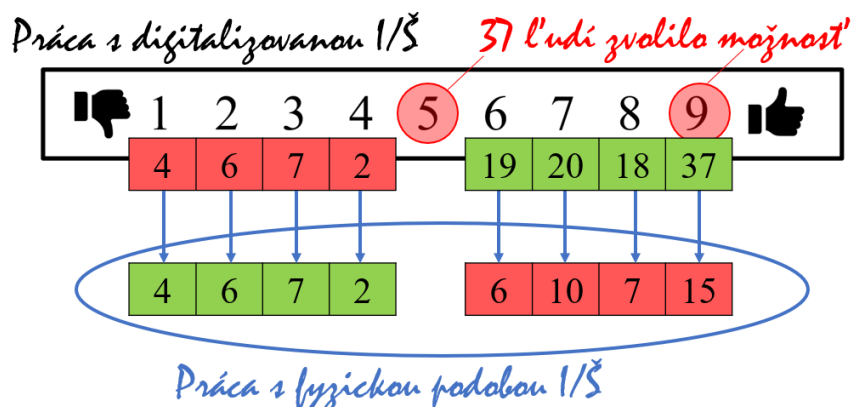
Obrázok 46 Vek a preferovaná forma I/Š – Ani jedna (vlastné)

Na Obrázku 47 je prostredníctvom grafu vyjadrený **vzťah respondentov k využívaným formám IŠ**. Jedná sa o zápis hodnôt zadaných na Likertovej škále. Zelenou farbou je znázornená práca s papierovou formou IŠ, modrá bola zvolená pre digitalizovanú IŠ. Vertikálnym spojením čiar v rovnomernej línii možno odvodiť obe hodnoty, ktoré zadal jeden konkrétny respondent pre IŠ. Žltá časť grafu zvyrazňuje pozitívne hodnotenie IŠ na stupnici číslom 5 až 9, naopak šedá ohraničuje oblasť negatívneho hodnotenia v rozmedzí 1 až 4.



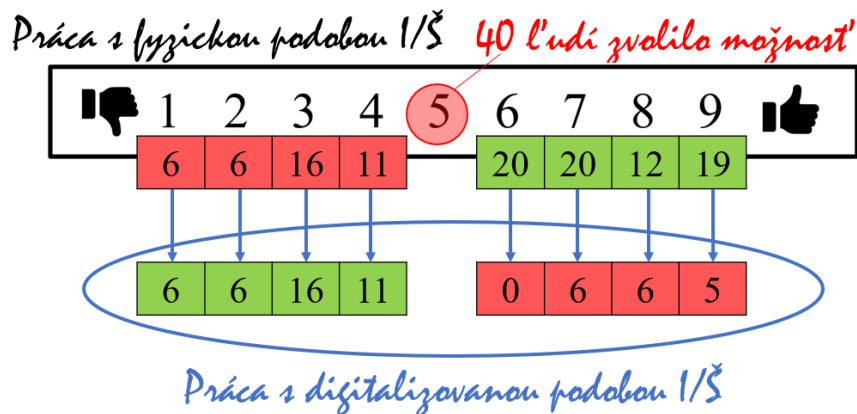
Obrázok 47 Vek verzus práca s IŠ –Škála (vlastné)

Na Obrázku 48 je na Likertovej škále v červenom krúžku vyznačený **najčastejšie vyjadrený vzťah k práci s digitalizovanou IŠ**. Jedná sa o **neutrálne a veľmi pozitívne vnímanie**, ktoré v oboch prípadoch zvolilo 37 ľudí. Čísla bezprostredne pod likertovou škálou sú šípkami prepojené s hodnoteniami tých istých osôb – ale pri papierovej forme IŠ. **Len 19** zo 150 zúčastnených **hodnotí prácu s digitalizovanou IŠ v negatívnej časti stupnice**. Zároveň **všetci títo** respondenti **hodnotia fyzickú IŠ pozitívne**, jeden z respondentov **neutrálne**.



Obrázok 48 Vzťah pozitívnych a negatívnych odpovedí hodnotenia IŠ1 (vlastné)

Pri výmene pozícií skúmaných podôb I/Š zobrazených na Obrázku 49 je zřejmé, že oveľa viac zúčastnených osôb hodnotí negatívne prácu s papierovou formou. Ide o takmer 40 ľudí, ktorí zároveň hodnotia prácu s digitalizovanou I/Š v pozitívnej časti použitej stupnice – 1 z nich rovnako vyjadril neutrálny postoj.



Obrázok 49 Vzťah pozitívnych a negatívnych odpovedí hodnotenia I/Š2(vlastné)

Dosiahnutý vek a preferovaná forma I/Š – ZHRNUTIE

V závere možno vytvorené 4 vekové skupiny zúžiť do dvoch. Vyváži sa tak ich celkové percentuálne zastúpenie a to v pomere:

- * 49% pre kategóriu do 44 rokov,
- * 51% pre respondentov, ktorí majú viac ako 44 rokov.

Najviac ľudí z dotazníkového šetrenia pri možnosti výberu uprednostňuje digitalizovanú I/Š. Zo znázornených grafov v predchádzajúcej časti bolo odvodené zistenie, že najväčšiu plochu pokrýva vek do 44 rokov.

