ROBOT FIRST

Inspirace a podněty k zamyšlení nad blízkou budoucností

ROBOT FIRST
Inspirace a podněty k zamyšlení nad blízkou budoucností

ISBN 978-80-88576-53-2

Vydání 1. Rok vydání 2026, Praha, Česká republika

Napsal: Ivan.

Vydal: Ivan

Obsah

ÚVOD 5
PŘEDNÁŠKY, SEMINÁŘE, KONZULTACE 8
ROBOT FIRST 11
JAK PROBÍHÁ NÁBOR ZAMĚSTNANCŮ DNES A JAK SE ZMĚNÍ 18
ZAŠKOLENÍ ROBOTA 20
POČET AUTOMOBILŮ A POČET ROBOTŮ 23
ROBOT VS. AUTOMOBIL 27
TRH 24/7 37
PRACOVNÍ ÚRAZY A VYUŽITÍ ROBOTŮ 43
TYPY HUMANOIDNÍCH ROBOTŮ 49
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO POKLÁDÁNÍ A KONTROLU PODMOŘSKÝCH KABELŮ 57
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO POKLÁDÁNÍ ASFALTU 65
HUMANOIDNÍ ROBOT DŘEVORUBEC 74
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO HLEDÁNÍ DIAMANTŮ A NEROSTNÝCH SUROVIN 84
HUMANOIDNÍ ROBOT HORNÍK 96
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO HRANÍ A UČENÍ DĚTÍ 109
HUMANOIDNÍ ROBOT VE VÝROBĚ KERAMIKY A PORCELÁNU 121
HUMANOIDNÍ ROBOT KUCHAŘ 135
HUMANOIDNÍ ROBOT V LABORATOŘI 148
HUMANOIDNÍ ROBOT PŘI JADERNÉ HAVÁRII 163
HUMANOIDNÍ ROBOT LÉKAŘ 174
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO PRÁCI V LOMU 191
HUMANOIDNÍ ROBOT V OCELÁRNĚ A HUTNICTVÍ 205
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO STAVBU ROPOVODŮ A PLYNOVODŮ 221
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO OPRAVY POTRUBÍ 238
HUMANOIDNÍ ROBOT PARAŠUTISTA 256
HUMANOIDNÍ ROBOT V PEKÁRNĚ 269
HUMANOIDNÍ ROBOT NA ROPNÉ PLOŠINĚ 282
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO POMOC LIDEM SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM 300
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO PRÁCI VE SKLADU 316
HUMANOIDNÍ ROBOT PŘI PŘÍRODNÍCH KATASTROFÁCH 333

HUMANOIDNÍ ROBOT PYROTECHNIK 350
HUMANOIDNÍ ROBOT PRO POMOC SENIORŮM 366
HUMANOIDNÍ ROBOT A SPORT 383
ROBOT HLEDAJÍCÍ LIDI PO PŘÍRODNÍCH KATASTROFÁCH 402
ROBOT HORSKÉ SLUŽBY 418
ROBOT STŘELMISTR 438
ROBOT PRO SVAŘOVÁNÍ 463
ROBOT V TOVÁRNĚ 493
ROBOT UČITEL 534
ROBOT PRO ÚKLID 571
ROBOT VOJÁK 601
ROBOT PRO PRÁCI NA SLOUPECH VYSOKÉHO NAPĚTÍ 637
ROBOT ZAHRADNÍK 678
ROBOT ZÁCHRANÁŘ 703
ROBOT ZEDNÍK 723
Soutěže pro roboty 751
KATALOG ROBOTŮ A ROBOTICKÝCH FIREM 771
ZÁVĚR 774

ÚVOD

Vážené dámy, vážení pánové,

humanoidní roboti se již nebudou objevovat pouze ve sci-fi filmech. Postupně se s nimi budeme setkávat ve výrobních závodech, skladech, nemocnicích, obchodech, hotelech, restauracích, na stavbách i v našich domácnostech.

Ještě před několika lety působili humanoidní roboti jako vzdálená představa budoucnosti. Vývoj umělé inteligence, senzorů, baterií, robotických systémů a automatizace však postupuje mimořádně rychle. To, co jsme donedávna mohli sledovat pouze ve filmech nebo při technologických ukázkách, se může během několika měsíců či let stát běžnou součástí našeho každodenního života.

Humanoidní roboti budou schopni chodit, přenášet předměty, obsluhovat stroje, komunikovat s lidmi, rozpoznávat své okolí a učit se novým činnostem. Mohou pomáhat seniorům a lidem se zdravotním omezením, pracovat v nebezpečných provozech nebo zasahovat při požárech, přírodních katastrofách a průmyslových haváriích. Své uplatnění mohou najít také v dolech, kamenolomech, ocelárnách, laboratořích, na ropných plošinách, pod mořskou hladinou nebo ve vesmíru.

Jejich význam nebude spočívat pouze v tom, že dokážou člověka nahradit při fyzicky náročné práci. Mohou převzít především opakující se, zdraví škodlivé, nebezpečné nebo mimořádně přesné činnosti. Člověk se díky tomu bude moci

více věnovat rozhodování, tvořivosti, mezilidským vztahům a práci, při které jsou důležité zkušenosti, empatie a osobní odpovědnost.

Příchod humanoidních robotů však nepřinese pouze nové možnosti. Výrazně ovlivní pracovní trh, vzdělávání, ekonomiku, podnikání, bezpečnost i naše soukromí. Některé profese se zásadně promění, jiné mohou postupně zaniknout. Současně vzniknou nové pracovní pozice, které dnes ještě nemají svůj název. Budeme potřebovat konstruktéry, programátory, servisní techniky, operátory, instruktory, bezpečnostní specialisty, právníky i odborníky zabývající se etikou a vztahem mezi člověkem a strojem.

Budeme si muset položit také řadu důležitých otázek. Kdo ponese odpovědnost za chybu robota? Jaká pravidla budou platit pro jeho používání? Kdo bude mít přístup k informacím, které robot získá v našem domově nebo na pracovišti? Dokážeme roboty využívat jako pomocníky, aniž bychom se na nich stali příliš závislými? Kde bude hranice mezi efektivní automatizací a zachováním lidského rozhodování?

Tato kniha nepředstavuje humanoidní roboty pouze jako technickou novinku. Popisuje svět, ve kterém se roboti stávají našimi spolupracovníky, pomocníky, záchranáři, řidiči, pracovníky ve výrobě, pečovateli nebo společníky v domácnosti. Ukazuje možné oblasti jejich využití, příležitosti, výhody, rizika i změny, na které bychom se měli začít připravovat již dnes.

Hlavní myšlenkou proto není soupeření mezi člověkem a robotem. Měli bychom hledat způsob, jak mohou lidé a roboti bezpečně a smysluplně spolupracovat. Technologie sama o sobě není ani dobrá, ani špatná. Rozhodující bude, kdo ji ovládá, k jakému účelu ji používá a jaká pravidla pro její využívání vytvoříme.

Budoucnost humanoidních robotů nezačne až za několik desítek let. Její první kapitoly se píší právě nyní. Některé změny budou přicházet postupně, jiné nás mohou překvapit svou rychlostí. Je proto důležité o nich mluvit dříve, než se roboti stanou naprosto běžnou součástí našeho světa, a včas se na tuto změnu připravit.

Tato kniha vás zve k zamyšlení nad tím, jak bude vypadat život, práce a celá společnost ve světě, ve kterém budou vedle lidí každý den pracovat také humanoidní roboti. Nejde pouze o otázku, co všechno roboti dokážou. Mnohem důležitější bude, jakým způsobem je dokážeme využívat my – a zda jejich schopnosti využijeme ve prospěch člověka a celé společnosti.

Ivan

www.digicentres.com

PŘEDNÁŠKY, SEMINÁŘE, KONZULTACE

Již několik let se věnuji přednáškám, seminářům a konzultacím zaměřeným na umělou inteligenci, digitální závislost a dopady moderních technologií na člověka, firmy i celou společnost. Vždy se snažím vybírat aktuální témata, která zároveň přesahují do budoucnosti a pomáhají účastníkům připravit se na změny, jež nás teprve čekají.

Technologický vývoj postupuje mimořádně rychle. Umělá inteligence již dnes ovlivňuje naši práci, vzdělávání, komunikaci, podnikání i soukromý život. Současně narůstá význam tématu digitální závislosti, protože moderní technologie nám nepřinášejí pouze nové možnosti, ale také rizika spojená s nadměrným používáním mobilních telefonů, sociálních sítí, počítačů a dalších digitálních zařízení.

Další významnou změnou bude postupný příchod humanoidních robotů. Ještě před několika lety jsme je znali především ze sci-fi filmů a technologických ukázek. V blízké budoucnosti se však mohou stát běžnou součástí výrobních závodů, skladů, nemocnic, hotelů, restaurací, obchodů, staveb, dopravních systémů i našich domácností.

