


Pracovní úrazovost spojená s Průmyslem 4.0

 15.09.2021

INDUSTRY 4.0 occupational accident rate

Josef Sencík^{1,2}, Kateřina Veselá³, Petr Mrkvička⁴

¹Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., sencikj@vubp-praha.cz

²Fakulta bezpečnostního inženýrství, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

³Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., vesela@vubp-praha.cz

⁴Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., mrkvicka@vubp-praha.cz

průmysl 4.0

pracovní úrazy

pracovní neschopnost

Abstrakt

Článek pojednává o pracovní úrazovosti spojené s Průmyslem 4.0. Článek obsahuje statistická data pracovní úrazovosti a s tím související pracovní neschopnosti v České republice a v Evropské unii. Zaměřuje se na vývoj pracovních úrazů v současnosti, také na smrtelné pracovní úrazy a úrazy u žen a mladistvých. Pozornost je dále věnována pracovním úrazům souvisejícím s Průmyslem 4.0, především na pracovní úrazy s pracovní neschopností přesahující tři kalendářní dny související se stroji a stabilními zařízeními.

Klíčová slova: Průmysl 4.0, pracovní úrazy, pracovní neschopnost

Abstract

The article discusses work-related injuries associated with Industry 4.0. It contains statistical data on occupational injuries and related incapacity for work in the Czech Republic and European Union. The article also focuses on the development of occupational injuries at present, including fatal occupational injuries, injuries to women and juveniles. Attention is also paid to occupational injuries currently related to Industry 4.0, in particular to accidents with incapacity for work exceeding three calendar days related to machinery and stable equipment.

Keywords: Industry 4.0, Occupational Accidents, Incapacity for Work

Přijat k publikování / Received for publication 9. 6. 2021

Úvod

Jako Průmysl 4.0 lze označit právě probíhající průmyslovou revoluci, která je dána současným trendem využívání nových technologií založených na digitalizaci, automatizaci, robotizaci, využití exoskeletů, internetu apod., a změnami na trhu práce či změnami v hodnotovém žebříčku pracovníků. S nástupem nových technologií a jejich stále častějším využíváním vyvstávají nová rizika, která mají vliv na změnu vývoje pracovní úrazovosti.

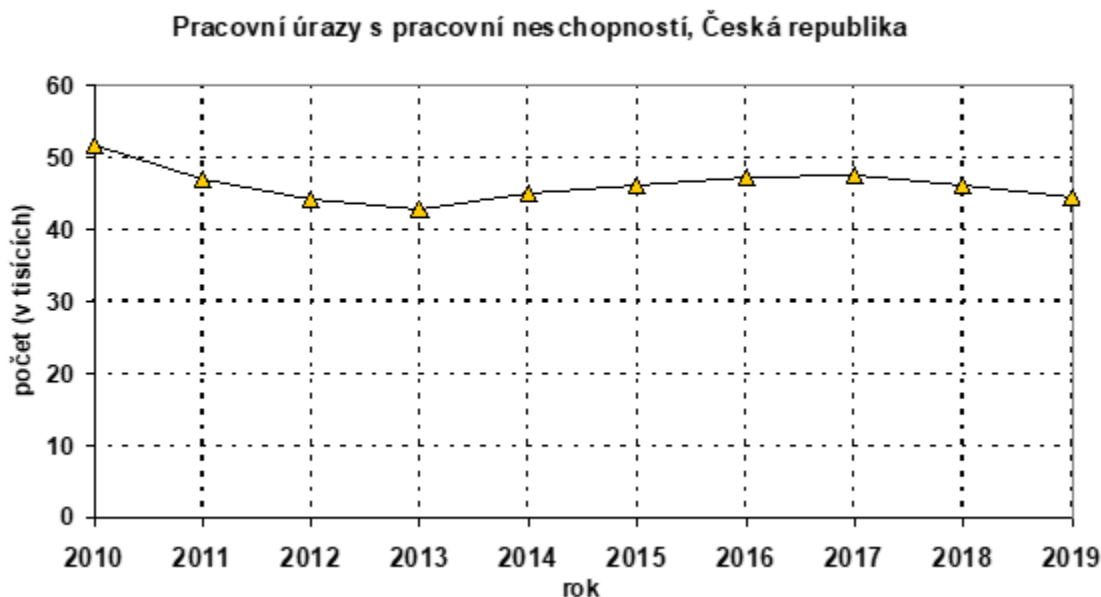
Tento článek se snaží představit ovlivnění současné pracovní úrazovosti průmyslem 4.0 v České republice i ve světě. Cílem je provést analýzu pracovní úrazovosti obecně v České republice a ve státech Evropské unie za posledních deset let. Dále z dat vyhodnotit pracovní úrazy související s Průmyslem 4.0, ukázat jejich příklady na případových studiích.

Použitou metodologií výzkumu byla literární rešerše dostupných odborných literárních zdrojů a statistická analýza dat dostupných ze Státního úřadu inspekce práce, Výzkumného ústavu bezpečnosti práce a Evropská statistiky pracovních úrazů.

Pracovní úrazovost v České republice

V roce 2019 bylo v České republice nově hlášeno celkem 44 552 případů pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy, z toho 14 484 pracovních úrazů utrpěly ženy. Tyto úrazy měly souhrnně za následek 2,533 mil. kalendářních dnů pracovní neschopnosti. Proti předcházejícímu roku došlo v roce 2019 k poklesu počtu pracovních úrazů s pracovní neschopností o 3,6 %. Došlo také k poklesu absolutního počtu dnů pracovní neschopnosti pro pracovní úrazy, ale jen o 1,5 %.

Počty případů pracovních úrazů se v České republice při porovnání s předchozími lety v roce 2019 výrazně nelišily a to jak u pracovní úrazovosti, tak u smrtelné pracovní úrazovosti (Obr. 1). Hodnoty většiny ukazatelů celkové pracovní úrazovosti a ukazatelů smrtelné pracovní úrazovosti meziročně klesly. [1]



Obr. 1: Pracovní úrazovost mužů a žen, Česká republika 2010-2019 (zdroj: autoři dle dat VÚBP, v. v. i.)

Ženy se trvale na počtu pracovních úrazů podílejí daleko méně, nežli by odpovídalo jejich podílu na celkové zaměstnanosti v České republice, což souvisí s charakterem vykonávané práce. [2]

Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností mladistvých zaměstnanců v roce 2019 klesl na 184, oproti 219 těmto úrazům v roce předchozím, a ani v jednom případě se nejednalo o úraz smrtelný. Četnost těchto úrazů (na 100 pojištěných) tím také poklesla, a to z 1,72 na 1,58. [2]

V roce 2019 bylo zaznamenáno celkem 94 smrtelných pracovních úrazů, což znamená výrazný pokles oproti roku předchozímu, kdy došlo k 123 takovým úrazům. [2] V prvních deseti letech existence České republiky (1993-2002) tento počet činil 200-300 případů za rok (průměrně 250). Dále v letech 2003-2016 se již počet dostal pod hranici 200 případů a pohyboval se v rozmezí 100-200 případů za rok (průměrně 142). V roce 2017 se tak poprvé v historii dostal počet pod hranici 100 případů za rok a v roce 2019 se tento rekord zopakoval. K velkému nárůstu počtu případů v roce 2018 došlo především vlivem hromadných úrazů během tří událostí. [1] Smrtelná pracovní úrazovost v posledních deseti letech je zaznamenána v tabulce (Tab. 1).

