

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

MASARYKŮV ÚSTAV VYŠŠÍCH STUDIÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Potenciál robotického lakování v současných
podmínkách v českém průmyslu**

**The potential of robotic painting in the
current conditions in the Czech industry**

2023

Nguyễn Thị Thu Thảo

Studijní program: Ekonomika a management

Vedoucí práce: doc. Ing. David Vaněček Ph.D.

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Nguyen** Jméno: **Thi Thu Thao** Osobní číslo: **503112**
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**
Zadávající katedra/ústav: **Institut pedagogických a psychologických studií**
Studijní program: **Ekonomika a management**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Potenciál robotického lakování v současných podmínkách v českém průmyslu

Název bakalářské práce anglicky:

The Potential of Robotic Painting in the Current Conditions in the Czech Industry

Pokyny pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je marketingový průzkum a vyhodnocení možností použití technologie robotického lakování v podmínkách českého průmyslu u vybraných stávajících potenciálních zákazníků společnosti GALATEK a.s. Očekávaným přínosem bude analýza potřeb, zjištění potenciálu a případných překážek integrace robotů v lakovacím procesu.

Součástí výstupu bakalářské práce bude i vyhodnocení zkušeností vybrané skupiny zákazníků, kteří již lakovací roboty využívají.

Seznam doporučené literatury:

KREIBICH, Viktor. Teorie a technologie povrchových úprav. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999 dotisk. ISBN 80-01-01472-X.
USTUNDAG, Alp a Emre CEVIKCAN. Industry 4.0: managing the digital transformation. Cham: Springer International Publishing, 2018. Series in advanced manufacturing (Springer). ISBN 3319578693.
MAŘÍK, Vladimír. Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0.
LUKAVSKÝ, Ladislav; BOUŠKA, Stanislav; FIALA Václav. Nátěrové hmoty. 3., upravené vyd. Praha: Merkur, 1993. ISBN 80-7032-301-9.
MM Průmyslové spektrum. Vydání #11. Praha: Vogel Publishing, listopad 2017. ISSN 1212-2572.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D. Masarykův ústav vyšších studií ČVUT v Praze

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **03.04.2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **27.04.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Nguyễn, Thị Thu Thảo. *Potenciál robotického lakování v současných podmínkách v českém průmyslu*. Praha: ČVUT 2023. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 26. 4. 2023

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce panu doc. Ing. Davidu Vaněčkovi Ph.D. za cenné rady. Dále bych také ráda poděkovala panu Ing. Janu Drápelovi, MBA a odborníkům ze společnosti GALATEK a.s. za nasměrování v daném tématu, podnětné rady a veškerý čas, který mi v průběhu vypracování práce poskytovali.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá marketingovým průzkumem potenciálu technologií robotického lakování v podmínkách českého průmyslu u vybraných stávajících potenciálních zákazníků společnosti GALATEK a.s. Teoretická část představuje metody předúpravy povrchu a různé způsoby povrchových úprav, které jsou detailně popsány. Dále se věnuje Průmyslu 4.0 a jeho trendu automatizace, do kterého se řadí lakovací roboty. Kapitola o lakovacích robotech se věnuje vlastnostem, požadavkům a výhodám jeho pořízení. Dále jsou nastíněné marketingové nástroje, které jsou později použité v praktické části. Praktická část představuje firmu GALATEK a.s., její předmět podnikání a konkurenci na trhu. V další kapitole analyzuje prodejní potenciál lakovacího robota, využívá k tomu marketingové nástroje jako jsou SWOT analýza a kvantitativní sběr dat. Na závěr je uvedeno doporučení obchodní strategie, které vyplývá z provedené analýzy a vyhodnocení zkušeností vybrané skupiny zákazníků, kteří již lakovací roboty využívají.

Klíčová slova

Automatizace, lakovací roboty, marketingový výzkum, povrchové úpravy, Průmysl 4.0, robotické lakování

Abstract

This bachelor's thesis deals with a marketing survey of the potential of robotic painting technologies in the conditions of the Czech industry among selected existing potential customers of GALATEK a.s. The theoretical part presents pretreatment surface procedure and various methods of surface treatment, which are described in detail. It also focuses on Industry 4.0 and its automatization trend, which includes painting robots. The chapter on painting robots is devoted to the characteristics, requirements and advantages of its acquisition. In the next part, marketing tools are outlined, and these tools are later used in the practical part. The practical part describes the company GALATEK a.s., its business and competition on the market. The following chapter, he analyzes the sales potential of the painting robot, using marketing tools such as SWOT analysis and quantitative data collection. At the end, a business strategy recommendation is presented, which results from the analysis and evaluation of the experience of a selected group of customers who already use painting robots.

Keywords

Automatization, painting robots, marketing research, surface treatments, Industry 4.0, robotics painting

Obsah

Úvod	9
1 Průmysl 4.0	12
1.1 Historie robotizace	14
1.2 Specifické požadavky automatizace	14
2 Povrchové úpravy	16
2.1 Způsoby povrchových úprav	16
2.1.1 Předúpravy povrchu	16
2.1.2 Ruční nanášení kapalných nátěrových hmot	18
2.1.3 Nanášení nátěrových hmot máčením	19
2.1.4 Nanášení nátěrových hmot poléváním	20
2.1.5 Nanášení nátěrových hmot pneumatickým stříkáním	20
2.1.6 Nanášení nátěrových hmot vysokotlakým stříkáním	22
2.1.7 Nanášení nátěrových hmot v elektrickém poli	23
2.1.8 Nanášení práškových plastů	24
3 Lakovací roboty	27
3.1 Nejvýznamnější vlastnosti lakovacích robotů	27
3.2 Typy a značky lakovacích robotů	30
3.3 Lakovací robot na sedmé ose	32
3.4 Příslušenství robotických pracovišť	34
3.5 Požadavky lakovacích robotů	35
3.6 Výhody robotického lakování	37
4 Marketing	38
4.1 Marketingové nástroje	38
4.1.1 Marketingová strategie	38
4.1.2 Marketingový plán	39
4.1.3 Marketingový mix	39
4.1.4 Tržní potenciál	39
4.1.5 SWOT analýza	40
4.1.6 Marketingový výzkum	40
4.2 Návržnost investice	41

5	Firma GALATEK a.s.	44
5.1	Předmět podnikání	44
5.2	Výzkumné a vývojové pracoviště	45
5.3	Zkušenosti a reference v oblasti automatického lakování	45
6	Analýza prodejního potenciálu	48
6.1	Metodologie výzkumu	48
6.2	Definování vhodného zákazníka	49
6.3	SWOT analýza	49
6.4	Analýza formou dotazníku	50
6.5	Konkurence v odvětví	54
6.6	Doporučení obchodní strategie	55
6.7	Ekonomická rozvaha přechodu na robotizaci	56
	Závěr	57
	Seznam použité literatury	58
	Seznam obrázků	64
	Seznam tabulek	66
	Seznam grafů	67
	Seznam příloh	68

Úvod

V současné době je trendem světového průmyslu robotizace veškerých výrobních procesů. Společnosti k investicím do robotizace vede hlavně nedostatek kvalifikovaných sil, malý zájem o sériové činnosti, ale také snižování vlastních nákladů. Tato situace se nevyhýbá ani lakování, kam navíc vstupuje i parametr namáhavé práce v nebezpečném prostředí vlivem ředidel či prachových částic, a hlavně stále větší požadavky na jakost a její opakovatelnost. To nabízí mnoho příležitostí pro investory, ale je potřeba je přesvědčit o vhodnosti této technologie a jejích přínosech, a to nejen ekonomických.

Téma pro svoji bakalářskou práci jsem si vybrala při své praxi ve firmě GALATEK a.s. Ledec nad Sázavou. Tato společnost se zabývá vývojem a dodávkami lakovacích zařízení a soustředí se na robotické lakování a nabídla mi spolupráci při tvorbě této práce. Odborníci společnosti mě seznámili s požadavky na tyto technologie, jež vyžadují řadu opatření a specifik. Bohužel tyto okolnosti někdy zákazníky hned z počátku odradí a zůstanou u původních technologií.

Ve své bakalářské práci se pokusím vyjmenovat výhody robotizace lakovacích procesů, ať už ekonomické, kvalitativní, ale i výhody z pohledu personálních a environmentálních. Zároveň se zaměřím i na problémy, které se musí při robotizaci lakování překonat.

Bakalářská práce bude strukturovaná do šesti kapitol. V úvodu teoretické části bude nadefinován Průmysl 4.0 se zaměřením na trend robotizace a jeho specifické požadavky. Následující kapitola se zabývá předúpravou povrchu a obsahuje výčet způsobů povrchových úprav, které budou podrobně popsány. Práce se má však zaměřovat na robotické lakování, tudíž svou pozornost zaměřím na nanášení práškových plastů, nanášení nátěrových hmot v elektrickém poli a na pneumatické a vysokotlaké stříkání nátěrových hmot. V rámci tohoto oddílu budou přidány i vizuální prostředky pro lepší orientaci. Další kapitola představí lakovací roboty a jejich vlastnosti, požadavky a výhody. Zároveň zde budou uvedené i vybrané typy a značky lakovacích robotů, které jsou na trhu k dostání. Neméně důležitou součástí kapitoly budou příslušenství a vybavení robotických pracovišť. K závěru teoretické části budou popsány marketingové nástroje, které budou použity v praktické části k analýze prodejního potenciálu lakovacího robota. Praktická část bude začínat definováním vybrané společnosti, jejího předmětu podnikání a aktuální konkurence na trhu. K popisu firmy budou připojeny i zkušenosti a reference z oblasti automatického lakování. V poslední kapitole zanalyzuji prodejní potenciál lakovacích robotů, který je klíčový pro tuto bakalářskou práci. K výzkumu bude použita SWOT analýza a sběr dat kvantitativní metodou, konkrétně dotazníkem, který rozešlu předem vybraným potenciálními zákazníky společnosti GALATEK a.s. Výsledek analýz bude sloužit jako podklad pro doporučení obchodní strategie.

K získání informací použiji nejen dostupné zdroje z literatury a internetu, ale i diskusi s odborníky firmy GALATEK a.s. Zároveň formou dotazníku oslovím současné a potenciální zákazníky, abych získala představu o jejich názorech a postojích k této problematice.

Cílem této práce je prověřit podmínky českého průmyslu pro instalaci robotických lakovacích technologií a vyhodnotit kritéria, která zákazníky odrazují od přechodu na tyto technologie a naopak, která mu robotizaci ulehčí a urychlí.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Průmysl 4.0

Čtvrtá průmyslová revoluce, též Průmysl 4.0, je současný trend digitalizace, označující nadcházející inovace a proměny výrobních procesů a změn na trhu práce. Internet a digitalizace umožňují kompletní propojení a automatizaci výroby a také služeb s nimi propojených.

První vize tzv. čtvrté průmyslové revoluce se objevily již v roce 2011. Koncept Průmyslu 4.0 vychází z dokumentu, který byl představen na veletrhu v Hannoveru až v roce 2013. (1) Dle této myšlenky vzniknou „chytré továrny“, které budou využívat kyberneticko-fyzikální systémy. Inteligentní zařízení by měla za úkol převzít jednoduché a opakující se činnosti, které do té doby vykonávali lidé. S tím je spojena změna pracovního trhu, jelikož robotické systémy řízené programy nahradí lidskou pracovní sílu. (2) Vytvoří se tak nová pracovní místa, která však budou vyžadovat vyšší kvalifikaci zaměstnanců.

V ČR se hovoří o vizi trojí průmyslové integrace:

- Integrace horizontální (hodnotového řetězce) – celková počítačová integrace zabezpečující vše od podání objednávky, přes zásobovací řetězec, vývoj, výrobu až k expedici a distribuci
- Integraci vertikální (vnitropodnikové) – jde o integraci od úrovně řízení v reálném čase, přes plánování a rozvrhování výroby a ERP (Enterprise resource planning) systémy až k rozhodování na nejvyšší úrovni
- Integraci inženýrské podpory (životního cyklu) napříč celým inženýrským řetězcem – od výzkumu, vývoje, prototypování, rozvrhování výroby až po ošetření celého životního cyklu výrobku (3)

Počítá se s metodami strojového vnímání, autokonfigurace a autodiagnostiky, a s počítačovým spojením strojů a dílů. Veškeré produkty a stroje dostanou senzory a štítky, díky nimž je půjde kontrolovat a obsluhovat přes internet, z čehož vyplývá, že základem bude potřeba rychlého, stabilního a bezpečného internetového připojení. (4) Připojení elektronických zařízení se dodává jako součást distribuovaných systémů, čímž se zajistí dostupnost všech souvisejících informací v reálném čase. Právě schopnost kdykoli odvodit vzory z dat umožňuje přesnější predikci chování systému a poskytuje autonomní řízení. (5) Neméně důležitou roli budou mít cloudová úložiště, 3D tisk, datová centra či „chytré sklady“ samy informující o docházejících zásobách. (6) Tyto metody vyžadují precizní nastavení předvýrobních procesů, jejich digitalizace poté umožní firmám bezvadný chod automatizované továrny, připravené zvládat různorodé digitální vstupy.

Prvním takovýmto vstupem je již samotný požadavek zákazníka na výrobek. Jeho požadavky je nutné se řídit během celého procesu vývoje i výroby. Efektivní řízení procesů spolu se změnovým řízením zaručí požadovanou kvalitu výrobku a uspokojení

zákaznických potřeb. Pouze spokojený zákazník dokáže zaplatit za přidanou hodnotu, kterou průmyslový podnik na trhu konkuruje.

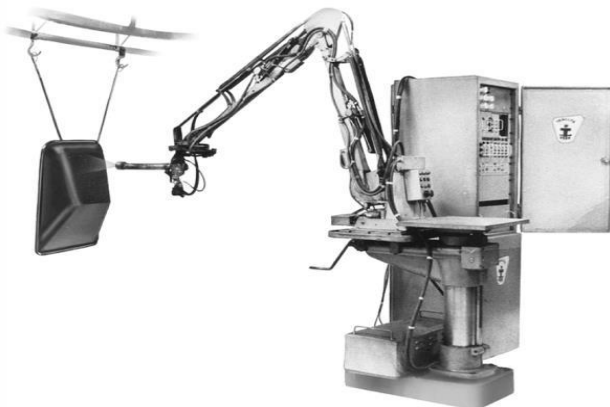
Tento trend automatizace technologických procesů se týká i robotického lakování, který mimo jiné nabízí a provádí společnost GALATEK a.s. se kterou mám spolupráci v této práci a je pro mě zásadním zdrojem informací.

1.1 Historie robotizace

Moderní historie robotiky začíná v USA, kde je první průmyslový robot vyvinut dvěma inženýry Georgem Devolem a Josephem Engelbergerem již v roce 1956, takzvaný Unimate. O pár let později v roce 1961 Unimate nahradil lidský faktor při fyzicky namáhavých pracích v nepříznivých podmínkách ve firmě General Motors v New Jersey. Robot byl užíván k obsluze strojů pro lití pod tlakem a zvedání a skladování horkých kusů kovů rovnou ze slévárny. První výrobní licenci v Evropě získala Velká Británie v roce 1967. První průmyslové roboty FANUC našly uplatnění v roce 1983 v Anglii, kde se začaly používat při výrobě plynových ventilů. Ve stejném roce byly instalovány roboty, které plně zautomatizovaly systém výroby v továrně BEROE v Bulharsku. (7) V dalších letech se vyvinuly mikropočítače a nové programovací jazyky, které výrazně rozšiřovaly možnosti a uplatnění průmyslových robotů. (8)

Počátky robotického lakování se pojí se jménem Nils Underhaug. Mladý muž, pocházející z Nærbø v Norsku, založil svou společnost Trallfa, specializující se na výrobu vozíků v roce 1941. Později v roce 1964 jeho manažer výroby, Ole Molaug, přišel s nápadem použít pro lakování automatický systém. V roce 1967 přestaven první lakovací robot, který na pásu lakoval korby pro kolečka. Systém společnosti Trallfa byl natolik promyšlený, že se firma rozhodla roboty vyrábět a prodávat. Později byla firma akvizována společností ABB, která vyrábí lakovací roboty dodnes. (9)

OBR. 1: LAKOVACÍ ROBOT TRALLFA, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://CYBERNETICZOO.COM/EARLY-INDUSTRIAL-ROBOTS/1965-7-TRALLFA-SPRAY-PAINT-ROBOT-OLE-MOLAUG-AND-SVERRE-BERGENE-NORWEIGAN/](https://cyberneticzoo.com/early-industrial-robots/1965-7-trallfa-spray-paint-robot-ole-molaug-and-sverre-bergene-norwegian/)



1.2 Specifické požadavky automatizace

Integrace automatických procesů vyžaduje respektovat jejich specifické požadavky, jedná se především o:

Plán výrobních cyklů a objemu výrobu

Celý proces automatizace je komplikovaný a náročný, a tak je důležité mít vizi, čeho pomocí automatizace dosáhneme. Je nutné mít představu o objemu výroby, aby bylo možné vybrat vhodné prostory, podmínky, stroje či software. Před zahájením automatizace je užitečná podrobná analýza trhu, analýza ekonomické stránky

automatizace výroby a technologická analýza, která upřesní, zda naše výrobní procesy je vůbec vhodné automatizovat. Tento bod je kritický, neboť se špatným plánem je automatizace riskantní, a hrozí finanční ztráta či jiné problémy. (10)

Vhodné prostředí

V závislosti na konkrétním případě je podstatným faktorem prostředí, kde chceme automatizovanou výrobu provádět. To se týká jak oblasti (v daném kraji, městě), tak velikosti areálu, a v neposlední řadě velikosti budov. Stávající pozemek nebo budovy mohou být příliš malé pro automatizovanou výrobu. Konkrétně lakovací roboty potřebují téměř bez výjimky neměnné podmínky okolí, a tak je často vyžadováno klimatizování prostorů a izolace od okolních podmínek, např. počasí či ročního období. Neméně důležitou otázkou je také stabilní připojení k elektrické síti. Celý automatický výrobní proces je energeticky náročnější v porovnání s klasickými postupy výroby.