Přednášky a semináře věnované humanoidním robotům mohou posluchačům představit budoucnost, která se postupně stává skutečností. Jejich cílem není pouze ukazovat nové technologie, ale především vysvětlovat, jak

humanoidní roboti ovlivní každodenní život, pracovní trh, vzdělávání, podnikání, bezpečnost a fungování celé společnosti.

Lidé a firmy již dnes mohou začít připravovat na proměnu požadavků na pracovní dovednosti, vznik nových profesí i změny ve způsobu spolupráce mezi člověkem, umělou inteligencí a roboty. Firmy mohou včas přemýšlet o tom, ve kterých činnostech by jim humanoidní roboti mohli pomoci, jaké procesy bude možné automatizovat a jak připravit zaměstnance na nové pracovní prostředí.

Součástí přednášek mohou být například následující témata:

- současné možnosti a budoucí vývoj umělé inteligence,
- praktické využití AI v pracovním a soukromém životě,
- digitální závislost a její vliv na pozornost, zdraví a mezilidské vztahy,
- možnosti využití humanoidních robotů ve výrobě, zdravotnictví, službách a domácnostech,
- nasazení robotů při nebezpečných a fyzicky náročných činnostech,
- budoucnost zaměstnání a vznik nových profesí,
- spolupráce mezi člověkem, umělou inteligencí a robotem,
- bezpečnostní, právní a etické otázky spojené s humanoidními roboty,
- příprava firem, škol a jednotlivců na technologické změny.

Přednášky, semináře a konzultace lze přizpůsobit různým cílovým skupinám. Jsou vhodné pro firmy, školy, veřejné instituce, odborné organizace, pracovní kolektivy, manažery, personalisty, pedagogy, studenty i širokou veřejnost. Mohou probíhat osobně nebo online a jejich délku i obsah je možné upravit podle konkrétních potřeb účastníků.

Je důležité o těchto tématech otevřeně diskutovat. Vznikají technologie, jejichž skutečné možnosti a budoucí dopady si dnes mnohdy ještě nedokážeme plně představit. To, co nám nyní připadá neobvyklé nebo vzdálené, se může během několika měsíců či let stát běžnou součástí našeho života.

Čím dříve začneme přemýšlet o přicházejících změnách, tím lépe se na ně dokážeme připravit. Budoucnost nemusíme pouze pasivně očekávat. Můžeme se učit novým dovednostem, diskutovat o příležitostech a rizicích a hledat způsoby, jak nové technologie využívat bezpečně, odpovědně a ve prospěch člověka.

Těším se na osobní nebo online setkání na některé z přednášek, seminářů či konzultací věnovaných umělé inteligenci, digitální závislosti a budoucnosti humanoidních robotů.

ROBOT FIRST

Strategie **ROBOT FIRST** by se v budoucnu měla stát jednou ze základních součástí rozhodování téměř každé firmy. Jejím cílem není automaticky nahrazovat zaměstnance roboty, ale objektivně posuzovat, zda je při obsazování určité pracovní pozice vhodnější nejdříve využít člověka, robota, nebo jejich vzájemnou spolupráci.

Před vytvořením nové pracovní pozice nebo přijetím dalšího zaměstnance by si vedení firmy mělo položit několik důležitých otázek. Musí danou činnost skutečně vykonávat člověk? Je práce fyzicky náročná, nebezpečná, jednotvárná nebo zdraví škodlivá? Mohl by ji zcela nebo částečně převzít robot? Bylo by takové řešení bezpečné, ekonomicky výhodné a dlouhodobě udržitelné?

Princip **ROBOT FIRST** znamená, že firma nejprve důkladně posoudí všechny dostupné možnosti. Teprve na základě konkrétních údajů rozhodne, zda pracovní úkol svěří člověku, humanoidnímu robotovi, specializovanému robotickému systému, nebo společnému týmu lidí a robotů.

Takové rozhodování musí být vždy objektivní a odpovědné. Nestačí sledovat pouze pořizovací cenu robota nebo výši mzdy zaměstnance. Je nutné hodnotit celkové náklady, produktivitu, bezpečnost, spolehlivost, kvalitu práce, možnosti dalšího využití, spotřebu energie, servis, údržbu, dostupnost náhradních dílů i životnost zařízení.

Co by měla firma posoudit

Při rozhodování o nasazení robota by měla firma vyhodnotit zejména:

- charakter a náročnost vykonávané práce,
- míru nebezpečí pro lidské zdraví a život,
- četnost a opakovatelnost jednotlivých úkonů,
- požadovanou přesnost, rychlost a kvalitu práce,
- počet pracovních hodin a směnný provoz,
- pořizovací a provozní náklady robota,
- náklady na servis, údržbu, software a aktualizace,
- potřebné úpravy pracovního prostředí,
- možnosti zaškolení zaměstnanců,
- ochranu dat, bezpečnost a odpovědnost za případné chyby,
- ekonomickou návratnost investice,
- sociální, právní a etické dopady.

Firma by měla současně určit, které činnosti je možné plně automatizovat a u kterých musí zůstat zachována lidská kontrola. Ne každá práce je pro robota vhodná. Některé profese vyžadují empatii, tvořivost, schopnost porozumět složité

lidské situaci, nést osobní odpovědnost nebo pružně reagovat na nepředvídatelné okolnosti.

Výhody využívání robotů

Humanoidní a specializovaní roboti mohou firmám přinést celou řadu výhod. Mohou pracovat v nebezpečném, prašném, hlučném, příliš chladném nebo naopak velmi horkém prostředí. Dokážou vykonávat fyzicky náročné a opakující se činnosti, při kterých lidem hrozí únava, přetížení nebo pracovní úraz.

Mezi jejich možné výhody patří především:

- omezení pracovních úrazů a zdravotních rizik,
- možnost práce v nebezpečném prostředí,
- vysoká přesnost a opakovatelnost činností,
- stabilní pracovní výkon,
- možnost nepřetržitého provozu,
- snížení počtu chyb způsobených únavou,
- rychlé přizpůsobení některým novým pracovním úkolům,
- získávání a vyhodnocování provozních údajů,
- řešení nedostatku pracovníků v určitých profesích,
- postupné snižování některých provozních nákladů.

Roboti mohou být mimořádně užiteční například při práci v dolech, kamenolomech, ocelárnách, chemických provozech, skladech, laboratořích, na stavbách nebo ropných plošinách. Mohou také zasahovat při požárech, průmyslových haváriích, povodních, zemětřeseních a dalších krizových situacích.

Nevýhody a rizika

Nasazení robotů však není automatickým řešením všech problémů. Je spojeno s vysokými počátečními náklady, technickými omezeními i novými bezpečnostními riziky. Firma se může stát závislou na výrobci, dodavateli softwaru, pravidelných aktualizacích nebo dostupnosti náhradních dílů.

Mezi možné nevýhody a rizika patří:

- vysoká pořizovací cena,
- náklady na servis a údržbu,
- technické poruchy a přerušení provozu,
- riziko kybernetického útoku nebo zneužití systému,
- chybná rozhodnutí umělé inteligence,
- omezená schopnost reagovat na nečekané situace,
- potřeba upravit pracoviště a firemní procesy,
- nutnost proškolit zaměstnance,
- právní otázky spojené s odpovědností za škodu,

- obavy zaměstnanců ze ztráty pracovního místa,
- nadměrná závislost firmy na technologiích.

Každé rozhodnutí o využití robota by proto mělo vycházet z důkladné analýzy konkrétní pracovní pozice. Firma by neměla pořizovat robota pouze proto, že jde o moderní technologii. Robot musí řešit skutečný problém, zvyšovat bezpečnost, zlepšovat kvalitu práce nebo přinášet prokazatelný ekonomický a provozní přínos.

Člověk, robot, nebo společný tým?

Budoucnost práce pravděpodobně nebude založena pouze na nahrazování lidí roboty. V mnoha profesích bude nejefektivnějším řešením spolupráce člověka a robota. Robot může převzít fyzicky náročnou, přesnou, opakující se nebo nebezpečnou část práce. Člověk bude činnost plánovat, kontrolovat, řešit nestandardní situace a nést konečnou odpovědnost.

Základní rozhodování podle strategie **ROBOT FIRST** proto může mít několik výsledků:

1. Práci bude nadále vykonávat člověk.
2. Část pracovních úkolů převezme robot.
3. Člověk a robot budou pracovat společně.
4. Robot převezme celou pracovní činnost pod dohledem člověka.
5. Pracovní proces bude kompletně přepracován a přizpůsoben automatizaci.

Nejdůležitější nebude počet robotů, které firma vlastní, ale způsob, jakým je dokáže smysluplně zapojit do svého provozu.

Nová firemní strategie

Firmy by si měly vytvořit vlastní plán zavádění robotiky. Tento plán by měl vycházet ze skutečných potřeb firmy, nikoli pouze z aktuálního technologického trendu. Vedení by mělo postupně analyzovat jednotlivá pracoviště, pracovní pozice a činnosti a rozdělit je podle toho, zda jsou vhodné pro člověka, robota nebo jejich spolupráci.