ROK	POČET POJIŠTĚNCŮ	SMRTELNÉ PRACOVNÍ ÚRAZY				CELKEM
		MUŽI		ŽENY		
		POČET	%	POČET	%	
2010	4 310 960	110	91	11	9	121
2011	4 211 549	117	94	8	6	125
2012	4 471 889	111	98	2	2	113
2013	4 440 326	103	94	7	6	110
2014	4 464 057	115	99	1	1	116
2015	4 507 012	120	91	12	9	132
2016	4 571 305	101	96	4	4	105
2017	4 671 825	90	96	4	4	94
2018	4 732 737	117	95	6	5	123
2019	4 732 889	89	95	5	5	94

Tab. 1: Počet smrtelných pracovních úrazů, Česká republika 2010-2019 (zdroj: autoři dle dat VÚBP, v. v. i.)

Meziročně rovněž výrazně poklesl počet závažných pracovních úrazů. V roce 2019 bylo celkem zaznamenáno 1 006 pracovních úrazů s hospitalizací nad 5 dnů. V roce předchozím to bylo celkem 1 149 úrazů, počet těchto úrazů tedy meziročně poklesl o téměř 150 úrazů. Nejvíce těchto úrazů je zaregistrováno v Jihomoravském, Středočeském a Moravskoslezském kraji, nejméně v Karlovarském a Libereckém kraji. [2]

Nejvíce pracovních úrazů s hospitalizací nad 5 dnů, přes 92 procent, utrpěli zaměstnanci v pracovním poměru (926 z celkového počtu 1 006). Dále se na závažných pracovních úrazech podíleli zaměstnanci zaměstnaní na základě dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr (6 %) a osoby vykonávající činnosti nebo poskytující služby mimo pracovněprávní vztahy (2 %). Tzv. agenturní zaměstnanci (zaměstnanec agentury práce nebo dočasně přidělený k

výkonu práce) utrpěli závažný pracovní úraz v méně než 1 procentu případů. [2]

K největšímu poklesu počtu pracovních úrazů s pracovní neschopností došlo v odvětví Administrativní a podpůrné činnosti (N.) - 9,9 % a v Těžbě a dobývání (B.) o 8,1 %. Počet smrtelných pracovních úrazů poklesl ve skupině „Nebezpečné látky“ a „Materiály, břemena, výrobky, strojní součásti“. [1]

Nejčastějším zdrojem pracovních úrazů s pracovní neschopností nad 3 dny byla v roce 2019 skupina „Materiály, břemena, výrobky, strojní součásti“ (34 %). U závažných pracovních úrazů to byla skupina „Budovy, konstrukce, povrchy“ (35 %) a u smrtelných pracovních úrazů skupina „Pozemní vozidla“ (35 %). Obdobné rozložení zdrojů pracovních úrazů podle typu (závažnosti) úrazu bylo evidováno i v letech minulých, rozdíly byly jen v procentním zastoupení. [1]

Podobně jako v roce 2018, i v roce 2019 se nejvíce pracovních úrazů stalo v důsledku špatně nebo nedostatečně odhadnutého rizika, a to více než 81 procent ze všech úrazů. V roce 2018 tato příčina činila také téměř 79 procent. Další významnou příčinou byly nedostatky osobních předpokladů k řádnému pracovnímu výkonu (chybějící tělesné předpoklady, smyslové nedostatky, nepříznivé osobní vlastnosti a okamžité psychofyzilogické stavy). [2]

Úraz na pracovišti je problém, který každoročně postihuje miliony zaměstnanců na celém světě. Podniky to stojí nemalé finanční prostředky. Ačkoli není reálné vyhnout se úplně všem zraněním, je žádoucí je snížit na co nejnižší úroveň.

Česká ekonomika ztrácí ročně asi 22,5 miliardy Kč v nákladech na pracovní úrazy a 2,5 miliardy v nákladech na nemoci z povolání. Ztráty a náklady vyplývající z pracovních úrazů a nemocí souvisejících s prací představují v rozvinutých zemích 4 až 5 % z HDP (v méně vyspělých zemích až 10 %). [3] V polovině druhého desetiletí 21. století tak česká ekonomika přicházela o cca 0,5 % HDP (české HDP v roce 2016 = cca 4 700 mld.). Vlastní ztráty pak mohou představovat až několikanásobek této hodnoty.

Pracovní úrazovost ve státech Evropské unie

Veškeré informace o pracovních úrazech států evropské unie, vážných i smrtelných, zpracovává Evropská statistika pracovních úrazů (ESAW). Pracovní úraz je v metodice ESAW definován jako oddělená událost v průběhu výkonu pracovní činnosti, která vede k fyzické nebo duševní újmě. Za smrtelné pracovní úrazy jsou považovány ty, které vedou ke smrti oběti do jednoho roku od nehody, která se stala. Pracovní úrazy, které nejsou smrtelnými, jsou definovány jako pracovní úrazy, které způsobí pracovní neschopnosti po dobu nejméně čtyř kalendářních dnů (někdy se také nazývají vážné pracovní úrazy). Vážné pracovní úrazy mohou vést k dlouhodobé pracovní neschopnosti a často mohou způsobit značné škody dotčeným pracovníkům a jejich rodinám. Mohou vést i k trvalému zdravotnímu postižení, neschopnosti zaměstnance dále působit na trhu práce či neschopnosti dále vykonávat současné zaměstnání. [7]

Pracovní úrazovost v rámci evropské unie kopíruje trend vývoje pracovní úrazovosti v posledních letech v České republice. Hodnoty většiny ukazatelů celkové pracovní úrazovosti a ukazatelů smrtelné pracovní úrazovosti meziročně klesají. [7]

V roce 2018 došlo ve 27 státech Evropské unie (EU) k 3,1 milionu vážných pracovních úrazů a 3 332 smrtelných úrazů, což je poměr přibližně 940 vážných úrazů na každou smrtelnou nehodu. Muži byli dle statistiky součástí více pracovních úrazů než ženy. V roce 2018 se 68,4 % pracovních úrazů bez smrtelných následků týkalo mužů. [7]

	VÁŽNÉ PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 4 KALENDÁRNÍ DNY			SMRTELNÉ PRACOVNÍ ÚRAZY
	CELKEM	MUŽI	ŽENY	CELKEM
EU	3 124 828	2 137 935	986 107	3 332
Belgie	72 059	49 584	22 472	77
Bulharsko	2 255	1 530	725	87
Česká republika	44 241	29 856	14 385	123
Dánsko	50 185	30 338	19 643	37
Německo	877 501	652 992	224 062	397
Estonsko	6 230	4 743	1 486	12
Irsko	18 090	11 542	6 478	34
Řecko	4 493	3 137	1 356	37
Španělsko	465 227	327 385	137 842	323
Francie	771 837	469 791	302 046	615
Chorvatsko	12 047	7 845	4 185	44
Itálie	291 503	212 995	78 508	523
Kypr	2 147	1 587	560	9
Litva	2 168	1 413	755	30
Lotyšsko	3 834	2 398	1 391	37
Lucembursko	7 315	5 687	1 628	16
Maďarsko	23 510	14 926	8 584	79
Malta	2 001	1 607	394	4
Nizozemsko	91 179	54 849	36 331	45
Rakousko	63 229	49 393	13 836	124
Polsko	77 949	50 152	27 797	211
Portugalsko	130 434	85 802	44 632	103

	VÁŽNÉ PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 4 KALENDÁŘNÍ DNY			SMRTELNÉ PRACOVNÍ ÚRAZY
	CELKEM	MUŽI	ŽENY	CELKEM
Rumunsko	4 623	3 253	1 370	235
Slovinsko	13 126	9 744	3 382	15
Slovensko	10 145	6 705	3 440	40
Finsko	41 038	27 636	13 402	25
Švédsko	36 457	21 041	15 416	50
Velká Británie	220 985	139 330	81 621	249
Norsko	10 525	6 259	4 266	37
Švýcarsko	92 890	72 703	20 187	51

Tab. 2: Vážné a smrtelné pracovní úrazy ve státech Evropské unie v roce 2018 [7]