V kontextu automatizace je také důležité napojení na dopravní infrastrukturu. Pokud si automatizace daného procesu klade za cíl zefektivnit, zkvalitnit a tím navýšit výrobu, musíme také zajistit logistiku daného procesu.

Stroje určené k automatizaci

K automatizaci nelze použít ledajaké stroje. Stroje v automatizovaném procesu musí být schopné monitorovat a poskytovat data a fungovat v závislosti výrobního cyklu nepřetržitě delší časová období. Stroj musí být také konstrukčně schopný provádět svou práci, například mít vhodnou velikost paže pro nalakování dílu. Musí také odpovídat bezpečnostním normám a zákonům státu.

Propojení softwarem

Bezpečné připojení strojů na internetovou síť, splňující všechny potřebné standardy a normy je nutnost z pohledu automatizace ve 21. století. Ovládací software je obvykle uložen lokálně a pomocí cloudových služeb může být spravován a parametrizován.

Pokud potřebujeme změnit nějaké parametry přímo ovlivňující proces výroby, například rychlost pohybu dopravníků nebo produkční parametry lakovacích robotů, je provádění změn softwarově rychlejší a jednodušší, a může být uskutečněno i během procesu. Stejně tak rychlá diagnostika celého zařízení může do jisté míry probíhat online. Tím narůstá efektivita a rychlost případného servisu. Některé druhy poruch lze diagnostikovat a odstranit pouze pomocí vhodně navrženého softwaru a vzdáleného přístupu k zařízení. (11)

Dokumentace výrobků, podmínky a nastavení pro stroje a následné monitorování a kontrola

Díky 3D dokumentaci výrobků jsme schopni naplánovat pohyby a nastavení robotů. Dokumentace je nezbytná pro kontrolu kvality, například pomocí strojového vidění. To dokáže kontrolovat sestavení a montáž, zda jsou rozměry v zadaných tolerancích nebo rozpoznávat povrchové vady. (12)

2 Povrchové úpravy

Povrchové úpravy se provádí v první řadě za účelem ochrany proti korozi. Koroze je postupné, samovolné rozrušování kovů následkem jejich chemické nebo elektrochemické reakce s okolním prostředím. (13) Dalšími důvody povrchových úprav mohou být např. dekorativní účely, bezpečnostní účely aj. (14)

Korozi lze zamezit následujícími způsoby:

- Úprava korozního prostředí – v nejlepším případě odstranit agresivní vlivy zapříčiňující tvorbu koroze.
- Návrh správného konstrukčního řešení – navrhnout výrobek konstrukčně tak, aby bylo vyloučeno nebo omezeno namáhání korozi a následná destrukce konstrukce.
- Určení vhodné technologie – navržení technologického postupu bez negativních vlivů na korozní namáhání.
- Použití elektrochemické ochrany – aplikace vhodné katodické nebo anodické ochrany polarizací chráněného kovu. (15)
- Nátěr nebo nástřik barvy.
- Nástřik ochranných vosků, olejů či konzervantů.
- Poplastování nebo pokovování povrchu.

2.1 Způsoby povrchových úprav

V současné době je na trhu široké spektrum technologií povrchových úprav, každá se svými specifickými vlastnostmi, způsobem aplikace, přednostmi a negativy. Těžko bychom hledali povrchovou úpravu, která by dokázala vyhovět všem požadavkům estetiky, odolnosti vůči korozi, UV stabilitě, povětrnostním vlivům, teplotnímu namáhání a ostatním vlivům negativně ovlivňujícím životnost. Existuje nespočetné množství možných produktů, které potřebují povrchovou úpravu, a její správná volba je klíčová. Ale i se správně vybranou povrchovou úpravou se můžeme potýkat se zásadními problémy, pokud je nevhodně aplikována.

Při volbě musíme zvážit následující hlediska:

- Vhodnost pro velikost, geometrii a množství upravovaných předmětů
- Vhodný finální povrch – pórovitost, stupeň čistoty
- Vhodná tloušťka a vzhled
- Vhodné charakteristiky úpravy
- Vhodné využití z ekonomického a ekologického hlediska

Vybranou technologii nanášení je pak třeba ověřit a propočítat celkové náklady na povrchovou úpravu, a to hlavně z hlediska požadované funkční životnosti nátěru. (16)

2.1.1 Předúpravy povrchu

Klíčovým aspektem pro přilnavost konečných povlaků, stejnoměrný vzhled, odolnost vůči korozi a opotřebení, je správně připravený povrch. Příprava určité požadované mikrostruktury, kvality povrchu a zajištění požadované čistoty jsou tři

základní požadavky pro úpravy povrchu před samotnou povrchovou úpravou. Úprava se dělí se dle pracovních operací:

Mechanické předúpravy povrchu

Předběžnými mechanickými úpravami se vytvoří požadovaná jakost a kvalita povrchu. Nejznámější způsoby mechanických předúprav jsou otryskávání, broušení, kartáčování a leštění.

Podstatou mechanických příprav je:

- Zbavit povrchu od nečistot,
- zajistit přilnavost následujících vrstev,
- vytvořit podmínky pro zvýšení odolnosti proti korozi a opotřebení,
- vytvořit povrch odpovídající vzhledovým požadavkům,
- zlepšit mechanické vlastnosti povrchu. (17)

Chemické předúpravy povrchu

Chemické a elektrochemické předúpravy povrchu jsou základem úspěchu většiny lakování. Účelem je dokonalé odstranění nečistot z povrchu materiálu před následujícími úpravami. Mezi tyto předúpravy se řadí technologie odmašťování, fosfátování, pasivace, moření a odrezování. Nečistoty, které se vyskytují na povrchu můžeme rozdělit do dvou skupin, a to na vlastní a cizí neboli ulpělé. (18)

Předúprava plastových dílů

Před lakováním plastových dílů je důležité zajistit, aby jejich povrch byl dokonale čistý a hladký, aby nátěrová hmota mohla správně přilnout a zajistit kvalitní výsledek. Jednou z metod, jak dosáhnout takového povrchu je ožeh. Ožeh díl primárně neočistí, ale pouze po určitou dobu sníží povrchové napětí pro lepší přilnavost nátěrové hmoty.

Ožehování je proces vytváření mikroskopických trhlin na povrchu plastových dílů pomocí horkého vzduchu nebo infračerveného záření. Tyto trhliny umožňují lakovacímu materiálu lépe přilnout k povrchu plastového dílu a zaručují tak lepší výslednou adhezi.

Před ožehováním je důležité plastové díly důkladně vyčistit a odmastit, aby se na povrchu nenacházely žádné nečistoty nebo mastnoty, které by mohly narušit proces ožehování. (19) K čištění povrchu se pak často používá CO_2 (tzv. suchý led). Při čištění povrchu plastů pomocí CO_2 se využívá suchého ledového média, což je pevný oxid uhličitý, který se při aplikaci na povrch plastových dílů rychle mění z pevného skupenství na plyn a vytváří malé exploze, které odstraňují nečistoty a povrchovou špínu.

Po čištění CO_2 je vhodné díl dočistit ionizovaným vzduchem, který nejen odstraní poslední drobné nečistoty z povrchu, ale zároveň i neutralizuje statickou elektřinu. (20)

Všechny tři výše uvedené metody, jak ožeh, tak čištění suchým ledem i ionizace, jsou vhodné pro robotizaci a také se v lakovacích linkách často umísťují na robotická ramena. Ionizaci lze instalovat i na vstupu do první kabiny ve formě ionizačních tyčí a nožů.

OBR. 2: TRYSKÁNÍ CO₂, ZAKÁZKA COLORPROFI, ROBOT IRB 4600, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/](https://www.galatek.cz/ke-stazeni/firemni-magazin/)



Správná volba a kvalitní provedení nějaké formy předúpravy povrchu rozhoduje ve většině případech o úspěchu či nezdaru dalších úkonů.

2.1.2 Ruční nanášení kapalných nátěrových hmot

Nanášení nátěrových hmot štětcem

Tato technologie se řadí mezi jedny z nejstarších způsobů povrchových úprav, v dnešní době je stále oblíbená pro nátěry velkých členitých nebo již zabudovaných konstrukcí, ve stavebním truhlářství, při opravách nátěrů apod. Nástrojem pro natírání jsou nejčastěji kulaté a ploché štětce. Řadí se mezi univerzální a jednodušší technologie, umožňuje tím pokrýt předměty libovolného tvaru a velikosti. Výhodou této metody je mechanické rozpracování a zatlačení nátěrové hmoty do pórů natíraného předmětu, a tím získání vyšší přilnavosti nátěru. (21) Dále by se měla zmínit minimální ztráta nátěrové hmoty. Naopak nevýhodou je velká pracnost a malý výkon pracovníka, proto se tento způsob využívá jen v kusové výrobě. (22)

Nanášení nátěrových hmot válečkem

Nátěr hmot válečkem je úzce spojený s postupem nanášení štětcem. Hojně se používá při natírání velkých hladkých ploch, např. velkých nádrží, konstrukcí lodí, omítky, drátěného pletiva, vrat apod.

Váleček je dostupný v následujících variantách:

- Kompletní se sítím. Funkce síta spočívá v odstranění přebytečné barvy, která se nabalila při namočení povrchu potahu válečku,

- bez síta,
- samostatný náhradní váleček.

Kladnou vlastností této technologie je jednoduchá manipulace a malá ztrátovost nátěrové hmoty. V poměru výkonnosti práce mezi štětcem a válečkem, je použití válečku dvakrát až dvaapůlkrát výkonnější. (21)

Již i tato metoda prošla automatizací, nyní se užívá jako tampoprint neboli tamponový tisk pomocí válečků. Tento tiskový proces, který umožňuje přenést 2D obraz na 3D objekt. (23)

OBR. 3: PROCES TAMPOTISKU, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.TECAPRINT.CZ/BLOG/JAK-NA-TAMPONOVY-TISK](https://www.tecaprint.cz/blog/jak-na-tamponovy-tisk)



Nanášení nátěrových hmot nanášecí rukavicí

Aplikace nanášecí rukavicí se setkala s úspěchem po roce 1990, a to díky tomu, že se dostala do míst, kde byl nátěr štětcem obtížný nebo nemožný, např. obtížně přístupné konstrukce v chemických závodech, potrubní mosty, dlouhé profily apod. (22) Nanášecí rukavice má podobnou charakteristiku jako již zmiňovaný váleček, práce s ním je velmi jednoduchá a ztráty nátěrové hmoty jsou minimální. Tento způsob nanášení je vhodný pro zhotovování nátěrů, které mají spíše funkční význam s nižšími požadavky na estetický vzhled. (24)

2.1.3 Nanášení nátěrových hmot máčením

Proces této metody spočívá v tom, že se vybraný výrobek ponoří do vany s nátěrovou hmotou, po vytažení se nechá přebytečná barva okapat, nátěr se nechá uschnout, případně se vypálí. Nejčastěji se tato metoda používá v automobilovém průmyslu. (22)

Tvar a rozměry máčecí vany musí být kompatibilní s rozměry máčených výrobků. Pro minimalizaci usazování pigmentů, je třeba vybavit vanu dokonalým mícháním. Složení nátěrové hmoty ve vaně musí být za všech okolností stejné, proto je potřeba dodávat čerstvou nátěrovou hmotu i rozpouštědla v pravidelných intervalech.

Rozdělení zařízení pro povrchovou úpravu máčením:

- Ruční namáčecí zařízení,
- máčení stroji pro povrchovou úpravu drobných výrobků,
- máčecí poloautomaty pro povrchovou úpravu velkých sérií drobných výrobků,
- kontinuální máčecí linky. (24)

2.1.4 Nanášení nátěrových hmot poléváním

Metoda nanášení nátěrových hmot poléváním je na podobném principu jako metoda máčením, nátěr se ale nanáší pouze na jednu stranu výrobku, čímž se sníží ztrátovost nátěrové hmoty. Výsledný nátěr při užití této metody je klínový, mohou se zde vyskytovat potekliny, kapky na hranách apod.

Způsoby nanášení nátěrových hmot:

- polévání tryskami
- polévání clonou. (24)

2.1.5 Nanášení nátěrových hmot pneumatickým stříkáním

Jde o velmi oblíbený způsob nanášení s širokou škálou variant a stupňů automatizace. Pro své univerzální použití se dá aplikovat při kusové i hromadné výrobě, a to prakticky ve všech oborech průmyslu, stavebnictví, opravárenství aj.

Podstatnou výhodou je velký výkon, a to až pětkrát větší proti nanášení štětcem, a malé nároky na fyzickou námahu pracovníka. K docílení nátěru stejnoměrné tloušťky, slitosti, hladkosti a kryvosti s minimální pórovitostí je potřeba správné nastavení technologických parametrů (viskozita, průměr trysky, tlak vzduchu a vzdálenost pistole od předmětu) a výběr vhodného tvaru stříkaných předmětů. Ztráty této metody jsou přiměřené. Nevýhodou je však spotřeba velkého množství ředidel k úpravě nátěrové hmoty pro nanášení. Ty pak vytěkají z nátěru a zhoršují bezpečnost, a hlavně hygienické podmínky na pracovišti i emise ve vzduchu odsávaném do okolí. Právě z tohoto důvodu je předepsáno větrání, a to jak při vlastním stříkání, tak i při zasychání nátěru. Je zde nutno počítat s investičními náklady a vhodnými energetickými podmínkami.

Stříkácí pistole pro pneumatické stříkání dělíme dle přívodu nátěrové hmoty do pistole:

- stříkácí pistole s horní nádobkou, tzv. spádové (nádobka umístěna nad tělem pistole),

OBR. 4: STŘÍKACÍ PISTOLE S HORNÍ NÁDOBKOU DEVILBISS GTI PRO LITE, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://WWW.AMAZON.CO.UK/DEVILBISS-SPRAY-GRAVITY-1-3MM-1-4MM/DP/B075ZXZ88F](https://www.amazon.co.uk/DEVILBISS-SPRAY-GRAVITY-1-3MM-1-4MM/DP/B075ZXZ88F)



- stříkácí pistole se spodní nádobkou nebo s tlakovým přívodem nátěrové hmoty z tlakového zásobníku, eventuálně centrálního rozvodu nátěrových hmot. (21)

OBR. 5: STŘÍKACÍ PISTOLE SE SPODNÍ NÁDOBKOU EXPERT HP, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://WWW.NYTROVA.CZ/PRODUKT/STRIKACI-PISTOLE-EXPERT-HP-SPODNI-NADOBKA-1000ML/](https://www.nytrova.cz/produkt/strikaci-pistole-expert-hp-spodni-nadobka-1000ml/)



OBR. 6: STŘÍKACÍ PISTOLE S TLAKOVÝM PŘÍVODEM MATERIÁLU ECOGUN 246, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://WWW.BETAFINIS.CZ/STRIKACI-PISTOLE-ECOGUN-246-S-TLAKOVYM-PRIVODEM-MATERIALU](https://www.betafinis.cz/strikaci-pistole-ecogun-246-s-tlakovym-privodem-materialu)



- automatická vzduchová stříkácí pistole

OBR. 7: AUTOMATICKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE AGMD PRO, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://CARLISLEFT.COM/EN/PRODUCT/AGMD-PRO-C/](https://carlisleft.com/en/product/agmd-pro-c/)



2.1.6 Nanášení nátěrových hmot vysokotlakým stříkáním

Tato metoda spočívá v rozprašování nátěrové hmoty zařízením, do kterého se čerpadlem vhání pod vysokým tlakem. Rozsah tlaku na výstupu ze zařízení je mezi 80-250 bary, což zaručuje jemné rozprašení nátěrové hmoty (atomizaci). Metoda je tzv. „airless“, tedy bezvzduchová nebo se vzduchem přidavným. Díky tomu, že barva dopadá na povrch pouze vlastní energií a neodráží se od ní, nevzniká zde vzduchový polštář, a tím se sníží spotřeba nátěrové hmoty. Nátěrové hmoty mají obvykle hustší konzistenci, proto se tímto způsobem aplikují vysokosušinnové nátěrové hmoty.

Je to jedna z nejproduktivnějších technologií nanášení, a najdeme ji v průmyslových odvětvích, kde se vyskytují velké a nečlenité povrchy – lodě, lokomotivy a vagóny, mostní konstrukce či zemědělské a stavební stroje. Před zavedením je nutné zvážit, zda se technologie opravdu vyplatí, protože není univerzální. (21)

Stříkácí pistole pro vysokotlaké stříkání dělíme:

- ruční vysokotlaká stříkácí pistole

OBR. 8: RUČNÍ VYSOKOTLAKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE TITAN LX 80, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://WWW.STRIKACITECHNIKA.CZ/STRIKACI-PISTOLE-TITAN-LX-80/](https://www.strikacitechnika.cz/strikaci-pistole-titan-lx-80/)



- automatická vysokotlaká stříkáč pistol

OBR. 9: AUTOMATICKÁ VYSOKOTLAKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE BINKS AA4400A, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://SHOP-FAS.DE/ENG_35023/AUTOMATIC-PAINT-SPRAY-GUNS-BINKS-AA4400A--AUTOMATIC-AIR-ASSISTED-AIRLESS-SPRAY-GUN-WITH-HEAD-RECIRCULATION-AND--AA10-HVLP-AIR-CAP-MODEL-WITHOUT-AIR-CONTROLS](https://shop-fas.de/eng_35023/AUTOMATIC-PAINT-SPRAY-GUNS-BINKS-AA4400A--AUTOMATIC-AIR-ASSISTED-AIRLESS-SPRAY-GUN-WITH-HEAD-RECIRCULATION-AND--AA10-HVLP-AIR-CAP-MODEL-WITHOUT-AIR-CONTROLS)



2.1.7 Nanášení nátěrových hmot v elektrickém poli

Nanášení nátěrových hmot našlo své uplatnění v průmyslu velkosériové výroby, převážně ve strojírenství, konkrétně v podnicích zabývajících se výrobou chladniček, automobilů, nábytku apod.

