

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STROJNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2017

**DOMINIK
UHERKA**

Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie

**Požadavky na montáž v čistém prostoru
podle normy VDA 19.2 – Technická čistota
při montáži**

**Requirements for installation in a clean
room in accordance with VDA 19.2 –
Technical cleanliness in the assembly**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2017

Dominik Uherka

Studijní program: B2343 VÝROBA A EKONOMIKA VE
STROJÍRENSTVÍ

Studijní obor: 2303R014 Technologie, materiály a ekonomika
strojírenství

Vedoucí práce: Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Uherka Jméno: Dominik Osobní číslo: 424651
Fakulta/ústav: Fakulta strojní
Zadávající katedra/ústav: Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
Studijní program: Výroba a ekonomika ve strojírenství
Studijní obor: Technologie, materiály a ekonomika strojírenství

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Požadavky na montáž v čistém prostoru podle normy VDA 19.2 - Technická čistota při montáži

Název bakalářské práce anglicky:

Requirements for installation in a clean room in accordance with VDA 19.2 - Technical cleanliness in the assembly

Pokyny pro vypracování:

1. Teorie montáže
2. VDA systém
3. Zhodnocení výrobního prostředí v podniku
4. Případné návrhy

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. BcA. Jan Podaný Ph.D., ústav technologie obrábění, projektování a metrologie FS

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

Datum zadání bakalářské práce: 20.04.2017 Termín odevzdání bakalářské práce: 15.07.2017

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Podpis vedoucí(ho) práce

Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen 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 studenta

Anotační list

Jméno autora: Dominik UHERKA

Název BP: Požadavky na montáž v čistém prostoru podle normy VDA 19.2 –
Technická čistota při montáži

Anglický název: Requirements for installation in a clean room in accordance with VDA
19.2 – Technical cleanliness in the assembly

Rok: 2017

Obor studia: Technologie, materiály a ekonomika strojírenství

Ústav/odbor: Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie

Vedoucí: Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.

Konzultant: Ing. Petr Hampl, Ph.D.

Bibliografické údaje: počet stran 57

počet obrázků 15

počet tabulek 12

počet příloh 3

Klíčová slova: montáž, norma, VDA, čistota

Keywords: assembly, standard, VDA, cleanliness

Anotace: Bakalářská práce obsahuje popis a dělení montáže ve strojním průmyslu, dále rozdělení norem až po oborové normy, kde se zabývá oborovou normou VDA 19.2. Cílem práce je zhodnotit stav firmy KMCZ na základě normy VDA 19.2.

Abstract: The bachelor thesis contains a description and department of assembly in the engineering industry, distribution of the standard up to the brand standards, from German automotive industry-standard which deals with the VDA 19.2. The aim of the thesis is to evaluate the state of KMCZ based on VDA 19.2.

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu) uvedené v příloženém seznamu.

V Praze dne 12. 7. 2017

.....

Obsah

Přehled zkratk a použitých symbolů.....	7
Seznam obrázků.....	9
Seznam tabulek.....	10
ÚVOD.....	11
1 TEORIE MONTÁŽE	12
1.1 Typy montáže	14
1.1.1 Interní montáž.....	14
1.1.2 Externí montáž.....	16
1.2 Způsoby členění montážního procesu.....	16
1.3 Požadavky dle norem na montáž	17
1.4 Technické normy	17
1.4.1 Mezinárodní normalizační organizace.....	20
1.4.2 Národní, státní norma	21
1.4.3 Oborová norma.....	21
1.4.4 Podniková norma.....	22
2 VDA SYSTÉM.....	23
2.1 VDA 19.2.....	23
2.1.1 Obsah normy	23
2.1.2 Cíle a předpoklady normy	44
3 ZHODNOCENÍ VÝROBNÍHO PROSTŘEDÍ V PODNIKU	46
3.1 Představení firmy KYB	46
3.2 Výrobek	46
3.3 Hodnocení stavu čistoty.....	48
3.3.1 Layout a logistika	48
3.3.2 Dodržování čistoty.....	49
3.3.3 Personál z pohledu oblečení	50

ZÁVĚR.....	51
Seznam použité literatury	52
Přílohy	54

Přehled zkratk a použitých symbolů

%	Procento
μm	Mikrometr
apod.	A podobně
cm	Centimetr
ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
ETS	European Telecommunications Standards
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	Evropská unie
GLT	Gloß Ladungsträger (Německý výraz pro kontejner)
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
KLT	Klein Ladungsträger (Německý výraz pro přepravku)
KMCZ	KYB Manufacturing Czech s.r.o.
KYB	Kayaba
OEM	Original Equipment Manufacturer
PE	Polyethylen
PN	Podniková norma
PNs	Podniková norma sdružená
PP	Polypropylen
příp.	Případně
QMC	Qualitäts Management Center
QS	Quality standard
Sb.	Sbírka
TP	Technická podmínka
TPCA	Toyota Peugeot Citroën Automobile

TPD	Technická podmínka dodávky
USD	Americký dolar
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WdK	Wirtschaftsverband der Deutschen Kautschukindustrie

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Rozdělení montáží	15
Obrázek 2 - Způsoby členění montážního procesu	16
Obrázek 3 - Příklady ovlivňujících veličin mezi výrobou jednotlivých dílů a konečnou montáží systému	25
Obrázek 4 - Rozdělení veličin ovlivňujících čistotu do tematických okruhů, které odpovídají kapitolám tohoto návodu	25
Obrázek 5 - Schématické znázornění koncepce tohoto návodu	26
Obrázek 6 - Diagram polétavosti.....	28
Obrázek 7 - Mechanismy, které mohou vést ke znečištění baleného zboží a jsou ovlivňovány balením	36
Obrázek 8 - Koncept logistiky pro montáž v čisté zóně.....	38
Obrázek 9 - Koncept logistiky pro montáž v čisté místnosti - pasivní.....	39
Obrázek 10 - Koncept logistiky pro montáž ve velmi čisté místnosti - aktivní	39
Obrázek 11 - Předpoklady a cíle návodu na čistotu při montáži	45
Obrázek 12 - Přední tlumič McPherson	47
Obrázek 13 - Přední tlumič McPherson	47
Obrázek 14 – a) Lepivá rohožka, - b) čistá/špinavá zóna.....	48
Obrázek 15 - přechodová místnost	49

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Mechanismus pohybu částic a vliv na zpětné znečištění dílů	24
Tabulka 2 - Stupně čistoty	27
Tabulka 3 - Koncept prostor a zvládání nečistot	29
Tabulka 4 - Čisté prostory se zaměřením na relativní nároky a náklady	30
Tabulka 5 - Možnosti lokálního potlačování částic	30
Tabulka 6 - Varianty provedení podlahových ploch	32
Tabulka 7 - Varianty provedení stropních ploch	32
Tabulka 8 - Varianty provedení stěnových ploch	33
Tabulka 9 - Koncept vzdušného prostředí	34
Tabulka 10 - Přehled balících prostředků a jejich vlastnosti k použití jako vnější balení ..	36
Tabulka 11 - Význam personálu z pohledu čistoty montáže	41
Tabulka 12 - Stupně čistoty a oděv	42