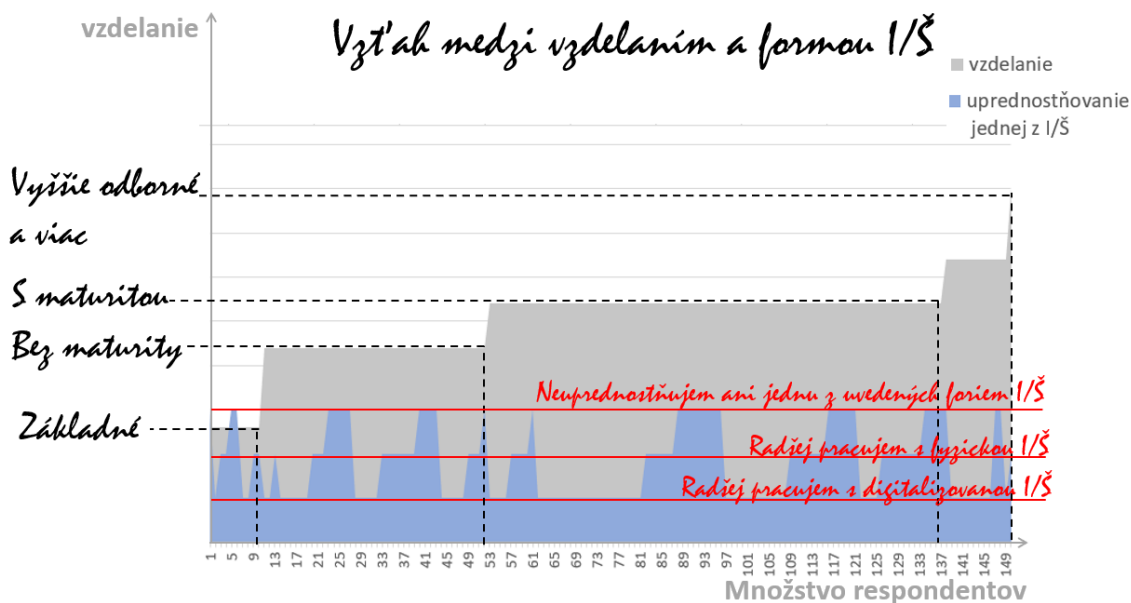
V prípade vzťahu k papierovej I/Š je jav opačný, najväčšia časť grafu patrí vekovým skupinám starším ako 44 rokov. To znamená, že tieto osoby v rámci výberu uprednostnia radšej papier.

Zároveň pri neutrálnom postoji možno badať takmer vyrovnaný stav (20 ku 17 respondentom) na oboch stranách dvoch skupín v rámci vekovej periodizácie.

Pri vyjadrovaní negatívnych postojov na Likertovej škále pre jednu z I/Š respondenti jasne naznačili pozitívny vzťah k druhej z hodnotených foriem.

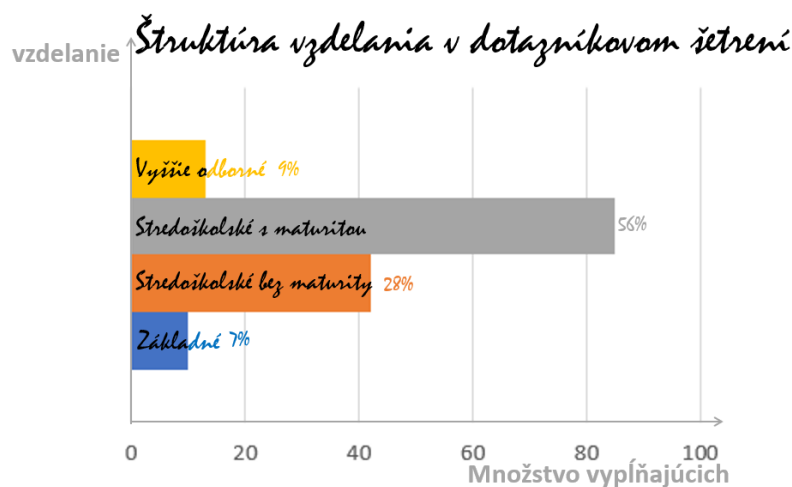
6.3.2 Dosažené vzdelanie a preferovaná forma I/Š

V ďalšej časti bola preferovaná forma I/Š postavená do pomeru voči vzdelaniu. Z grafu na Obrázku 50 možno zistiť, že celkovo je najviac vyskytujúcim sa vzdelaním u 85 vyplňajúcich stredoškolské s maturitou, nasleduje stredoškolské bez maturity v počte 42, ďalej základné len u 10 respondentov. Vyššie odborné a viac je tvorené 13 respondentami, pričom jeden z nich dosiahol vysokoškolské vzdelanie.



Obrázok 50 Vyjadrenie vzťahu – Vzdelanie a forma I/Š (vlastné)

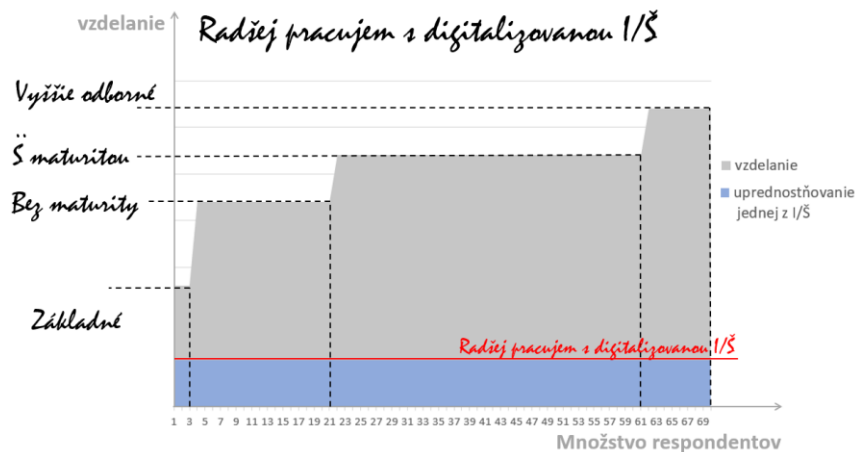
Presné percentuálne rozloženie pre dosažené vzdelanie je zobrazené na Obrázku 51. Väčšina vyplňajúcich dosiahla stredoškolské vzdelanie s maturitou, čo predstavuje až 56% z celkovej vzdelanostnej štruktúry.