Úspora nátěrových hmot v elektrickém poli je výraznou výhodou, jelikož ztráty, které vzniknou při nanášení stříkáním, se při dodržení optimálních podmínek pohybují v rozsahu 5-25 %. Platí zde fyzikální jev, kdy se tělesa nabitá nesouhlasnými elektronickými náboji přitahují, což je podstatou této metody. Jemně rozprášené částičky nátěrové hmoty nabydou ve speciálním rozprašovacím zařízení kladný pól a jsou unášeny na silokřivkách elektrického pole na uzemněný předmět, kde je záporný pól, díl, závěs apod. V této fázi odevzdají svůj náboj a adhezivními silami zůstávají opět na povrchu uzemněného předmětu, kde vytvářejí souvislý nátěr.

Stříkáč pistol pro nástřik hmot v elektrické poli rozdělujeme:

- ruční pistol pro nanášení barvy v elektrostatickém poli (21)

OBR. 10: RUČNÍ STŘÍKACÍ PISTOLE RANSBURG RANSFLEX RX SOLVENT, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.SPRAYDIRECT.CO.UK/ACATALOG/BINKS-DX200-CART-MOUNT-DIAPHRAGM-PUMP-WITH-RANSFLEX-65KV-ELECTROSTATIC-GUN-AND-10M-HOSE-KIT-DX200AR3_CF_KIT.HTML](https://www.spraydirect.co.uk/ACATALOG/BINKS-DX200-CART-MOUNT-DIAPHRAGM-PUMP-WITH-RANSFLEX-65KV-ELECTROSTATIC-GUN-AND-10M-HOSE-KIT-DX200AR3_CF_KIT.HTML)



- automatická pistole pro nanášení barvy v elektrostatickém poli

OBR. 11: AUTOMATICKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE ESTAQUICK, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://WWW.DIRECTINDUSTRY.COM/PROD/CARLISLE-FLUID-TECHNOLOGIES/PRODUCT-22576-51436.HTML](https://www.directindustry.com/prod/carlisle-fluid-technologies/product-22576-51436.html)



- rotační rozprašovací zvonek

Používá se pouze pro robotické lakování. Má vynikající účinnost a je ideální pro vysoce automatizované systémy. Při dodržení optimálních podmínek je možné dosáhnout 90 % efektivity aplikace. Spotřeba stlačeného vzduchu je při této technologii bezkonkurenčně nejmenší a zároveň je třeba největší kvalita stlačeného vzduchu. (25)

OBR. 12: ROTAČNÍ ROZPRAŠOVACÍ ZVONEK SERIA RMA 500 RANSBURG, DOSTUPNÉ Z:

[HTTP://RANSBURG.COM.PL/PRODUKTY-RANSBURG/RMA-500-SERIA-RANSBURG.HTML](http://ransburg.com.pl/produkty-ransburg/rma-500-seria-ransburg.html)



- omega smyčka

Lakované díly projíždějí na dopravníku ve tvaru písmene omega kolem rotujícího disku, který se pohybuje nahoru a dolů v závislosti na lakovaných dílech. Tyto díly se ještě mohou v určitých částech dopravníku natáčet. (26)

2.1.8 Nanášení práškových plastů

Jako alternativa klasických vodou ředitelných i rozpouštědlových nátěrových hmot se začaly používat práškové plasty. Svůj význam tyto povlaky celosvětově dokazují svými aplikacemi i kvalitou. Oproti klasickým organickým nátěrovým systémům mají technologie povrchových úprav z práškových plastů řadu výhod. Použitím povlaků z práškových plastů místo povrchové úpravy rozpouštědlovými

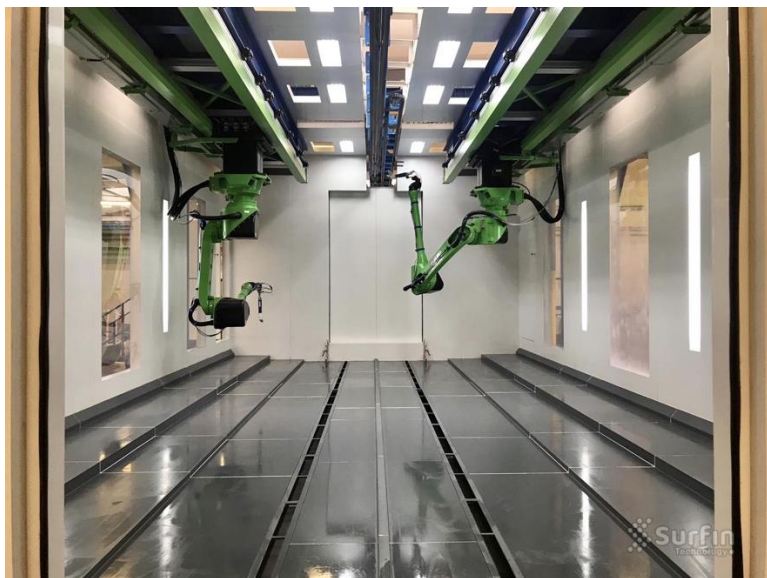
nátěrovými hmotami se sníží ekonomická i ekologická náročnost. Produktivita práce vzroste až o 400 % a výrobní náklady klesnou až na 25 % podle toho, kolikvrstvý nátěrový systém se nahrazuje a do jaké míry je postup mechanizován. Další výhodou je vysoká ekologická úroveň procesu výroby i aplikace. Nevzniká při tom téměř žádný odpad, navíc se při vytvrzování v pecích neuvolňují prakticky žádné těkavé látky. I tyto technologie mají své nevýhody i technologická a aplikační omezení.

Způsoby nanášení práškových plastů:

- s předehřevem upravovaného materiálu (fluidní způsob, naprašování),
- bez předehřevu upravovaného materiálu (stříkání elektrokinetické a elektrostatické),
- kombinované,
- speciální (žárový nástřik).

Na tvorbu povlaků se používají různé materiály (plasty), které těmto povlakům dají potřebné technologické i užitné vlastnosti. Složení je z pryskyřice, pigmentů, aditiv a tvrdidel. Směsi mají suchou práškovou konzistenci, která se u výrobce získá postupným smícháním jednotlivých složek, tepelným zpracováním, vytlačováním z extruderu, zchlazením, mletím a protříděním na sítích na potřebnou velikost částic. Při aplikaci se směs ničím neředí, pomocí stlačeného vzduchu se smísením s práškem vytvoří aplikační směs a nanese se na daný povlakovaný předmět, kde se následně dodaným teplem prášek bezprostředně roztaví a tím vytvrdí. (27)

OBR. 13: ROBOTICKÁ APLIKACE PRÁŠKOVÝCH PLASTŮ, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.SURFIN-TECH.CZ/REFERENCE/PRASKOVE-LAKOVANI/DIKRT](https://www.surfin-tech.cz/reference/praskove-lakovani/dikrt)



Existují další řady technologií, např. nanášení nátěrových hmot v bubnu, navalování nátěrových hmot apod. Výše popsané technologie byly vybrány pro jejich rozšíření, univerzálnost použití a oblibu v oboru.

3 Lakovací roboty

Lakovací roboty jsou speciální druh průmyslových robotů používaných k aplikaci nátěrových hmot na různé povrchy. Tyto roboty jsou schopny aplikovat laky a barvy velmi přesně a rovnoměrně na různé druhy materiálů, včetně kovů, plastů, skla a dalších.

Lakovací roboty jsou konstrukčně uzpůsobeny tak, aby mohli být osazeny nejrůznějšími aplikačními technologiemi, což umožňuje použití různých typů nátěrových hmot, jako jsou například epoxidové, polyuretanové, akrylové a další. Tyto roboty se používají v různých průmyslových odvětvích, jako jsou automobilový, elektronický či spotřební.

Nicméně, používání lakovacích robotů vyžaduje speciální zařízení, jako jsou kabiny pro lakování a příslušenství pro přípravu a dopravu nátěrových hmot k lakovací pistoli, což může být nákladné. Navíc obsluha, údržba a opravy lakovacích robotů mohou být složitější v porovnání s například manipulačními roboty a vyžadují odborné znalosti nejen z oblasti robotiky, ale i oblasti aplikační techniky a nanášení barev. (28)

3.1 Nejvýznamnější vlastnosti lakovacích robotů

Duté zápěstí robota

U mnohých lakovacích robotů jsou média potřebná pro lakovací pistoli vedena skrz tzv. „zápěstí“. Tento systém umožňuje neomezovat robota v pohybu a zamezuje poškození vedení a jejich kontaminaci, ke které může dojít, pokud jsou vedeny vně této kritické části robota. Duté zápěstí v této formě je výsadou velkých lakovacích robotů, protože správné navržení, konstrukce a výsledná funkce přímo ovlivňuje výsledek lakování robotem a jeho kvalitu. (29)

Montáž

Je možno objednat roboty různých velikostí s možností montáže na podlahu nebo stěnu lakovny, to se uplatní především v odvětví automotive. To vše je možné ještě kombinovat s několika různými pozicemi robota. Dosáhne se tam vyššího využití pracovního prostoru, větší flexibility a snadnější údržby. Výsledkem může být kompaktnější provedení výsledné lakovny, která může být efektivnější a energeticky úspornější.

OBR. 15: RŮZNÉ TYPY UCHYCENÍ LAKOVACÍCH ROBOTŮ, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://NEW.ABB.COM/PRODUCTS/ROBOTICS/CS/PRUMYSLOVE-ROBOTY/LAKOVACI-ROBOTY](https://new.abb.com/products/robotics/cs/prumyslove-roboty/lakovaci-roboty)



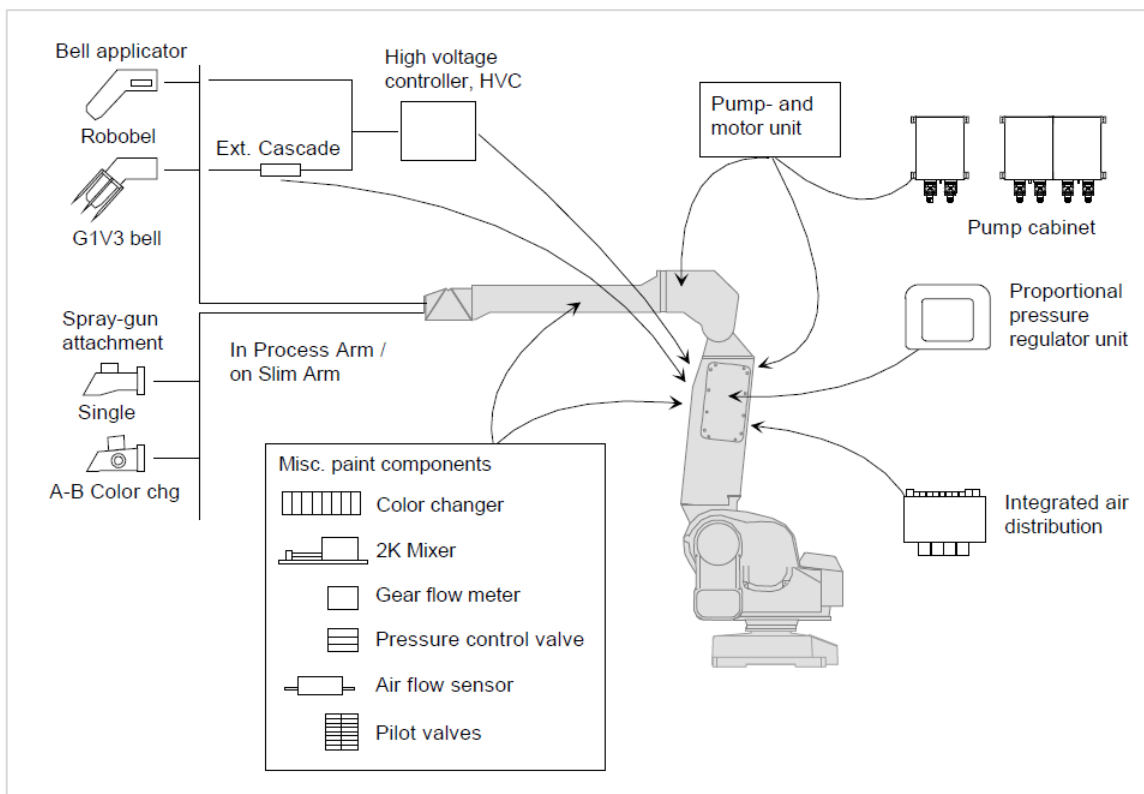
Splnění podmínek ATEX

Všechny lakovací roboty jsou odolné výbuchu, ke kterému může dojít při lakování nebezpečnými látkami. Díky tomu jsou eliminována rizika materiálových a finančních ztrát a zranění personálu. Těchto legislativních požadavků je dosahováno nejrůznějšími technickými prostředky, které odlišují lakovací roboty od ostatních robotů pro svařování, montování nebo paletizování. Téměř všechny lakovací roboty používají trvalý profuk robotického ramena stlačeným vzduchem, který zajistí nevytvoření nebezpečné výbušné atmosféry uvnitř robota, kde jsou osazeny elektronické komponenty a pohony robota.

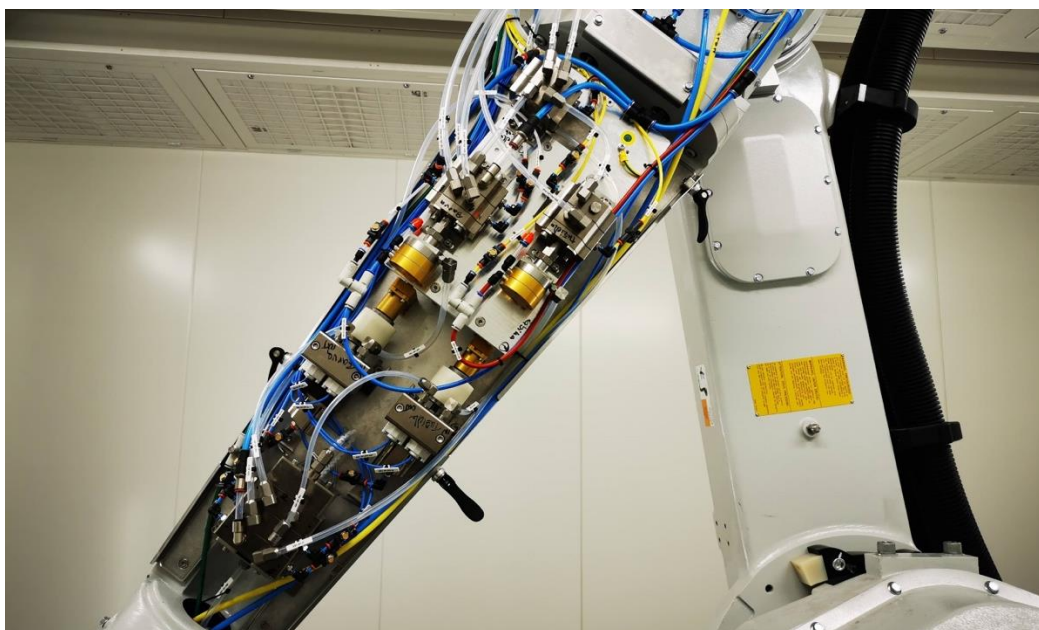
Specializovaný software

Někteří výrobci robotů dodávají také speciální programovací software, který je vyvinutý s myšlenkou ulehčit obsluhu robota i pracovníkům bez větších programovacích zkušeností. Software obsahuje přednastavené parametry a urychluje tím práci při konfiguraci robota. (30) Stejně tak většina lakovacích robotů obsahuje část ovládacího SW uzpůsobenou pro lakování. Typicky se jedná o ovládání pistole, dávkování barvy nebo hlídání podmínek zpracovatelnosti barev.

OBR. 16: MOŽNOSTI OSAZENÍ APLIKAČNÍ TECHNIKY NA ROBOTA, ZDROJ: INTERNÍ MATERIÁL GALATEK A.S



OBR. 17: POHLED DO NITRA LAKOVACÍHO ROBOTA, ZDROJ: INTERNÍ MATERIÁL GALATEK A.S



Z výše uvedených obrázků můžeme pozorovat, že koncepce lakovacích robotů ve spojení s aplikační technikou je taková, že se snaží integrovat co nejvíce prvků na rameno robota a tím vytvořit kompaktní celek. Zároveň s tím je možné dosáhnout úsporu ve spotřebě barev a proplachových prostředků, tím, že ztrátová část aplikační techniky je co nejkratší.