ÚVOD

V této bakalářské práci se budeme věnovat technické čistotě při montáži, kterou popisuje německá norma VDA 19.2. Teoretická část se skládá ze dvou hlavních kapitol. V první popisujeme teorii montáže, její typy, a to interní a externí, dále způsoby členění montáže a její normování. V další podkapitole si objasníme struktury technických norem. Tato struktura obsahuje normy mezinárodní, národní, oborové a podnikové. V druhé kapitole všeobecně popisujeme Německý systém oborových norem VDA, který vydal mnoho dalších publikací se zaměřením na jisté opatření v automobilovém průmyslu. Následně se zaměřujeme na normu VDA 19.2, která popisuje návod, jak zajistit jistou požadovanou kvalitu technické čistoty při montáži. Obsahuje pět kapitol se zaměřením na popis škodlivých částic, okolního prostředí, logistiky, personálu a montážního zařízení. Cílem normy je dosáhnout požadované čistoty, kterou si předem uživatel stanoví a na základě toho může dojít k jistým opatřením a zlepšením, jak z ekonomického, tak z technického hlediska. V praktické části bakalářské práce představíme firmu KMCZ, se kterou jsme spolupracovali na vypracování bakalářské práce. Cílem našeho průzkumu v dané firmě je zhodnotit situaci čistého prostředí při montáži a dodržování jistých zásad dle normy VDA 19.2.

1 TEORIE MONTÁŽE

Strojírenství spěje k automatizaci výrobních procesů. Donedávna se především věnovala pozornost mechanizaci a automatizaci výroby součástí, speciálně obrábění. Obrábění má velký podíl na pracnosti většiny strojírenských výrobků. U obrábění se využívá velmi výkonných obráběcích automatů nebo automatických linek, ovšem druhá největší část výroby tvoří dokončovací práce a montáž, které jsou na velmi nízké úrovni automatizace.

Podíl dokončovacích a montážních prací je u některých výrobků až 90% z celkového procesu výroby, která se většinou zhotovuje ruční prací, a to bez automatizačních prostředků.

Aby mohlo dojít k automatizaci montáže, nemají to za úkol jenom pracovníci zabývající se konstrukcí a využitím výrobního zařízení, ale také se do tohoto procesu musí zapojit konstruktéři výrobků, technologové a další pracovníci ve výrobě. Jen při společné spolupráci těchto pracovníků, lze vytvořit vyšší stupeň automatizace při montáži, který bude odpovídat vysoké úrovni jiných výrobních prostředků.[3]

Závěrem strojírenské výroby je montáž a většinou je to nejsložitější úsek výrobního procesu. Tento úsek také svým způsobem ovlivňuje spolehlivost výrobků a kvalitu, ale také průběžnou dobu výroby, efektivnost kompletního systému a produktivitu práce.[4]

Montáž můžeme definovat jako soubor činností lidí, strojů a zařízení v montážním systému, jejichž vykonáním ve stanoveném pořadí vznikne z jednotlivých součástí a montážních celků hotový výrobek. Při montáži musíme zohledňovat spoustu faktorů, které nám mohou ovlivnit následující chod stroje. [1] Montáž má nízký stupeň automatizace, mechanizace a organizační propracování. Proto se montáž pohybuje mezi 30 - 50% pracnosti ve strojírenské výrobě. U kusové výroby musíme počítat s tím, že tato pracnost je větší. Naopak u hromadné výroby se toto procento pracnosti snižuje.[2] Ve výrobním procesu se na montáži podílí cca 32% z celkového počtu zaměstnanců.

Uváděné hodnoty jsou hlavně závislé na konstrukčně-technologické koncepci výrobků, na použité technologii montáže, stupni mechanizace a na technicko-organizační formě montáže.

Podíl automatizace je cca 5%, mechanizováno je cca 20-25% a až 70% činností je uskutečňováno ručně.

Mezi příčiny nízkého stupně automatizace a mechanizace montážních procesů můžeme uvést (% četnost příčin):

- nízká sériovost výroby (cca 30%),
- velký stupeň konstrukční variantnosti (cca 25%) (nevyužívá se plně forem standardizace),
- problémy kvality (cca 10%) otázky přesnosti, drsnosti a opakované shodnosti,
- komplikované konstrukční řešení (cca 10%),
- obtížná orientace součástí při montáži (cca 10%).

Montáží nerozumíme jen pouze sestavování, spojování součástí ve výrobek nebo montážní celek, či seřizování polohy, ale taktéž musíme do montážního procesu zařadit manipulaci, dopravu a kontrolu. Často se vyskytuje, že do montáže bývá zahrnuto (občas neoprávněně) práce přizpůsobovacího charakteru (-např. svrtávání nebo dolícování apod.) a to u kusové výroby.[4]

Montážní proces ve strojírenské technologii má následující specifčnosti:

- pro montáž je nezbytné být synchronizován s výrobou součástí, které bývají vyráběny na různých místech v různém čase,
- montážní proces může být ovlivněn přímou účastí lidského faktoru, který pak vnáší do procesu řadu nedefinovaných vlivů, které následně komplikují řízení procesu,
- automatizace při montáži může mít různé stupně, a to v technologických, manipulačních a kontrolních činnostech,
- vzrůstají nároky na manipulaci, plynulost toku materiálu a vytváří se koncentrace materiálu,
- typizace montážních prací je velmi komplikovaná, jelikož montáž je často různorodá,
- inovace vyráběných součástí skoro pokaždé znamená změnu v montážní technologii.

Organizace montážního procesu je především závislá na rozsahu a typu výroby, ale taktéž na pracovních podmínkách montáže, dodavatelsko - odběratelských vztazích a dalších faktorech.[2]

1.1 Typy montáže

Zásadním rozdělením druhů montáže je dělení na interní a externí montáž. Interní montáž se vyskytuje v dílně závodu a externí je na montážním místě mimo závod. U dílenských (interních) montáží jde zpravidla o montáž rozměrově menších dílů nebo výrobků, naopak u externích montáží jde ze zásady o montáže rozměrově velkých a rozsáhlých výrobků sestavených z více strojů.

Taktéž můžeme dělit montáž z organizačního hlediska. Zde můžeme rozeznávat montáže stacionární (nepohyblivé) a nestacionární (pohyblivé). Stacionární montáže se využívají hlavně na sestavování velkých strojů (celků) při kusové výrobě, taktéž jsou většinou soustředěny na jedno pracoviště, kde dopravujeme všechny součásti potřebné ke smontování stroje. S nestacionární montáží se můžeme setkat v sériové výrobě.