Rozumným začátkem může být pilotní projekt na jedné konkrétní pozici. Firma si díky němu ověří skutečné přínosy, náklady, technická omezení i reakce zaměstnanců. Získané zkušenosti potom může využít při rozhodování o dalším rozšíření robotických systémů.

Součástí strategie musí být také otevřená komunikace se zaměstnanci. Lidé by měli vědět, proč firma roboty zavádí, jak se změní jejich práce a jaké nové možnosti jim tato změna může přinést. Někteří zaměstnanci se mohou přeškolit na operátory robotů, servisní techniky, instruktory, koordinátory automatizovaných procesů nebo bezpečnostní specialisty.

O této knize

V této knize najdete řadu praktických tipů, doporučení, příkladů a podnětů k zamyšlení nad budoucností humanoidních i specializovaných robotů. Kniha

popisuje různé druhy robotů, jejich možné schopnosti a oblasti využití. Představuje také profese, ve kterých se roboti mohou během několika měsíců či let stát běžnou součástí pracovního prostředí.

Cílem knihy není tvrdit, že roboti musí za každou cenu nahradit člověka. Jejím cílem je pomoci jednotlivcům, firmám, školám i veřejným institucím lépe pochopit změny, které přicházejí, a včas se na ně připravit.

Strategie **ROBOT FIRST** není výzvou k odstranění lidí z pracovního prostředí. Je výzvou k novému způsobu uvažování. Při každé pracovní činnosti bychom měli odpovědně posoudit, kdo ji dokáže vykonat nejbezpečněji, nejkvalitněji a nejefektivněji – člověk, robot, nebo oba společně.

Název **ROBOT FIRST** neznamená, že roboti mají být důležitější než lidé. Vyjadřuje především skutečnost, že roboti mohou být nasazeni jako první tam, kde člověku hrozí nebezpečí. Mohou jako první vstoupit do hořící budovy, zamořeného prostoru, hlubokého dolu, poškozené elektrárny nebo oblasti zasažené přírodní katastrofou. Mohou pracovat v podmínkách, které jsou pro lidské zdraví příliš náročné nebo životu nebezpečné.

JAK PROBÍHÁ NÁBOR ZAMĚSTNANCŮ DNES A JAK SE ZMĚNÍ

Pokud firma hledá nového zaměstnance, zpravidla nejprve zveřejní nabídku práce na pracovních portálech. Na některých portálech lze pracovní inzerát umístit zdarma, jiné nabízejí placené služby, například zvýraznění nabídky, cílenou propagaci nebo přístup k databázi uchazečů.

Další možností je spolupráce s personální agenturou. Ta pro zaměstnavatele vyhledává vhodné kandidáty, provádí jejich předvýběr a někdy zajišťuje také pohovory, testování nebo ověření kvalifikace. Za úspěšné obsazení pozice si personální agentura obvykle účtuje odměnu, která může odpovídat přibližně dvojnásobku až trojnásobku měsíční mzdy přijatého zaměstnance.

Co se však stane, když zaměstnavatel vhodného pracovníka nenajde ani prostřednictvím pracovních portálů, ani s pomocí personální agentury? Může jít například o fyzicky náročnou, nebezpečnou, opakující se nebo dlouhodobě neobsazenou pozici. Pokud firma zjistí, že danou činnost dokáže vykonávat humanoidní nebo specializovaný robot, může začít uvažovat o jeho pořízení.

Vedle klasických pracovních a personálních agentur tak vzniknou také specializované robotické agentury. Jejich úkolem nebude hledat zaměstnance, ale doporučit a zajistit vhodného robota podle konkrétních potřeb firmy. Robotická

agentura může nabídnout roboty od různých výrobců a dodavatelů z celého světa, porovnat jejich schopnosti, cenu, spolehlivost a možnosti využití.

Robotické agentury mohou zaměstnavatelům poskytovat například:

- analýzu pracovního místa a jednotlivých činností,
- posouzení, zda je pro danou práci vhodnější člověk, robot, nebo jejich spolupráce,
- výběr vhodného typu robota,
- nákup, pronájem nebo krátkodobé zapůjčení robota,
- dopravu, instalaci a uvedení do provozu,
- naprogramování robota pro konkrétní úkoly,
- zaškolení zaměstnanců, kteří s ním budou spolupracovat,
- pravidelný servis, aktualizace a technickou podporu,
- výměnu robota při poruše nebo změně požadavků firmy,
- pomoc s bezpečností, pojištěním a odpovědností za jeho provoz.

Firma proto nebude porovnávat pouze jednotlivé kandidáty. Může porovnávat také náklady na zaměstnance s náklady na pořízení nebo pronájem robota. Do rozhodování bude nutné zahrnout mzdu, odvody, školení, pracovní dobu, nemocnost, zastupitelnost, servis, spotřebu energie, životnost robota, bezpečnost a kvalitu vykonávané práce.

Neznamená to, že robot automaticky nahradí člověka na celé pracovní pozici. V mnoha případech převezme pouze nebezpečné, fyzicky namáhavé nebo opakující se úkoly, zatímco člověk bude odpovídat za kontrolu, rozhodování, komunikaci a řešení nestandardních situací. Častým výsledkem proto nebude úplné nahrazení zaměstnance, ale nový model spolupráce člověka a robota.

Robotické agentury se tak stanou novým typem dodavatele pracovních kapacit. Podobně jako personální agentury dnes vyhledávají lidi, budou robotické agentury firmám pomáhat hledat, vybírat a zavádět roboty. Pro zaměstnavatele bude stále důležitější umět objektivně posoudit, které úkoly má vykonávat člověk, které robot a kde je nejvýhodnější jejich spolupráce.

ZAŠKOLENÍ ROBOTA

Pokud firma přijme nového zaměstnance na odbornou nebo specifickou pracovní pozici, jeho zaškolení může trvat několik týdnů až měsíců. Týká se to například svařování, práce v hutích, strojírenství, automobilového průmyslu, výroby, logistiky, obsluhy specializovaných zařízení nebo dalších oborů.

Během této doby musí zaměstnavatel zajistit instruktora, ochranné pracovní prostředky, odborná školení, bezpečnostní kurzy i průběžnou kontrolu práce. Nový zaměstnanec zpravidla zpočátku nedosahuje požadované rychlosti,

přesnosti ani kvality. Firma proto investuje do jeho přípravy značné množství času, energie a finančních prostředků.

Současně existuje riziko, že zaměstnanec během zaškolování nebo krátce po jeho dokončení odejde. Firma tak může přijít nejen o pracovníka, ale také o část investice vložené do jeho náboru a odborné přípravy. Celý proces hledání a zaškolování nového člověka potom musí začít znovu.

U moderního průmyslového nebo humanoidního robota může být příprava na konkrétní úkol v některých případech výrazně rychlejší. Pokud již existuje odpovídající program, digitální pracovní postup nebo model vytvořený výrobcem, dodavatelem či jinou provozovnou, může jeho nahrání a základní nastavení trvat pouze několik hodin. Robot pak může opakovaně vykonávat přesně definovanou činnost podle stanovených parametrů.

Takové „zaškolení“ může zahrnovat:

- nahrání pracovního programu a výrobní dokumentace,
- nastavení pohybů, rychlosti, síly a přesnosti,
- seznámení robota s pracovním prostředím,
- kalibraci kamer, senzorů a pracovních nástrojů,
- nastavení bezpečnostních zón a nouzového zastavení,
- zkušební provoz a kontrolu kvality,

- propojení s výrobní linkou a informačními systémy,
- vytvoření pravidel pro spolupráci s lidmi.

Robot může být také učen názornou ukázkou. Zkušený pracovník provede požadovanou činnost a robot jeho pohyby zaznamená, vyhodnotí a následně opakuje. U některých systémů lze robota ovládat na dálku, vést jeho ramena požadovanou trajektorií nebo mu předat zkušenosti prostřednictvím dat získaných z jiného robota.

Velkou výhodou je možnost jednou vytvořený a ověřený postup uložit, aktualizovat a následně přenést na další kompatibilní roboty. Firma tak nemusí každého robota učit úplně od začátku. Pokud používá více stejných zařízení, může nové znalosti rozšířit do celé výroby podstatně rychleji než při individuálním zaškolování většího počtu zaměstnanců.

To však neznamená, že každý robot zvládne novou profesi během několika hodin. Doba přípravy závisí na složitosti činnosti, pracovním prostředí, dostupnosti vhodného programu, použitých nástrojích a požadované úrovni bezpečnosti. U jednoduchých a opakujících se úkolů mohou skutečně stačit hodiny. U komplikovaných činností, například v hutích, při svařování různých materiálů nebo v proměnlivém prostředí, může integrace, testování a schválení trvat týdny či měsíce.