3.2 Typy a značky lakovacích robotů

Vývoji a výrobě lakovacích robotů se věnuje na světových trzích více firem, nicméně za přední společnosti zabývající se tímto průmyslem považujeme tyto tři:

FANUC

Firma založena v Japonsku v roce 1957 je průkopníkem v dodávkách výkonných a spolehlivých produktů a služeb pro automatizaci, jako jsou NC stroje, robotika a software a bezdrátové systémy počítačového numerického řízení. Je největším výrobcem průmyslové automatizace a robotů na světě a jeho prodejní a servisní síť patří mezi nejrozšířenější. (31)

ABB

Společnost vznikla spojením švédské firmy Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget (ASEA) a švýcarské společnosti Brown, Boveri & Cie. (BBC) v roce 1988. Nyní je technologickým lídrem v oblasti elektrifikace a automatizace, který umožňuje udržitelnější budoucnost s účinnějším využíváním zdrojů. Víze společnosti je propojení inženýrského know-how a softwaru za účelem optimalizace způsobu výroby, pohybu, napájení a provozu věcí. (32)

Yaskawa Electric Corporation

Japonský výrobce známý pro jejich roboty Motoman. Jedná se o těžké průmyslové roboty používané při svařování, balení, montáži, lakování, řezání, manipulaci s materiálem a obecné automatizaci. Dosahují revoluční průmyslové automatizace, díky rozvoji mechatroniky pomocí digitálních dat a využití klíčových technologií jako servomotorů, řídicích jednotek, střídavých pohonů a průmyslových robotů. (33)

Velmi rozšířené na českém, ale i evropském trhu jsou italské roboty firem Lesta, CMA Robotics S.p.A. a Epistolio Srl, které jsou podobného původu a zaměřují se převážně na využití v průmyslových lakovacích linkách a dřevařském průmyslu. Jedná se o roboty jednoduššího provedení, cenově dostupné, ale také tomu odpovídajícímu vybavení a přesnosti. Proto jsou častěji využívány u lakovacích linek práškových, nebo v nábytkářském průmyslu, kde není vyžadována velká aplikační přesnost. Společné pro všechny tyto značky je snaha ulehčit programování robotů samoučící metodou point to point. (34) (35) (36)

Další zajímavou skupinou jsou lakovací roboty firem Durr a b+m surface systems GmbH. Jedná se o německé výrobce kompletních lakovacích linek a kabin určených k lakování především v automobilovém průmyslu. Zároveň se zabývají i výrobou aplikační techniky, dávkovacích zařízení a dalších komponentů barvového hospodářství. Mohou tak nabídnout kompletní řešení lakovacích linek na klíč. Svými roboty se neangažují v jiných oborech, než je technologie lakování. To nabízí velkou technickou úroveň, komplexnost dodávek, a hlavně velké zkušenosti s integrací a řešením problémů. (37) (38)

Další, níže uvedení výrobci robotů se příliš na robotické lakování nezaměřují a většinou tuto technologii řeší speciální certifikací běžných manipulačních robotů. Jedná se především o:

KUKA

Německá společnost, která je v současné době jedním z předních poskytovatelů inteligentních automatizačních řešení na světě a svým zákazníkům nabízí vše z jedné ruky: od robotů přes buňky až po plně automatizovaná zařízení včetně jejich propojení na trzích. (39)

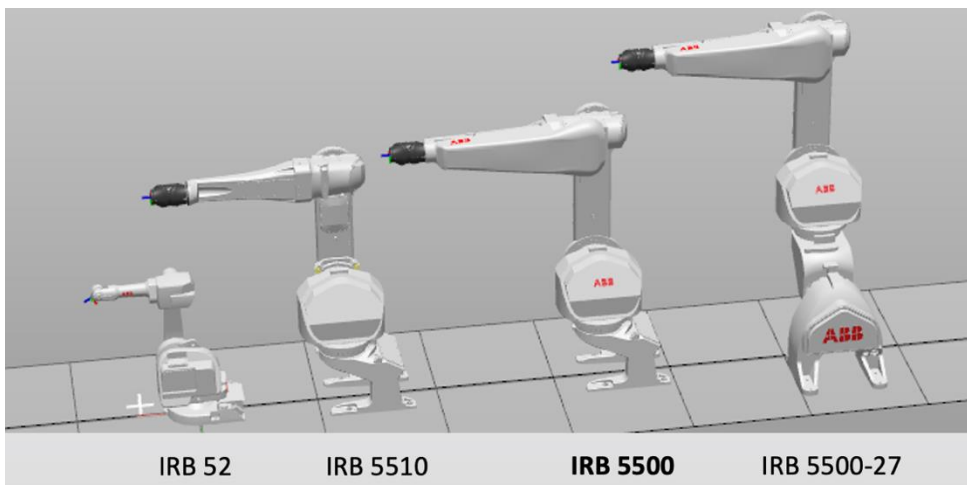
Stäubli

Původně byla založena jako malá dílna ve Švýcarsku, dnes je globálním poskytovatelem mechatronických řešení ve třech specializovaných oblastech: fluidní a elektrické konektory, robotika a textilní stroje. (40)

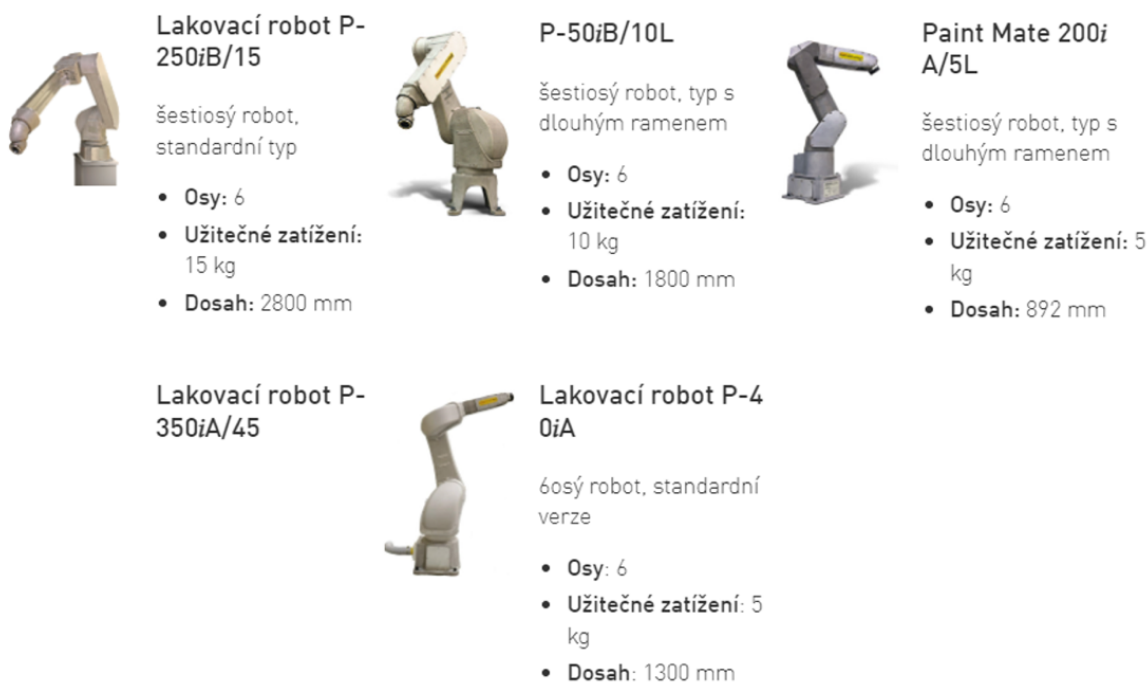
Universal Robots

V posledních letech vznikla dánská firma Universal Robots, která své podnikání zaměřuje na zpřístupnění technologií robotů malým a středním podnikům uvedením lehkého robota – cobota – který se snadno instaluje a programuje. (41)

OBR. 18: TYPY ABB LAKOVACÍCH ROBOTŮ, ZDROJ: INTERNÍ MATERIÁL GALATEK A.S



OBR. 19: TYPY LAKOVACÍCH ROBOTŮ FANUC, DOSTUPNÉ Z:
[HTTPS://WWW.FANUC.EU/CZ/CS/ROBOTY/STR%C3%A1NKA-SORTIMENTU-ROBOT%C5%AF](https://www.fanuc.eu/cz/cs/roboty/str%C3%A1nka-sortimentu-robot%C5%AF)



OBR. 20: LAKOVACÍ ROBOT READY2__SPRAY (SPOLEČNÝM PRODUKTEM FIREM KUKA A DÜRR), DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.AUTOWEEK.CZ/WEB/ARTICLE?ROUTE__URL__ID=67116&ID=6593](https://www.autoweek.cz/web/article?route__url__id=67116&id=6593)



3.3 Lakovací robot na sedmé ose

Typický (nejen lakovací) robot má šest nezávislých os, ale pro některé aplikace to není dostačující, a tak pro prodloužení dosahu lze použít i podélnou pojezdovou

osu, kterou nazýváme tzv. sedmou osou. Použití nachází hlavně u velkorozměrových dílů, karoserií automobilů, kolejových vozidel, autobusů či vazníků.

Další metodou jak navýšit dosah robota, nebo vytěžit z robota maximum lakovacího času s minimalizací ztrátových časů přejezdem dílů je lakování za jízdy dopravníku. Principem tohoto řešení je synchronizace pohybů robota s pohybem lakovaného předmětu. Tím zajistíme kontinuální provoz dopravníku a zásobujeme robota lakovanými předměty v pravidelných rozestupech. Odpadá zde problém s časy příjezdu a odjezdu dílů na lakovací pozici, kdy robot nemůže lakovat. Speciálním typem lakování za jízdy dopravníku je lakování zejména rotačních dílů, kdy synchronizujeme jejich otáčení s pohyby robota. (42)

OBR. 21: LAKOVACÍ ROBOT NA SEDMÉ OSE IRB 5500-25, DOSTUPNÉ Z:

[HTTPS://NEW.ABB.COM/PRODUCTS/ROBOTICS/CS/PRUMYSLOVE-ROBOTY/LAKOVACI-ROBOTY/IRB-5500-25](https://new.abb.com/products/robotics/cs/prumyslove-roboty/lakovaci-roboty/irb-5500-25)

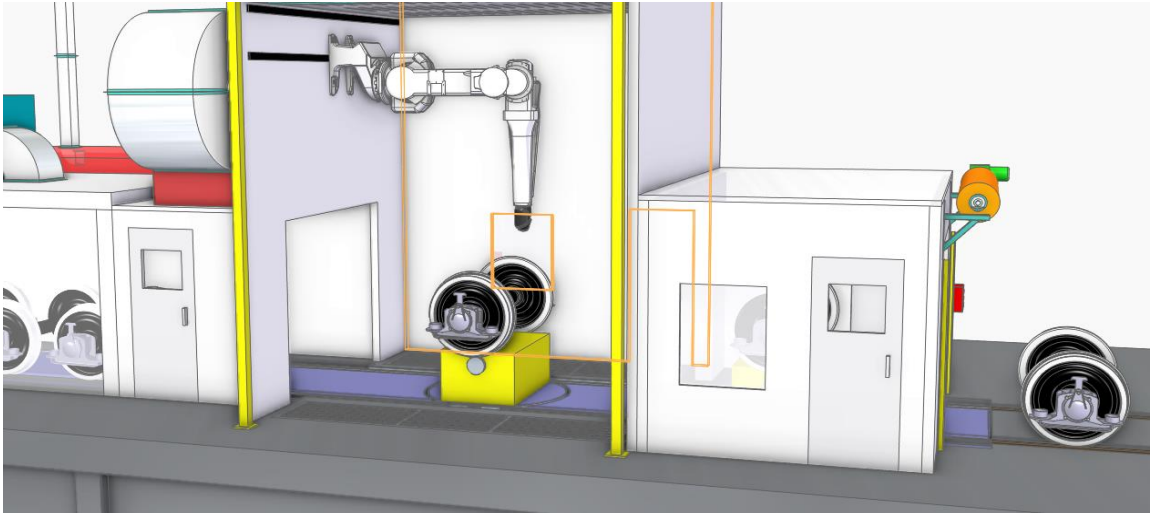


OBR. 22: VYUŽITÍ ROBOTY NA PODÉLNÉ 7. OSE, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/](https://www.galatek.cz/ke-stazeni/firemni-magazin/)



Varianta k podélné pojezdové ose může být i naklápěcí varianta, kde 7. osu tvoří kloub umožňující naklápění celého robota kolem osy v patě robota.

OBR. 23: LAKOVACÍ ROBOT NA NAKLÁPĚCÍ OSE, ZDROJ: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE GALATEK A.S,



3.4 Příslušenství robotických pracovišť

Pro maximální využití kapacity a bezpečné užívání robotických lakovacích buněk je vhodné nebo nezbytné doplnit o některá příslušenství. Jde především o:

Dopravní systémy – slouží hlavně ke kontinuálnímu zavážení dílců před robota tak, aby byl maximálně využitý pracovní fond robota a eliminovaly se časy pro manipulaci. Nejčastěji se v lakovnách používají dopravníky řetězové s horním nebo spodním vedením (nižší spad nečistot na dílec). Díly pak mohou taktovat a před roboty se zastavit, nebo se při lakování kontinuálně pohybovat tzv. conveyer tracking. (43)

OBR. 24: PODVĚSNÝ DOPRAVNÍ SYSTÉM, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/](https://www.galatek.cz/ke-stazeni/firemni-magazin/)



Samočinné hasicí zařízení – jejich použití je stanoveno normou a slouží k uhašení požáru na pracovišti bez trvalé obsluhy. Většinou se jedná o systémy sprinklerové, postavené na bázi CO₂ nebo inertních plynů. V některých firmách se stále používají i hasicí systémy vodní. Vždy musí být součástí detektor kouře nebo žáru, který celý systém aktivuje. (44)

Vzduchotechnika – součástí každého lakovacího pracoviště (nejen robotického) musí být systém provětrávání, který nejen zabezpečuje přísun čerstvého vzduchu, ale také eliminuje nebezpečí navýšení koncentrace na výbušnou mez a zajišťuje plynulé proudění vzduchu v kabině, které zabraňuje turbulentnímu proudění, a tedy i víření prachu a přestříků. Součástí vzduchotechnických systémů je i úprava vháněného, popř. cirkulovaného vzduchu na potřebné hodnoty teploty a vlhkosti. Velmi důležitá je i dostatečná filtrace vzduchu přiváděného do prostoru lakovny.

Bezpečnost – robotická pracoviště vyžadují daleko vyšší stupeň bezpečnosti, hlavně pro zabránění vstupu operátora do akčního rádiusu robota. Jedná se o pohybová čidla a elektrické zámky, které neumožní spuštění lakovacího cyklu bez naprosté jistoty, že je lakovací prostor prázdný. (45)

3.5 Požadavky lakovacích robotů

Pro robotické lakování existují specifické požadavky, na které je nutno myslet při návrhu automatizace procesu lakování. Lakování musí splňovat všechny tyto požadavky, a zároveň všechny předpisy a zákony, například bezpečnost práce či emisní normy.

Specifické požadavky jsou především:

- **Bezpečnostní ochrana**

Lakování je často prováděno pomocí nebezpečných chemikálií, a proto musí být pracoviště vybaveno automaticky hasícím systémem dle vydaných norem. Tyto systémy mohou zahrnovat Ex provedení robota, ochranné kryty, ventilace, detektory plynů a další. (46)

- **Přesnost**

Pro dosažení vysoké kvality výsledného produktu je důležité, aby lakovací roboty byly programovány s vysokou přesností a opakovatelností. To znamená, že musí být řízeny velmi přesně, aby dosáhly požadovaného výsledku.

- **Stálost podmínek**

Musí se zajistit stále stejné podmínky pro celý lakovací proces (stejná teplota vstupních médií v průběhu celého roku, konstantní vlhkost v průběhu roku, stálá viskozita apod.), protože robot na změny nedokáže reagovat a sám se přizpůsobit.

- Stejná poloha dílů

V procesu musí být zajištěna stále stejná poloha dílů na dopravníku tak, aby nemohlo dojít poškození robotu, ale také aby byla umožněná maximální přesnost aplikace a minimální ztráty na přestříknuté barvě.

- Kvalita vzduchu

Lakování může být velmi nebezpečné pro zdraví, pokud se nezabezpečí vhodná kvalita vzduchu. Procesy lakování musí být prováděny v uzavřených kabinách s dobrou ventilací, aby bylo minimalizováno riziko vdechnutí chemikálií mimo tento prostor.

- Typ a vhodnost nátěrových hmot

V některých procesech je třeba zvolit jiný typ nátěrové hmoty, protože stávající nátěrová hmota je nevhodná pro automatickou aplikaci robotem, nebo je aplikace neúměrně náročná = drahá. Stejně tak je aplikačně náročné kombinovat chemicky nesourodé typy nátěrové hmoty do aplikace jedním robotem.

- Údržba

Lakovací roboty musí být pravidelně udržovány a opravovány, aby zůstaly v dobrém stavu. To zahrnuje čištění a údržbu robotů a kabin pro lakování, výměnu trysek, filtrů a dalších součástí. (28)

- Školení personálu

Obsluha lakovacích robotů vyžaduje speciální školení, aby byli zaměstnanci schopni bezpečně a úspěšně pracovat s těmito zařízeními. To zahrnuje školení v bezpečnostních procedurách, programování robotů a řízení výrobního procesu.

Celkově lze říci, že lakovací roboty mohou zlepšit produktivitu a kvalitu procesu lakování, ale vyžadují specifické požadavky na bezpečnost, přesnost, kvalitu vzduchu, údržbu a školení personálu. Je nutné vzít na vědomí, že roboty jsou „hromada“ senzorů a softwarově ovládaných elektropohonů, které jsou navzájem propojené a na sobě závislé, a proto jsou těžko nahraditelné v případě poruchy. (47)

Z tohoto je patrné, že robotická aplikace vyžaduje mnohdy vyšší stupeň údržby, více látek na proplach celého systému v porovnání s aplikací pomocí ruční nádobkové pistole. Při zajištění kontinuální série produkce ve stejném barevném provedení je však tento systém velmi efektivní a úsporný. Důraz je kladen na plánování výroby a logistiku zásobování.

3.6 Výhody robotického lakování

Robotické lakování má významné výhody oproti ruční aplikaci barev, jedná se především o následující:

- Snížení nákladů

Hlavní výhodou lakovacích robotů je velké snížení spotřeby lakovacích barev. A zároveň se tím sníží emise a dopady na životní prostředí, které jsou v souladu se standardy dnešní doby.

- Kvalita výrobků

Požaduje-li zákazník minimální zmetkovitost, stálou a opakovatelnou kvalitu nátěru bez vlivu obsluhy, dosáhne jí pouze pomocí automatizace. Je nutné však zajistit stále stejné podmínky pro lakovací barvu, tj. teplota, viskozita, vlhkost apod. To platí i pro prostředí lakovny.

Zvýšení produktivity výroby

- Dalším důvodem k pořízení automatické lakovací technologie je navýšení výkonnosti. Robot pracuje bez pauz, na vícesměnný provoz, bez potřeby navýšení počtu zaměstnanců. Lze ho vybavit dopravníkem k podání dílů bez vstupu obsluhy, tudíž ho lze využít s maximálním výkonem. Je vhodný pro velkosériovou výrobu s minimálními zmetky a ztrátami.

- Bezpečnost na pracovišti

Pracovníci se nedostávají tak často do styku s chemickými látkami, které mohou mít negativní vliv na jejich zdraví. Většina robotů disponuje automatickým hasícím systémem, díky čemuž se zvýší bezpečnost na pracovišti. (48)

- Jednoduché ovládání

Roboty jsou v dnešní době vybaveny specializovanými softwary, které práci s nimi výrazně zjednodušují. Nevyžadují prakticky žádné zkušenosti s programováním, jen trochu snahy a chuti se naučit novým věcem. Výroba se stává flexibilnější, stačí jen přeprogramovat robota a pokračovat v procesu výroby jiných typů dílů či jen změnit barvu.