Data o úrazech z roku 2019 nejsou kompletní ze všech zemí, data z roku 2020 nejsou prozatím k dispozici. Z tohoto důvodu se pro potřeby tohoto článku vychází z nejnovějších kompletních dat z roku 2018. [7]

V celé EU bylo zaznamenáno v roce 2018 v průměru 2,21 smrtelných úrazů na 100 000 zaměstnaných osob, zatímco na 100 000 zaměstnaných osob došlo k 1 769 vážným pracovním úrazům. V roce 2018 byl nejvyšší výskyt smrtelných pracovních úrazů zaznamenán v Lucembursku (6,42 úmrtí na 100 000 zaměstnaných osob), následované Rumunskem (5,27 úmrtí na 100 000 zaměstnaných osob). Na druhém konci rozmezí Německo a Nizozemsko zaznamenaly nejnižší míru výskytu mezi členskými státy EU, přičemž v roce 2018 nepřekročily smrtelné pracovní úrazy v těchto zemích míru 1,0 na 100 000 zaměstnaných osob. [7]

V rámci EU se v odvětví stavebnictví, dopravy a skladování, výroby a zemědělství, lesnictví a rybolovu dohromady staly přibližně dvě třetiny (65,6 %) všech smrtelných pracovních úrazů a více než dvě pětiny (44,3 %) všech vážných pracovních úrazů v roce 2018 (obr. Obr. 3). V roce 2018 se jedna pětina (20,5 %) všech smrtelných pracovních úrazů v EU stala v odvětví stavebnictví, zatímco další nejvyšší podíl měl sektor dopravy a skladování (16,7 %), zpracovatelský průmysl (15,2 %) a zemědělství, lesnictví a rybolov (13,2 %). [7]

Vážné pracovní úrazy byly relativně běžné ve zpracovatelském průmyslu (19,1 % z celkového počtu v EU v roce 2018), velkoobchodě a maloobchodě (12,1 %), stavebnictví (11,6 %) a činnostech v oblasti zdraví a sociální péče (10,8 %). [7]

Nejčastějšími typy poranění byly rány a povrchová poranění (29,3 % z celkového počtu), dále dislokace, vyvrtnutí a natažení (26,4 %), následovaly další dva relativně běžné typy zranění, konkrétně otřes mozku a vnitřní poranění (19,1 %) a zlomeniny kostí (10,7 %). Žádný z ostatních typů úrazů se nepodílel na dvouciferném podílu na celkovém počtu nehod v EU, přičemž další nejvyšší typem zranění byl šok (3,8 %), také popáleniny, opaření a omrzliny (1,7 %). [7]

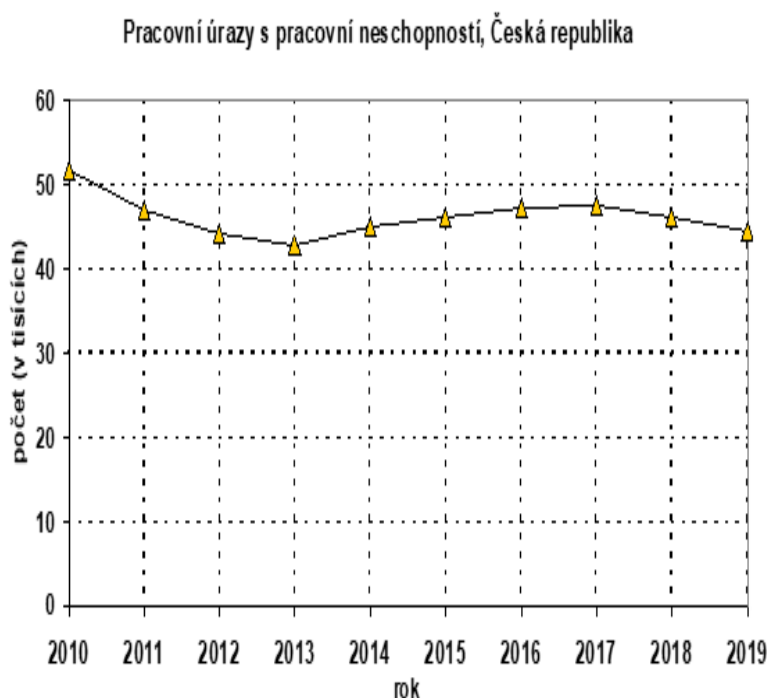
Při konkrétnějším rozboru pracovních úrazů dle sekcí NACE se ukazuje, že mezi lety 2010 a 2018 došlo u průmyslových činností k významnému poklesu pracovních úrazů. Největší pokles zaznamenalo lesnictví a těžba dřeva, kde během

posuzovaného období klesla míra výskytu vážných pracovních úrazů o 1 821 nehod na 100 000 zaměstnaných osob. Dalšími činnostmi, kde míra výskytu klesla o více než 1 000 případů na 100 000 zaměstnaných osob, jsou sanační činnosti a další služby v oblasti nakládání s odpady, výroba nábytku, a těžba kovových rud. [7]

Celková změna ve výskytu vážných pracovních úrazů podle sekcí NACE (2010-2018)	
Rostlinná a živočišná výroba, myslivost a související činnosti	713
Rybolov a akvakultura	679
Činnosti domácností produkujících blíže neurčené výrobky a služby pro vlastní potřebu	512
Veterinární činnosti	457
Vodní doprava	303
Činnosti v oblasti filmů, videozáznamů a televizních programů, pořizování zvukových nahrávek a hudební vydavatelské činnosti	300
Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	298
Tvůrčí, umělecké a zábavní činnosti	284
Inženýrské stavitelství	271
Činnosti související se stavbami a úpravou krajiny	263
Všechny činnosti	-140
Těžba a úprava černého a hnědého uhlí	-975
Tisk a rozmnožování nahraných nosičů	-977
Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	-984
Letecká doprava	-989
Ostatní těžba a dobývání	-999
Těžba a úprava rud	-1 076
Výroba nábytku	-1 350
Sanace a jiné činnosti související s odpady	-1 530
Činnosti související se zaměstnáním	-1 607

Tab. 3: Změna ve výskytu vážných pracovních úrazů dle sekcí NACE během let 2010-2018 v Evropské unii (míra výskytu na 100 000 zaměstnaných osob) [7]

Sekce NACE s nejvyšší úrovní rizika pracovních úrazů v EU jsou zemědělství, lesnictví a rybolov, zpracovatelský průmysl, stavebnictví, velkoobchod a maloobchod a doprava a skladování. V letech 2010 až 2018 došlo v EU ke snížení počtu pracovních úrazů u všech pěti těchto činností (viz. Obr. 4). Největší snížení počtu smrtelných úrazů způsobených pracovními úrazy bylo ve stavebnictví, kde jich bylo v roce 2018 o 317 méně než v roce 2010. Počet smrtelných úrazů ve stavebnictví se proto snížil o 31,7 % [7].