Robot navíc nemusí odcházet ke konkurenci a jeho „znalosti“ lze ve firmě dlouhodobě uchovat. Vyžaduje však pravidelný servis, aktualizace, technickou

podporu, kontrolu bezpečnosti a zaměstnance, kteří budou schopni jeho práci řídit a vyhodnocovat.

Zaškolování robotů proto může výrazně změnit způsob, jakým firmy předávají pracovní zkušenosti. Know-how zkušeného pracovníka bude možné převést do digitální podoby, uložit a využít na více pracovištích. Pro podniky tak nebude důležité pouze získat vhodného robota, ale také vybudovat systém pro tvorbu, ověřování a bezpečné sdílení jeho pracovních dovedností.

POČET AUTOMOBILŮ A POČET ROBOTŮ

Když se na silnicích začaly objevovat první automobily, jen málokdo si dokázal představit, že jednou bude automobil vlastnit téměř každá domácnost a že firmy budou provozovat celé vozové parky. První silnice, parkoviště ani města nebyly projektovány na tak výrazný růst automobilové dopravy. Postupně proto musely vzniknout nové dálnice, čerpací stanice, autoservisy, parkovací domy, dopravní předpisy, pojišťovny i celý automobilový průmysl.

V srpnu 2026 se odhaduje, že se na světě nachází přibližně **1,7 miliardy motorových vozidel**. Automobil se stal běžnou součástí pracovního i soukromého života. Umožňuje lidem cestovat, firmám přepravovat zaměstnance a zboží a celé společnosti fungovat rychleji a efektivněji. To, co bylo před více než sto lety

luxusem a technologickou novinkou, je dnes pro mnoho lidí a podniků téměř samozřejmostí.

Mohou roboti zopakovat vývoj automobilů?

Podobný vývoj můžeme v následujících letech sledovat také u průmyslových, servisních a humanoidních robotů. Dnes je většina lidí stále považuje za drahou technologii určenou především pro velké výrobní podniky. Je však pravděpodobné, že s rozvojem umělé inteligence, sériové výroby, senzorů, baterií a robotických systémů bude jejich cena postupně klesat a jejich schopnosti se budou rychle rozšiřovat.

Roboti se stanou běžnou součástí továren, skladů, staveb, nemocnic, hotelů, obchodů, zemědělských podniků i domácností. Budou vykonávat fyzicky náročné, nebezpečné, opakující se a dlouhodobě neobsazené práce. Někteří budou určeni pouze pro jednu konkrétní činnost, zatímco jiní se budou moci učit nové úkoly a zastávat několik pracovních rolí.

Lze předpokládat, že firmy nebudou vlastnit pouze jednoho robota. Podobně jako dnes některé podniky provozují desítky, stovky nebo tisíce automobilů, mohou v budoucnu využívat celé robotické týmy. Jeden robot bude pracovat ve výrobě, další ve skladu, jiný bude provádět kontrolu kvality, údržbu, úklid nebo manipulaci s materiálem.

Překoná počet robotů počet automobilů?

Mou prognózou je, že **během příštích deseti let, tedy přibližně do roku 2036, může celkový počet různých typů robotů překonat počet automobilů**.

Směr vývoje je zřejmý: roboti budou postupně dostupnější, schopnější a jednodušší na používání. Stejně jako automobil změnil dopravu, obchod a každodenní život, mohou roboti zásadně změnit výrobu, služby i podobu pracovního trhu.

Budete součástí této změny?

Firmy dnes stojí před důležitým rozhodnutím. Mohou vývoj pouze pozorovat, nebo se na něj mohou začít připravovat. Některé společnosti budou roboty vyvíjet a vyrábět, jiné je budou prodávat, pronajímat, programovat, servisovat nebo školit jejich obsluhu. Další podniky je začnou využívat ve své každodenní činnosti.

Kdo začne včas, může postupně získávat zkušenosti, připravit zaměstnance, upravit provoz a zjistit, pro které činnosti je využití robota skutečně výhodné. Nemusí okamžitě nahrazovat celé pracovní týmy. Může začít jedním konkrétním úkolem, například manipulací s materiálem, svařováním, kontrolou kvality, úklidem nebo prací v nebezpečném prostředí.

Firmy, které budou tuto změnu příliš dlouho ignorovat, mohou ztratit část své konkurenceschopnosti. Jejich konkurenti mohou díky robotům vyrábět

rychleji, levněji, přesněji a nepřetržitě. Mohou také snadněji zvládat nedostatek pracovníků a omezovat rizika spojená s nebezpečnou fyzickou prací.

Robot jako běžné vybavení firmy

Za několik let se při zakládání nebo rozšiřování firmy možná nebude řešit pouze počet zaměstnanců, automobilů a počítačů, ale také počet robotů. Otázka již nemusí znít jen: **„Kolik lidí potřebujeme přijmout?“** Stále častěji se firmy budou ptát: **„Které úkoly má vykonávat člověk, které robot a kde bude nejvýhodnější jejich spolupráce?“**

Vlastnit nebo využívat robota bude v budoucnu stejně běžné jako dnes používat automobil, mobilní telefon či počítač. Firma bez vhodné robotické technologie se potom může dostat do podobné situace jako dnešní podnik, který nemá automobil, internet nebo moderní informační systém. Fungovat sice může, ale její možnosti, rychlost a konkurenceschopnost budou výrazně omezené.

Robotická revoluce nepřijde v jediný okamžik. Bude probíhat postupně, ale velmi rychle. Důležitou otázkou proto není pouze to, kolik robotů bude na světě v roce 2036. Mnohem důležitější je, zda budete součástí této změny, nebo zda ji dříve využije vaše konkurence.

ROBOT VS. AUTOMOBIL

S rostoucím počtem humanoidních robotů se začne rozvíjet také široká nabídka doprovodných služeb. Podobně jako kolem automobilů vznikl rozsáhlý systém financování, pojištění, servisu, prodeje náhradních dílů a technických kontrol, vytvoří se obdobný trh také kolem robotů.

Robot již nebude pouze technologickým zařízením, které si firma jednorázově koupí. Stane se součástí jejího provozu, a proto bude nutné řešit jeho financování, bezpečnost, údržbu, odpovědnost za způsobenou škodu, pravidelné aktualizace i případnou výměnu.

Nákup robota na splátky

Cena moderního robota může být pro menší firmu nebo živnostníka příliš vysoká. Výrobci, banky a specializované finanční společnosti proto začnou nabízet možnost pořízení robota na splátky.

Firma zaplatí pouze část pořizovací ceny a zbývající část bude hradit postupně. Díky tomu bude moci robota začít používat a vytvářet jeho prostřednictvím příjmy dříve, než zaplatí celou jeho cenu.

Při rozhodování však nebude důležitá pouze výše měsíční splátky. Zaměstnavatel bude muset započítat také náklady na:

- dopravu a instalaci robota,

- jeho naprogramování a přizpůsobení provozu,
- potřebné pracovní nástroje a příslušenství,
- spotřebu elektrické energie,
- aktualizace softwaru a licenční poplatky,
- pravidelný servis a opravy,
- pojištění a bezpečnostní kontroly,
- školení zaměstnanců, kteří budou robota ovládat.

Leasing robotů

Stejně jako firmy dnes využívají operativní nebo finanční leasing automobilů, budou si moci pronajímat také roboty. Nemusí tak investovat vysokou částku do jejich nákupu a ponesou menší riziko spojené s rychlým technologickým zastaráváním.

V rámci finančního leasingu bude firma robota postupně splácet a po skončení smlouvy jej může získat do svého vlastnictví. U operativního leasingu zůstane robot majetkem leasingové společnosti a firma jej bude využívat za pravidelný měsíční poplatek.

Součástí operativního leasingu může být:

- pravidelný servis a preventivní údržba,
- výměna poškozených součástí,

- aktualizace softwaru,
- technická podpora,
- náhradní robot během opravy,
- pojištění,
- výměna zařízení za modernější model.

Pro mnoho firem může být pronájem výhodnější než nákup, protože se technologie bude rychle vyvíjet. Robot pořízený dnes může být za několik let překonán novějším, rychlejším a úspornějším modelem.

Robot jako služba

Dalším modelem bude **Robot as a Service – robot jako služba**. Firma nebude robota kupovat ani dlouhodobě pronajímat, ale bude platit pouze za jeho skutečné využívání.

Cena může být stanovena podle:

- počtu odpracovaných hodin,
- počtu vyrobených kusů,
- provedených pracovních úkolů,
- přesunutých zásilek nebo množství materiálu,
- délky pronájmu,

- dosaženého výsledku.

Robotická agentura nebo poskytovatel služby zajistí robota, jeho dopravu, nastavení, servis i výměnu. Zákazník bude platit pouze za dohodnutý výkon. Tento model může být vhodný například pro sezonní práce, krátkodobé výrobní zakázky, sklady, zemědělství, stavebnictví nebo mimořádné události.