Obrázok 51 Rozloženie vzdelania v dotazníkovom šetrení (vlastné)

Dosiahnuté vzdelanie a uprednostňovanie práce s digitalizovanou I/Š

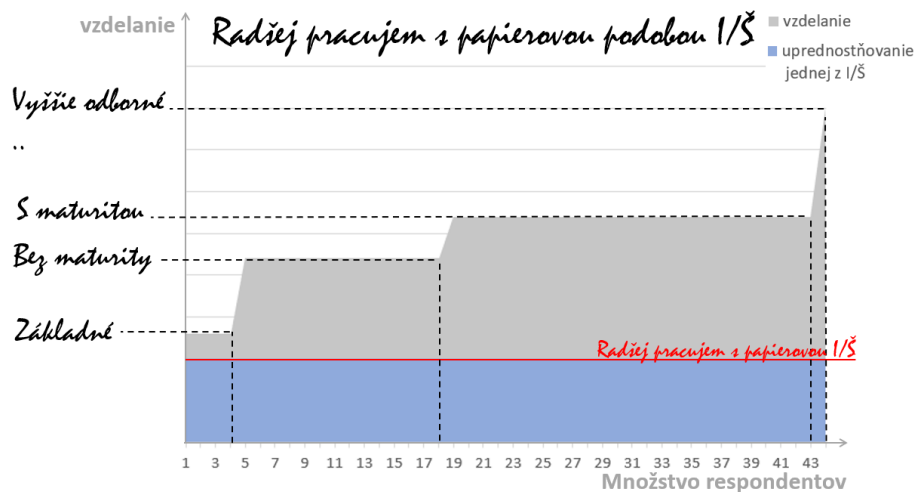
Z grafu na Obrázku 52 možno odvodiť nie len počty respondentov uvádzajúcich, že **radšej pracujú s digitalizovanou I/Š**. Možno ich vzťahnúť priamo k dosiahnutému vzdelaniu. Pre **prvý stupeň** sú to traja respondenti (3 z 10), pre **druhý** je to 18 respondentov (18 zo 42), pre **tretí** s maturitou ide o 39 (39 z 85) a pre **vyššie odborné a viac** je to 9 respondentov (9 z 13).



Obrázok 52 Vzdelanie a preferovaná forma I/Š – Digitalizovaná (vlastné)

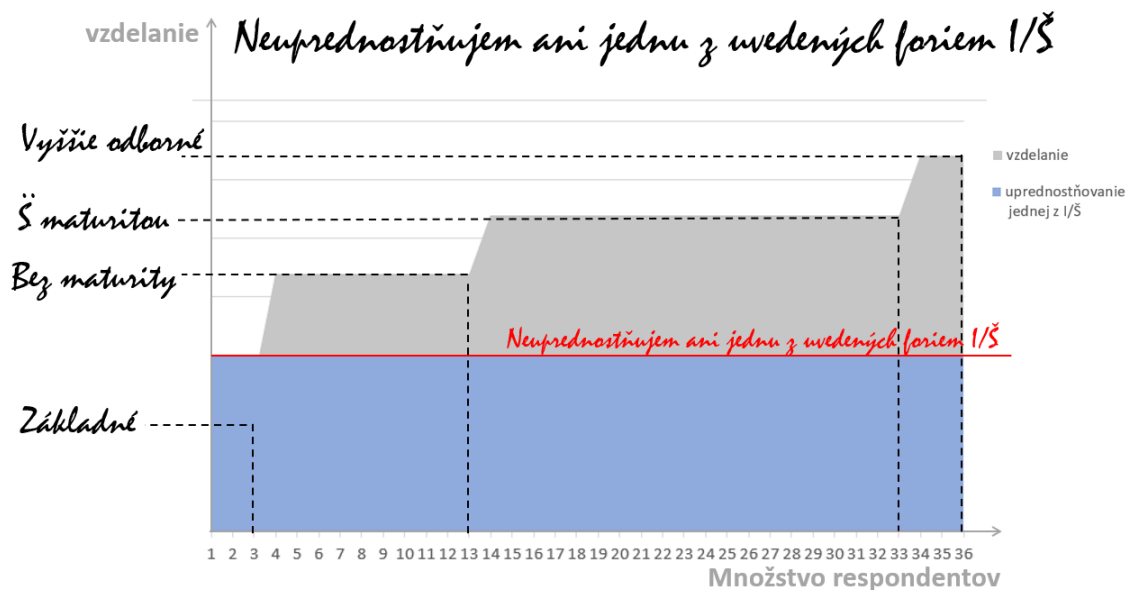
Dosiahnuté vzdelanie a vzťah k práci s papierovou formou I/Š

Na Obrázku 53 je zakreslený počet a vzdelanie zúčastnených, **ktorí radšej pracujú s papierovou I/Š**. Opätovne je najviac zastúpená skupina so stredoškolským vzdelaním s maturitou – nakoľko sa jedná o viac ako polovicu celej skúmanej vzorky. Jednotlivé počty vzťahnuté aj k celkovej kapacite konkrétnej prezentovanej skupiny sú postupne od základného vzdelania nasledovné: 4 z 10; 14 zo 42; 25 z 85 a 1 z 13.