Obr. 4: Vývoj výskytu smrtelných pracovních úrazů v sekcích NACE s nejvyšší úrazovostí [7]

V roce 2018 se v Evropské unii stalo 40 458^[1] pracovních úrazů, kde jako zdroje úrazu byly identifikovány „stroje a zařízení stabilní“ u sekcí CZ-NACE nejvíce ovlivněných digitalizací - C: Zpracovatelský průmysl, G: Velkoobchod, maloobchod; opravy motorových vozidel, A: Zemědělství, lesnictví, rybářství, F: Stavebnictví, H: Doprava a skladování a N: Administrativní a podpůrné činnosti (viz Tab. 4). Jedná se o 1,3 % pracovních úrazů z celkového počtu 3 124 828 pracovních úrazů v EU. V České republice se jednalo o 2 491 pracovních úrazů, největší část tvořily úrazy spojené se zpracovatelským průmyslem. V rámci evropské statistiky je Česká republika na předních příčkách v rámci úrazovosti. [8]

ZEMĚ

C

G

A

F

H

ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL	VELKOOBCHOD, MALOOBCHOD; OPRAVY MOTOROVÝCH VOZIDEL	ZEMĚDĚLSTVÍ, LESNICTVÍ, RYBÁŘSTVÍ	STAVEBNICTVÍ	DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ	ADMINISTRATIVNÍ A PODPŮRNÉ ČINNOSTI
Evropská unie	25 834	5 911	1 383	3 273	600
Španělsko	6 984	2 090	417	1 540	264
Itálie	4 409	1 183	69	537	111
Polsko	4 028	837	40	129	42
Švýcarsko	1 882	441	140	1 384	120
Portugalsko	2 043	318	55	176	36
Česká republika	1 959	183	159	90	40
Rakousko	1 252	481	80	361	19
Maďarsko	1 022	117	14	26	9
Slovinsko	730	86	20	54	7
Finsko	485	84	83	162	22
Francie	273	66	338	4	5
Slovensko	655	101	19	20	9
Rumunsko	397	93	15	24	8
Chorvatsko	298	134	15	26	6
Estonsko	409	16	12	25	4
Litva	264	34	11	11	4
Irsko	130	38	28	45	8
Bulharsko	159	10	0	7	1
Lotyšsko	149	1	4	2	0
Řecko	121	14	2	2	0
Lucembursko	37	16	0	30	3

Kypr	30	9	2	2	2
------	----	---	---	---	---

Tab. 4: Pracovní úrazy ve státech Evropské unie s pracovní neschopností delší než 4 kalendářní dny, u kterých bylo jako zdroj úrazu uvedeno „stroje a zařízení stabilní“, ve vybraných sekcích CZ-NACE v roce 2018 [8]

Aktuální pracovní úrazovost související s Průmyslem 4.0

Pracovní úrazy se v České republice rozdělují na několik druhů. Jedná se o pracovní úrazy bez pracovní neschopnosti, s pracovní neschopností, a o pracovní úrazy smrtelné. U pracovních úrazů s pracovní neschopností přesahující 3 kalendářní dny jsou k dispozici podrobná data o pracovním úrazu, která jsou zaznamenána v Záznamu o úrazu. [4] Tyto případy se ještě dělí na ty závažné (s hospitalizací nad 5 dní) a ostatní.

V roce 2019 došlo v České republice celkem k 42 341 případům pracovních úrazů s pracovní neschopností přesahující 3 kalendářní dny. Z tohoto počtu bylo zapotřebí vybrat takové pracovní úrazy, které by mohly souviset s Průmyslem 4.0. K tomuto účelu byly vybrány takové pracovní úrazy, u kterých bylo jako zdroj úrazu uvedeny "stroje a zařízení stabilní" a zároveň sekce CZ-NACE ovlivněné digitalizací, automatizací a robotizací související s Průmyslem 4.0. Celkem tak bylo vybráno 2 468 případů (tj. 5,8 %). Tyto úrazy postihly nejčastěji pracovníky, kteří byli zaměstnání u zaměstnavatelů klasifikovaných podle Sekcí CZ-NACE jako zaměstnanci působící ve zpracovatelském průmyslu (C.), velkoobchodě, maloobchodě a opravách motorových vozidel (G.) či v zemědělství, lesnictví a rybářství (A.). Nejvíce zastoupené sekce zaměstnavatelů podle CZ-NACE jsou uvedeny v tabulce (Tab. 5).

SEKCE CZ-NACE	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY		
	POČET	%	% KUM.
C. Zpracovatelský průmysl	1 763	71,4	71,4
G. Velkoobchod, maloobchod; opravy motorových vozidel	159	6,4	77,9
A. Zemědělství, lesnictví, rybářství	103	4,2	82,1
F. Stavebnictví	84	3,4	85,5
H. Doprava a skladování	65	2,6	88,1
N. Administrativní a podpůrné činnosti	59	2,4	90,5

Tab. 5: Nejvíce zastoupené sekce zaměstnavatelů podle CZ-NACE a počtu pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny, u kterých bylo jako zdroj úrazu uvedeno „stroje a zařízení stabilní“ (cca 90 % z 2 468 případů) v roce 2019

Z těchto 2 468 případů byly vytipovány takové případy pracovních úrazů, které by mohly souviset právě s Průmyslem 4.0. Pro tyto účely byly vyhledány pracovní úrazy, které souvisely se stroji, které byly označeny jako automat, robot^[2], CNC, výrobní linka a také případy, kdy pracovník prováděl úkon za chodu stroje. Většinou odstraňoval zaseklý materiál

a byl strojem v automatickém režimu zachycen a zraněn.

Těchto případů bylo identifikováno celkem 232. Tyto pracovní úrazy tak představovaly cca 0,5 % ze všech pracovních úrazů s pracovní neschopností přesahující 3 kalendářní dny. Jednalo se o pracovní úrazy související s:

- výrobními linkami 112 případů
- automaty 55 případů
- chodem stroje 34 případů
- roboty 22 případů
- CNC stroj 9 případů

Tyto pracovní úrazy byly identifikovány nejčastěji u zaměstnavatelů působících ve zpracovatelském průmyslu (C.), administrativní a podpůrné činnosti (N.) a velkoobchodě, maloobchodě a opravách motorových vozidel (G.). Počty identifikovaných případů jsou uvedeny v tabulce (Tab. 6).

SEKCE CZ-NACE	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY		
	POČET	%	% KUM.
C. Zpracovatelský průmysl	187	80,6	80,6
N. Administrativní a podpůrné činnosti	11	4,7	85,3
G. Velkoobchod, maloobchod; opravy motorových vozidel	9	3,9	89,2

Tab. 6: Nejvíce zastoupené sekce zaměstnavatelů podle CZ-NACE a počtu pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny u kterých byl jako zdroj úrazu identifikován automat, robot, CNC, výrobní linka a případy, kdy pracovník prováděl úkon za chodu stroje (cca 90 % z 232 případů) v roce 2019

V další tabulce (Tab. 7) je uvedeno podrobné členění (oddíly CZ-NACE) výše identifikovaných pracovních úrazů v sekci CZ-NACE Zpracovatelský průmysl (C.).

C. ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL	POČET
10 Výroba potravinářských výrobků	31
11 Výroba nápojů	1
13 Výroba textilií	6
15 Výroba usní a souvis. výrobků	1
16 Zpracování dřeva, výroba dřev., korkových, proutěných a slámových výrobků, kromě nábytku	10
17 Výroba papíru a výrobků z papíru	8
18 Tisk a rozmnožování nahraných nosičů	2
19 Výroba koksů a rafinovaných ropných produktů	1

C. ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL	POČET
20 Výroba chemických látek a chemických přípravků	6
22 Výroba pryžových a plastových výrobků	18
23 Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	15
24 Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	8
25 Výroba kovových konstrukcí a kovodělná výroba, kromě strojů a zařízení	22
26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	3
27 Výroba elektrických zařízení	7
28 Výroba strojů a zařízení	9
29 Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů	27
31 Výroba nábytku	3
32 Ostatní zpracovatelský průmysl	7
33 Opravy a instalace strojů a zařízení	2
Celkem	187

Tab. 7: Největší výskyt těchto pracovních úrazů v sekci (CZ-NACE) zaměstnavatelů zpracovatelský průmysl (C.) rozdělený do oddílů v této sekci, u kterých byl jako zdroj úrazu identifikován automat, robot, CNC, výrobní linka a případy, kdy pracovník prováděl úkon za chodu stroje (cca 80 % z 232 případů) v roce 2019

V dalších tabulkách je uvedeno rozdělení těchto pracovních úrazů podle pohlaví a závažnosti úrazu. Závažný pracovní úraz je případ s hospitalizací nad 5 dní. Uvedeny jsou počty a procenta.