1.1.1 Interní montáž

Stacionární montáž může být provedena mnoha způsoby:

- a) Soustředěná – celá montáž má vyhrazené pouze jedno pracoviště a jedna celá pracovní skupina zaměstnanců bude provádět celou montáž až po provedení zkoušek stroje nebo zařízení.
- b) Rozčleněná – montáž může být rozdělena do montážních bloků. Závěrem se smontuje do jednoho celku. Montáž bloků i montáž celku je prováděna na speciálních pracovištích. S tímto způsobem montáže se můžeme setkat jak v dílně, tak i na staveništi (u externí montáže). U sériové výroby nám tento způsob montáže umožňuje to, aby si dělníci při montáži navzájem nepřekáželi a mohlo jich pracovat více najednou.
- c) Proudová – montáž se provádí na stacionárních pracovištích, kde specializované skupiny pracovníků přecházející z jednoho stacionárního pracoviště k druhému a na každém pracovišti mají svůj vymezený rozsah pracovních operací.[1]

Nestacionární montáž:

- a) Předmětná – jedná se o montáž, kde není potřeba dodržet sled operací, a proto montovaný předmět může mít volný nekontrolovaný pohyb a přechází mezi jednotlivými specializovanými pracovišti, na kterých se vykonává opakovaná operace, kterou má dané pracoviště přiděleno.

b) Linková – u tohoto typu montáže je nutný dodržet sled operací, montáž má plynulý nebo přerušovaný pohyb, který je určený rychlostí montážní linky.

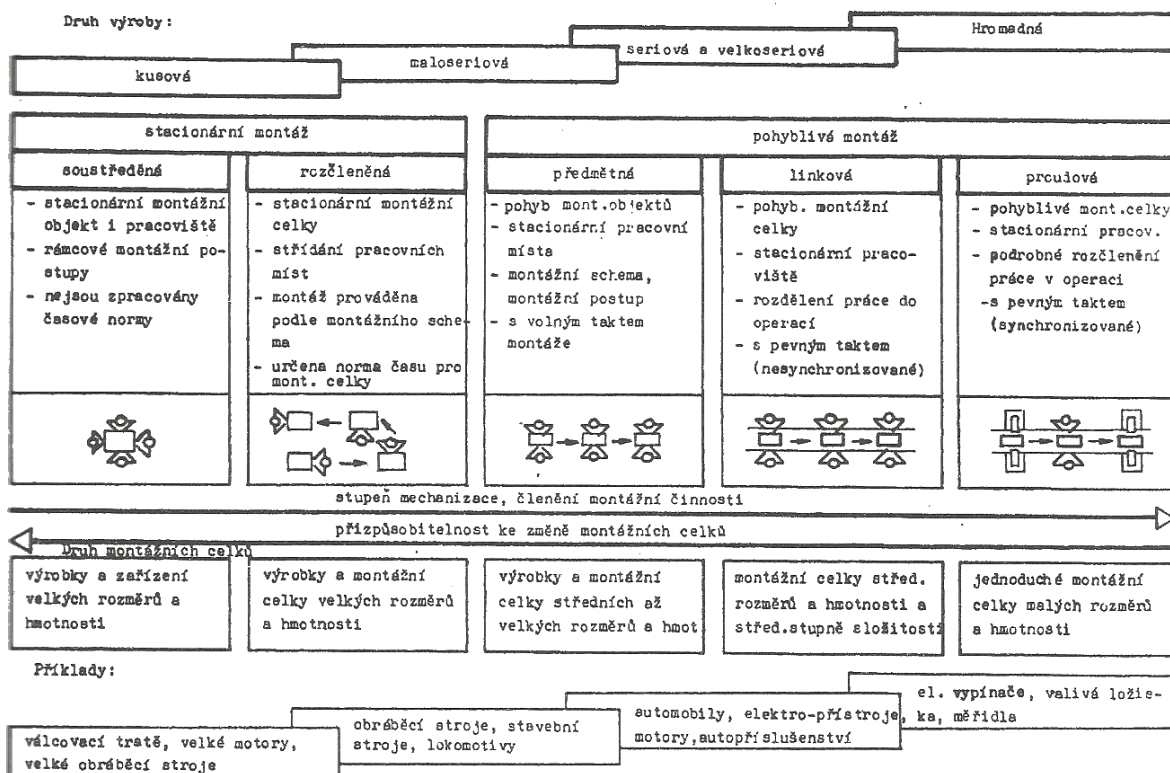
Dále interní montáže můžeme rozdělovat z hlediska opakovatelnosti výroby.

U kusové výroby se můžeme setkat nejčastěji se stacionární montáží, kterou můžeme rozdělit na:

- Fázová – skupina součástí nebo celé stroje jsou montované na jednom místě, a to specializovanou skupinou vysoce kvalifikovaných pracovníků.
- Skupinová – využívá se především při rozsáhlejších výrobním rozsahu, kde se daný výrobek dělí na jednotlivé sestavy, které jsou montovány na specializovaných pracovištích, specializovanými pracovníky, kteří mají jistou kvalifikaci.

U sériové výroby se především využívá montáž nestacionární (pohyblivá):

- Proudová – pracovníci, pracovní nástroje, pomůcky, zařízení nebo montovaný předmět se pohybuje, mezi nejčastěji se vyskytující variantou je typ s pohybujícím se výrobkem.



Obrázek 1 - Rozdělení montáží (Zdroj: Technologičnost konstrukce)