Obrázok 53 Vzdelanie a preferovaná forma I/Š – Papier (vlastné)

Skupiny, ktoré **neuprednostňujú ani jednu z uvedených foriem I/Š** s ohľadom na dosiahnuté vzdelanie sú zaznačené na Obrázku 54. Opätovne patrí najväčšia časť grafu ľuďom, ktorí dosiahli najčastejšie sa vyskytujúce vzdelanie v skúmanej vzorke. Pomer jednotlivých odpovedí s ohľadom na počet všetkých respondentov v skupine je: 3 z 10; 10 zo 42, 21 z 85 a 3 z 13.



Obrázok 54 Vzdelanie a preferovaná forma I/Š – Ani jedna (vlastné)

Dosiahnuté vzdelanie a preferovaná forma I/Š – ZHRNUTIE

Naprieč celé vyhodnotenie je najvýraznejšou skupinou v grafoch venovaných vzdelaniu a forme I/Š stredoškolské s maturitou z dôvodu celkového vysokého výskytu takýchto vyplňajúcich.

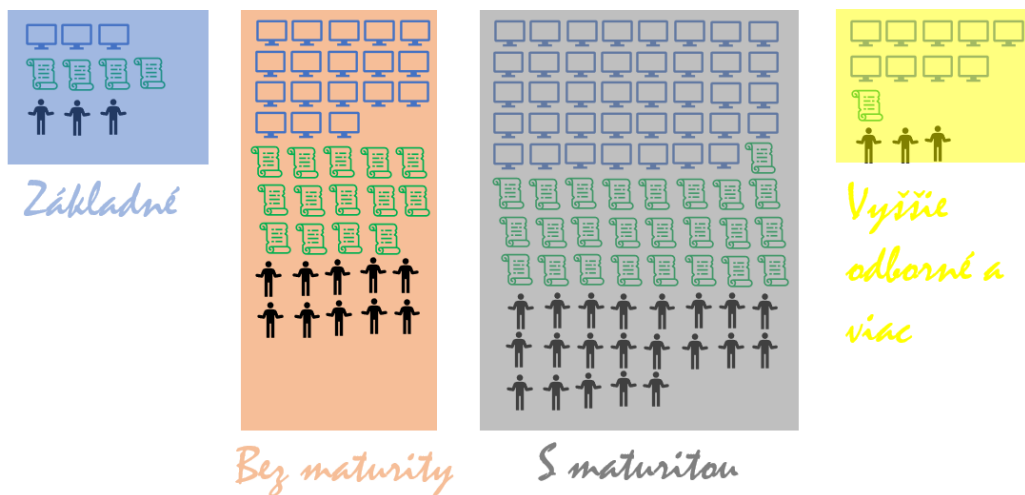
Najnižšie verus najvyššie dosiahnuté vzdelanie

Z vyhodnotení práce s papierovou I/Š vysvitlo, že **iba 1 z 13 vyplňajúcich v poslednej skupine s najvyšším dosiahnutým vzdelaním uviedol, že radšej pracuje s papierovou I/Š**. Ďalších 9 uprednostní digitalizovanú I/Š a zvyšní 3 vyjadrili neutrálny postoj.

Na druhej strane pri najnižšom vzdelaní nie sú odpovede jednoznačne naklonené určitému presvedčeniu. Z 9 vyplňajúcich 4 uprednostnia papierovú I/Š, ďalší traja však siahnu po digitalizovanej verzii dokumentov. **Vzorok pre tieto skupiny však nie sú dostatočné. Nebolo splnené vyvážené naplnenie jednotlivých skupín, preto nemožno urobiť jasný relevantný záver v tejto časti hodnotenia.**

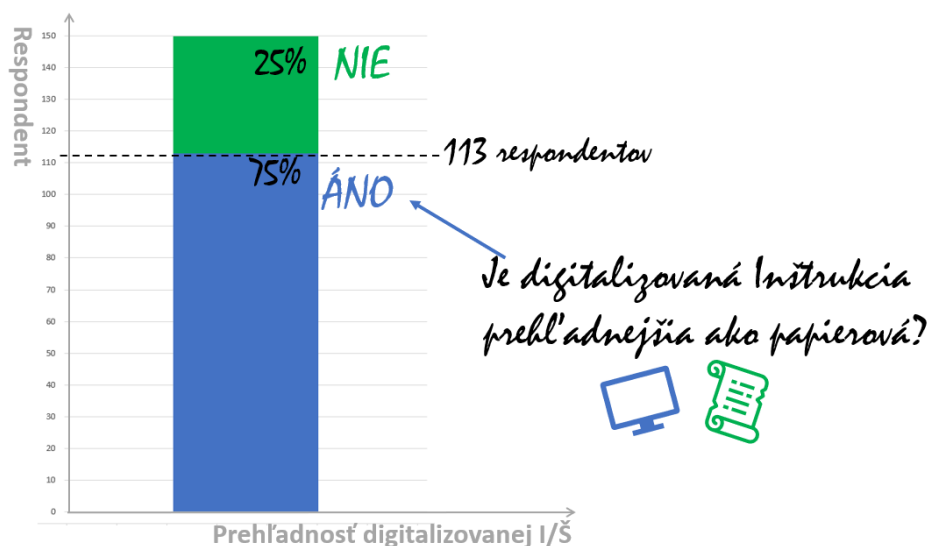
Z uvedeného dôvodu je vytvorená ešte jedna vizualizácia s ohľadom na vzdelanie zobrazená na Obrázku 55. Tá poskytuje lepšiu predstavu pomerového rozloženia vzťahov k I/Š pre vekové skupiny s rôznym počtom získaných respondentov.