Celkový počet případů 2 468 je rozdělen do tabulek na stroje automat-robot-linka-CNC atd. (232 případů), (Tab. 8) a ostatní stacionární stroje (2 236 případů), (Tab. 9). U dvou případů pracovních úrazů ostatních byl u zraněného pracovníka naměřen alkohol (obsluha výrobní linky).

DRUH PRACOVNÍHO ÚRAZU	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY					
	MUŽ		ŽENA		CELKEM	
	POČET	%	POČET	%	POČET	%
Ostatní	1 467	65,60	703	31,40	2 170	97,00
Závažný	61	2,70	5	0,30	66	3,00

DRUH PRACOVNÍHO ÚRAZU	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY					
	MUŽ		ŽENA		CELKEM	
	POČET	%	POČET	%	POČET	%
Celkem	1 528	68,30	708	31,70	2 236	100,00

Tab. 8: Rozdělení pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny (Ostatní) a s hospitalizací delší než 5 dnů (Závažný) u kterých byl jako zdroj úrazu identifikován automat, robot, CNC, výrobní linka a případy, kdy pracovník prováděl úkon za chodu stroje, podle pohlaví v roce 2019

DRUH PRACOVNÍHO ÚRAZU	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY					
	MUŽ		ŽENA		CELKEM	
	POČET	%	POČET	%	POČET	%
Ostatní	129	55,6	88	37,9	217	93,5
Závažný	14	6,0	1	0,5	15	6,5
Celkem	143	61,6	89	38,4	232	100,0

Tab. 9: Rozdělení pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny (Ostatní) a s hospitalizací delší než 5 dnů (Závažný) u kterých byl jako zdroj úrazu identifikován automat, robot, CNC, výrobní linka a případy, kdy pracovník prováděl úkon za chodu stroje, podle pohlaví (Stroje automat-robot-linka-CNC atd.) v roce 2019

V tabulce níže (Tab. 10) je zároveň uvedeno rozdělení pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny u automatických stabilních strojů podle druhu stroje. Z dat je patrné, že cca 90 % případů se odehrálo jen v souvislosti s pěti druhy strojů.

KLASIFIKACE ZDROJE ÚRAZU PODLE ESAW	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY		
	POČET	%	% KUM.
10000 Stroje a zařízení stabilní - nespecifikováno	180	77,6	77,6
10160 Balící a etiketovací stroje (plnění, uzavírání, etiketování)	11	4,7	82,3
10150 Zařízení na spojování (svařování, lepení, spojování hřeby/šrouby, nýtování)	8	3,4	85,8

KLASIFIKACE ZDROJE ÚRAZU PODLE ESAW	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY		
	POČET	%	% KUM.
10994 Zvláštní stroje potravinářského, tukového a tabák.	6	2,6	88,4
10070 Tvářecí stroje - lisování, kování	5	2,2	90,5
10060 Stroje pro zpracování materiálu - ostatní procesy	2	0,9	91,4
10020 Stroje pro přípravu materiálů, drcení, mletí, prosívání, třídění, míchání	2	0,9	92,2
10106 Vrtačky na kov a stroje na řezání závitů	2	0,9	93,1
10130 Stroje pro úpravu povrchu - čištění, mytí, sušení, potiskování, lakování	2	0,9	94,0
10110 Strojní pily	2	0,9	94,8
10071 Lisy, kladiva, buchary apod.	1	0,4	95,3
10080 Tvářecí stroje, kalandrování, válcování, válcové lisy (vč. papírenských)	1	0,4	95,7
10107 Stroje na beztržskové obrábění kovů	1	0,4	96,1
10010 Stabilní stroje pro dobývání materiálu a pro zemní práce	1	0,4	96,6
10112 Pily, frézy a stroje protahovací a hoblovací	1	0,4	97,0
10995 Zvláštní stroje polygrafické, kancelářské, zdravotnické	1	0,4	97,4
10993 Zvláštní stroje textilní a oděvnické	1	0,4	97,8
10102 Frézovací, drážkovací a žlábkové stroje na dřevo	1	0,4	98,3
10100 Obráběcí stroje - hoblování, frézování, soustružení, broušení, vrtání, leštění	1	0,4	98,7
10180 Speciální stroje používané v zemědělství, výše neuvedené	1	0,4	99,1
10120 Stroje pro řezání (nožem), štípání, ořezávání strojní nůžky, prostřihovací lisy	1	0,4	99,6

KLASIFIKACE ZDROJE ÚRAZU PODLE ESAW	PRACOVNÍ ÚRAZY S PRACOVNÍ NESCHOPNOSTÍ DELŠÍ NEŽ 3 DNY		
	POČET	%	% KUM.
10991 Zvláštní stroje na výrobu buničiny, lepenky a papíru	1	0,4	100,0
Celkem	232	100,0	

Tab. 10: Rozdělení pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny, u kterých byl jako zdroj úrazu identifikován automat, robot, CNC, výrobní linka a případy, kdy pracovník prováděl úkon za chodu stroje podle zdroje úrazu (druhu stroje dle klasifikace ESAW) v roce 2019

Pro podrobné analýzy pracovní úrazovosti jsou v případě smrtelných pracovních úrazů k dispozici výpisy z vyšetřovacích spisů, které pořizují například Oblastní inspektoráty práce (OIP) Státního úřadu inspekce práce, Státní báňská správa ČR, Policie ČR, Drážní inspekce či Úřad pro vyšetřování civilního letectví.

U pracovních úrazů „nesmrtelných“ (ostatních a závažných) tyto podrobné informace k dispozici nejsou. Informace je možné čerpat pouze z dat, které podniky zasílají do OIP v podobě záznamu o úrazu.

Z dostupných informací není zcela možné rozlišit, jaký stroj byl zdrojem pracovního úrazu. Omezené informace lze pracně vyhledávat v popisu úrazového děje. Tím se ale nepodaří podchytit veškeré případy. Proměnná „stroje a zařízení stabilní“ se tak musí překódotovat ručně. Pro tyto účely by bylo vhodné získávat proměnnou "zdroj úrazu" ve vyšší kvalitě. Níže analyzované úrazy proto mohou být zatíženy chybou.

Poznámka:

Aby bylo v budoucnu možno lépe sledovat pracovní úrazovost je potřeba zlepšit v záznamu o úrazu zařazování proměnné „Zdroj úrazu“ podle klasifikace ESAW. Tato klasifikace na první úrovni obsahuje 22 položek. Na druhé úrovni je již dostatečně podrobná. Například u položky „Strojů a zařízení stabilních“ obsahuje dalších 19 položek. Jak je vidět v tabulkách výše, do této druhé úrovně jsou již málokdy data zařazena. Praktický problém tohoto stavu lze hledat především v tom, že se potřebná data sbírají na záznamu o úrazu v systému národní klasifikace. Tato národní klasifikace, pocházející z vyhlášky č. 274/1990 Sb., se pak do systému ESAW převádí manuálně. Tato národní klasifikace nicméně nabízí jen první úroveň a to jen 11 položek. Pro potřeby statistik by proto bylo nutné novelizovat současnou vyhlášku č. 201/2010 Sb., tak, aby umožňovala dostatečně identifikovat zdroje úrazu.

Další pomocné proměnné, z nichž se dá vyčíst průběh a důvod úrazu, jsou pak další proměnné „Činnost“ a „Zaměstnání“ zraněného (CZ-ISCO). Činnost obsahuje 2 úrovně a je dostatečně přesná, avšak zařazení je obdobné jako u zdroje úrazu, a to především na 1. úroveň. Jedná se o národní klasifikaci, která se do systému ESAW nepřevádí a mohla by proto být zadávána přesně s využitím obou úrovní. Zaměstnání zraněného je zadáváno na 5 úrovní a je kvalitní.