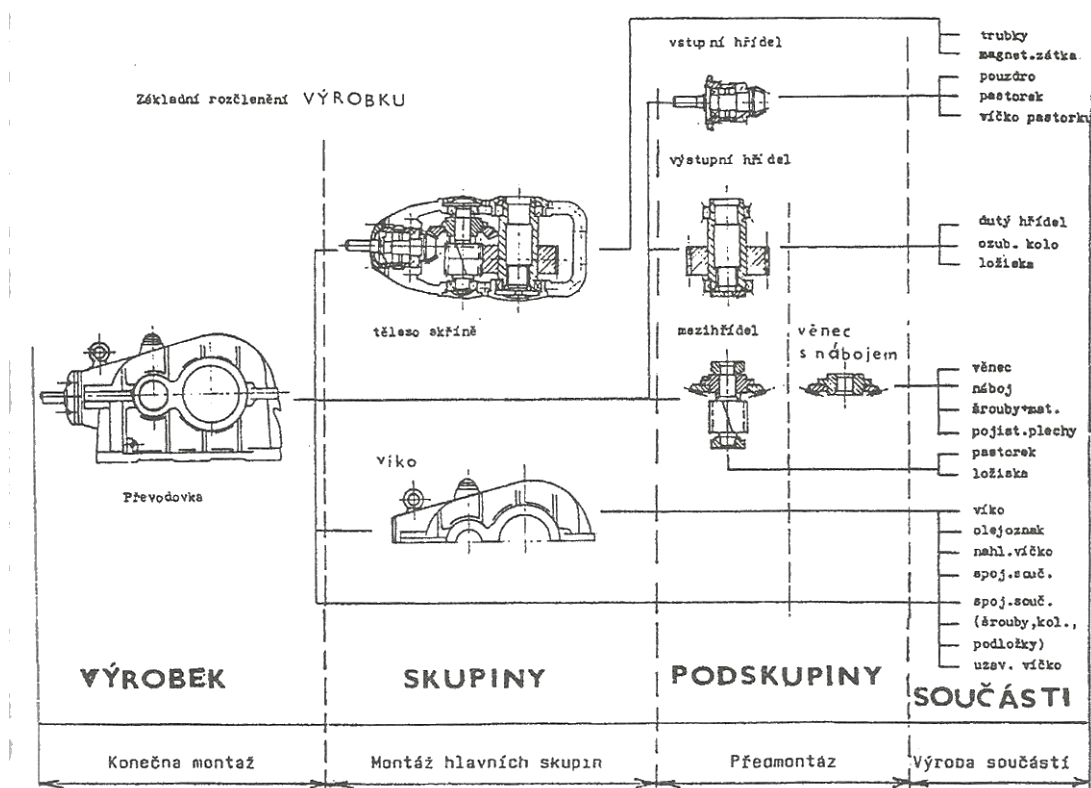
1.1.2 Externí montáž

Využití najdeme mimo výrobní závod při montáži např.:

- mostů a konstrukcí na místě určení,
- potrubí a armatur,
- strojů a zařízení,
- vzduchotechnických zařízení,
- elektromontáže,
- měření, regulace a automatizace technologických zařízení. [2]

1.2 Způsoby členění montážního procesu

Strojírenský výrobek můžeme členit dle konstrukčního nebo montážního hlediska. Konstrukční prvky mají přímo danou funkci, kterou v zařízení či výrobku plní bez jakéhokoliv ohledu (např. rozvod automobilového motoru). Rozdělení montážních prvků máme na díly, skupiny, podskupiny, které je možné smontovat nezávisle a odděleně bez ohledu na ostatní části výrobku.



Obrázek 2 - Způsoby členění montážního procesu (Zdroj: Technologičnost konstrukce)

1.3 Požadavky dle norem na montáž

Normování montážních, pomocných a obslužných prací se trochu liší, jelikož oproti jiným strojním pracím mají svá jistá specifika a vyžadují jiný přístup a metody pro stanovení norem spotřeby práce.

Specifika montážních prací jsou dána těmito skutečnostmi:

- Pracovní výkony jsou vytvářeny hlavně fyzickou silou pracovníka, zřídka jednoduchými mechanizmy a manipulačními prostředky.
- U některých případů je nutné před provedením montáže vykonat některé úpravy a dokončovací práce.
- Technicko-organizační podmínky prováděné práce nejsou vždy jednoznačně zadány.
- Další specifika dle druhu činnosti např. při zavádění informačních a řídicích systémů do řídicí praxe strojírenských podniků se prokazuje nutnost časového ohodnocení i dalších činností.[6]

1.4 Technické normy

Technické normy jsou dokumentované dohody, které nám poskytují všeobecné či opakované použití pravidel, směrnic, pokynů nebo charakteristik činností nebo jejich výsledků. Zajišťují, aby materiály, postupy, výrobky a služby vyhovovaly daným účelům.[8]

První nálezy normalizace najdeme už před naším letopočtem, a to v Babylonu či Egyptě. Jako příklad můžeme uvést sjednocení měr a vah, stanovení rozměrů kvádrů při použití na pyramidy nebo stanovení tvaru a rozměru cihel při stavění babylonské věže. V Římě se můžeme podívat na vodovod, který byl pevně stanovený na šířku pěti prstů, což odpovídá přibližně 12 cm, přičemž roury jiných rozměrů nesměly být napojeny na městský vodovod. Samotné historické nálezy nám ukazují, že čím vyšší byla kulturní úroveň národa, tím vyšší byla úroveň normalizace.

Moderní normalizace v dnešním slova smyslu začala až rozvojem kapitalismu, který měl za následek konec feudálního systému. Následně řemeslnickou výrobu nahradily manufaktury a potom továrny. V továrnách dělník už nevyrábí celý výrobek, ale pouze jeho část, která je spojena s dalšími částmi jiným dělníkem do finální podoby. Důsledkem tohoto rozvoje průmyslu se začala vyskytovat potřeba po předpisech a dalších náležitosti.

Takže vznikají v roce 1761 předpisy o vyměnitelnosti součástí zbrojních výrobků a cejchování měřidel, které v Rusku pro tulský zbrojní závod vypracoval hrabě Šuvalov.

Taktéž se můžeme podívat na francouzskou revoluci, která není pouhým mezníkem v dějinách společnosti, ale také mezníkem v dějinách normalizace.

V letopočtu 1790 byl schválen návrh sjednocení dosavadních měr, a to členy Akademie věd, která stanovila, že nová jednotka délky bude metr.

V roce 1901 vznikla první národní normalizační organizace Engineering Standards Committee v Anglii. Poté vznikají další organizace v dalších zemích.

V Česku se setkáváme s prvními normalizačními organizacemi v roce 1919.

Po druhé světové válce vznikla mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO – International Organisation for Standardization).

Od té doby se vyskytovaly další organizace.[5]

V současnosti jsou technické normy kvalifikovaná doporučení, nikoli povinná zařízení. Jejich používání je dobrovolné, avšak všestranně výhodné.

Technické normy jsou nezbytnou podmínkou k tomu, aby zboží a služby měly volný oběh zejména na území EU. Slouží jako kontrolní úroveň pro hodnocení kvality výrobku a služeb. Taktéž nám udávají kritéria bezpečnosti a podporují vyrovnaný vztah mezi kvalitou a náklady. Často jsou závazné ve smlouvách, které si určí dodavatel a odběratel. U veřejných zakázek mohou být povinně vyžadovány a stávají se efektivním nástrojem konkurenčního boje. Chrání životní prostředí, dbají na naše zdraví a ochraňují jak spotřebitele, tak i výrobce. Zajišťují efektivnost výroby, provázanost mezi výrobky a službami. Umožňují přijímat nová technická řešení a reflektují výsledky vývoje a výzkumu.[8]

Ovšem normování má spoustu úrovní. Technickou normalizaci můžeme dělit na vnitrostátní a mezinárodní.

Vnitrostátní můžeme dělit na:

- podnikovou,
- oborovou v rámci určitého odvětví,
- národní, státní.

Mezinárodní dělíme na:

- celosvětovou,

- oborovou v rámci seskupení států.

Technické normy jsou výsledkem normalizační činnosti. Kterou musí schválit uznaná autorita, a tak se z ní stává technická norma. Norma tak nabývá formátu dokumentu, který obsahuje ustálené, jednoznačné, technicko - ekonomické nejvýhodnější vlastnosti předmětů, pracovní postupy, označení nebo definice. Z toho vyplývá, že je odborným návodem pro nejvýhodnější řešení daného problému.