Uprednostňovanie inštrukcie/štandardu:



Obrázok 55 Vzdelanie a výber formy I/Š – Pomery (vlastné)

Ďalej možno zo zozbieraných odpovedí odvodiť, že celkovo až **113 respondentov považuje digitalizovanú I/Š za prehľadnejšiu** v porovnaní s papierovou verziou. Toto tvrdenie je znázornené na Obrázku 56.



Obrázok 56 Digitalizovaná I/Š je prehľadnejšia (vlastné)

6.3.3 Další rozšíření dotazníkového šetření – budoucnost

Prehodnotenie distribúcie aj **medzi vylúčených nevýrobných pracovníkov** vzišlo z nízkej rozmanitosti zastúpenia vzdelania u výrobných pracovníkov. Je očakávaním, že títo zamestnanci by zvýšili rozmanitosť riešených skupín.

Získaná vzorka môže zároveň slúžiť na ďalšie porovnanie subjektívneho vnímania digitalizovanej I/Š. Predpokladom je, že **nevýrobní pracovníci sú častejšie v kontakte s digitalizovanou pracovnou I/Š**, preto v ich názoroch možno **skúmať odchýlky voči pracovníkom priamo z výroby**.

Na druhej strane – **témou práce je digitalizáciu I/Š v prostredí, ktoré interaguje s výrobným pracovníkom** – čo odôvodňuje zameranie dotazníkového šetrenia na menovaného človeka, jeho subjektívne vyjadrenia.

ZÁVER

„Plán zvládania digitalizácie.....“

Bol spracovaný literárny prehľad venovaný téme digitalizácie, I4.0, AI, DS. Slabé miesta uvedenej oblasti bolo potrebné hľadať v celom systéme digitalizácie, následne ich analyzovať.

Postupné rozšírenie internetu, každodenné používanie smartfónov naprieč generácie zmenšilo a spojilo svet, urýchlilo rast spoločnosti. Zlepšil sa svet práce, jeho bezpečnosť, doprava, logistika.

Na druhej strane tejto novej generácie zahľadených do inteligentných zariadení s aplikáciami, ktoré dokážu nájsť odpovede na všetky naše otázky nemožno prehliadnúť pocity zvýšenia kontroly prerastajúcej do straty súkromia, či úplná zmena podoby sociálneho života.

Súčasťou meniaceho sa nie len súkromného, aj pracovného života je stále viac pribúdajúca starnúca pracovná sila. Preto vek je výrazným a neprehliadnuteľným skúmaným faktorom vnímania procesov digitalizácie.

„Zmena úloh pracovísk si vyžaduje nový prístup“

Je potrebné vyzdvihnúť nie len klasický kolobeh štandardizácie, dôrazu na čistotu, efektivitu ale predovšetkým zlepšovanie takých pracovísk, na ktorých budú musieť byť aj v budúcnosti fyzicky prítomné osoby.

S ohľadom na tému digitalizácie I/Š je faktom, že doba papierová je postupne vytláčaná digitalizovanou obmenou.

„Zvýšenie úrovne bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“

Boli zdigitalizované pracovné I/Š vybraného popísaného pracoviska vo výrobnom závode. Zmena ich podoby umožňuje rýchlejšiu distribúciu od vzniku potreby, až po ich začiatok využívania na konkrétnom pracovisku. Zároveň systém ponúka väčšiu kontrolu nad distribuovaným obsahom – osobami, pre ktoré je určený napríklad vykonanými revíziami dokumentácie v porovnaní s východným stavom.

Tieto projekty sú finančne náročné predovšetkým vysokou počiatočnou investíciou do softwaru v radoch tisícok eur, ktorý zastrešuje bezpečné zobrazovanie I/Š na

pracoviskách. Je potrebná investícia aj do samotnej **zobrazovacej jednotky, ktorá bude na pracoviskách využívaná.**

„VEK JE BARIÉROU“

V prvej časti analýzy **bol potvrdený vzťah nižšieho veku a výberu digitalizovanej I/Š.** Zároveň **bol zachytený aj opačný jav, vzťah vyššieho veku a uprednostnenie papierovej I/Š.**

„Pripravenosť pracovníkov na prvky digitalizácie“

Realita je taká, že množstvo firiem má **na pracovisku** pre svojich zamestnancov vo výrobe **k dispozícií digitalizované I/Š, ale tie sa nevyužívajú hromadne.**

Aj napriek tomu je jasnou informáciou z dotazníkového šetrenia, že **až 75% zúčastnených považuje digitalizované I/Š za prehľadnejšie** v porovnaní s papierom.

„VZDELANIE A VNÍMANIE DIGITALIZOVANÝCH I/Š“

Z odpovedí respondentov v dotazníkovom šetrení **nemožno potvrdiť súvis určitého dosiahnutého vzdelania** a uprednostňovania jednej z foriem rozoberanej I/Š. Je to z dôvodu nedostatočne naplnených jednotlivých skupín, ktoré následne nebolo možné relevantne porovnať.