Povinné ručení robota

Automobil může způsobit dopravní nehodu, poškodit cizí majetek nebo zranit člověka. Podobná rizika budou existovat také při provozu robotů.

Robot může například:

- poškodit výrobek nebo pracovní zařízení,
- narazit do člověka,
- způsobit pracovní úraz,
- upustit přepravovaný materiál,
- poškodit budovu nebo vozidlo,
- nesprávně vyhodnotit situaci,
- vykonat chybný příkaz,
- způsobit přerušení výroby.

Proto lze očekávat vznik speciálního pojištění odpovědnosti za provoz robota. U vybraných kategorií robotů, které se budou samostatně pohybovat mezi lidmi

nebo vykonávat nebezpečné činnosti, může být takové pojištění v budoucnu dokonce povinné.

Podobně jako u povinného ručení automobilu by pojištění nekrylo škodu na samotném robotovi, ale především škody, které robot způsobí jiným osobám nebo na cizím majetku.

Pojištění samotného robota

Vedle odpovědnosti za škodu bude možné pojistit také samotného robota. Půjde o určitou obdobu havarijního pojištění automobilu.

Pojištění může zahrnovat například:

- poškození při práci,
- pád, náraz nebo převrácení robota,
- poruchu elektroniky, motorů nebo senzorů,
- poškození vodou, ohněm nebo extrémní teplotou,
- vandalismus nebo krádež,
- chybu obsluhy,
- poškození při přepravě,
- náklady na opravu nebo výměnu.

U podniků může být významné také pojištění přerušení provozu. Pokud se klíčový robot porouchá a výrobní linka se zastaví, pojišťovna může za určitých

podmínek uhradit část vzniklých finančních ztrát nebo náklady na zajištění náhradního zařízení.

Kybernetické pojištění

Robot nebude pouze mechanický stroj. Bude obsahovat software, umělou inteligenci, senzory a připojení k firemním systémům nebo internetu. V důsledku toho se může stát cílem kybernetického útoku.

Útočník může robota vyřadit z provozu, změnit jeho nastavení, odcizit provozní data nebo jej zneužít k poškození firmy. Vzniknou proto nové formy kybernetického pojištění, které mohou krýt:

- napadení řídicího softwaru,
- odcizení dat,
- neoprávněné převzetí kontroly,
- vyděračský útok,
- přerušení provozu,
- náklady na obnovu systémů,
- odbornou pomoc při řešení incidentu.

Pojišťovny budou pravděpodobně vyžadovat pravidelné aktualizace, zabezpečení přístupu, zálohování dat a záznamy o činnosti robota. Firma, která nebude

dodržovat bezpečnostní pravidla, může platit vyšší pojistné nebo nemusí získat pojištění vůbec.

Servisy a technické kontroly

S rostoucím počtem robotů vzniknou specializované robotické servisy. Některé budou provozovat přímo výrobci, jiné nezávislé společnosti nebo robotické agentury.

Servisy budou zajišťovat zejména:

- diagnostiku poruch,
- výměnu motorů, kloubů, baterií a senzorů,
- opravy kamer a pracovních nástrojů,
- aktualizace softwaru,
- kalibraci pohybů,
- bezpečnostní kontroly,
- čištění a preventivní údržbu,
- modernizaci starších modelů.

U robotů pracujících v rizikových provozech mohou být zavedeny pravidelné technické kontroly podobné kontrolám automobilů. Bude se ověřovat, zda robot správně reaguje na překážky, dodržuje bezpečnostní zóny, má funkční senzory a dokáže se v nebezpečné situaci okamžitě zastavit.

Evidence činnosti robota

Automobily mohou být vybaveny tachografem, palubní kamerou nebo zařízením zaznamenávajícím průběh nehody. Také roboti budou pravděpodobně uchovávat provozní záznamy.

Ty mohou obsahovat informace o tom:

- kdo robotovi zadal úkol,
- jaký program a verzi softwaru používal,
- jaké pokyny obdržel,
- jak se pohyboval,
- co zaznamenaly jeho kamery a senzory,
- zda byl správně servisován,
- proč došlo k chybě nebo nehodě.

Tyto údaje budou důležité při vyšetřování škod a určování odpovědnosti.

Kdo ponese odpovědnost?

U automobilu je zpravidla možné určit řidiče, provozovatele nebo majitele. U autonomního robota může být situace složitější.

Za vzniklou škodu může podle okolností odpovídat:

- majitel nebo provozovatel robota,

- zaměstnanec, který robotovi zadal chybný pokyn,
- výrobce zařízení,
- autor řídicího softwaru,
- firma, která robota naprogramovala,
- servis, který nesprávně provedl opravu,
- poskytovatel dat nebo systému umělé inteligence.

Proto budou velmi důležité smlouvy, provozní záznamy, certifikace a přesné rozdělení odpovědnosti mezi jednotlivé subjekty.

Nový trh kolem robotů

Automobilový průmysl nevytvořil pouze pracovní místa ve výrobě vozidel. Vznikly kolem něj pojišťovny, leasingové společnosti, autoservisy, čerpací stanice, autopůjčovny, autoškoly, prodejci náhradních dílů i stanice technické kontroly.

Podobný ekosystém se vytvoří také kolem robotů. Budou vznikat:

- robotické leasingové společnosti,
- pojišťovny specializované na roboty,
- robotické servisy a technické kontroly,
- půjčovny robotů,

- prodejci náhradních dílů,
- školicí a certifikační centra,
- robotické agentury,
- poskytovatelé softwaru a aktualizací,
- specializované nabíjecí stanice,
- bazary a tržiště s použitými roboty,
- firmy zajišťující recyklaci robotů.

Robot se tak postupně stane nejen pracovním nástrojem, ale také samostatnou kategorií majetku, kterou bude možné koupit, financovat, pronajmout, pojistit, servisovat, modernizovat a následně prodat.

Stejně jako dnes při nákupu automobilu neřešíme pouze jeho pořizovací cenu, nebudeme u robota posuzovat jen cenu samotného zařízení. Rozhodující budou celkové náklady za celou dobu jeho používání, kvalita servisu, dostupnost náhradních dílů, bezpečnost, pojištění, spotřeba energie a rychlost technologického zastarávání.

S rostoucím počtem robotů proto nevznikne pouze nový trh s roboty. Vznikne celý nový ekonomický ekosystém služeb, který může být svou velikostí a významem jednou srovnatelný se službami vybudovanými kolem automobilů.

TRH 24/7

V současnosti je celá řada činností vykonávána nepřetržitě nebo vzniká nárazově v důsledku mimořádné události. Může jít například o záchranné práce, odstraňování následků dopravních nehod, požárů, povodní a průmyslových havárií, opravy energetických sítí nebo rychlé posílení výroby a logistiky.

Mnoho firem zároveň potřebuje fungovat **24 hodin denně, 7 dní v týdnu**, aby dokázaly pokrýt poptávku zákazníků a zajistit nepřetržitý provoz. Týká se to zejména továren, elektráren, hutí, skladů, logistických center, nemocnic, letišť, přístavů, dopravních společností, bezpečnostních služeb nebo datových center.

Nedostatek pracovníků pro nepřetržitý provoz

Zajistit dostatečný počet zaměstnanců pro dvousměnný, třísměnný nebo nepřetržitý provoz není jednoduché. Firmy se potýkají s nedostatkem kvalifikovaných pracovníků, nemocností, dovolenými, fluktuací i nezájmem lidí o noční směny, víkendy a svátky.

Práce v noci nebo v nepravidelném režimu může být pro člověka dlouhodobě fyzicky i psychicky náročná. Únava může postupně snižovat pozornost, rychlost reakcí a přesnost práce. U některých profesí se tím zvyšuje také riziko pracovního úrazu, poškození zařízení nebo přerušení provozu.

Zaměstnavatel musí současně zajistit střídání pracovníků, zákonné přestávky, příplatky za práci v noci, o víkendech a ve svátek, zastupitelnost i potřebnou rezervu pro případ, že se některý pracovník na směnu nedostaví.

Nárazové a neočekávané činnosti

Ještě složitější situace nastává při náhlých událostech, jejichž čas, rozsah ani délku nelze předem spolehlivě určit. Během několika minut nebo hodin může být nutné zajistit velké množství lidí, techniky a ochranného vybavení.

Může jít například o:

- záchranné práce po dopravní nebo železniční nehodě,
- odstraňování sutin po zřícení budovy,
- zásahy při požárech a průmyslových haváriích,
- odstraňování následků povodní a dalších přírodních katastrof,
- opravy elektrického vedení, plynovodů a vodovodů,
- likvidaci úniku nebezpečných látek,
- pátrání po pohřešovaných osobách,
- rychlé navýšení výroby při mimořádné objednávce,
- sezonní práce v zemědělství, skladech a logistice,
- úklid a obnovu provozu po mimořádné události.

Lidé určení pro takový zásah nemusí být okamžitě dostupní. Mohou se nacházet daleko od místa události, nemusejí mít potřebnou kvalifikaci nebo ochranné vybavení a jejich přesun může trvat příliš dlouho.