Rozdělení technických norem je možné uskutečnit z různých hledisek:

1. Normy podle kategorie náplně
 - a) Normy předmětové - stanoví požadavky na určitý normalizovaný předmět. Dle skupiny předmětů jsou normy výrobků a polotovarů (výroba má rozhodující vliv na tvar a vlastnosti výrobků).
 - b) Normy činnosti (předpisové) – stanovují způsob práce, její postup, úkony a opatření. Zároveň sleduje maximální hospodárnost, a taktéž následkem normy je záruka jakosti a bezpečnosti. Patří sem normy pro projektování, montáž, obsluhu, kontrolu, zkoušení, stavby budov, silnic, balení, dopravu, bezpečnostní předpisy atd.
 - c) Normy všeobecné – vymezují pojmy, vyjadřují je, stanoví tolerance a úchytky, stanovují řady atd.
2. Normy podle oblasti působnosti
 - a) Normy mezinárodní – sem můžeme zařadit normy, které jsou výsledkem činnosti mezinárodních organizací (např. normy ISO), což jsou normy vypracované na tzv. oborové mezinárodní úrovni.
 - b) Normy státní – platí v celostátním rozsahu.
 - c) Normy národní – bývají doporučené a dobrovolné.
 - d) Normy odvětvové – jsou normy pro jednotlivé odvětví průmyslu, závazné pro organizace a podniky příslušného odvětví bez ohledu na organizační podřízenost.
 - e) Normy oborové – platí zpravidla ve výrobním oboru a respektují zájmy obou stran, a to jak uživatelů, tak odběratelů.
 - f) Normy úsekové – platí v rámci ústředních orgánů nebo ústředních úřadů.
 - g) Normy podnikové – platí v rámci podniku.
3. Normy podle závázanosti můžeme dělit na normy závazné, které je nutno dodržet, anebo normy doporučené.

4. Normy podle zaměření obsahu
 - a) Normy názvosloví – mezi tyto normy řadíme terminologii, definice a vymezení pojmů.
 - b) Normy technických požadavků – zde máme normy vlastností, normy kvality, normy rozměrové a materiálové listy.
 - c) Normy technologické – mezi tyto normy můžeme řadit pracovní postupy.
 - d) Normy zkoušení.
 - e) Normy přejímky a dodávky.
 - f) Normy balení.
5. Normy podle obsahu
 - a) Normy samostatné.
 - b) Normy skupinové.
 - c) Normy společné.
 - d) Normy řídicí.
6. Normy podle úplnosti a hloubky zpracování
 - a) Normy úplné.
 - b) Normy dílčí.
 - c) Normy vyčerpávající.
 - d) Normy nevyčerpávající.
7. Normy podle shodnosti mohou být stejné, úplně shodné, nebo shodné či částečně shodné a neshodné.

1.4.1 Mezinárodní normalizační organizace

Předpokladem pro mezinárodní normalizaci je rozvoj mezinárodního obchodu a výměny výrobku. Mezinárodní normalizační spolupráce je pro nás přínosem nejnovějších zkušeností. Mezi mezinárodní organizace můžeme zařadit společnost ISO, která má za účel podporovat rozvoj normalizace na celém světě. Tím pádem usnadňuje rozvíjení vzájemné spolupráce v oborech vědy, techniky, obchodů a dalších. Za tímto účelem ISO:

- tvoří koordinaci a unifikaci národních norem a vydává pro členské státy jistá doporučení,
- podporuje rozvoj nových norem se společnými předpisy, které můžeme užít v oblasti národní nebo mezinárodní,
- tvoří mezinárodní normy,
- organizuje výměnu informací,

- spolupracuje s dalšími mezinárodními organizacemi, které se zabývají podobnou problematikou. [5]

V roce 2017 je v společnosti ISO zapojeno 163 členských zemí po celém světě a 786 pracovníků, kteří se starají o dodržování standardů. Sídlo společnosti najdeme v Ženevě ve Švýcarsku.

Do dnešního dne ISO vydalo přes 21678 mezinárodních standardů.[7]

1.4.2 Národní, státní norma

Národní norma je dána zákonem č. 20/1993 Sb. Zákon České národní rady o zabezpečení výkonu státní správy v oblasti technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví. Zákon má tři části. První část je úvodní ustanovení. Druhá část definuje působnost orgánů státní správy v oblasti technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví a poslední třetí část jsou přechodná a závěrečná ustanovení.[9]

Následně je zákon č. 22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobky o změně a doplnění některých zákonů. Opět se dělí na tři části. V první části máme technické požadavky na výrobky a akreditace subjektů posuzování shody. V druhé najdeme změnu a doplnění některých zákonů a ve třetí opět závěrečná ustanovení.[10]

Jako státní normy považujeme normy ČSN – česká technická norma. Normy ČSN můžou mít dva druhy původu. První druh původu je norma vytvořená českou organizací a druhý druh je, že se norma přejímá z jiných norem.

Každá původní česká technická norma, se může vytvářet pouze v oblastech, ve kterých neexistují normy mezinárodní nebo evropské. Její označení je ČSN (např. ČSN 73 4301) a tvoří pouhých 5% z celkové roční produkce technických norem v ČR.

Normy z oblasti mezinárodní nebo evropské jsou označeny EN, ETSI, ISO, IEC. Když jsou přejaty do soustavy českých norem, stávají se normou českou. Poté jsou označovány následovně: ČSN EN, ČSN ISO, ČSN EN ISO, ČSN IEC, ČSN ETS. Jsou tvořeny z 90% celkové roční produkce technických norem.[8]

1.4.3 Oborová norma

Oborové normy ukončil zákon, který nabyl platnost k 31. 12. 1993 a závaznost československých státních norem (schválených před nabytím účinnosti zákona č. 142/1991 Sb.) k 31. 12. 1994.[11]

Ale v jiných zemích oborovou normu můžeme najít. Například v sousedním Německu jsou v oborové normě, normy VDA, VDI, WdK. Tyto tři organizace vydávají normy pro automobilový průmysl. Z těchto norem může čerpat jakákoliv společnost a může je dobrovolně dodržovat nebo na základě smlouvy mezi výrobcem a odběratelem.[12]

1.4.4 Podniková norma

Podnikové normy si vydává samostatný podnik nebo jednotlivé organizace. Čerpají z bývalých nebo současných zahraničních oborových norem. Podnikové normy jsou nižším stupněm národních norem. Označují se TP, TPD, PN, PNs, dále to mohou být materiálové listy a jim podobné formy. Podnikové normy můžeme rozdělit do dvou kategorií.

První kategorie je vnitropodniková, ta řeší záležitosti vnitropodnikové praxe, což znamená normy platící v jedné organizaci. Řeší se problematika vstupních, mezioperačních a výstupních kontrol. Vnitropodniková norma může být považována za důvěrný dokument organizace.