Záverom možno po zhrnutí všetkých predchádzajúcich bodov konštatovať, že cieľ práce bol naplnený.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

ANUMBE, Noble, Clint SAIDY a Ramy HARIK, 2022. A Primer on the Factories of the Future. *Sensors* [online]. **22**(15) [cit. 2022-12-28]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s22155834

BARYSHEVA, G. A. et al., 2022. Involvement of Elderly People in the Processes of Modern Digital Transformations. *Advances in Gerontology* [online]. **12**(3), 324-330 [cit. 2023-02-11]. ISSN 2079-0570. Dostupné z: doi:10.1134/S2079057022030043

BRETSCHNEIDER-HAGEMES, Michael, Sebastian KORFMACHER a Katharina VON RYMON LIPINSKI, 2018. The Role of Standardization for Occupational Safety and Health (OSH) and the Design of Safe and Healthy Human-Computer Interaction (HCI). *Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management* [online]. Cham: Springer International Publishing, 19-28 [cit. 2022-12-04]. Lecture Notes in Computer Science. ISBN 978-3-319-91396-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-91397-1_2

CHEN, Lijia, Pingping CHEN a Zhijian LIN, 2020. Artificial Intelligence in Education: A Review. In: *IEEE Access* [online]. **8**, s. 75264-75278 [cit. 2022-12-01]. ISSN 2169-3536. Dostupné z: doi:10.1109/ACCESS.2020.2988510v

CRUTCHLEY, Michael, 2022. The future of workplace safety. *Security Infowatch* [online]. © 2023 Endeavor Business Media [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.securityinfowatch.com/alarms-monitoring/emergency-safety-equipment/mass-notification-solutions/article/21278847/the-future-of-workplace-safety>

DA ANUNCIACÃO, Pedro Fernandes et al., 2022. Functional Safety as a critical success factor to industry 4.0. *Procedia Computer Science* [online]. **2022**, 45-53 [cit. 2022-12-18]. ISSN 1877-0509. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.006.v>

Digitalization and Decent Work: Implications for Pacific Island Countries [online], 2019. Geneva: International Labour Organization, 55 [cit. 2023-02-11]. ISSN 978-92-2-133656-3. Dostupné z: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-suva/documents/publication/wcms_712544.pdf

Digitálne sa transformuje len štvrtina podnikov. Napriek zložitej hospodárskej situácii je väčšina odhodlaná digitalizovať, 2022. In: *Industry 4UM* [online]. © Industry4UM [cit. 2023-02-03]. Dostupné z: <https://industry4um.sk/digitalne-sa-transformuje-len-stvrtina-podnikov-napriek-zlozitej-hospodarskej-situacii-je-vacsina-odhodlana-digitalizovat/>

Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 2020. *Digitalizácia a bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci (BOZP): Výskumný program agentúry EU-OSHA* [online]. Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie [cit. 2022-12-17]. Dostupné z: [doi:10.2802/32998](https://doi.org/10.2802/32998)

GAL, Uri, Tina BLEGIN-D-JENSEN a Mari-Klara STEIN, 2020. *Breaking the vicious cycle of algorithmic management: A virtue ethics approach to people analytics* [online]. Elsevier [cit. 2022-12-17]. ISSN 1471-7727. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2020.100301>.

GAO, Qin a Jia ZHOU, ed., 2022. *Human Aspects of IT for the Aged Population. Design, Interaction and Technology Acceptance* [online]. Cham: Springer International Publishing [cit. 2023-02-11]. Lecture Notes in Computer Science. ISBN 978-3-031-05580-5. Dostupné z: [doi:10.1007/978-3-031-05581-2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-05581-2)

GOURLEY, Leah, 2020. Digital Work Instructions Can Make Your Manufacturing Process More Efficient. *PTC Digital transforms physical* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.ptc.com/en/blogs/iiot/digital-work-instructions-for-manufacturing-process>

Industrial Internet of Things Safety and Security Protocol [online], 2019. World economic forum [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: https://www3.weforum.org/docs/47498_Industrial_Internet_Things_Safety_Security_Protocol_WP-FINAL.pdf

JURČÁK, Vojtech et al., 2020. *Teoretické prístupy k skúmaniu bezpečnosti*. Ostrava: Key Publishing. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-358-4.

KOON, Vui-Yee, 2022. A multilevel analysis of work–life balance practices. *Asia Pacific Journal of Human Resources* [online]. **60**(2), 429-450 [cit. 2022-12-30]. ISSN 1038-4111. Dostupné z: doi:10.1111/1744-7941.12268

LEGÁTH, Ľubomír et al., 2020. *Pracovné lekárstvo: Vybrané kapitoly I*. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-493-3.

LEONTOWITSCH, Miranda, Friedrich WOLF a Frank OSWALD, 2022. Digital (in)equalities and user emancipation: Examining the potential of Adorno's maxim of Mündigkeit for critical intergenerational learning. *Frontiers in Sociology* [online]. **7** [cit. 2023-02-11]. ISSN 2297-7775. Dostupné z: doi:10.3389/fsoc.2022.983034

LEVICKÝ, Dušan, 2019. *Úvod do kybernetickej bezpečnosti*. Košice: Elfa. ISBN 978-80-8086-276-3.

MING HENG, Benjamin Jia, Andrew KEONG NG a Raymond Kong HEE TAY, 2019. Digitization of Work Instructions and Checklists for Improved Data Management and Work Productivity. *2019 4th International Conference on Intelligent Transportation Engineering (ICITE)* [online]. IEEE, 79-83 [cit. 2022-12-28]. ISBN 978-1-7281-4553-2. Dostupné z: doi:10.1109/ICITE.2019.8880219

Na reformu vzdelávania pre potreby Industry 4.0 je najvyšší čas [online], 2021. Industry 4.0. [cit. 2023-02-04]. Dostupné z: <https://industry4.sk/magazin/industry-4-0/na-reformu-vzdelavania-pre-potreby-industry-4-0-je-najvyssi-cas/>

OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017 [online], 2017. [cit. 2022-12-29]. ISSN 1562-983X. Dostupné z: doi:10.1787/9789264268821-en

OSH management in the context of an ageing workforce, 2023. *European Agency for Safety and Health at Work* [online]. © 2023 EU-OSHA | an agency of the European Union [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: https://osha-europa-eu.translate.google.com/en/themes/osh-management-context-ageing-workforce?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sk&_x_tr_hl=sk&_x_tr_pto=wapp

PAPULOVÁ, Zuzana, Andrea GAŽOVÁ a Ľubomír ŠUFLIARSKÝ, 2022. Implementation of Automation Technologies of Industry 4.0 in Automotive Manufacturing Companies. *Procedia Computer Science* [online]. [cit. 2022-12-17]. ISSN 1877-0509. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.350>.