Roboti jako řešení pro nepřetržitý provoz

Roboti mohou být pro mnoho těchto činností vhodným řešením. Mohou pracovat ve dne, v noci, o víkendech i během svátků. Nepotřebují klasické pracovní přestávky, nejsou ovlivněni nočním režimem a při správném servisu mohou opakovaně vykonávat stejnou činnost se stálou přesností.

To však neznamená, že jeden robot bude pracovat nepřetržitě bez jakékoli přestávky. Také roboti potřebují dobíjení, údržbu, výměnu pracovních nástrojů, aktualizace a pravidelné bezpečnostní kontroly. Nepřetržitý provoz proto může být zajištěn střídáním několika robotů nebo automatickou výměnou baterií.

Robot může v provozu například:

- manipulovat s materiálem,
- doplňovat výrobní linku,
- svařovat, brousit nebo řezat,
- kontrolovat kvalitu výrobků,
- přepravovat zboží ve skladu,
- provádět pravidelné kontroly zařízení,

- čistit a udržovat pracoviště,
- sledovat teplotu, kouř, únik plynu nebo jiné nebezpečí,
- upozorňovat lidskou obsluhu na poruchy.

Robotické zásahové jednotky

V budoucnu mohou vzniknout specializované robotické zásahové jednotky, které budou připraveny k okamžitému nasazení.

Tyto jednotky mohou být provozovány hasiči, policií, armádou, záchrannými službami, energetickými společnostmi nebo soukromými robotickými agenturami. Podobně jako si dnes firma objedná pracovníky, techniku nebo jeřáb, může si v budoucnu objednat konkrétní počet robotů s potřebným vybavením.

Robotická agentura může zajistit:

- výběr vhodných robotů podle typu události,
- jejich rychlou přepravu na místo,
- potřebné pracovní nástroje a příslušenství,
- dálkové operátory a odborný dohled,
- naprogramování konkrétního úkolu,
- servis, dobíjení a výměnu baterií,
- náhradní roboty pro případ poruchy.

Práce v nebezpečném prostředí

Významnou výhodou robotů je možnost nasadit je tam, kde by byl lidský život nebo zdraví vystaveno vysokému riziku. Mohou vstupovat do hořících budov, kontaminovaných prostorů, důlních šachet, zatopených objektů, chemických provozů nebo míst s vysokou teplotou a radiací.

Robot může nejprve zmapovat situaci, vyhledat zraněné osoby, měřit koncentraci nebezpečných látek, přenášet materiál nebo připravit bezpečnou cestu pro záchranáře. Člověk přitom může robota řídit z bezpečné vzdálenosti a rozhodovat o dalším postupu.

Cílem nemusí být nahrazení hasičů, zdravotníků, techniků nebo záchranářů. Robot se může stát jejich pracovním partnerem, který převezme nejrizikovější, fyzicky nejnáročnější nebo opakující se úkoly.

Robotická pracovní síla na objednávku

Vedle klasického trhu práce může postupně vzniknout také **trh robotické pracovní síly dostupný 24/7**. Firma nebude muset každého robota vlastnit. Bude si jej moci krátkodobě pronajmout na několik hodin, dnů nebo týdnů podle aktuální potřeby.

Cena může být stanovena podle:

- počtu objednaných robotů,
- počtu odpracovaných hodin,

- obtížnosti a rizikovosti činnosti,
- potřebného vybavení,
- vzdálenosti a rychlosti dopravy,
- úrovně autonomie,
- nutnosti vzdáleného řízení člověkem.

Tento model může být vhodný při sezonních špičkách, neočekávaných zakázkách, poruchách, haváriích nebo dočasném nedostatku zaměstnanců. Podnik získá potřebnou kapacitu bez dlouhého náboru a zaškolování nových pracovníků.

Nová konkurenční výhoda firem

V budoucnosti nebude rozhodovat pouze to, kolik má firma zaměstnanců. Důležité bude také to, jak rychle dokáže získat, naprogramovat a nasadit roboty.

Společnost, která bude mít vlastní robotický tým nebo uzavřenou smlouvu s robotickou agenturou, může rychleji reagovat na zvýšenou poptávku, výpadky pracovníků i mimořádné události. Dokáže pružně navyšovat nebo snižovat kapacitu a lépe zajistit nepřetržitý provoz.

Roboti proto mohou být jedním z důležitých řešení pro budoucí **ekonomiku 24/7**. Největší přínos nabídnou tam, kde je obtížné zajistit dostatek pracovníků, kde je potřeba okamžitá reakce nebo kde by výkon dané činnosti představoval pro člověka vysoké riziko.

Budoucnost nepřetržitého provozu nebude založena pouze na práci lidí nebo pouze na práci robotů. Nejúspěšnější může být promyšlená spolupráce, při které lidé řídí, rozhodují a řeší nestandardní situace, zatímco roboti zajišťují nepřetržitý výkon, rychlé nasazení a práci v nebezpečném prostředí.

PRACOVNÍ ÚRAZY A VYUŽITÍ ROBOTŮ

Pracovní úrazy vznikají téměř ve všech oborech. Největší riziko však existuje ve stavebnictví, hutnictví, těžebním průmyslu, zemědělství, dopravě, energetice, chemických provozech, při práci ve výškách nebo při obsluze těžkých strojů. K úrazu může dojít i přes dodržování bezpečnostních předpisů, používání ochranných pomůcek a pravidelné školení zaměstnanců.

Některé pracovní úrazy způsobí pouze krátkodobou pracovní neschopnost, jiné mohou mít vážné nebo trvalé následky. V nejhorších případech může pracovní úraz skončit smrtí člověka.

Lidský život nelze nahradit

Pracovní úraz nelze posuzovat pouze podle finančních ztrát firmy. Nejdůležitější je zdraví a život člověka. Vážné zranění ovlivňuje nejen samotného zaměstnance, ale také jeho rodinu, kolegy a další lidi v jeho okolí. Následky

mohou být fyzické, psychické, sociální i ekonomické a mohou přetrvávat po celý život.

Na rozdíl od stroje nebo robota nelze lidské zdraví vždy úplně obnovit. Poškozenou součástku robota lze vyměnit, ale trvalé následky pracovního úrazu člověka již někdy napravit nelze.

Právě ochrana lidského zdraví a života by proto měla být jedním z hlavních důvodů pro zavádění robotů do nebezpečných provozů.

Dopady pracovního úrazu na firmu

Pracovní úraz může firmě způsobit také významné organizační, právní a finanční problémy. Zaměstnavatel může řešit:

zastavení nebo omezení provozu,

vyšetřování příčin úrazu,

náhradu mzdy a další odškodnění,

náklady na léčbu a rehabilitaci,

zvýšení pojistných nákladů,

právní spory nebo sankce,

nábor a zaškolení náhradního pracovníka,

nesplnění smluvních termínů,

poškození vztahů se zákazníky,

ztrátu důvěry zaměstnanců a obchodních partnerů,

poškození dobrého jména společnosti.

Skutečné náklady mohou být výrazně vyšší než bezprostřední výdaje spojené s konkrétním úrazem. Firma může přijít o zakázky, zkušenosti, výrobní kapacitu a stabilitu pracovního týmu.

Zranění klíčového zaměstnance

Zvlášť vážná situace může nastat, pokud se zraní nebo zemře člověk, na jehož znalostech a zkušenostech je firma významně závislá. Může jít o majitele, hlavního technika, vedoucího výroby, zkušeného svářeče, programátora, servisního pracovníka nebo jiného odborníka, kterého není možné rychle nahradit.

V některých menších podnicích může být důležité know-how soustředěno pouze u jednoho člověka. Pokud tento člověk dlouhodobě vypadne z pracovního procesu, může se zastavit výroba, zpozdit realizace zakázek nebo přerušit komunikace s klíčovými zákazníky. V krajním případě může být ohrožena samotná existence firmy.

Proto by žádná společnost neměla být postavena pouze na jednom nenahraditelném pracovníkovi. Měla by své postupy dokumentovat, předávat znalosti dalším zaměstnancům, vytvářet zastupitelnost a důležité know-how bezpečně ukládat.

Robot v nebezpečném pracovním prostředí

Robot může převzít činnosti, při kterých hrozí vysoké riziko zranění. Může pracovat v prostředí s vysokou teplotou, toxickými látkami, radiací, prachem, hlukem, tlakem nebo nebezpečnými stroji. Může vstupovat do hořících budov, důlních šachet, kontaminovaných prostorů nebo pracovat pod vodou a ve výškách.

Robot může vykonávat například:

manipulaci s těžkými a horkými materiály,

svařování, broušení a řezání,

práci v hutích a slévárnách,

kontrolu plynovodů a elektrických zařízení,

průzkum po požárech, výbuších a haváriích,

práci s chemickými nebo radioaktivními látkami,

odstraňování nebezpečných předmětů,

záchranné a vyprošťovací práce,

činnosti ve výškách, pod zemí nebo pod vodou,

opakované zvedání těžkých břemen.