Pro účel posouzení kvality výstupů na zadané téma postačí zpracování posledního roku, tedy aktuálních dat (2019). Na základě dosavadních zkušeností lze předpokládat, že roky předchozí poskytnou výsledky obdobné, neboť četnost a počty pracovních úrazů s pracovní neschopností v posledních letech v České republice klesají.

Závažné pracovní úrazy

Z analyzovaných pracovních úrazů bylo vybráno několik případů závažných úrazů (s hospitalizací delší než 5 dnů) u kterých je dále uveden upravený popis úrazového děje. Vybráno bylo 13 charakteristických případů. Ve většině případů se jednalo o nedodržení pracovního postupu a návodu k obsluze, jednání bez oprávnění, proti zákazů, odstranění bezpečnostních prvků (kryt, vypínač). Věk zraněných pracovníků se pohyboval od 22 do 63 let, průměrný věk byl 43 let a medián byl 36 let. Medián ze všech pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny činil v České republice v roce 2019 42 let. Úrazy tak byly postiženi především mladší pracovníci.

Případ č. 1

V rozporu s pracovním postupem prováděl pracovník čištění samosběracího vozu za chodu. Pracovník byl následně zachycen řetězem posuvu a došlo k amputaci nohy.

Případ č. 2

Při obsluze plnicího přístroje linky na sladké pečivo přitlačovala pracovnice za chodu stroje otvorem v krytu násypky náplň směrem k vytlačovacím pístům. Následně došlo ke kontaktu pracovnice s pohyblivými se částmi zařízení (písty) a amputaci článků prstů pravé horní končetiny.

Případ č. 3

Pracovník obsluhoval linku na výrobu FIX desek. Během práce došlo k zachycení ruky pracovníka válcem a následně ke zlomenině předloktí levé ruky a zhmoždění svalů.

Případ č. 4

Při obsluze dělicí linky na plech nepostupoval pracovník dle pracovního postupu a zakázaným způsobem manipuloval s okrajovou částí plechu (odpad). Tento plechový pásek se pracovníkovi následně omotal kolem nohy a pořezal jej v oblasti kotníku.

Případ č. 5

Pracovník prováděl v rozporu s pracovním postupem za provozu čištění pracovních válců kartonážní výrobní linky pomocí textilní utěrky, přičemž došlo k zachycení utěrky válci a vtažení pravé ruky pracovníka mezi válce výrobní linky a k následnému rozdrčení prstů pracovníka (otevřené zlomeniny).

Případ č. 6

Pracovník uklízel pod páskovacím strojem za chodu linky. Při tom se sehnul do pracovního prostoru stroje. Před započítím prací si pracovník tuto linku nezastavil. Došlo tak ke kontaktu s pohyblivým rámem stroje a ke zlomeninám v oblasti hlavy.

Případ č. 7

Na třídící linku byly špatně vykládány dlaždice, čehož si všimla obsluha linky (postižený pracovník) a linku na svém pracovišti zastavila. V okamžiku, kdy byla linka zastavena, zastavil se i stroj, který vykládá dlaždice na dopravník. Tento stroj však nebyl pracovníkem před jeho vstupem do pracovního prostoru tohoto stroje řádně zastaven. Postižený pracovník mezitím rovnal dlaždice na paletě. Přitom došlo k nečekanému spuštění přísavné desky stroje (dojížděl cyklus), který vykládá dlaždice na dopravník. Deska se přesunula nad postiženého pracovníka a přimáčkla jej předkloněného přes okraj kovové palety. Následkem byla zlomenina žeber a lopatky a tržná rána na hlavě.

Případ č. 8

V rozporu s pracovním postupem prováděl postižený pracovník čištění válce linky na stříhání plechů brusným papírem při zapnutém stroji. Pohybující válce zachytily pracovníkovi rukavici a došlo ke vtažení ruky mezi válce a ke zranění – zlomeninám prstů. Současně s tím bylo zjištěno, že na stroji byly u bezpečnostního krytu demontovány koncové spínače, které mají bránit tomu, aby mohl být během čištění stroj zapnutý.

Případ č. 9

V rozporu s pracovním postupem vstoupil pracovník z nezjištěných důvodů do pracovního prostoru výrobní linky. Následkem toho utrpěl pracovník mnohačetná poranění hlavy.

Případ č. 10

Při seřizování lisu pracovník nedopatřením sešlápl šlapku lisu a ten mu následně rozdrtil dlaň ruky.

Případ č. 11

V rozporu s pracovním postupem vstoupil pracovník za provozu na automatický lis, kde chtěl povytáhnout vázací drát a následně ho navázat. Po zatažení drátu mu byla zachycena jehla na vytažení drátu i s rukou, kterou již nedokázal vrátit zpět, a následně byla ruka namotána na vázací zařízení.

Případ č. 12

Na sítotiskovém automatu došlo k samovznícení archů v sušícím tunelu automatu. Při vytahování zaseklého archu došlo ke vznícení archů a vzplanutí pracovního oděvu přítomného pracovníka, a to na lýtku pravé dolní končetiny.

Případ č. 13

V rozporu s pracovním postupem manipuloval za provozu pracovník s chybně spojenými kartony zaseklými v automatickém nakladači. Pracovník se rukou opřel o stroj a druhou rukou rovnal karton v nakladači. Čidlo stroje zaznamenalo, že materiál je před válci, došlo ke spuštění podávacích válců a levá ruka pracovníka byla zachycena těmito podávacími válci.

Smrtelné pracovní úrazy

V roce 2019 došlo ke třem případům smrtelných pracovních úrazů, během kterých pracovník:

- seřizoval výtah, po dokončení práce, kdy byl výtah již ve funkčním režimu, se pracovník ještě pohyboval v šachtě, následně byl zasažen protizávažím do hlavy;
- stál na pohyblivé plošině hydraulických nůžek na protlačovacím lisu a seřizoval chod nůžek. Plošina se dala do pohybu a pracovník byl přimáčknut ke konstrukci stroje;
- obsluhoval paletovací linku. Z balíku spadlo několik prken, pracovník je chtěl vrátit. Vstoupil proto na paletovací stůl a to za chodu linky. Paletovací stůl se dal následně do pohybu vzhůru a pracovník jím byl přimáčknut ke stropu.

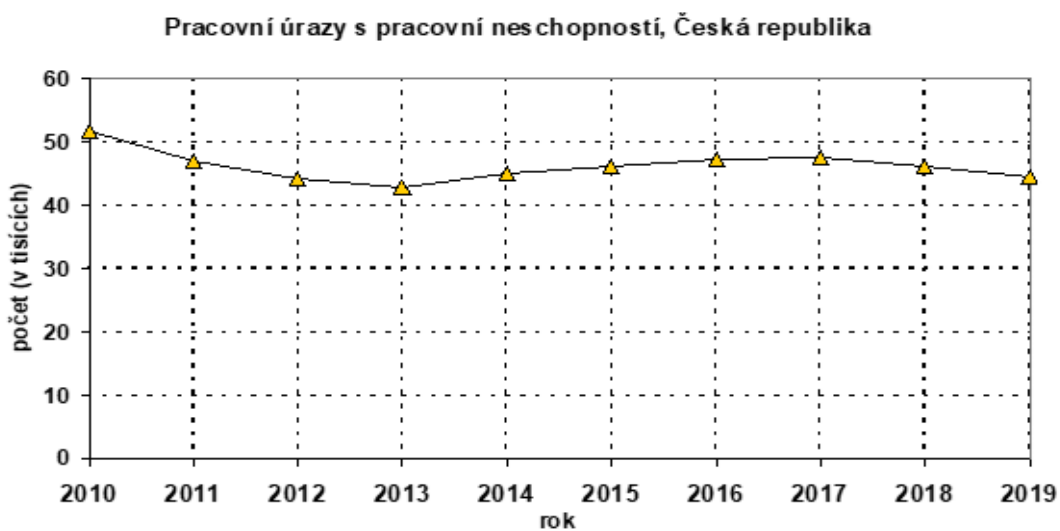
Pracovní úrazy spojené s roboty v Jižní Koreji