RÁSTOČNÝ, Karol a Jozef BALÁK, 2020. *Kvantitatívne hodnotenie integrity bezpečnosti elektronických systémov súvisiacich s bezpečnosťou*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, EDIS - vydavateľské centrum ŽU. Vedecké monografie (Žilinská univerzita). ISBN 978-80-554-1646-5.

REINHOLD, Karin et al., 2022. *Artificial intelligence for worker management: implications for occupational safety and health: Executive summary* [online]. European Agency for Safety and Health at Work [cit. 2022-12-17]. Dostupné z: doi:10.2802/76354

REPAS+ pre uchádzačov o zamestnanie okrem BSK [online], 2023. © Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: <https://www.upsvr.gov.sk/sluzby->

STANĚK, Peter et al., 2021a. *Príroda - spoločnosť - technológie. Možné scenáre budúcnosti*. Bratislava: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-571-0372-1.

STANĚK, Peter et al., 2021b. *Spoločnosť budúcnosti I. Možné konvergenzie a integrácie v budúcnosti*. Bratislava: Wolters Kluwer SR. ISBN 978-80-571-0445-2.

STANĚK, Peter, Pavlína IVANOVÁ a Vanda VAŠKOVÁ, 2018. *Nové rozhrania spoločnosti a ekonomie Kritické postrehy*. Bratislava: Wolters Kluwer SR. ISBN 978-80-8168-854-6.

ŠUKALOVÁ, Viera, 2017. *Manažment bezpečnosti práce*. Žilina: EDIS - vydateľské centrum ŽU. ISBN 978-80-554-1388-4.

The future of work in the digital economy: Paper prepared for the Employment Working Group under the 2020 Russian presidency of the BRICS [online], 2020. International Labour Organization [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_771117.pdf

TUBIS, Agnieszka A. a Katarzyna GRZYBOWSKA, 2022. In Search of Industry 4.0 and Logistics 4.0 in Small-Medium Enterprises—A State of the Art Review. *Energies (19961073)* [online]. **15**(22), 8595-8620 [cit. 2022-12-28]. ISSN 19961073. Dostupné z: doi:10.3390/en15228595

USTUNDAG, Alp a Emre CEVIKCAN, 2018. *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Imprint: Springer. Springer Series in Advanced Manufacturing. ISBN 978-331-9578-705.

VEBER, Jaromír et al., 2018. *Digitalizace ekonomiky a společnosti: výhody, rizika, příležitosti*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-554-4

Vision Zero, 2023. © Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) [online]. [cit. 2023-02-04]. Dostupné z: <https://www.dguv.de/en/prevention/visionzero/index.jsp>

WILLIGE, Andrea, 2022. *Digital twins: What are they and why do they matter?: World Economic Forum Annual Meeting* [online]. Davos: World Economic Forum [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/digital-twin-technology-virtual-model-tech-for-good/>

World Employment and Social Outlook Trends 2023 [online], 2023. Geneva: International Labour Office [cit. 2023-02-11]. ISSN 2709-7099. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.54394/SNCP1637](https://doi.org/10.54394/SNCP1637)

ZÁVADSKÁ, Zuzana a Ján ZÁVADSKÝ, 2020. *Industry 4.0 a inteligentné technológie v rozvoji manažmentu výroby podniku*. Banská Bystrica: Belianum. ISBN 978-80-557-1732-6.

Zlepšovanie digitálnych zručností seniorov a znevýhodnených skupín vo verejnej správe [online], 2022. Slovensko.Digital [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://redflags.slovensko.digital/projekty/7705>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