Tím lze snížit dobu, po kterou jsou zaměstnanci vystaveni nebezpečí, a omezit počet situací, při nichž může dojít k vážnému pracovnímu úrazu.

Poškození robota není lidská tragédie

Také robot se může poškodit, převrátit, spadnout nebo být při práci úplně zničen. Rozdíl však spočívá v následcích. Rozbití robota představuje technický a finanční problém, nikoli ztrátu lidského zdraví nebo života.

Poškozeného robota lze podle rozsahu závady:

diagnostikovat a opravit,

vyměnit jeho poškozenou součást,

nahradit náhradním robotem,

znovu naprogramovat,

obnovit ze zálohy,

nahradit modernějším modelem.

Pokud má firma připravený náhradní robot a uložené jeho programy, pracovní postupy a nastavení, může být obnovení provozu poměrně rychlé. Novému zařízení lze nahrát potřebný software a pracovní data bez několikaměsíčního náboru a zaškolování nového člověka.

Ani robot neodstraňuje všechna rizika

Využití robota však automaticky neznamená bezpečný provoz. Špatně naprogramovaný, poškozený nebo nedostatečně zabezpečený robot může zranit člověka, poškodit zařízení nebo způsobit přerušení výroby.

Firmy proto musí zajistit:

správnou instalaci a programování,

bezpečnostní zóny a ochranné prvky,

pravidelný servis a technické kontroly,

aktualizace softwaru,

nouzové zastavení,

ochranu proti kybernetickým útokům,

zaškolení lidské obsluhy,

jasné určení odpovědnosti za provoz.

Robot by měl být využíván především tam, kde skutečně snižuje riziko pro člověka, nikoli tam, kde by bez dostatečného zabezpečení vytvářel nové nebezpečí.

Prioritou musí být ochrana člověka

Při rozhodování o využití robotů by firma neměla posuzovat pouze rychlost práce, produktivitu nebo návratnost investice. Stejně důležitá je otázka, zda robot dokáže snížit riziko vážného pracovního úrazu.

Pokud může nebezpečnou práci vykonávat robot, zatímco člověk jej kontroluje z bezpečného místa, je vhodné tuto možnost důkladně posoudit. Ekonomická

úspora může být významná, ale největší hodnotou je ochrana lidského zdraví a života.

Člověk není spotřební materiál ani vyměnitelný náhradní díl. Poškozeného robota lze opravit nebo nahradit, lidský život však nahradit nelze. Právě proto mohou být roboti jedním z nejdůležitějších nástrojů prevence pracovních úrazů v budoucnosti.

TYPY HUMANOIDNÍCH ROBOTŮ

V následujících kapitolách najdete celou řadu praktických příkladů profesí a činností, ve kterých budou moci humanoidní roboti působit. Zaměříme se na jejich využití ve výrobě, stavebnictví, zemědělství, logistice, zdravotnictví, gastronomii, bezpečnosti, záchranářství, službách i domácnostech.

Humanoidní robot je svou stavbou a způsobem pohybu přizpůsoben prostředí vytvořenému pro člověka. Zpravidla má trup, hlavu, dvě ruce a dvě nohy, případně využívá mobilní podvozek. Může otevírat dveře, chodit po schodech, používat výtahy, pracovat s nástroji a obsluhovat zařízení původně určená lidem. Právě možnost pracovat ve stávajícím prostředí může být jeho velkou výhodou.

Různé typy humanoidních robotů

Humanoidní roboti nebudou tvořit jednu univerzální kategorii. Budou se lišit konstrukcí, velikostí, výkonem, schopnostmi i prostředím, ve kterém dokážou bezpečně pracovat.

Vzniknou například:

- **výrobní humanoidní roboti** pro montáž, svařování, obsluhu strojů a kontrolu kvality,
- **skladoví humanoidní roboti** pro přenášení materiálu, třídění zásilek a doplňování zboží,
- **stavební humanoidní roboti** pro zdění, vrtání, broušení, malování nebo montáž konstrukcí,
- **zdravotničtí a pečovatelské humanoidní roboty** pro podporu pacientů, seniorů a zdravotnického personálu,
- **servisní humanoidní roboti** pro hotely, restaurace, obchody, letiště a zákaznická centra,
- **záchranářští humanoidní roboti** pro práci v hořících budovách, sutinách a nebezpečných provozech,
- **humanoidní roboti pro domácnosti** určení pro úklid, jednoduché opravy, dohled nebo každodenní pomoc,

- **specializovaní humanoidní roboti** pro doly, hutě, laboratoře, ropné plošiny, energetiku a další riziková pracoviště.

Každý typ bude konstrukčně přizpůsoben svému účelu. Robot určený do hutí bude potřebovat jinou tepelnou odolnost než robot pracující v nemocnici. Stavební robot bude vyžadovat vyšší nosnost, zatímco pečovatelský robot bude muset klást důraz na jemnost pohybů, komunikaci a bezpečný kontakt s člověkem.

Levnější i profesionální modely

Podobně jako v automobilovém průmyslu budou také humanoidní roboti dostupní v různých cenových a kvalitativních kategoriích. Některé modely budou jednodušší, levnější a určené pro základní opakující se činnosti. Jiné budou představovat vysoce výkonné profesionální stroje schopné pracovat v náročných podmínkách.

Jednotlivé modely se budou lišit například:

- fyzickou silou a nosností,
- rychlostí, stabilitou a přesností pohybu,
- obratností rukou a prstů,
- dobou provozu na jedno nabití,
- schopností učit se nové pracovní postupy,
- mírou samostatnosti,

- odolností proti vodě, prachu a vysokým teplotám,
- schopností komunikovat s lidmi,
- úrovní bezpečnostních systémů,
- kvalitou softwaru a umělé inteligence,
- dostupností servisu a náhradních dílů,
- pořizovacími a provozními náklady.

Nejdražší humanoidní robot nemusí být vždy nejlepším řešením. Firma by měla vybírat podle činností, které má robot skutečně vykonávat. Pro jednoduché přenášení materiálu může postačovat základní model, zatímco pro práci v rizikovém průmyslovém provozu bude nutný výrazně odolnější a bezpečnější robot.

Univerzální pracovník, nebo odborník?

Někteří humanoidní roboti budou navrženi jako univerzální pracovníci. Firma je bude moci během dne využívat pro několik odlišných činností. Robot může například ráno doplňovat materiál, následně obsluhovat výrobní zařízení a na konci směny provádět kontrolu nebo úklid pracoviště.

Jiné modely budou specializované na jednu profesi. Mohou být vybaveny konkrétními nástroji, senzory a ochrannými prvky potřebnými například pro svařování, práci v hutích, záchranné operace nebo manipulaci s nebezpečnými látkami.

Rozhodnutí mezi univerzálním a specializovaným humanoidním robotem bude záviset na typu provozu. Univerzální robot může nabídnout větší flexibilitu, specializovaný model však může být při konkrétní činnosti rychlejší, bezpečnější a přesnější.

Konkurence urychlí vývoj

Do vývoje humanoidních robotů vstupuje stále více technologických společností, výrobců, výzkumných institucí a začínajících firem. Mezi jednotlivými výrobci vznikne silná konkurence, podobně jako tomu bylo v automobilovém průmyslu.

Výrobci budou soutěžit o to, kdo nabídne robota, který bude:

- levnější a spolehlivější,
- rychlejší a přesnější,
- jednodušší na ovládání,
- schopný naučit se více pracovních úkolů,
- bezpečnější při spolupráci s lidmi,
- energeticky úspornější,
- odolnější a jednodušší na servis,
- schopný delšího provozu bez dobíjení.

Tato konkurence povede nejen k výraznému technickému zdokonalování humanoidních robotů, ale také k postupnému snižování jejich cen. Sériová výroba zlevní motory, baterie, senzory, kamery, procesory i další důležité součásti.

Význam softwaru a pracovních dovedností

Hodnotu humanoidního robota nebude určovat pouze jeho tělo, konstrukce a výkon. Stále důležitější bude software a množství pracovních dovedností, které dokáže využívat.

Podobně jako si dnes do telefonu instalujeme aplikace, může být v budoucnu možné do robota nahrávat programy pro konkrétní profese a činnosti. Firma si pořídí robota a následně mu zpřístupní například modul pro práci ve skladu, kontrolu výrobků, obsluhu určitého stroje nebo základní údržbu.

Vznikne tak nový trh s programy, databázemi pohybů a digitálními pracovními dovednostmi pro humanoidní roboty. Jednou naučený a ověřený postup bude možné přenést také do dalších kompatibilních robotů.

Cena není jediným kritériem

Při výběru humanoidního robota nebude stačit porovnávat pouze jeho pořizovací cenu. Firma by měla hodnotit celkové náklady spojené s jeho používáním.