- Předvídatelnost procesu

Automatické lakování umožňuje i možnost analýzy procesu a sběru dat. Vhodně sesbíraná a vyhodnocená data pomohou odhalit rezervy výroby, a tak zefektivnit i předchozí a navazující operace. (49)

4 Marketing

V 19. století vznikl systematický marketing, se kterým se pojí rozvoj průmyslové revoluce a boom sériové výroby. Majitelé továren měli najednou možnost produkovat vícenásobně větší objem svých produktů, které uváděli na trh. Tím vznikla myšlenka, jak takové produkty efektivně nabízet běžným lidem. (50)

Existuje široká škála definic marketingu, tato mi však přijde nejlépe formulovaná: „*Marketing (management) je proces plánování a implementace koncepcí, cen, propagace a distribuce idejí, zboží a služeb pro vytváření směn, které uspokojují cíle jednotlivců a organizací.*“ (51)

Marketing lze rozdělit na:

- Online marketing – jde o jakoukoliv propagaci značky, produktu nebo služeb, při které se využívá připojení k internetu. Nejznámějšími nástroji online marketingu jsou PPC (PayPerClick) marketing, SEO (Search engine optimization), marketing na sociálních sítích a e-mail marketing. (52)
- Obsahový marketing – zde je kladen velký důraz na přípravu a komunikaci obsahu, který by měl být zajímavý a přínosný pro vybranou cílovou skupinu. Nejzajímavějšími formáty jsou články na blogu, podcast nebo videa. (53)
- Offline marketing – jde především o reklamní prostor v tradičních médiích. Patří sem například reklama v televizi, rádiu, tištěných novinách a časopisech, billboardy nebo propagační předměty. (54)
- Přímý marketing – forma komunikace, kdy společnosti oslovují zákazníky přímo, bez zprostředkovatele. Jde například o telefonáty, e-maily, přímé oslovení nebo MLM (Multi-level marketing). (55)

4.1 Marketingové nástroje

4.1.1 Marketingová strategie

Strategický marketing je nedílnou součástí marketing managementu. Je to soubor instrukcí, rozhodnutí a činností, které jsou pro podnik klíčové k dosažení konkurenční výhody. (56) Cílem je získání a udržení dlouhodobé výhodné tržní pozice a naplňování určených výsledků. Marketingová strategie by se měla zakládat na celkové strategii podniku, brát ohled na svoji konkurenční výhodu a její hodnotu. (57)

Ke tvorbě marketingové strategie je nejprve potřeba vypracovat situační analýzu. To je celkový proces, kdy se zaznamenávají veškeré podstatné informace, vnitřní a vnější faktory, které prokazatelně ovlivňují současnou i budoucí situaci společnosti. (58) Proces tvorby marketingové strategie je projekt, který vyžaduje zapojení všech složek obchodního oddělení. Jelikož se zde hodnotí stav podnikání, obchodní cíle firmy, situace na trhu, tak se zde mapují i činnosti konkurence. (59)

4.1.2 Marketingový plán

Marketingové plánování zaznamenává informace o cílovém trhu a udává činnosti, které by měly napomoci dosažení stanovených cílů. Detailní marketingový plán se věnuje rozpočtu, rozvržení úkolů, nástrojů a činností k naplnění marketingové strategie. (60)

„Marketingový plán vychází z marketingové strategie. Zatímco strategie pracuje s dlouhodobými cíli, vizemi a úkoly, plán se detailně soustředí na to, jakým způsobem tyto cíle co nejdříve naplnit.“ (61)

K sestavení marketingového plánu je potřeba znát současnou marketingovou situaci na cílovém trhu. Mít dostatečný přehled o produktech, cenách, prodeji a konkurenci. Být si vědom hrozeb a příležitostí, které lze vyvodit ze SWOT analýzy. Základním kamenem marketingového plánu je však správné definování cílů. Plán by měl být dosažitelný, proto je vhodné si zpracovat tři varianty, které mohou nastat, tedy: optimistická, realistická a pesimistická varianta. (60)

4.1.3 Marketingový mix

Marketingovým mixem je označován soubor nástrojů, které firma používá, aby dosáhla svých marketingových cílů. Z dlouhodobého hlediska lze ušetřit náklady, čas nebo dokonce získat náskok před konkurencí. Díky této metodě lze určit vhodnost produktu nebo služby pro cílové spotřebitele a zvýšit tím efektivitu výroby.

Nejpoužívanějším modelem je marketingový mix 4P, skládá se čtyř složek, a to:

- Produkt (product) – jde o samotný výrobek, včetně jeho příslušenství a vlastností. Podstatou je zjištění, čím se lišíme od konkurence.
- Cena (price) – peněžní hodnota, za kterou se produkt prodává, včetně slev a úvěrů.
- Místo (place) – kde a jak se daný produkt dostane k cílovému spotřebiteli.
- Propagace (promotion) – představení produktu konečnému zákazníkovi. (62)

4.1.4 Tržní potenciál

Prognóza trhu vykazuje očekávanou poptávku trhu, nikoliv maximální poptávku trhu. (63) Tržní potenciál je schopnost společnosti těžit na různých trzích z výhod svých obchodních předností a možností. (64) Odvozuje se z měření na celé úrovni firmy, a to z výkonnosti marketingu, zdrojů a produktů. Udává, kolik jednotek produktu je společnost schopna na trhu maximálně prodat.

Společnosti nemohou ovlivnit své postavení funkce poptávky na trhu, protože je určeno marketingovým prostředím. Jediné, čím mohou přispět své pozici je dobře zpracovaný strategický marketing, který danou společnost posune do popředí trhu a vyzdvihne nad konkurenci.

Poptávka po produktech společnosti

Definuje se jako odhadovaný podíl společnosti na celkové tržní poptávce na všech úrovních marketingového úsilí v daném časovém intervalu. Od toho se odvíjí, jak jsou na trhu vnímány produkty, služby, ceny atd. dané společnosti ve vztahu ke konkurentům. (63)

4.1.5 SWOT analýza

Jedná se o jednoduchou univerzální analytickou metodu zaměřenou na zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace. (65) Podstatou této metody je identifikovat silné (Strengths) a slabé (Weakness) stránky a zároveň odhalit příležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats). Nejvíce se SWOT analýza využívá jako situační analýza v marketingu a strategickém řízení, kde se zaměřuje na silné stránky, maximalizují příležitosti a minimalizují slabé stránky a hrozby. Výsledkem této analýzy je tabulka, v níž lze nalézt nové příležitosti k růstu, konkurenční postavení či potenciální hrozby, které společnosti pomůžou nastavit případná protipatření. (66)

TAB. 1: SWOT ANALÝZA, PRÁCE AUTORKY

	Interní analýza	
Externí analýza	S Silné stránky	W Slabé stránky
	O Příležitosti	T Hrozby

4.1.6 Marketingový výzkum

Hlavním účelem marketingového výzkum je shromáždit si podstatné a objektivní informace o situaci na trhu a získat takové informace, aby se daly využít pro marketingové plánování a rozhodování. Především jde o osobní údaje zákazníka (tj. pohlaví, vzdělání, věk, bydliště, ekonomická aktivita atd.), ale také o spokojenost či nespokojenost s nabídkou na trhu a důraz na naplnění jeho potřeb. Získáním a zpracováním těchto informací by měla daná společnost dosáhnout lépe připravené nabídky pro zákazníka a tím spíše vyhovět požadavkům na trhu.

V současné době s trendem automatizace, především ve výrobních technologiích, nastává převaha nabídky nad poptávkou, ale také dochází k nárůstu v požadavcích a tlaku na inovace ze strany zákazníků. Inovace jsou však velmi nákladné, proto je nutné minimalizovat rizika obchodního neúspěchu, jelikož síla

konkurence rychle roste. Proto je nutné o zákaznících vědět co nejvíce a mít kontrolní zpětnou vazbu, co se jim líbí a naopak nelíbí.

Proces začíná vymezením zkoumaného problému (předmětu), poté nastane operacionalizace (rozložení) problému a vymezení kritérií. Tyto kroky představují zjednodušení, dekompozici předmětu výzkumu. Výběr vhodných testovacích nástrojů, díky kterým se získají sledované hodnoty, které se posléze zpracují a vyhodnotí. Z toho vyplyne praktické marketingové doporučení, které by mělo přispět společnosti. (67)

Sběr dat

Cílem mého výzkumu bylo zjistit, jaké procento firem, které jsem vyhodnotila jako potenciální zákazníky, má zájem o robotizaci v oblasti lakování a povrchových úprav. Metody sběru dat lze v základu rozdělit na kvantitativní a kvalitativní výzkum.

- Kvantitativní výzkum

Podstatou kvantitativního výzkumu je získat dostatečně velký, a hlavně reprezentativní prvek respondentů. Standardizace otázek, výběr vzorku a statistické postupy zpracování dat zajistí objektivní a systematické výstupy. (68) U kvantitativního výzkumu se využívá ke sběru dat především pozorování či experiment. Pozorování provádí experti, používají při tom špičkové záznamové a měřicí stroje. Metoda experimentu záměrně přináší novou, neobvyklou situaci, při které se zaznamenávají reakce a projevené emoce. V praxi se však nejčastěji používá metoda dotazování nebo stanovení hypotéz. (67) Dotazování neboli osobní rozhovory vedou vyškolení tazatelé na předem domluveném místě. Jedná se o komunikaci face to face, vhodnou pro analýzu složitějších problémů. Naopak dotazník se zpravidla rozesílá respondentům pomocí pošty či internetu. Řeší to problém se zastížením respondentů. Vhodná skladba dotazů vyvolá zájem a udrží pozornost respondentů. Otázky se musí týkat tématu a nesmí být zavádějící, navíc by měly být formulovány jednoduše a jasně. (68)

Kvalitativní výzkum

- Snaha kvalitativního výzkumu je zjistit a porozumět důvodům chování lidí, jejich motivy a příčiny. Jde tedy o hlubší poznání a tato metoda může být použita jako doplněk kvantitativních výsledků. Získané informace by měly být zcela objektivní a systematické, jelikož se tohoto výzkumu účastní vybraný menší počet respondentů, takzvaně focus group (69) Tuto metodu lze použít i v případě, že se potřebujeme seznámit s novou problematikou a dostat tak nové informace, na základě kterých můžeme provést náročnější kvantitativní výzkum. Nejpoužívanější metody kvalitativního šetření jsou: hloubkové rozhovory, skupinové rozhovory a projektivní techniky. V hloubkovém rozhovoru se snažíme vyhodnotit odpovědi, které nám respondent poskytne na naše spíše obecnější otázky. Ve skupinovém rozhovoru se odbourává skupinová zábrana a respondenti neodpovídají ostýchavě. Rozdílné názory navíc vyvolávají ostřejší reakce. (68)

4.2 Návratnost investice

Úspora nákladů je hlavním důvodem investice do automatizace procesů. S tím přichází i otázka návratnosti investice. Pokud se zaměříme pouze na finanční stránku věci, nejčastější metodou pro výpočet návratnosti je metoda ROI (Return On Investments). Výsledkem této metody je index ROI, který ukazuje poměr mezi penězi investovanými a vydělanými. Pro výpočet se používá následující vzorec: (70)

$$\text{Index ROI (\%)} = \frac{\text{Čistý zisk}}{\text{Investice}} \cdot 100$$

Podstatná pro výpočet je také doba, za kterou se investice vyplatí. Dobu lze vypočítat pomocí vzorce:

$$\text{Doba návratnosti} = \frac{\text{Investiční výdaje}}{\text{Roční úspora nákladů}}$$

Při zjišťování návratnosti se vedení podniku zaměřují hlavně na finanční stránku návratnosti, ale opomíjeným faktorem jsou např. zaměstnanecké náklady. Automatizace procesů zajistí bezpečné prostředí pro zaměstnance, jelikož už nebude muset pracovat v prostředí s výpary z ředidel a prachovými částicemi. Navíc zaměstnavatel ušetří na zdravotních a sociálních odvodech za lakovacího robota. Přístroje lze jednoduše nastavit, přeprogramovat a integrovat, proto není potřeba na běžnou údržbu zaměstnávat speciálně proškolené techniky. (71)

PRAKTICKÁ ČÁST

5 Firma GALATEK a.s.

Svoji bakalářskou práci jsem vypracovala ve spolupráci s firmou GALATEK a.s. se sídlem v Ledči nad Sázavou, která je českým lídrem v oboru robotického lakování. Tato společnost byla založená v roce 1990 specialisty v tomto oboru, a to ihned po umožnění soukromého podnikání v tehdejší Československu. Z počátku se společnost zabývala poskytováním poradenských a projekčních služeb v oboru technologií a zařízení pro povrchové úpravy a zabezpečení ekologie. Díky svým úspěchům, ale hlavně díky velké poptávce po dodávkách kompletních pracovišť, plynule přešla ke komplexnímu řešení zakázek na klíč. Narůstající počet zakázek a další faktory vedly v roce 1998 k transformaci společnosti ze společnosti s ručením omezeným na akciovou společnost. K datu 31.12.2022 je zde zaměstnaných 100 pracovníků. (72)

5.1 Předmět podnikání

Společnost GALATEK a.s. dodává kompletní provozy lakoven pro povrchovou úpravu kapalnými nátěrovými hmotami, práškovými plasty, popř. dalšími speciálními technologiemi. Zabývá se realizací zakázek z oblastí kontinuálních lakovacích linek, lakovacích kabin k povrchové úpravě velkorozměrných dílců a ručních pracovišť. Poskytuje také servisní služby, dodává náhradní a spotřební díly a komponenty lakoven. Společnost GALATEK a.s. nabízí zákazníkům konzultaci při výběru technologického procesu dle jejich konkrétních požadavků. Stávajícím zákazníkům nabízí i zaškolení personálu a technologické poradenství při používání produktů. Důraz si společnost klade na vysokou kvalitu a nové technologie v odvětví. Zákazníky jsou střední a větší podniky, patří mezi ně například Škoda Auto, Volkswagen Slovakia, Audi, CZ LOKO, Bombardier Transportation, Magna či DURA. (73)

Do výrobního sortimentu této firmy patří:

Kontinuální linky

Kontinuální lakovací linky se vyznačují vysokou produktivitou při finální úpravě kapalnou nátěrovou hmotou či práškovými plasty. Nanášení je možné realizovat plně automatizovaným či ručním způsobem.

Robotické lakování

V případě, že ruční nanášení nátěrových hmot není dostatečně produktivní, jsou řešením roboty. Jejich výhodou je po optimalizaci procesu maximální produktivita, nepřetržitý provoz a stálá kvalita výsledného povrchu. Společně s roboty nabízí GALATEK a.s. i ostatní nezbytnosti, jako systémy řízení s možností sledování provozních stavů v reálném čase, možností archivace provozních podmínek a sběru dat.

Lakovací kabiny

Pro lakování velkoobjemových dílců slouží lakovací kabiny. Jejich skelet je vyroben z panelů různého materiálového provedení. Pro konkrétní aplikace je kabina vybavena osvětlením a posuvnými, skládacími, křídlovými či rolovacími vraty. Kabina je vybavena vzduchotechnikou a filtrací tuhých částic přestříku nátěrových hmot a filtrací a úpravou přiváděného vzduchu. V neposlední řadě jsou kabiny vybaveny elektroinstalací, rozvodem vzduchu a bezpečnostními prvky.

Ruční pracoviště

Ruční pracoviště nachází uplatnění zejména pro malosériovou a atypickou výrobu. Patří sem kabiny pro nanášení práškových plastů, pece a sušárny a odsávací stěny se suchým nebo mokřým systémem filtrace tuhých částic přestříku nátěrových hmot ze vzduchu.

Předúprava povrchů

Předúprava povrchu je zajišťována nerezovými nebo plastovými průjezdnými postřikovými stroji tvořenými odmašťovacími sekcemi, kaskádovými oplachovými stupni s předoplachovými rámy, dávkováním pracovních lázní a měřením vodivosti oplachů. (73)

5.2 Výzkumné a vývojové pracoviště

Firma GALATEK a.s. učinila před lety významný krok k maximálnímu uspokojení specifických potřeb zákazníků a k rozšíření svých dodavatelských možností, a to především do zahraničí. Společnost si vybudovala výzkumné a vývojové pracoviště, které je nyní vybaveno nejmodernějšími technologiemi, díky kterým je možné provádět inovace výrazně rychleji, dosáhne se tím snížení nákladů a minimalizuje se dopad na životní prostředí.

Výzkumné a vývojové pracoviště se zaměřuje z pravidla na ověřování nových progresivních technologií. Hlavním posláním je najít možnosti potenciálu rozšíření aplikace UV laku ve všech odvětvích, jelikož se mu obliby dostalo zatím jen v automobilovém průmyslu. Součástí celého pracoviště je i laboratoř, jejíž vybavení umožňuje provádění vzorků nátěrových systémů konvenčními metodami a současně UV vytvrzením. (74)

5.3 Zkušenosti a reference v oblasti automatického

lakování

Firma GALATEK a.s. se na dodávky do oboru robotického lakování zaměřuje od roku 2012, kdy si vybudovala vlastní zkušební pracoviště zaměřené právě na robotickou aplikaci kapalných nátěrových hmot. Tím získala velkou reputaci mezi potenciálními zákazníky a díky nadstandardním nabízeným službám získala i první zakázky u renomovaných firem automobilového průmyslu jako jsou:

- Continental Brandýs nad Labem
- SPPP Bánovce na Bebravou
- ColorProfi Boskovice

Nejvýznamnější dodávkou v tomto oboru je realizace třívrstvé lakovací linky ve firmě Magna Slovteca s.r.o., která působí v Novom Meste nad Váhom a ve svém výrobním portfoliu má širokou škálu vnitřních i vnějších zpátečních zrcadel. Díky projektu v roce 2018 se společnost GALATEK a.s. jako jediný český výrobce lakovacích zařízení zapsal mezi dodavatele celosvětově působícího koncernu MAGNA, který se zabývá výrobou komponentů pro automobilový průmysl.