AI Umelá inteligencia

AR Analýza rizík

BOZP Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

CHzP Choroba z povolania

CLA Checklist

ČaPC Človek a počítač

DIGI2 Digitálne dvojča

DS Digitálny svet

IIoT Priemyselný internet vecí

IŠ Pracovné inštrukcie a štandardy BOZP

I4.0 Priemysel 4.0

O4.0 Operátor 4.0

SaZ Stroje a zariadenia

WL-B Balans medzi pracovným a súkromným životom

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1	Vnímanie spoločnosti budúcnosti (vlastné)	12
Obrázok 2	Pohľad na digitalizáciu (vlastné).....	13
Obrázok 3	Neželaná bariéra – Prechod na I4.0 (vlastné).....	14
Obrázok 4	Hranice virtuálneho a skutočného sveta (vlastné).....	15
Obrázok 5	IIoT – Komunikácia (vlastné)	16
Obrázok 6	Spoločnosť 5.0 – Spolupráca (vlastné)	17
Obrázok 7	O4.0 – Súčasť spoločnosti 5.0 (vlastné).....	19
Obrázok 8	Stúpajúci vek a digitalizácia (vlastné).....	20
Obrázok 9	Digitálna nerovnosť (vlastné).....	21
Obrázok 10	Presiahnutie hranice tolerovateľnosti (vlastné).....	22
Obrázok 11	Systemový prístup – Neustále zlepšovanie (vlastné).....	23
Obrázok 12	Informácie – Z fyzickej do digitálnej podoby (vlastné).....	26
Obrázok 13	AI ako vrchol digitalizácie – Dnes (vlastné).....	27
Obrázok 14	Interakcia Človek – Stroj – Prostredie (vlastné)	28
Obrázok 15	Komunikácia rizika – Všetkým zainteresovaným osobám (vlastné)	30
Obrázok 16	Náhrada človeka v pracovnom prostredí (vlastné).....	33
Obrázok 17	Ochrana informácií v prostredí firmy (vlastné)	35
Obrázok 18	Pracovisko pred digitalizáciou I/Š (vlastné)	49
Obrázok 19	Tvorba I/Š (vlastné).....	51
Obrázok 20	Zachytenie interakcie na Pracovisku1 (vlastné).....	52
Obrázok 21	Vzdialenosť od vzniku potreby po jej naplnenie (vlastné)	53
Obrázok 22	Priblíženie vzniku I/Š (vlastné)	55
Obrázok 23	K čomu povedie digitalizácia I/Š (vlastné)	57
Obrázok 24	Prihlásenie ID kartou do digitalizovaného prostredia (vlastné).....	60
Obrázok 25	Dokumenty pre údržbu (vlastné).....	61
Obrázok 26	Pohľad na I/Š – Level 1 (vlastné).....	61
Obrázok 27	Zadefinovanie používateľa v prostredí (vlastné).....	62
Obrázok 28	Zadávanie rozmedzia povolenej hodnoty (vlastné).....	62
Obrázok 29	Dve podoby I/Š (vlastné)	63
Obrázok 30	Dve podoby I/Š – rovnaký obsah (vlastné).....	63
Obrázok 31	Výsledný stav prostredia – Pracovisko1 (vlastné)	64
Obrázok 32	Kritický CLA – upozornenie (vlastné).....	65
Obrázok 33	Zachytené pokusy o tipovanie (vlastné).....	66
Obrázok 34	CLA dostupný vo viacerých jazykoch (vlastné).....	69

Obrázok 35	Tri skupiny respondentov (vlastné).....	74
Obrázok 36	Zhodnotenie práce s digitalizovanou I/Š – Podnik 1 (vlastné)	76
Obrázok 37	Zhodnotenie práce s papierovou I/Š – Podnik 1 (vlastné)	76
Obrázok 38	Zhodnotenie práce s digitalizovanou I/Š – Podnik 2 (vlastné)	77
Obrázok 39	Zhodnotenie práce s papierovou I/Š – Podnik 2 (vlastné)	78
Obrázok 40	Zhodnotenie práce s digitalizovanou I/Š – Podnik 3 (vlastné)	79
Obrázok 41	Zhodnotenie práce s papierovou I/Š – Podnik 3 (vlastné)	80
Obrázok 42	Rozloženie veku v dotazníkovom šetrení (vlastné)	82
Obrázok 43	Vyjadrenie vzťahu – vek a forma I/Š (vlastné).....	83
Obrázok 44	Vek a preferovaná forma I/Š – Papier (vlastné).....	83
Obrázok 45	Vek a preferovaná forma I/Š – Digitalizovaná (vlastné).....	84
Obrázok 46	Vek a preferovaná forma I/Š – Ani jedna (vlastné)	84
Obrázok 47	Vek verzus práca s I/Š –Škála (vlastné).....	85
Obrázok 48	Vzťah pozitívnych a negatívnych odpovedí hodnotenia I/Š1 (vlastné)	85
Obrázok 49	Vzťah pozitívnych a negatívnych odpovedí hodnotenia I/Š2(vlastné)	86
Obrázok 50	Vyjadrenie vzťahu – Vzdelanie a forma I/Š (vlastné).....	87
Obrázok 51	Rozloženie vzdelania v dotazníkovom šetrení (vlastné).....	87
Obrázok 52	Vzdelanie a preferovaná forma I/Š – Digitalizovaná (vlastné).....	88
Obrázok 53	Vzdelanie a preferovaná forma I/Š – Papier (vlastné)	88
Obrázok 54	Vzdelanie a preferovaná forma I/Š – Ani jedna (vlastné).....	89
Obrázok 55	Vzdelanie a výber formy I/Š – Pomery (vlastné).....	90
Obrázok 56	Digitalizovaná I/Š je prehľadnejšia (vlastné).....	90

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1	CLA – Prostredie (vlastné).....	39
Tabuľka 2	What if – Prostredie (vlastné)	40
Tabuľka 3	CLA – SaZ (vlastné)	41
Tabuľka 4	What if – SaZ (vlastné)	41
Tabuľka 5	CLA – Človek ČaPC (vlastné).....	42
Tabuľka 6	CLA – Človek komunikácia (vlastné).....	43
Tabuľka 7	What if – Človek (vlastné)	43
Tabuľka 8	What if – Človek (vlastné)	44
Tabuľka 9	Prehľad uvažovaných rizík – Človek (vlastné).....	45
Tabuľka 10	Prehľad uvažovaných rizík – Stroj (vlastné).....	46
Tabuľka 11	Prehľad uvažovaných rizík – Prostredie (vlastné)	47
Tabuľka 12	Súčasný stav pracoviska (vlastné).....	54
Tabuľka 13	Priestor na zlepšenie prostredia (vlastné).....	56
Tabuľka 14	Ďalší priestor na zlepšenie (vlastné)	68
Tabuľka 15	Otázky v dotazníku (vlastné)	73
Tabuľka 16	Význam použitých farieb (vlastné)	75
Tabuľka 17	Zistenia 55 a viac rokov – Podnik 3 (vlastné).....	81
Tabuľka 18	Vyhodnocované dotazníky (vlastné).....	82

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P I: DOTAZNÍKOVÉ ŠETRENIE NA PRACOVISKU

Príloha P II: DIGITALIZOVANÝ DOTAZNÍK – RIEŠENÉ PRACOVISKO

Príloha P III: DIGITALIZOVANÝ DOTAZNÍK – PODNIK III

Príloha P IV: DVE PODOBY I/Š