Je třeba zohlednit například:

- cenu nákupu, pronájmu nebo leasingu,
- náklady na programování a zaškolení,

- spotřebu elektrické energie,
- softwarové licence a aktualizace,
- pravidelný servis,
- dostupnost náhradních dílů,
- pojištění,
- očekávanou životnost,
- rychlost technologického zastarávání,
- dobu případného odstavení při poruše.

Levnější robot může mít omezené schopnosti, kratší životnost nebo dražší servis. Vyšší pořizovací cena naopak může být odůvodněna větší spolehlivostí, univerzálností a možností nepřetržitého využívání.

Trh s použitými humanoidními roboty

S postupným rozšiřováním humanoidních robotů pravděpodobně vznikne také trh s použitými modely. Velké podniky budou pravidelně obnovovat své robotické týmy a starší zařízení mohou prodávat menším firmám, školám, domácnostem nebo servisním organizacím.

Použitého robota bude možné opravit, vyměnit mu baterii, doplnit nové senzory a nahrát aktuální software. Podobně jako u automobilů bude důležité znát jeho

stáří, technický stav, historii poruch, počet odpracovaných hodin a způsob předchozího používání.

Mohou proto vzniknout robotické bazary, autorizované servisy, půjčovny, leasingové společnosti a nezávislá kontrolní centra, která budou ověřovat technický stav použitých robotů.

Počet humanoidních robotů může překonat počet automobilů

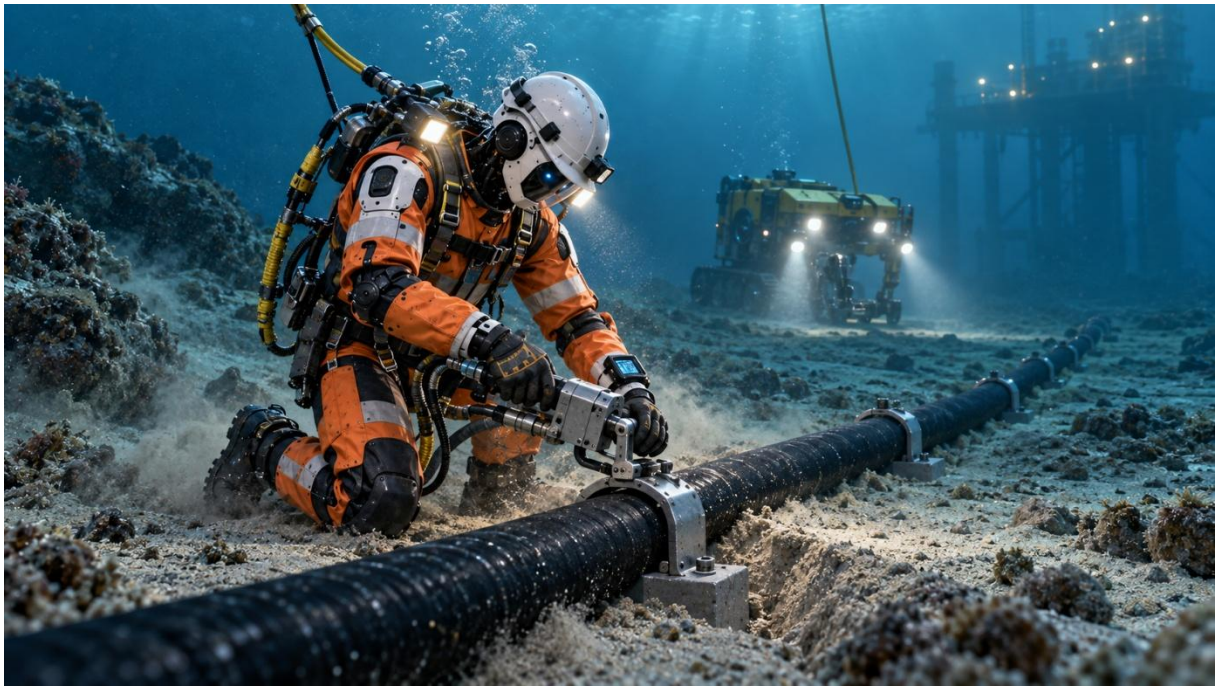
Jsem přesvědčen, že během příštích deseti let se humanoidní roboti začnou masově rozšiřovat a jejich počet překoná počet automobilů. Jedna domácnost může vlastnit jednoho nebo více robotů a velké výrobní, logistické či servisní společnosti jich mohou používat stovky nebo tisíce.

Lze očekávat, že humanoidní roboti postupně proniknou do většiny oblastí lidské činnosti. Podobně jako automobil změnil dopravu, podnikání a každodenní život, mohou humanoidní roboti zásadně proměnit pracovní trh, výrobu, služby i fungování domácností.

Dnes si vybíráme automobil podle ceny, výkonu, velikosti, ,značky, barvy a účelu. V budoucnu si budou firmy i domácnosti podobným způsobem vybírat humanoidního robota podle jeho schopností, kvality, pracovního zaměření a provozních nákladů.

HUMANOIDNÍ ROBOT PRO POKLÁDÁNÍ A KONTROLU PODMOŘSKÝCH KABELŮ

Na dně moří a oceánů se nachází rozsáhlá síť podmořských kabelů, prostřednictvím kterých se mezi jednotlivými státy a kontinenty přenášejí data. Tyto kabely jsou důležitou součástí světové komunikační infrastruktury. Umožňují fungování internetu, mezinárodních telefonních hovorů, bankovních transakcí, cloudových služeb, médií i komunikace mezi firmami a státními institucemi.



Většina lidí využívá internet každý den, ale jen málokdo si dokáže představit, jak technicky, finančně a organizačně náročné je podmořský kabel

vyrobit, dopravit na místo, položit na mořské dno, pravidelně kontrolovat a v případě poškození také opravit.

Náročné podmínky pod mořskou hladinou

Práce na mořském dně patří mezi velmi složité a rizikové činnosti. Kabel může vést v délce několika tisíc kilometrů a procházet oblastmi s různou hloubkou, teplotou, tlakem i strukturou mořského dna.

Pracovníci a technika se mohou setkat například s:

vysokým tlakem vody,

nízkou teplotou a úplnou tmou,

silnými mořskými proudy,

nerovným nebo nestabilním dnem,

skalami, příkopy a podmořskými svahy,

omezenou viditelností,

vraky lodí a jinými překážkami,

rizikem poškození technického vybavení,

složitou komunikací s řídicím střediskem.

V některých hloubkách je přímá práce člověka prakticky nemožná. Potápěči mohou působit pouze v omezených podmínkách a po omezenou dobu. Je proto nutné využívat dálkově ovládaná nebo autonomní zařízení.

Pokládání podmořského kabelu

Podmořský kabel je zpravidla přepravován na speciální kabelové lodi. Před jeho položením je nutné důkladně naplánovat trasu, prozkoumat mořské dno a určit místa, kde by mohl být kabel vystaven zvýšenému riziku poškození.

Humanoidní nebo specializovaný podvodní robot může při pokládání pomáhat například tím, že:

mapuje trasu a kontroluje povrch mořského dna,

vyhledává překážky a nebezpečná místa,

navádí kabel do správného směru,

kontroluje jeho napnutí a polohu,

ukládá kabel do připraveného výkopu,

odstraňuje menší překážky,

upevňuje kabel k podloží,

instaluje ochranné prvky a kryty,

pořizuje obrazové a technické záznamy,

potvrzuje správné dokončení jednotlivých úseků.

V oblastech s intenzivní lodní dopravou nebo rybolovem je často nutné kabel zahrabat pod mořské dno. Robot může obsluhovat nebo doprovázet zařízení, které

vytvoří výkop, uloží do něj kabel a následně jej zakryje. Tím se snižuje riziko poškození kotvou, rybářskými sítěmi nebo jinou činností.

Pravidelná kontrola kabelů

Položením kabelu práce nekončí. Podmořské kabely je nutné sledovat, kontrolovat a udržovat. Jejich poškození může způsobit zpomalení nebo výpadek datového spojení mezi státy a kontinenty.

Robot může pravidelně procházet podél kabelové trasy a kontrolovat:

změnu polohy kabelu,

poškození ochranného obalu,

nadměrné ohnutí nebo napnutí,

odkryté části původně uložené pod dnem,

působení mořských proudů a sesuvů,

korozi spojů a upevňovacích prvků,

kontakt s kotvami, sítěmi nebo vraky,

podezřelé předměty a nepovolenou činnost v okolí,

technické parametry přenášeného signálu.

Pomocí kamer, sonarů a dalších senzorů může robot vytvářet přesný digitální záznam stavu kabelu. Umělá inteligence následně porovná nové záznamy s

Vážení čtenáři, právě jste dočetli ukázku z knihy ROBOT FIRST Inspirace a podněty k zamyšlení **.**
Pokud se Vám ukázka líbila, na našem webu si můžete zakoupit celou knihu.