Druhá kategorie jsou podnikové normy, které platí ve více organizacích a jsou využívány na základě obchodu mezi výrobcem a odběratelem.

V podnikových technických normách se řeší problematika jednotlivých výrobků nebo skupin výrobků obdobného typu nebo stejného použití. V podnikových normách bývá převážně řešena technická specifikace výrobků, z čehož nám vyplývá, že se jedná o oblast předmětových norem. Méně často se řeší zkušební metody.[13]

2 VDA SYSTÉM

Německá asociace automobilového průmyslu (VDA) se skládá z více než 620 společností zabývajících se výrobou pro automobilový průmysl ve Spolkové republice Německo. Členové jsou rozděleni do tří výrobců: automobilů, dodavatelů automobilů a přívesů, speciálních vozů, autobusů. Tyto tři skupiny výrobců nacházejí své zastoupení ve třech divizích, z nichž každý je jmenován jednatelem. Více než 70 zaměstnanců ve 20 odděleních aktivně usiluje o zájmy německého automobilového průmyslu. Prezident Matthias Wissmann je vedoucím VDA, který sídlí v Berlíně.[15]

Centrum řízení kvality (QMC) existuje od srpna 1997 ve prospěch německých automobilových výrobců OEM a jejich dodavatelů. Pod vedením pana Heinze-Güntera Plegniere působí QMC v rámci oddílu německé asociace automobilového průmyslu (VDA) Dr. Joachim Damaský. Úlohy a odpovědnosti, které provádí QMC, jsou různé a otázky týkající se řízení kvality v automobilovém průmyslu se nás každodenně týkají.[16]

2.1 VDA 19.2

Německá norma VDA 19.2 je normou pro technickou čistotu při montáži, zabývající se prostředím, ve které se provádí montáž, logistikou vzhledem k dopravě jednotlivých dílců sloužících pro sestavení daného výrobku, personálu a montážních zařízení. Norma byla vydána v roce 2010 v řadě Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie a poté byla přeložena v roce 2012 z německého originálu Technische Sauberkeit in der Montage. Na základě smlouvy mezi Českou společností pro jakost a Svazem automobilového průmyslu – Centrem managementu kvality (Verband der Automobilindustrie e.V. - Qualitätsmanagement center, VD-QMC). Norma byla vypracována během dvou let za pomoci spousty firem z automobilového průmyslu. [14]

2.1.1 Obsah normy

Norma se dělí do 5 základních kapitol. Všechny kapitoly se vztahují k tomu, aby se na montovaných součástech nebo v montážním prostředí nevyskytovaly nechtěné částice.

a) První kapitola

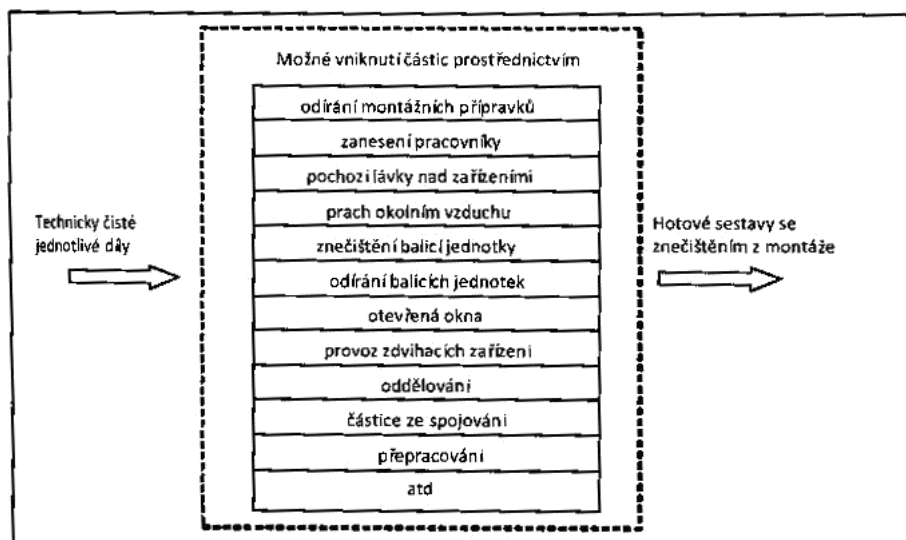
Zabývá se popisem a rozdělením částic. Na začátku si musíme ujasnit, které částice jsou kritické. Po zkoumání se dospělo k závěru, že v automobilovém průmyslu jsou to pevné částice, které mají větší rozměr než 200 μm . Částice o této velikosti vznikají většinou uvolněním za použití vnější síly a tu následně následují. Proto je můžeme nazývat balistické částice. Z čehož vyplývá, že jejich dosah je v okolním prostředí velmi omezen. Ovšem pokud by byly částice lehké nebo menší, tak mohou být přenášeny vzduchem za pomoci Brownova pohybu molekul. V takových případech je dobré použít uzavřené místnosti s filtračním zařízením, o kterých se zmíníme v následující kapitole. Dále se při tvorbě normy ukázalo, že spojování kovových dílů může vést ke kritičtějšímu vzniku částic, které škodí funkci, než usazeniny vláken nebo částic z okolního prostředí. V následující tabulce 1 se podíváme na mechanismy pohybu částic a vliv na zpětné znečištění dílů.

Tabulka 1 - Mechanismus pohybu částic a vliv na zpětné znečištění dílů

Mechanismus pohybu částic	Vliv na zpětné znečištění dílů
přenos prostřednictvím okolního vzduchu	nepatrný
balistické šíření	vysoký, ale místně ohraničený
gravitace	velmi vysoký, ale místně ohraničený
zanesení přes povrchy, a nebo personálem	vysoký

(Zdroj: VDA 19.2)

Na obrázku 3 máme uvedené příklady ovlivňujících veličin mezi výrobou jednotlivých dílů, u kterých začíná nebezpečí opětovného znečištění, a konečnou montáží systému.