OBR. 25: LAKOVACÍ LINKA MAGNA SLOVTECA, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/](https://www.galatek.cz/ke-stazeni/firemni-magazin/)



OBR. 26: LAKOVACÍ LINKA MAGNA SLOVTECA, DOSTUPNÉ Z: [HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/](https://www.galatek.cz/ke-stazeni/firemni-magazin/)



Za dvanáct let působení v oboru robotického lakování realizovala společnost GALATEK a.s. několik desítek významných referencí a stala se tak firmou evropských parametrů. Významným počinem byl vstup mezi několik světových výrobců lakovacích linek autosvítidel, které vyžadují vyšší parametry čistoty vzduchu s minimální prašností. V tomto oboru realizovala již několik linek pro společnosti HELLA, KOITO nebo ZKW.

6 Analýza prodejního potenciálu

Pro průzkum prodejního potenciálu lakovacích robotů jsem ve spolupráci s Ing. Janem Drápelou, MBA, který působí jako obchodní ředitel ve společnosti GALATEK a.s., připravila brainstorming s odborníky firmy a v rámci této diskuse jsme probrali veškerou problematiku související s nabídkami, prodejem, instalací, a hlavně provozem robotických lakovacích linek.

Výsledkem diskuse bylo:

- Definování parametrů pro hledání ideálního zákazníka,
- definování překážek, které je nutné překonat pro zvýšení prodeje,
- stanovení všech potenciálních výhod automatizace a jejich obchodní podpory,
- hledání řešení nevýhod tohoto způsobu aplikace,
- stanovení vhodných otázek dotazníku, který jsem odeslala některým současným a potenciálním zákazníkům.

6.1 Metodologie výzkumu

Cílem mého výzkumu bylo zjistit, jaké procento firem, které jsem vyhodnotila jako potenciální zákazníky, má zájem o robotizaci v oblasti lakování a povrchových úprav. Nejdříve jsem se musela rozhodnout, jaký způsob získávání dat bude nevhodnější. Z tohoto důvodu jsem si našla možné způsoby sběru dat a porovnávala je mezi sebou, abych zjistila, který bude vyhovovat mým požadavkům. Rozhodla jsem se pro sběr formou dotazníku.

Dotazování je možné provést více způsoby, a to telefonicky, osobně či písemně pomocí tištěného či elektronického dotazníku. V mém případě jsem si zvolila elektronický dotazník, který jsem e-mailem zaslala potenciálním zákazníkům. Tato forma je dle mého přesvědčení pohodlnější než tištěný dotazník, a to jak pro mě, tak pro zákazníky, kteří se nemusí starat o zasílání zpět. Zpracování odpovědí je taktéž jednodušší z elektronického dotazníku. Tímto způsobem jsem se snažila dosáhnout přesnějších výsledků, než kdybych uskutečnila podrobné rozhovory pouze s hrstkou firem.

Pro průzkum potenciálu jsem si ve spolupráci s pracovníky obchodního oddělení a specialisty připravila dotazník, který jsem odeslala současným a některým potenciálním zákazníkům. V dotazníku se objevily následující otázky:

- Jaký je charakter vaší firmy?
- Jaký je typ vaší výroby? (Na jakou kategorii výroby dílů se zaměřujete?)
- Má vaše společnost zkušenosti s robotickým lakováním?
- Jaká je sériovost vaší výroby?
- Z jakého důvodu by pro vás bylo robotické lakování zajímavé?
- Jaké překážky vidíte v integrování robotického lakování ve vaší společnosti?
- Odkud čerpáte informace o robotickém lakování?

- Bylo by pro vás zajímavé získat více informací o problematice robotického lakování?

6.2 Definování vhodného zákazníka

Lakovací robot se obvykle používá v průmyslové výrobě, kde je potřeba aplikovat velké množství laku nebo jiných povlaků na různé druhy materiálů s vysokou přesností a opakovatelností. Proto jsou vhodné pro zákazníky z oblasti průmyslových výrobků, jako jsou automobilové firmy, výrobci nábytku, elektroniky, plastových dílů a další průmyslových odvětví.

Další zajímavou skupinou jsou výrobci velkorozměrných dopravních prostředků, jako jsou autobusy, vagony, kontejnery, návěsy, které se sice nevyrábí sériově, ale vzhledem k době trvání nástřiku a počtu vrstev se tvorba programů vyplatí i u menšího počtu kusů.

Pokud se jedná o menší produkci, může být výhodnější použít ruční lakování. Nicméně pokud má zákazník potřebu vysoké kvality lakování s minimálními vadami, přesností a efektivitou, pak je lakovací robot tou správnou volbou.

Za ideální zákazníky pro robotické lakovny v České a Slovenské republice lze považovat v jednotlivých oborech:

- Výrobci automobilů – lakování vrchních laků karoserií
- Výrobci komponent z oboru automotive – nárazníky, plastové interiérové díly, náhradní díly, svítidla
- Výrobci velkých a středně sériových strojírenských produktů
- Výrobci autobusů, vagonů, kontejnerů a automobilových nástaveb
- Práškové lakovny s velkosériovou produkcí a prostorově složitými díly
- Práškové lakovny pro velkorozměrové díly

Toto jsou skupiny zákazníků, na které doporučuji zaměřit marketingovou a obchodní činnost firmy společně s dobře propracovaným způsobem návrhu provozních výhod a profinancování obchodního případu.

6.3 SWOT analýza

Pro přehled situace jsem si vytvořila SWOT analýzu k vyhodnocení faktorů, které mají vliv na rozhodování zákazníka při pořízení lakovacího robota. Do příslušných skupin jsem rozdělila veškeré parametry, které jsem získala v rámci diskuse:

TAB. 2: SWOT ANALÝZA INTEGRACE ROBOTICKÉHO LAKOVÁNÍ, PRÁCE AUTORKY

	Pozitivní vlivy	Negativní vlivy
Vnitřní vlivy	S – Strengths (silné stránky)	W – Weaknesses (slabé stránky)
	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká kvalita lakování • Vysoká produktivita • Konzistence přesnosti a kvality • Snížení rizika pro zaměstnance • Přizpůsobení se různorodosti materiálů a povrchů • Úspora prostoru 	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoké pořizovací náklady • Složitost programování • Omezené použití u složitých dílů • Náročná údržba a opravy
Vnější vlivy	O – Opportunities (příležitosti)	T – Threats (hrozby)
	<ul style="list-style-type: none"> • Zlepšení kvality výrobků • Zvýšení produktivity • Snížení nákladů za spotřební materiály • Bezpečnost a ochrana životního prostředí • Trvalá kontrola procesu • Předvídatelnost údržby 	<ul style="list-style-type: none"> • Bezpečnostní rizika • Náklady na údržbu a opravy • Omezená flexibilita • Závislost na zvolené technologii

Při jednání s potenciálními zákazníky je třeba zaměřit se na zmíněné silné stránky a příležitosti a ty zdůraznit. Pro slabé stránky a hrozby je potřeba mít již předem připravené řešení, aby na jeho rozhodnutí neměly negativní vliv.

6.4 Analýza formou dotazníku

Z odeslaných dotazníků se jich vrátila asi polovina, nicméně i tento vzorek měl dostatečnou vypovídající schopnost pro vyhodnocení potřeb a nálady českého a slovenského průmyslu pro robotizaci lakovacích technologií

Jaký je charakter vaší firmy?

U této otázky byl povolen výběr více možností. Z dotazovaných firem, které mi odpověděly jsou:

- 66 % soukromé
- 17 % korporátní
- 17 % zahraniční.

Na dotaz ohledně velikosti firem jsem získala odpovědi následující:

- 70 % z nich jsou větší firmy, které mají více než 500 zaměstnanců
- 27 % firem má mezi 200 a 499 zaměstnanci
- 3 % z dotazovaných firem má méně než 200 zaměstnanců.

Tento poměr jasně ukazuje, že firma GALATEK a.s. se zaměřuje na velké a větší firmy, ale vzhledem k anonymnímu typu dotazníku nevypovídá o požadavcích robotického lakování mezi jednotlivými skupinami zákazníků. Z praxe lze předpokládat, že právě investice do robotického lakování zvažují převážně větší

korporátní firmy a v menších případech střední soukromé, které nedisponují takovým kapitálem.

Jaký je typ vaší výroby? (Na jakou kategorii výroby dílů se zaměřujete?)

V této otázce mohli respondenti zaškrtnout více zaměření jejich podnikání. Výsledky byly:

- 42 % se zaměřuje na kovové díly
- 25 % na plastové díly
- 33 % oslovených bylo z oboru automotive
- 25 % výrobci kolejových vozidel a příslušenství
- 8 % z oboru stavebnictví
- 8 % zbrojní průmysl.

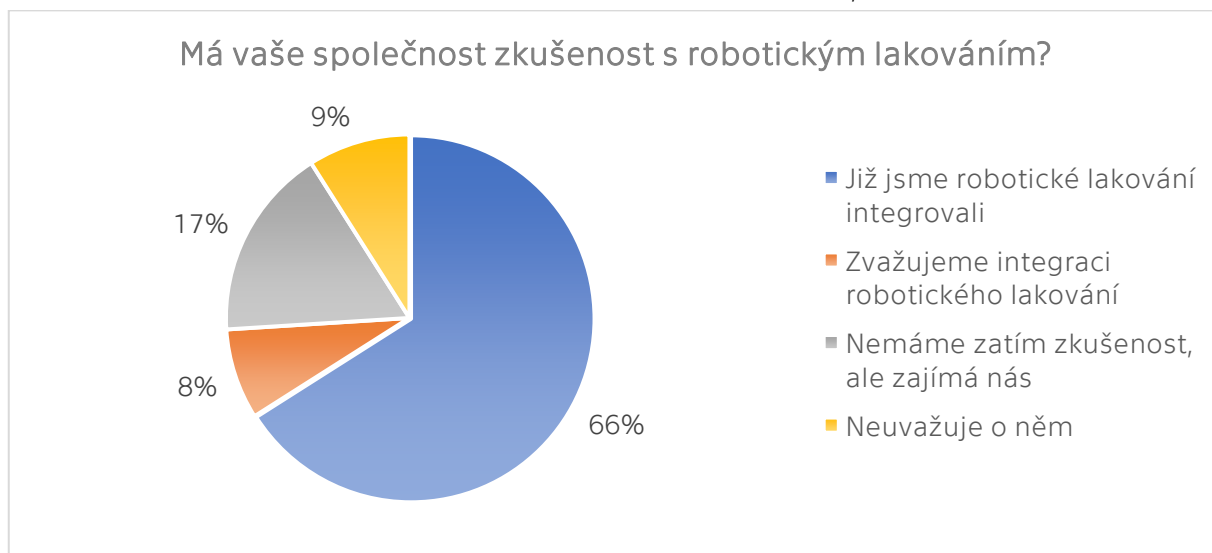
Z vyhodnocení této otázky jasně vyplývá, že potenciální odbyt pro technologie robotického lakování je nutné hledat hlavně mezi zákazníky z oborů automobilových komponentů a kolejových vozidel.

Má vaše společnost zkušenosti s robotickým lakováním?

Výsledky této otázky byly následující:

- 66 % z dotazovaných společností již robotické lakování integrovalo
- 8 % zvažuje jeho zavedení
- 17 % se o něj zajímá, ale v současnosti zavedení robotického lakování neplánují
- 9 % o robotizaci vůbec neuvažuje.

GRAF 1: ZKUŠENOST OSLOVENÝCH SPOLEČNOSTÍ S ROBOTICKÝM LAKOVÁNÍM, PRÁCE AUTORKY



Výsledky odpovědí na tuto otázku lze považovat za překvapivé. Procento integrace robotického lakování je výrazně vyšší, než se dalo očekávat, což mohlo být způsobeno výběrem dotazovaných společností a také tím, že společnosti, které o robotické lakování nemají zájem, spíše dotazník nevyplní. Každopádně to znamená, že potenciál pro robotické lakování je nutné hledat i mimo oslovené společnosti, tzn.

rozšířit databázi zákazníků i mimo stávající již zavedené v informačním systému společnosti.

Jaká je sériovost vaší výroby?

Jedna z otázek byl zaměřena na sériovost výroby jednotlivých zákazníků. Odpovědi v anketě vycházely následovně.

- 60 % malosériová výroba
- 17 % hromadná výroba
- 15 % kusová výroba
- 8% velkosériová výroba.

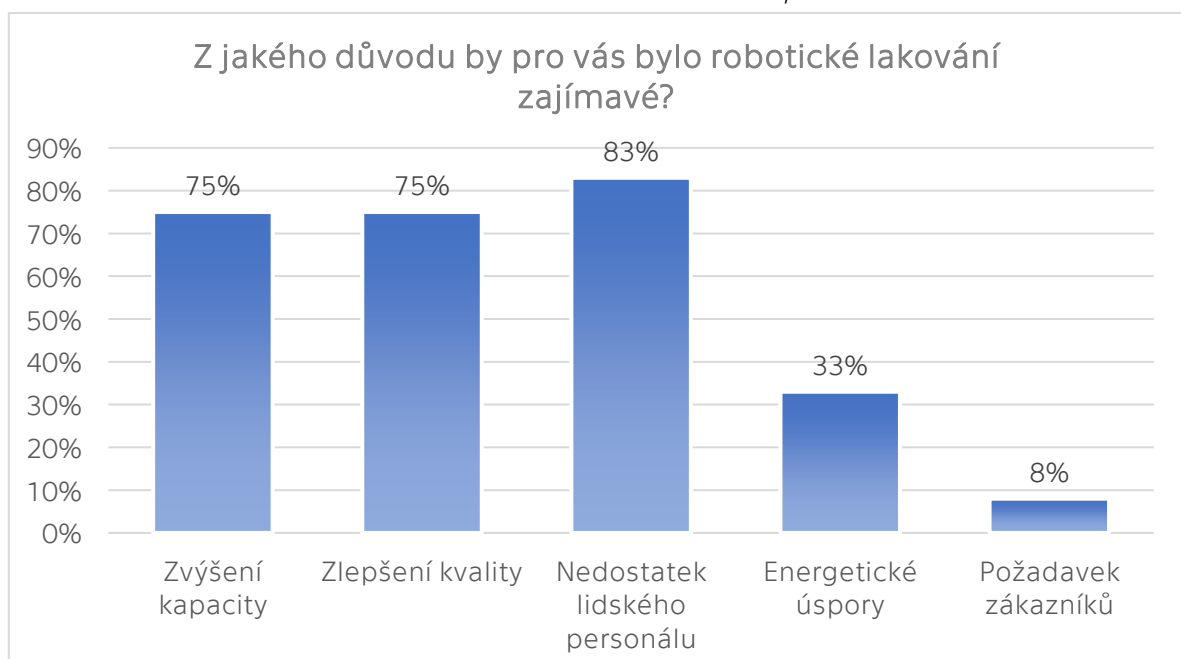
Z výsledků je zřejmá výrazná převaha a malosériové a kusové výroby. Již v předchozích odstavcích bylo zmíněno, že robotizace lakování se vyplatí pro hromadnou a sériovou výrobu. Je pak nutné opět hledat další zákazníky, kteří nejsou v databázi firmy, ale také je potřeba hledat nástroje, jak zpřístupnit tuto technologii i pro firmy s nižší opakovaností výroby (snadnější programování).

Z jakého důvodu by pro vás bylo robotické lakování zajímavé?

V této otázce bylo možné odpovídat na více možností.

- 83 % nedostatek lidského personálu
- 75 % zvýšení kapacity současné produkce
- 75 % zlepšení kvality
- 33 % Energetické úspory
- 8 % požadavek koncových zákazníků.

GRAF 2: MOTIVACE ZÁKAZNÍKU IMPLEMENTOVAT ROBOTICKÉ LAKOVÁNÍ, PRÁCE AUTORKY



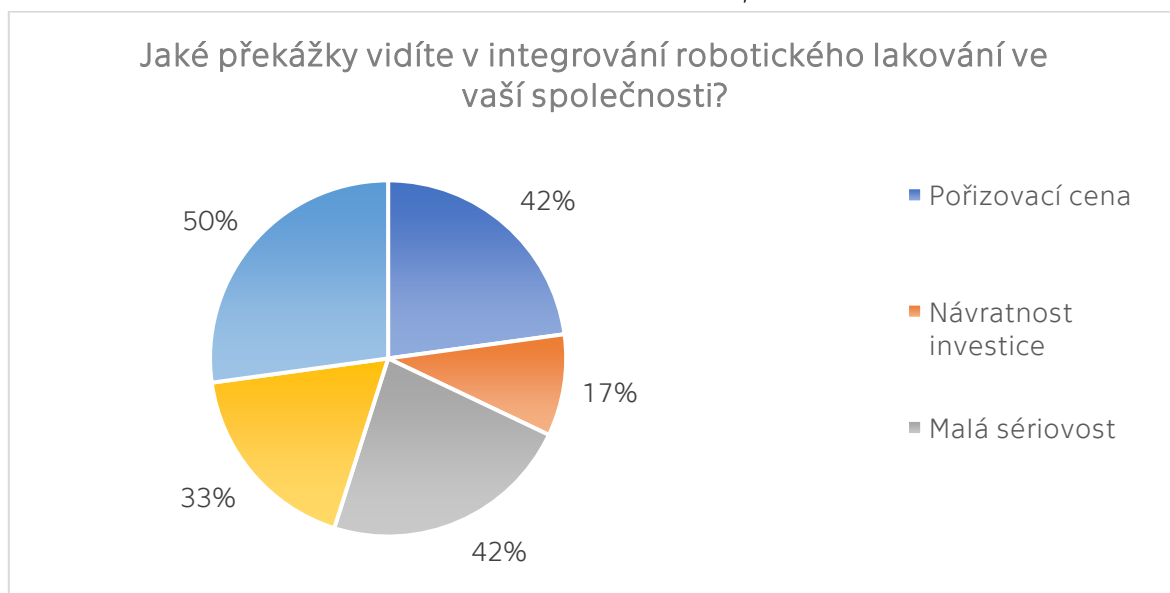
Odpovědi jen jasně potvrzují, že zákazníci si uvědomují výhody a příležitosti automatického lakování a obchodně je potřeba se na tyto výhody zaměřit a zdůraznit jejich ekonomickou návratnost i přes vysoký investiční vstup.