Jižní Korea je jedním ze států, který klade velký důraz na bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců. V roce 2019 bylo hlášeno 109 242 pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 4 dny (celkový počet pojištěnců je 18 725 160). Oproti tomu v České republice bylo hlášeno 44 552 pracovních úrazů s pracovní neschopností delší než 3 dny (na 4

732 889 pojištěnců). Nehodovost v Koreji v roce 2019 byla na hodnotě 0,58 % (na 100 pojištěnců), v ČR byla tato hodnota skoro dvojnásobná, její hodnota dosahovala 0,94 %. [9]

Jižní Korea je zároveň státem, který disponuje největším počtem robotů na počet zaměstnanců (710 robotů na 10 000 zaměstnanců). Podle statistik o úrazech obsluhy robotů v letech 2009 až 2019 bylo v Koreji hlášeno 369 případů nehod souvisejících s robotem. Dle zpráv o průmyslových nehodách ministerstva zaměstnanosti a práce v Koreji (MOEL) se počet nehod spojených s roboty pohyboval od 27 do 49 případů ročně. To je více než dvojnásobek podobných nehod než v jiných zemí OECD. Příčinami a rozbořem těchto nehod se zabývala Korejská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví (KOSHA). [10]

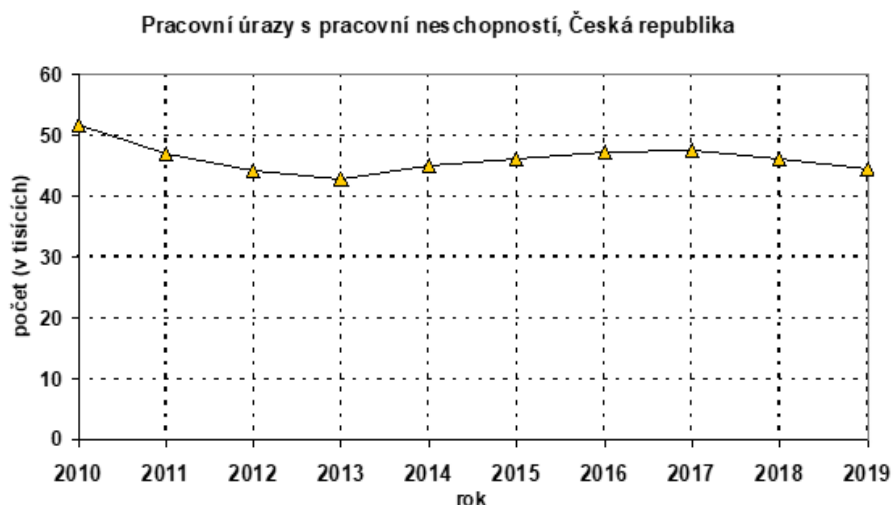
K více než 95% nehodám došlo ve výrobních podnicích, zatímco zbývajících 14 bylo hlášeno ze službách a stavebnictví. Primární důvod vysokého procenta nehodových případů ve zpracovatelském průmyslu odpovídá statistickému faktu, že výrobní podniky využívají 89 % robotů ve srovnání s 11 % využívaných v jiných odvětví. [10]



Obr. 5: Počet nehod v Korejské republice způsobených roboty v letech 2009-2019 [10]

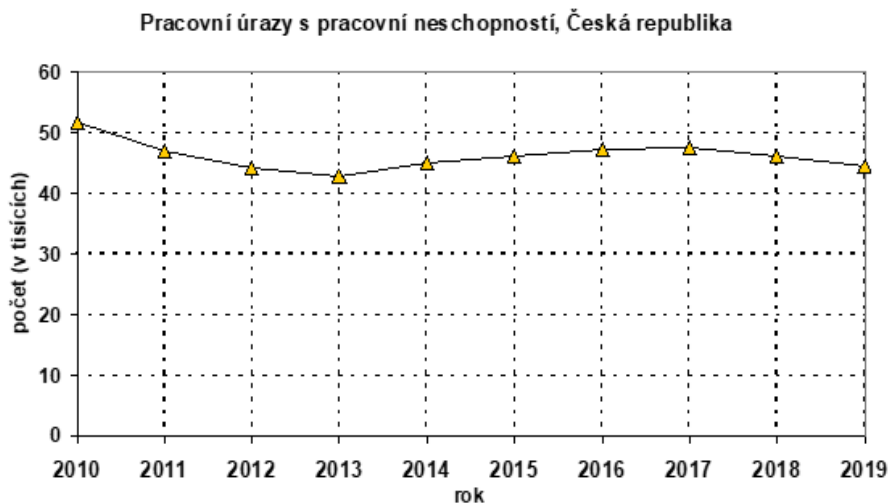
Korejská agentura se zabývala i typy nehod. V 88 % se jednalo o „uvíznutí“, „chycení“ nebo „drcení“ (v 52 %) nebo o „kolizi“ nebo „dopad“ (v 36 %). K prvnímu typu nehod („uvíznutí“, „chycení“ nebo „drcení“) došlo, když část těla uvízla buď mezi pevnou konstrukcí a rameny robota, nebo mezi pevnými a pohyblivými částmi. K nehodám také docházelo, když byla část těla obsluhy umístěna mezi více než dvě pohyblivé části průmyslových robotů. V případech „kolize“ nebo „dopadu“ se většina z nich týkala nezodpovědného přístupu pracovníků k robot nebo náhlé spuštění robota při těsné práci v blízkosti strojních zařízení. [10]

Dalšími typy nehod byl „pád“ z výšky během údržby a „zasažení“ nebo „zasažení létajícím předmětem“ způsobené oddělením dílů robota nebo pádu nářadí. Zbývajících typy zahrnují nehody způsobené „uklouznutím“, „zakopnutím“, „amputací“ a „popálením“. V původní statistice zahrnující roky 2011-2015 bylo „zasažení“ nebo „zasažení létajícím předmětem“ třetím nejčastějším typem nehody. [10]



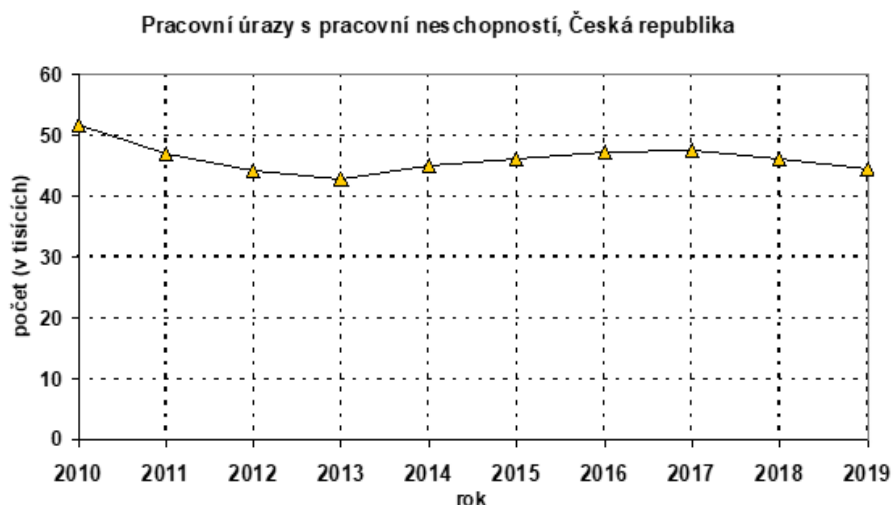
Obr. 6: Typy nehod způsobených roboty v Korejské republice v letech 2009-2019 [10]