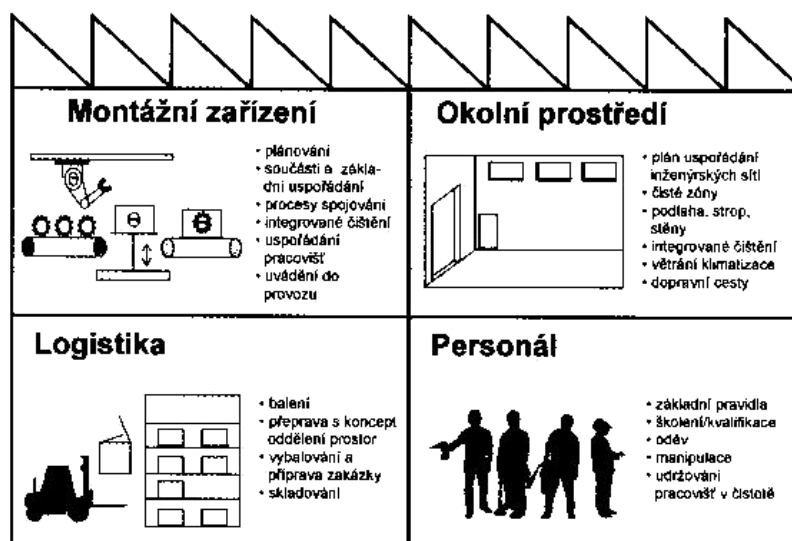


Obrázek 3 - Příklady ovlivňujících veličin mezi výrobou jednotlivých dílů a konečnou montáží systému (Zdroj: VDA 19.2)

Znečištění se dělí, na základě průzkumů dle normy, do čtyř oblastí z důvodu rozličných ovlivňujících faktorů:

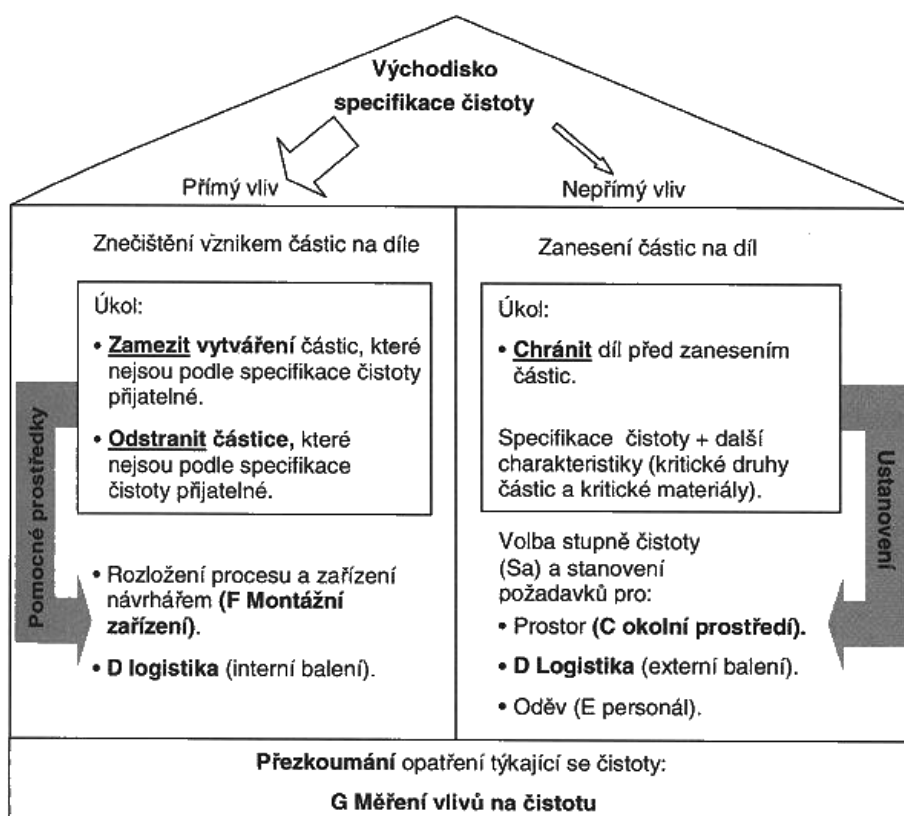
- okolní prostředí,
- logistika,
- personál,
- montážní zařízení.

Tyto čtyři oblasti odpovídají kapitolám normy.



Obrázek 4 - Rozdělení veličin ovlivňujících čistotu do tematických okruhů, které odpovídají kapitolám tohoto návodu (Zdroj: VDA 19.2)

Částice mohou mít přímé nebo nepřímé vlivy. Se zdroji částic z přímých vlivů se můžeme setkat při montáži jednotlivých dílů nebo při manipulaci s těmito díly. Nepřímé vlivy jsou zdroje částic, které nejsou v bezprostředním styku s dílem. Proto je negativní působení na čistotu dílů a sestav o mnoho nižší než u přímých vlivů. Protože jsou mechanismy pohybu částic známy, (viz tabulka 1) je zde možné stanovit pravidla týkající se uspořádání a další opatření. Tyto uspořádání a opatření se nacházejí v kapitole okolní prostředí. Schematicky znázorněnou koncepci normy ohledně přímých a nepřímých vlivů máme na obrázku 5.




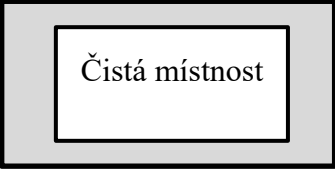

Obrázek 5 - Schématické znázornění koncepce tohoto návodu (Zdroj: VDA 19.2)

Tato norma může být využita jak při novém návrhu montáže, tak při změnách stávajících montážních linek.

b) Druhá kapitola

Popisuje pojem okolní prostředí, což zahrnuje prostor, ve kterém se nachází produkty. Prostor můžeme dělit do čtyř stupňů. V každém čistém prostoru máme snahu zabránit zachycování nečistot. Provedení, opatření i způsob využívání čistých prostorů se vztahuje k požadavkům a nárokům na čistotu výrobku. Tyto požadavky a nároky si uvedeme v tabulce 2.