Jaké překážky vidíte v integrování robotického lakování ve vaší společnosti?

Opět otázka s možností více odpovědí. Pro obchodní a marketingovou činnost je také nutné pochopit důvody, které brání zákazníkům zavést nové progresivnější metody, i když si plně uvědomují jejich přínosy. V otázce na překážky integrace odpověděli:

- 50 % vidí jako překážku nedostatek odborného personálu
- 42 % vysoká pořizovací cena
- 42 % malá sériovost výroby
- 33 % složitost programování
- 17 % návratnost investice.

GRAF 3: OBAVY ZÁKAZNÍKŮ Z INTEGRACE ROBOTICKÉHO LAKOVÁNÍ, PRÁCE AUTORKY



Odpovědi potvrzují i mnou zpracovanou analýzu, že největším problémem se jeví nedostatek odborného personálu, což koresponduje s důvodem, proč je pro ně robotizace zajímavá.

Odkud čerpáte informace o robotickém lakování?

- 60 % získává informace komunikací s odbornými firmami
- 25 % z odborných publikací
- 8 % z odborných akcí a veletrhů
- 7 % informace nemá.

Z odpovědí na tuto otázku dotazníku jasně vyplývá, že nejúčinnějším nástrojem, jak dostat informace mezi zákazníky jsou přímá konzultace, tedy schůzky, školení a semináře. Za zvážení tedy stojí výše investic do odborných časopisů reklam nebo veletrhů.

Bylo by pro vás zajímavé získat více informací o problematice robotického lakování?

- 59 % firem by uvítalo pravidelné informace z tohoto oboru
- 25 % by si současné znalosti rádo rozšířilo
- 16 % o nové informace nemá zájem.

Výsledky této otázky jen potvrzují poptávku po odborných informacích. Jejich pravidelné poskytování by se tak mohlo stát významnou konkurenční výhodou.

6.5 Konkurence v odvětví

Znalost konkurenčního prostředí a referencí konkurence je důležitý nástroj obchodní strategie, ale také způsob udržování přehledu o směru vývoje tohoto segmentu trhu a preferencích zákazníků. Důležité je také porovnání konkurenčních produktů za účelem jejich zlepšení a snížení rizik.

Po seznámení s ostatními výrobci a dodavateli robotických lakoven jsem našla tyto firmy, které svojí velikostí a způsobem dodávek lze zařadit do skupiny konkurentů firmy GALATEK a.s. Jedná se tedy pouze o firmy, které robotické linky a pracoviště dodávají kompletně. Samozřejmě na trhu existuje mnoho integrátorů robotů, pouze s aplikací, které mění způsob aplikace v již zavedených pracovištích. Tato činnost ale není prioritním zájmem této firmy.

Ekol s.r.o., Ledec nad Sázavou

Firma Ekol s.r.o. byla založena v roce 1992, a jak už název společnosti napovídá, hlavní myšlenkou založení bylo vyrábět a používat taková zařízení pro povrchové úpravy, aby jeho proces byl k okolí co nejvíce šetrný. (75)

Kovolak s.r.o., Ledec nad Sázavou

O rok později ve stejném městě vznikla společnost Kovolak s.r.o., která se specializuje na dodávku zařízení lakoven pro nanášení hmot nástřikem nebo máčením včetně následného sušení. (76)

IDEAL – Trade Service, spol. s. r. o., Brno

V roce 1993 vznikla společnost IDEAL – Trade Service, známá jako ITS, zaměřující se na lakovací linky. V dnešní době má 97 zaměstnanců a poskytuje poradenství, školení, servis a kontrolu a projektová a realizační řešení v oborech lakoven, kompresorů, chemie, závěsové techniky a maskování, průmyslového chlazení a odlakování. (77)

SURFIN Technology s.r.o., Brno

Firma s více než 25letou zkušeností z oblasti technologických celků pro povrchovou úpravu. Vyrábí jak ruční zařízení, tak automatické a robotické linky pro aplikaci mokrých i práškových barev. Poskytují také řídicí systém inSight – komplexní softwarové řešení pro Průmysl 4.0. (78)

V oboru vyšších technologických celků lze nalézt konkurenci i mezi zahraničními firmami

Tecnofirma, Monza

Společnost byla založena v roce 1949 v Itálii a jejím prvotním záměrem bylo představení technologie odstraňování otřepů a čištění výrobků. V současnosti se zaměřuje i na povlakování, lakování a impregnaci uvnitř elektromotorů pro zlepšení jejich vlastností a životnosti. (79)

Afotek, Bad Hersfeld

Afotek je společnost z Německa, která se zaměřuje na vývoj a realizaci lakoven. Nabízí lakovny na práškové i kapalné nátěrové hmoty a také lakovny pro povlakování plasty a dopravníky pro máčení výrobků. (80)

6.6 Doporučení obchodní strategie

Po seznámení s problematikou, zpracování a vyhodnocení jednotlivých analýz mohu navrhnout strategii, jak postupovat v obchodních jednáních a marketingu s cílem zvýšit odbyt pracovišť pro robotické lakování. Níže uvádím nejpodstatnější body, které doporučuji:

Zlepšit databázi potenciálních zákazníků – dotazníkové šetření jasně ukázalo, že většina dotázaných firem již robotickou aplikaci vlastní, nebo se o ní nezajímá. Proto k oslovování firem nelze použít pouze současnou databázi, ale je nutné výrazně rozšířit o další potenciální zákazníky.

Zacílit do správného sektoru průmyslu – potenciální zákazníky je třeba hledat mezi firmami z automobilového průmyslu a velkorozměrových dílů. Dalším důležitým faktorem je samozřejmě sériovost výroby, kde platí: čím větší, tím vhodnější.

Ulehčit programování – i když zákazníci jasně cítí výhodu robotů v nahrazení chybějící pracovní síly, uvědomují si zároveň, že potřebují odborný personál, který jim chybí. Jedná se hlavně o programátory. Tento problém lze řešit speciálními softwary a zařízeními, které umí programovat roboty pouze převáděním pohybu, nebo tzv. off-line režimem. Jako konkurenční výhodu cítím i možnost školení personálu přímo na robotech v laboratoři a nezdržovat rozjezd nově budované linky.

Zaměřit se na výhody technologie – po seznámení s problematikou jsem jasně definovala všechny výhody této technologie a doporučuji je rozšířit mezi zákazníky, protože jsem přesvědčena, že ne všech si jsou uživatelé vědomi. Některé známé výhody se ještě řetězí do dalších podružných již méně známých. Např. nižší spotřeba barvy znamená zároveň i snadnější likvidace emisí, nižší spotřeba filtrů nebo chemických prostředků.

Jasně definovat ekonomické výhody – výsledky mé analýzy jasně ukázaly, že zákazníci mají automatizaci spojenou s velkými investicemi, ale většinou zapomínají na provozní úspory, úspory za zmetkovitost a nižší dopad na ekologii. Je vhodné připravit vhodné výpočty návratnosti s vlivem všech ekonomických faktorů.

Zlepšit informovanost mezi zákazníky – z odpovědí zákazníků je zcela prokazatelné, že mají zájem o informace z tohoto oboru, ale preferují konzultace

a odborné semináře. Toto je správná cesta, jak předat potřebné informace mezi zákazníky, a zároveň podpořit obchod nenásilnou formou.

6.7 Ekonomická rozvaha přechodu na robotizaci

Důležitým faktorem pro rozhodování zákazníka o pořízení robotické lakovací technologie je i ekonomický dopad nejen na pořizovací cenu, ale i provozní náklady celé technologie, a tedy i návratnost investice.

Pro skutečný výpočet návratnosti je třeba posbírat mnoho konkrétních údajů, a tak se alespoň pokusím zdůraznit důležité faktory, které mají na ekonomické dopady největší vliv.

TAB. 3: EKONOMICKÁ ROZVAHA PŘECHODU NA ROBOTIZACI, PRÁCE AUTORKY

Porovnání ručního a robotického lakování		
	Ruční lakování	Robotické lakování
Pořizovací cena technologie	Výrazně nižší	Vyšší vzhledem k ceně robotu a příslušenství
Vícenáklady	Nejsou	Bezpečnost, hašení
Mzdy	Vysoké náklady	Několikanásobně nižší podle počtu směn a ušetřených míst
Nátěrové hmoty	Vyšší spotřeba	Ušetřená spotřeba a s tím související další náklady
Energie	Vyšší	Nižší náklady na topení a likvidaci emisí

Závěr

Ve společnosti GALATEK a.s. jsem byla vloni v rámci školní praxe, což mi velmi pomohlo s porozuměním fungování podniku. Na úplném začátku mi odborníci firmy pomohli prohloubit své znalosti v této oblasti formou osobních konzultací. Díky tomu jsem pochopila technickou stránku věci a seznámila se tak s výhodami a nevýhodami rozdílných způsobů nanášení nátěrových hmot a úrovně automatizace. Abych nevycházela jen z těchto informací, nastudovala jsem si i literaturu, která se nanášením nátěrových hmot zabývá, a prošla webové stránky tuzemských i zahraničních firem, které robotizaci lakovacího procesu nabízí, abych zjistila, zda a jak se liší nabízené služby a technologie. Seznámení se s tématem do hloubky mi přišlo jako nezbytné pro zpracování této bakalářské práce.

Na základě znalostí a konzultací s experty firmy jsem byla schopna vyslovit vhodné otázky zákazníkům a přiblížit si jejich vnímání problematiky. To jsem provedla pomocí dotazníku, který jsem určila jako nejvhodnější možnost získávání dat pro mou práci. Z odpovědí na dotazník jsem zjistila, že v současné chvíli jsou na trhu příznivé podmínky pro robotické lakování, a to zejména kvůli problémům, kterým čelí společnost. Jsou to například nedostatek kvalifikovaného personálu či rostoucí požadavky na stálost a kvalitu. Dle mého názoru jsou tyto faktory přítomné i v jiných odvětvích průmyslu, a nejen v odvětví lakování.

Druhou podstatnou částí mé praktické části byla SWOT analýza, ze které vychází přednosti robotického lakování, tedy vysoká kvalita, produktivita, konzistentnost, snížení rizik pro zaměstnance a úspora prostoru. Firmám, které se pro implementaci rozhodnou, se nabízí i příležitost zlepšení kvality, snížení nákladů, zvýšení produktivity či předvídatelnost procesu a údržby. Technologie má ale i své negativní vlivy a hrozby, které mohou některé zákazníky odradit, což by měla brát firma na zřetel a mít předem připravená možná řešení či opatření, která by zákazníkovi obavy upokojila, a spíše vedla k budoucí nabídce a spolupráci.

Zájem o robotizaci v budoucích letech bude s největší pravděpodobností narůstat, a tak je dobré, aby se firma zamyslela i nad budoucím stavem trhu, a nezanedbávala průzkum trhu, který by mohl ukázat neuspokojenou poptávku robotizace či z oblasti lakování. Dle mého přesvědčení je toto odvětví velice perspektivní, a díky své komplexnosti nabízí firmě možnost přidat do svého portfolia i přidružené technologie, například potřebný software, elektroniku, monitorovací zařízení či senzory.

Seznam použité literatury

1. Průmysl 4.0. *Wikipedie: otevřená encyklopedie*. [Online] [Citace: 16. 2 2023] https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%AFmysl__4.0.
2. *Průmysl 4.0 a čtvrtá průmyslová revoluce*. Kaminský, Daniel CSC., doc. Ing. Vydání #6, Praha : MM průmyslové spektrum, 2016. ISSN 1212-2572.
3. Mařík, Vladimír. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha : Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0.
4. Holanová, Tereza. Nová průmyslová revoluce. Nezaspete nastup prace 4.0. *Aktuálně.cz*. [Online] 2015. [Citace: 6. 1 2023.] <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/nova-prumyslova-revoluce-nezaspete-nastup-prace-40/r~97fa2490353311e593f4002590604f2e/>.
5. *Industry 4.0: managing the digital transformation*. Ustundag, Alp a Emre Cevikcan. Series in advanced manufacturing, místo neznámé : Cham: Springer international publishing, 2018. ISBN 3319578693.
6. Korběl, Petr. Průmyslové revoluce 4.0: Za 10 let se továrny budou řídit samy a produktivita vzroste o třetinu. *Hospodářské noviny*. [Online] 2015. [Citace: 3. 1 2023.] <https://byznys.hn.cz/c1-64009970-prumyslova-revoluce-4-0-za-10-let-se-tovarny-budou-ridit-samy-a-produktivita-vzroste-o-tretinu>.
7. Historie robotů? Sahá až do řecké mytologie! *Factory automation*. [Online] [Citace: 20. 3 2023.] <https://factoryautomation.cz/historie-robotu-saha-az-do-recke-mytologie/>.
8. History of robots. *Wikipedi: the free encyclopedia*. [Online] [Citace: 20. 2 2023.] https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_robots.
9. Trallfa spray paint robot. *Cyberneticzoo*. [Online] 7 1965. [Citace: 20. 1 2023.] <https://cyberneticzoo.com/early-industrial-robots/1965-7-trallfa-spray-paint-robot-ole-molaug-and-sverre-bergene-norweigan/>.
10. 8 Things Needed to Get an Industrial Automation Project Quote. *SDC*. [Online] [Citace: 2. 4 2023.] <https://sdcautomation.com/8-things-needed-to-get-an-industrial-automation-project-quote/>.
11. Berg, Christian. The Complete Guide to Industrial Automation. *Clarify.io*. [Online] 13. 12 2021. [Citace: 2. 4 2023] <https://www.clarify.io/learn/industrial-automation>.
12. 100% kontrola kvality. *FCCPS*. [Online] [Citace: 2. 4. 2023.] https://www.fccps.cz/rub-home/rub-strojove-videni?gclid=Cj0KCQjwuLShBhC_ARIsAFod4fKr1N5hDMFWUvu1ncd9S4stFy3RdkvU ntGI7i8sd8Sq0N7D_gFLp5YaAvhoEALw_wcB.

13. Koroze. *Investice do rozvoje vzdělání*. [Online] 2023. [Citace: 28. 1 2023.] https://www.spszengrova.cz/wp-content/uploads/2020/04/ZAV1-Povrchove_upravy.pdf.
14. Povrchové úpravy materiálů, jejich účel a provádění. *Česká svářčeská společnost ANB*. [Online] 2023. [Citace: 19. 2 2023.] <http://www.cws-anb.cz/t.py?t=2&i=500>.
15. Prof. Ing. Josef Macháček, DrSc. Ochrana OK proti korozi. [Online] [Citace: 18. 2 2023.] <http://people.fsv.cvut.cz/~machacek/prednaskyNNK/NNK-10.pdf>.
16. Kraus, Václav. *Povrchy a jejich úpravy 1. vyd.* Plzeň : Západočeská univerzita, 2000. ISBN 80-7082-668-1.
17. Povrchové úpravy materiálů. *IS MUNI*. [Online] [Citace: 20. 3 2023.] https://is.muni.cz/el/ped/podzim2016/UOPK_2007/um/Povrchove_upravy_materialu.pdf.
18. Technologie a chemická předúprava. *Prášková lakovna Albixon*. [Online] [Citace: 18. 2 2023.] <https://www.praskovalakovna.cz/technologie/zakladni-informace/>.
19. Předúprava povrchů. *Galatek*. [Online] [Citace: 8. 3 2023.] <https://www.galatek.cz/preduprava-povrchu/>.
20. Roboty FANUC čistí plastové díly tuhým CO₂. *Technika a trh*. [Online] 24. 7 2014. [Citace: 8. 3 2023.] <https://www.technikaatrh.cz/pohony/roboty-fanuc-cisti-plastove-dily-tuhym-co2>.
21. V. Lukavský, L. Bouška, S. Fiala. *Nátěrové hmoty - 1.díl*. Praha : Merkur, 1993. ISBN 80-7032-301-9.
22. Pavlík, Ing. Zdeněk. *Učební text pro obor Malíř a lakýrník 2. ročník*. Brno : Střední škola polytechnická, 2009. ISBN 978-80-88058-47-2.
23. SPŠP Zlín. Tampónový tisk. *Grafikpromedia*. [Online] 2015. [Citace: 6. 3 2023.] <http://grafikpromedia.spspzlin.cz/vsp/tamponovy-tisk>.
24. KREIBICH CSC., Ing. Viktor CSc. *Teorie a technologie povrchových úprav*. místo neznámé : Vydavatelství ČVUT, 1996. ISBN 80-01-01472-X.
25. *Stříkání a lakování - trendy jsou nepochybné*. MM průmyslové spektrum. Listopad, 2017. ISSN 1212-2572.
26. Solutions, Air Power Manufacturing. Ransburg Turbo Disk Rotary Atomizer. [Online] 2. 3 2020. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.youtube.com/watch?v=RCnue8FdkEI>.
27. KREIBICH CSC., Ing. Viktor CSc. Powlaky z práškových plastů. *Kreibichpovrchy*. [Online] [Citace: 8. 3 2023.] https://www.kreibichpovrchy.cz/?page_id=277.
28. Painting robots: Benefits, applications and how to source them. *Howtrobot*. [Online] 11 2021. [Citace: 20. 1 2023.] <https://howtrobot.com/expert-insight/painting-robots>.