Počet nehod, ke kterým došlo při údržbě, je srovnatelný s těmi, které se staly při práci v blízkosti robota, protože zabírá 43 % z 369 případů. Ve zbývajících případech nehod k 11 % případů došlo při instalaci nebo přípravě robota. Většina nehod souvisejících s robotem je spojené s provozem a údržbou robota. [10]



Obr. 7: Činnosti prováděné při nehodách způsobených roboty v Korejské republice v letech 2009-2019 [10]

Mezi nejvíce zraňované části těla patří ruce a prsty, k jejichž zranění došlo ve 113 případech (31 %), následovala hlava/obličej a krk/rameno/hrudník, celkem 90 případů (24 %) a 83 případů (22 %). Mezi často zraněné části těla patří také břicho a záda, nohy a paže. [10]



Obr. 8: Nejčastěji zraňované části těla roboty v Korejské republice v letech 2009-2019 [10]

V roce 2019 bylo hlášeno pouze 17 případů pracovních úrazů souvisejících s robotem. Z celkového počtu pracovních úrazů tvořily úrazy způsobené robotem 0,016 %, což je skoro zanedbatelná hodnota. Z těchto hodnot vyplývá, že pokud jsou dobře nastavená bezpečnostní opatření, není práce člověka s robotem nebezpečná. Tento závěr lze předpokládat i v případě České republiky, kdy je jedním z největších problémů špatně odhadnuté riziko.

Závěr

Vedle některých dalších témat, jako je např. vliv pandemie nemoci COVID-19 na ekonomiku, genderová politika a stárnutí obyvatel, řeší vyspělé země světa včetně České republiky aktuálně i otázku nárůstu nových technologií a jejich uplatňování na pracovišti a s nimi spojených nových (a nově vznikajících) rizik pro BOZP.

Nově vznikající rizika jsou vyvolávána novými pracovními situacemi, které vznikají při uplatňování nových technologií v praxi a které přinášejí z hlediska ochrany života a zdraví pro pracovníky i zaměstnavatele nové výzvy vyžadující implementaci politických, administrativních a technických přístupů umožňující dosažení požadované (vysoké) úrovně BOZP.

Počet pracovních úrazů se od roku 2000 snižuje. Úrazy, které mohou souviset s novými technologiemi, resp. s Průmyslem 4.0, v současné době (2019) představují v ČR kolem 0,5 % všech úrazů s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny. Do budoucna se tato hodnota bude dozajista zvyšovat, a to právě s ohledem na navyšující se počet pracovníků v těchto oborech. Celková pracovní úrazovost by se však měla snižovat.

Je ještě potřeba doplnit, že s ohledem na to, že nejčastější příčinou pracovních úrazů je špatně nebo nedostatečně odhadnuté riziko, které v roce 2019 zapříčinilo 81 % pracovních úrazů, je zřejmé, že určitá míra pracovních úrazů je a bude trvalým průvodním jevem práce. Nepříznivě se však vyvíjí průměrná doba trvání pracovní neschopnosti z důvodu pracovního úrazu. Ta se naopak v roce 2019 oproti roku 2000 prodloužila o cca 1/3 (38 %), ze 41 kalendářního dne na 55 kalendářních dnů. Delší dobu rekonvalescence lze pozorovat i u nemocí souvisejících s psychickým zdravím. [5] [6]

Na příkladu analýzy pracovních úrazů způsobených robotem z Jižní Koreji je patrné, že práce člověka s robotem představuje určitá rizika, avšak s dostatečnou analýzou rizik a správně nastavenými bezpečnostními pravidly se riziko snižuje na minimum.

Porovnání českých dat s daty ostatních států EU nebylo možné provést z důvodu nedostatečné kvality dat, kdy nebyly k dispozici potřebné údaje, a autoři nebyli schopni identifikovat takové úrazy, které by s průmyslem 4.0 v EU mohly souviset. Lze však předpokládat, že v EU bude obdobný trend, jaký je zaznamenán v České republice.

Dedikace

©2021

Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2018-2022 a je součástí výzkumného úkolu **01-2020-VÚBP Chytré pracoviště pro bezpečnost a ochranu zdraví pracovníků**, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., v letech 2020-2021.

Literatura

1. Příloha ke zprávě o pracovní úrazovosti v ČR v roce 2019: rozšiřující a doplňující analytická studie. *BOZPinfo.cz* [online]. VÚBP, 13. 07. 2020 [cit. 2021-09-09]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/pracovni-urazovost-v-ceske-republice-v-roce-2019>.
2. *Průřezová statistika pracovní úrazovosti za období 2002-2019*. Státní úřad inspekce práce, 2020.
3. VÍT, M. *Co je nového v hygieně práce a pracovním lékařství* [online]. Praha: SZÚ, 2016 [cit. 2021-09-09]. 33 s. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/akce/materialy/4.10.2016/prednasky_Milovy_pdf_2016/5_10_streda/Vit_novinky.pdf
4. Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
5. *Dopady Průmyslu 4.0 na trh práce v ČR* [online]. Národní observatoř zaměstnanosti a vzdělávání, Národní vzdělávací fond, 2017 [cit. 2021-09-09]. Dostupné z: <http://www.nvf.cz/cms/assets/docs/88ffb3e9f7da58fef9741bca08796a3/794-0/dopady-prumyslu-4.0-na-trh-prace-v-cr.pdf>.
6. WISSEKIRCHEN, G. [et al.]. *Artificial intelligence and robotics and their impact on the workplace* [online]. IBA Global Employment Institute, 2017.
7. Accidents at work statistics. *Eurostat: Statistics Explained* [online]. 2020 [cit. 2021-8-6]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents_at_work_statistics#Accidents_2010_to_2018.
8. EUROSTAT. *Accidents at work by sex, age, severity, NACE Rev. 2 activity and material agent of contact mode injury* [online] [cit. 2021-8-9]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HSW_PH3_09_custom_1204227/default/table?lang=en.
9. KOSHA. *Annual report*. 2019.
10. LEE, Kangdon; SHIN, Jaeho; LIM, Jae-Yong. Critical hazard factors in the risk assessments of industrial robots: causal analysis and case studies. *Safety and Health at Work* [online]. 22 July 2021 [cit. 2021-08-06]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791121000639/pdf?md5=b3a282907ff7fb8afa41c9a92afc536b&pid=1s2.0-S2093791121000639-main.pdf>

Vzorová citace

SENČÍK, Josef; VESELÁ, Kateřina; MRKVIČKA, Petr. Pracovní úrazovost spojená s Průmyslem 4.0. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2021, roč. 14, č. 2. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/pracovni-urazovost-spojena-s-prumyslem-40>. ISSN 1803-3687.

[1] u následujících států v Evropské statistice pracovních úrazů nejsou v k dispozici data o úrazovosti - Belgie, Dánsko, Německo, Malta, Nizozemsko, Švédsko, Norsko, Velká Británie

[2] V českém jazyce se termín robot používá jednak pro stroje podobné člověku (rod mužský životný), jednak pro stroje nepodobající se člověku (rod mužský životný i neživotný). V předloženém textu se s termínem robot pracuje v obou variantách. Z tohoto důvodu se používá takové skloňování, které odpovídá oběma možným variantám. [13]

Autor článku:

[Mgr. et Mgr. Josef Senčík](#)

[Ing. Kateřina Veselá](#)

[Ing. Petr Mrkvička](#)