29. Detailed information for: 3HNM 13622-1. *ABB*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://new.abb.com/products/3HNM%2013622-1/3hnm-13622-1>.
30. Řada Paint. *Fanuc*. [Online] 2023. [Citace: 10. 4 2023.] <https://www.fanuc.eu/cz/cs/roboty/stránka-filtru-robotů/řada-paint>.
31. Historie FANUC. *FANUC*. [Online] [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.fanuc.eu/cz/cs/kdo-jsme/fanuc-historie>.
32. ABB v České republice. *ABB*. [Online] 2023. [Citace: 2. 4 2023.] <https://new.abb.com/cz/o-nas>.
33. About Yaskawa. *Yaskawa Global*. [Online] [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.yaskawa-global.com/company>.
34. Company. *Lesta*. [Online] 2023. [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.lesta.it/en/lesta-company/>.
35. Solutions. *CMA robotics*. [Online] [Citace: 11. 4 2023.] <https://www.cmarobot.it/en/cma-robotics-automatized-painting-solutions-robot-spraying-auto-plastic-metal>.
36. Robot MRK. *Epistolio Srl*. [Online] [Citace: 13. 4 2023.] <http://www.epistolio.it/en/robot-mrk/>.
37. Paint application. *Dürr*. [Online] [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.durr.com/en/products/paint-shop-application-technology/paint-application>.
38. Painting Technology. *b+m surface systems*. [Online] 2023. [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.bm-systems.com/de/lackieranlagen-lackierroboter-oberflaechentechnik/lackiertechnik-oberflaechentechnik-lackieranlagen/>.
39. Firma KUKA. *KUKA*. [Online] 2023. [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.kuka.com/cs-cz/firma>.
40. STÄUBLI V ČESKÉ REPUBLICĚ. *STÄUBLI*. [Online] 2023. [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.staubli.com/cz/cs/home.html#tabs-a6ba18826b-item-8557974075-tab>.
41. Our history. *Universal-robots*. [Online] 2023. [Citace: 2. 4 2023.] <https://www.universal-robots.com/about-universal-robots/our-history/>.
42. Seven in one fell swoop. *FANUC*. [Online] [Citace: 5. 4 2023.] <https://www.fanuc.eu/de/en/who-we-are/news/de-press-release-new-robot-r-1000ia>.
43. Conveyor Tracking Module. *ABB*. [Online] [Citace: 2. 4 2023.] <https://new.abb.com/products/robotics/application-equipment-and-accessories/conveyor-tracking-module>.
44. Rybář, Pavel. Příklady použití stabilních hasicích zařízení v ochraně majetku a technologií. [Online] 2014. [Citace: 2. 4 2023.]

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewi5ormz3cX-AhXQiv0HHXIKAv8QFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.hzscr.cz%2Fsoubor%2Fprikklady-pouziti-shz-pdf.aspx&usg=AOvVaw317Bvl_-dpeuy1zwzWAD40&fbclid=IwAR3NzEI53yB_eLwMoRC41dfbgqqBCZ

45. Bezpečnost robotických pracovišť. *Vše o průmyslu*. [Online] 13. 8 2020. [Citace: 27. 3 2023.] https://www.vseoprmyslu.cz/robotizace/prumyslove-roboty/bezpecnost-robotickyh-pracovist.html?fbclid=IwAR19UR4PEiw9IlvpvUMSqf7WZtKqpmJA_4PUvXfCkG3HAZ-sd4T8c2nzTJs.
46. The pros and cons of automated robotic painting. *Pittsburgh spray equipment co*. [Online] 24. 10 2016. [Citace: 20. 1 2023.] <https://pittsburghsprayequip.com/blogs/pittsburgh-spray-equipment-company/pros-cons-automated-robotic-painting>.
47. Smetana, Jaroslav. Co dělat, když průmyslové roboty stávkují? *Technický portál*. [Online] [Citace: 20. 1 2023.] https://www.technickytydenik.cz/rubriky/denni-zpravodajstvi/co-delat-kdyz-prumyslove-roboty-stavkuji_45576.html.
48. Lakovací roboty a 6 věcí, které jste o nich nevěděli. *Factory automation*. [Online] [Citace: 19. 2 2023.] : <https://factoryautomation.cz/lakovaci-roboty-a-6-veci-ktere-jste-o-nich-mozna-nevedeli/>.
49. *Universal Robots spouští unikátní Service360*. Číslo 2, 5. ročník, Praha : Robotic journal, 2020. ISSN 2533-4425.
50. Co je to marketing? *Upgates*. [Online] 03. 02 2023. [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.upgates.cz/a/co-je-to-marketing>.
51. Kotler, P. *Marketing management 10. rozšířené vydání, str. 25*. Praha : autor neznámý, 2001. ISBN 80-247-0016-6.
52. Co je to online marketing. *MArketiNgPPC*. [Online] [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.marketingppc.cz/ppc/co-je-to-online-marketing/>.
53. Obsahový marketing. *shoptet*. [Online] 2023. [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.shoptet.cz/slovník-pojmu/content-marketing/>.
54. Offline reklama. *Evolution marketing*. [Online] [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.evolutionmarketing.cz/marketingovy-slovník/offline-reklama/>.
55. Přímý marketing/Direct marketing: kdy vznikl a jaké může mít formy? *Upgates*. [Online] 12. 12 2022. [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.upgates.cz/a/co-je-to-primy-marketing>.
56. Fotr Jiří, Vacík Emil, Souček Ivan, Špaček Miroslav, Hájek Stanislav. *Tvorba strategie a strategické plánování - Teorie a praxe*. místo neznámé : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3985-4.

57. Jakubíková, Dagmar. *Strategický marketing - Strategie a trendy - 2. rozšířené vydání*. Praha : Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4670.
58. Situační analýza 5C. *Management mania*. [Online] 01. 11 2016. [Citace: 26. 04 2023.] <https://managementmania.com/cs/situacni-analyza>.
59. Marketingová strategie. *LesenskyCZ*. [Online] [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.lesensky.cz/marketingova-strategie>.
60. Co je to marketingový plán a jak jej sestavit? *Upgates*. [Online] 02. 03 2023. [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.upgates.cz/a/co-je-to-marketingovy-plan-a-jak-jej-sestavit>.
61. Marketingový plán. *LesenskyCZ*. [Online] [Citace: 26. 04 2023.] <https://www.lesensky.cz/marketingovy-plan>.
62. Marketingový mix. *Krejta*. [Online] 2023. [Citace: 26. 04 2023.] <https://krejta.cz/marketingovy-slovník/marketingovy-mix/>.
63. Keller, Kevin Lane. *Marketing Management - 12.vydání*. místo neznámé : Grada Publishing a.s., 2007. 8024713594.
64. Marketing. *Škola textilu*. [Online] [Citace: 19. 4 2023.] <http://www.skolatextilu.cz/elearning/74/obchodni-dovednosti/marketing/Zhodnoceni-trzniho-potencialu.html>.
65. SWOT analýza. *MANAGEMENT MANIA*. [Online] 30. 9 2020. [Citace: 26. 04 2023.] <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>.
66. BUCHTA, SEDLÁČKOVÁ Helena a Karel. *Strategická analýza. 2. přeprac. a dopl. vyd.* Praha : C.H. Beck, 2006. 80-7179-367-1.
67. Radek, Tahal. *Marketingový výzkum: Postupy, metody, trendy*. místo neznámé : Grada Publishing a.s., 2017. 8027198674.
68. FORET, Miroslav. *Marketingová komunikace 1. vyd.* Brno : Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-811-2.
69. Kvalitativní výzkum. *Key advantage*. [Online] [Citace: 19. 4 2023.] <https://www.key-advantage.cz/kvalitativni-vyzkum/>.
70. Kleinová, Jana. *Ekonomické hodnocení výrobních procesů*. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2005. ISBN: 80-7043-364-7.
71. Bezucký, Pavel. NÁVRATNOST INVESTICE PŘI POŘÍZENÍ KOLABORATIVNÍCH ROBOTŮ. *Universal robots*. [Online] 05. 10 2020. [Citace: 16. 4 2023.] https://www.universal-robots.com/cs/ur-blog/n%C3%A1vratnost-investice-p%C5%99i-po%C5%99%C3%ADzen%C3%AD-kolaborativn%C3%ADch-robot%C5%AF/?fbclid=IwAR2huHm_MOIlkvGOICdqifNb9fdVyMQNI-TVv3gsP2KOScWLqjBCr91UueM.
72. O společnosti Galatek a.s. *Galatek*. [Online] [Citace: 15. 3 2023.] <https://www.galatek.cz/o-spolecnosti/>.

73. Galatek CZ. *Youtube*. [Online] 2015. [Citace: 22. 3 2023.] https://www.youtube.com/watch?v=__fmNEH-ikoo.
74. VÝZKUMNÉ A VÝVOJOVÉ PRACOVIŠTĚ. *GALATEK*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.galatek.cz/vyzkumne-a-vyvojove-pracoviste/>.
75. O firmě EKOL. *EKOL*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.ekol.cz>.
76. Profil společnosti. *KOLOVAK LEDEČ NAD SÁZAVOU*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.kovolak.cz/2-profil-firmy.html>.
77. O nás. *ITS*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.itsbrno.cz/o-nas>.
78. O nás. *Surfin technology*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.surfin-tech.cz/technologie/ridici-system-insight>.
79. Home. *Tecnofirma*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.tecnofirma.com/en>.
80. Home. *AFOTEK*. [Online] [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.afotek.de/en/company/afotek.html>.

Seznam obrázků

OBR. 1: LAKOVACÍ ROBOT TRALLFA, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://CYBERNETICZOO.COM/EARLY-INDUSTRIAL-ROBOTS/1965-7-TRALLFA-SPRAY-PAINT-ROBOT-OLE-MOLAUG-AND-SVERRE-BERGENE-NORWEIGAN/	14
OBR. 2: TRYSKÁNÍ CO ₂ , ZAKÁZKA COLORPROFI, ROBOT IRB 4600, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/	18
OBR. 3: PROCES TAMPOTISKU, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.TECAPRINT.CZ/BLOG/JAK-NA-TAMPONOVY-TISK	19
OBR. 4: STŘÍKACÍ PISTOLE S HORNÍ NÁDOBKOU DEVILBISS GTI PRO LITE, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.AMAZON.CO.UK/DEVILBISS-SPRAY-GRAVITY-1-3MM-1-4MM/DP/B075ZXZ88F	21
OBR. 5: STŘÍKACÍ PISTOLE SE SPODNÍ NÁDOBKOU EXPERT HP, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.NYTROVA.CZ/PRODUKT/STRIKACI-PISTOLE-EXPERT-HP-SPODNI-NADOBKA-1000ML/	21
OBR. 6: STŘÍKACÍ PISTOLE S TLAKOVÝM PŘÍVODEM MATERIÁLU ECOGUN 246, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.BETAFINIS.CZ/STRIKACI-PISTOLE-ECOGUN-246-S-TLAKOVYM-PRIVODEM-MATERIALU	21
OBR. 7: AUTOMATICKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE AGMD PRO, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://CARLISLEFT.COM/EN/PRODUCT/AGMD-PRO-C/	22
OBR. 8: RUČNÍ VYSOKOTLAKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE TITAN LX 80, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.STRIKACITECHNIKA.CZ/STRIKACI-PISTOLE-TITAN-LX-80/	22
OBR. 9: AUTOMATICKÁ VYSOKOTLAKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE BINKS AA4400A, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://SHOP-FAS.DE/ENG_35023/AUTOMATIC-PAINT-SPRAY-GUNS-BINKS-AA4400A--AUTOMATIC-AIR-ASSISTED-AIRLESS-SPRAY-GUN-WITH-HEAD-RECIRCULATION-AND--AA10-HVLP-AIR-CAP-MODEL-WITHOUT-AIR-CONTROLS	23
OBR. 10: RUČNÍ STŘÍKACÍ PISTOLE RANSBURG RANSFLEX RX SOLVENT, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.SPRAYDIRECT.CO.UK/ACATALOG/BINKS-DX200-CART-MOUNT-DIAPHRAGM-PUMP-WITH-RANSFLEX-65KV-ELECTROSTATIC-GUN-AND-10M-HOSE-KIT-DX200AR3_CF_KIT.HTML	23
OBR. 11: AUTOMATICKÁ STŘÍKACÍ PISTOLE ESTAQUICK, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.DIRECTINDUSTRY.COM/PROD/CARLISLE-FLUID-TECHNOLOGIES/PRODUCT-22576-51436.HTML	24
OBR. 12: ROTAČNÍ ROZPRAŠOVACÍ ZVONEK SERIA RMA 500 RANSBURG, DOSTUPNÉ Z: HTTP://RANSBURG.COM.PL/PRODUKTY-RANSBURG/RMA-500-SERIA-RANSBURG.HTML	24
OBR. 13: ROBOTICKÁ APLIKACE PRÁŠKOVÝCH PLASTŮ, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.SURFIN-TECH.CZ/REFERENCE/PRASKOVE-LAKOVANI/DIKRT	25
OBR. 14: TYPY LAKOVÁNÍ, ZDROJ: INTERNÍ MATERIÁL GALATEK A.S.....	26
OBR. 15: RŮZNÉ TYPY UCHYCENÍ LAKOVACÍCH ROBOTŮ, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://NEW.ABB.COM/PRODUCTS/ROBOTICS/CS/PRUMYSLOVE-ROBOTY/LAKOVACI-ROBOTY	28

OBR. 16: MOŽNOSTI OSAZENÍ APLIKAČNÍ TECHNIKY NA ROBOTA, ZDROJ: INTERNÍ MATERIÁL GALATEK A.S.....	29
OBR. 17: POHLED DO NITRA LAKOVACÍHO ROBOTA, ZDROJ: INTERNÍ MATERIÁL GALATEK A.S.....	29
OBR. 18: TYPY ABB LAKOVACÍCH ROBOTŮ, ZDROJ: INTERNÍ MATERIÁL GALATEK A.S.....	31
OBR. 19: TYPY LAKOVACÍCH ROBOTŮ FANUC, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.FANUC.EU/CZ/CS/ROBOTY/STR%C3%A1NKA-SORTIMENTU-ROBOT%C5%AF.....	32
OBR. 20: LAKOVACÍ ROBOT READY2__SPRAY (SPOLEČNÝM PRODUKTEM FIREM KUKA A DÜRR), DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.AUTOWEEK.CZ/WEB/ARTICLE?ROUTE__URL_ID=67116&ID=6593 ..	32
OBR. 21: LAKOVACÍ ROBOT NA SEMÉ OSE IRB 5500-25, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://NEW.ABB.COM/PRODUCTS/ROBOTICS/CS/PRUMYSLOVE-ROBOTY/LAKOVACI-ROBOTY/IRB-5500-25.....	33
OBR. 22: VYUŽITÍ ROBOTA NA PODÉLNÉ 7. OSE, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/	33
OBR. 23: LAKOVACÍ ROBOT NA NAKLÁPĚCÍ OSE, ZDROJ: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE GALATEK A.S,.....	34
OBR. 24: PODVĚSNÝ DOPRAVNÍ SYSTÉM, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/	34
OBR. 25: LAKOVACÍ LINKA MAGNA SLOVTECA, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/	46
OBR. 26: LAKOVACÍ LINKA MAGNA SLOVTECA, DOSTUPNÉ Z: HTTPS://WWW.GALATEK.CZ/KE-STAZENI/FIREMNI-MAGAZIN/	46

Seznam tabulek

TAB. 1: SWOT ANALÝZA, PRÁCE AUTORKY	40
TAB. 2: SWOT ANALÝZA INTEGRACE ROBOTICKÉHO LAKOVÁNÍ, PRÁCE AUTORKY.....	50
TAB. 3: EKONOMICKÁ ROZVAHA PŘECHODU NA ROBOTIZACI, PRÁCE AUTORKY	56

Seznam grafů

GRAF 1: ZKUŠENOST OSLOVENÝCH SPOLEČNOSTÍ S ROBOTICKÝM LAKOVÁNÍM, PRÁCE AUTORKY.....	51
GRAF 2: MOTIVACE ZÁKAZNÍKU IMPLEMENTOVAT ROBOTICKÉ LAKOVÁNÍ, PRÁCE AUTORKY	52
GRAF 3: OBAVY ZÁKAZNÍKŮ Z INTEGRACE ROBOTICKÉHO LAKOVÁNÍ, PRÁCE AUTORKY ...	53

Seznam příloh

PŘÍLOHA Č. 1 DOTAZNÍK

Robotické lakování

Vážené respondentky, vážení respondenti,

Obracím se na Vás s žádostí o vyplnění mého dotazníku, který poslouží jako podklad pro bakalářskou práci na téma „Potenciál robotického lakování v současných podmínkách českého průmyslu“.

Dovoluji si Vás rovněž požádat o co nejpřesnější a pravdivé vyplnění dotazníku. Účast ve výzkumu je anonymní a dobrovolná.

Předem děkuji za spolupráci.

Studentka programu ekonomika a management na MÚVS ČVUT.

1. Jaký je charakter vaší firmy?

- Soukromá
- Korporátní
- Zahraniční majitel
- Do 200 zaměstnanců
- Nad 200 zaměstnanců
- Nad 500 zaměstnanců

2. Jaký je typ vaší výroby? (Na jakou kategorii výroby dílů se zaměřujete?)

- Kovové díly
- Plastové díly
- Automotive
- Kolejová vozidla
- Jiné:

3. Má vaše společnost zkušenosti s robotickým lakováním?

- Již jsme robotické lakování integrovali.
- Zvažujeme integraci robotického lakování.
- Nemáme zatím zkušenost, ale zajímá nás.
- Neuvažujeme o robotizaci.

4. Jaká je sériovost vaší výroby?

- Kusová výroba
- Malosériová výroba
- Velkosériová výroba
- Hromadná výroba

5. Z jakého důvodu by pro vás bylo robotické lakování zajímavé?

- Zvýšení kapacity
- Zlepšení kvality
- Nedostatek lidského personálu
- Energetické úspory
- Požadavek zákazníků
- Jiné:

6. Jaké překážky vidíte v integrování robotického lakování ve vaší společnosti?

- Pořizovací cena
- Návratnost investice
- Malá sériovost
- Složitost programování
- Nedostatek odborného personálu
- Jiné:

7. Odkud čerpáte informace o robotickém lakování?

- Nemám informace a nehledám je
- Z odborných publikací
- Z internetu
- Z odborných akcí
- Z kontaktu z odbornými firmami

8. Bylo by pro vás zajímavé získat více informací o problematice robotického lakování?

- Ano, zajímalo by pravidelně.
- Nemám zájem.
- Základní informace mám, ale rád/a bych si je rozšířil.