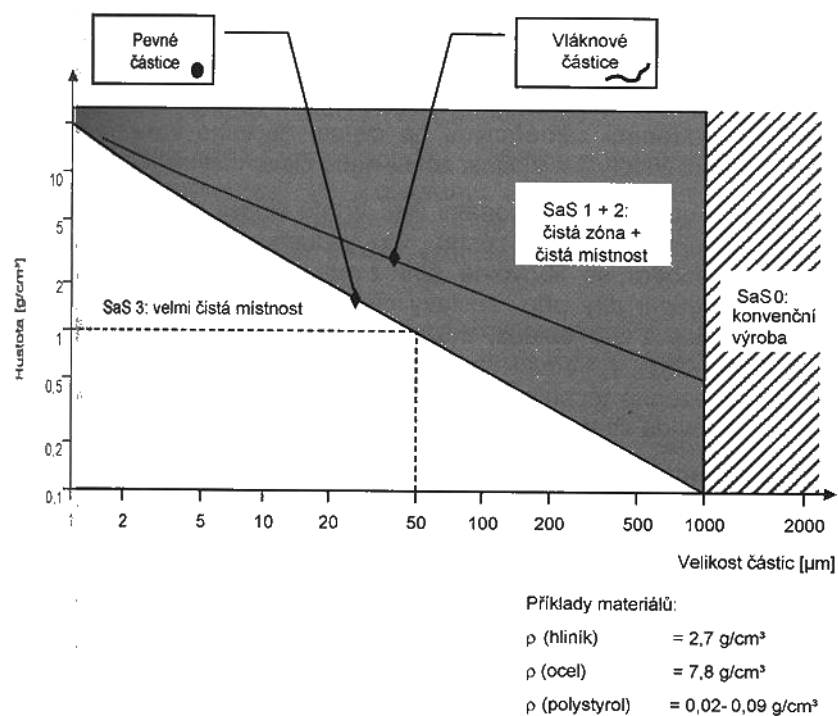
Tabulka 2 - Stupně čistoty

Čistý prostor (pořadí se vzrůstajícími nároky na čistotu)	Symbol / označení
<p>Stupeň čistoty 0 (Stupeň 0): prostor bez řízení</p> <ul style="list-style-type: none"> • montáž a potenciálně kritické procesy (např. třískové obrábění) jsou uspořádány bezprostředně ve stejném prostoru • žádná pravidla regulují čistotu, (která by přesahovala působení zásad 5S) 	<p>(žádné označení)</p>
<p>Stupeň čistoty 1 (Stupeň 1): čistá zóna</p> <ul style="list-style-type: none"> • vymezení oproti potenciálně kritickým prostorům¹⁾ pomocí např.: <ul style="list-style-type: none"> - označení na podlaze, - mobilní zástěny, - závěsné stropy • pravidla regulující čistotu uvnitř vymezeného prostoru • pravidla regulující čistotu týkající se pohybu materiálu a osob do vymezených příp. jiných prostor • žádná speciální čistící vzduchotechnika přesahující běžnou vzduchotechniku 	
<p>Stupeň čistoty 2 (Stupeň 2): čistá místnost – pasívní</p> <ul style="list-style-type: none"> • trvalá instalace stavebně vymezená vůči ostatním prostorům¹⁾ • pravidla regulující čistotu uvnitř vymezeného prostoru • pravidla regulující čistotu týkající se pohybu materiálu a osob do vymezených případně jiných prostor • žádná speciální čistící vzduchotechnika přesahující běžnou vzduchotechniku 	
<p>Stupeň čistoty 3 (Stupeň 3): velmi čistá místnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • trvalá instalace stavebně vymezená vůči ostatním prostorům • pravidla regulující čistotu uvnitř vymezeného prostoru • pravidla regulující čistotu týkající se pohybu materiálu a osob do vymezených případně jiných prostor 	

<ul style="list-style-type: none"> • vybavená technikou na čištění vzduchu • vyčleněný prostor typu „místnost v místnosti“ vybavený vstupní propustí 	
¹⁾ Čistá zóna i čistá místnost – pasivní nejsou nezbytně provedeny jako část k jiným účelům užívaného prostoru. Mohou se vztahovat také na nezávislé prostory nebo nezávislé budovy.	

(Zdroj: VDA 19.2)

Výběr stupně čistoty tvoří vzájemnou souvislost mezi kritickou velikostí částic a prostorem, který je využíván. Tuto souvislost si můžeme ukázat na diagramu polétavosti částic.



Obrázek 6 - Diagram polétavosti (Zdroj: VDA 19.2)

Můžeme porovnat koncept okolního prostředí se zaměřením na zvládnání nebo omezování přístupu částic. Explicitně zde byla stanovena mezní hranice 5 µm kvůli vytvoření vztahu k horní hranici běžné čistoty. Porovnání si uvedeme v tabulce 3. Čisté prostory se zaměřením na náročnost používání a náklady vidíme v tabulce 4. Mezi možnosti potlačení znečišťujících částic patří jistá opatření, která jsou uvedena v tabulce 5.

Tabulka 3 - Koncept prostor a zvládání nečistot

Koncept prostor Rizika znečištění	Stupeň 0 konvenční okolní prostředí	Stupeň 1 čistá zóna	Stupeň 2 čistá místnost	Stupeň 3 velmi čistá místnost
A) Přísun nečistot zavlečením prostřednictvím balení	-	O	+	++
Podpora definováním opatření týkajících se pohybu osob a materiálu				
B) Přísun nečistot zavlečením prostřednictvím personálu	-	O	+	++
Podpora definováním opatření týkajících se pohybu osob a materiálu				
C) Přísun nečistot prostřednictvím vzduchu z vnějších prostor	-	-/O	+	++ ¹⁾
Podpora prostorovým oddělením od neregulovaných prostor				
D) Proudění/prach příp. částice > 5µm přenášené vzduchem uvnitř prostoru	-	-/O	O	+ ²⁾
Podpora definováním opatření týkajících se oblečení a použitých materiálů				
E) Částice okolního vzduchu < 5µm uvnitř prostoru	-	-	-	++ ²⁾
F) V procesu vznikající pomalé částice	-	-	-	-
1) podporováno přetlakem v prostoru 2) podporováno filtrací vzduchu a odváděním vznikajících částic				
Legenda: ++ = zvládá s vysokou spolehlivostí, + = zvládá, O = zvládá omezeně, - = nezvládá				

(Zdroj: VDA 19.2)

Tabulka 4 - Čisté prostory se zaměřením na relativní nároky a náklady

Koncept prostor		Stupeň 0	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3
Náročnost/náklady		konvenční okolní prostředí	čistá zóna	čistá místnost	velmi čistá místnost
1.	Nároky na plochy	nízké	nízké/střední	střední	vysoké
2.	Investice (stavební)	nízké	nízké/střední	střední	vysoké
3.	Provozní náklady (vzduchotechnika)	nízké	nízké/střední	nízké/střední	vysoké
4.	Četnost čištění otevřených ploch v blízkosti výrobku	podle standardů organizace	vysoké	střední	střední/nízké
5.	Četnost čištění podlah	podle standardů organizace	nízké	střední	vysoké (především při turbulentním prostředí)
6.	Náklady na ochranu otevřených funkčních ploch	neaplikováno	vysoké	střední	nízké
7.	Časy přesunu materiálu (přes speciální propustí)	nízké	nízké/střední	střední	vysoké
8.	Časy přesunu osob (přes speciální propustí)	nízké	nízké	nízké/střední	vysoké

(Zdroj: VDA 19.2)

Tabulka 5 - Možnosti lokálního potlačování částic

Opatření (pořadí s rostoucími nároky na čistotu)	
A)	Zakrytí zařízení, dopravníku, zásobníku zboží a/nebo pracovišť ¹⁾ : <ul style="list-style-type: none"> - ze stran nebo shora, - ze stran a shora.

B)	Jako v A) s nasazením lokální techniky na čištění vzduchu ²⁾ (např. čistý dílenský stůl jako pracoviště nebo ofuk (FFU [Filter Fan Unit]) v montážní stanici)
<p>¹⁾ Zakrytím (např. zakrytí z plexiskla) je možné zabránit přístupu částic přenášených vzduchem. Jako opačný efekt může za krytování napomoci rozšiřování částic vzniklých uvnitř krytu. Efekt tohoto opatření se musí v jednotlivých případech ověřit.</p> <p>²⁾ Díky nucenému proudění vzniká potenciál odnášení polétavých částic, které vzniknou uvnitř krytu (např. mechanickým oděrem). Při nedostatečném proudění může vzniknout opačný efekt, v tom smyslu, že vzniklé částice budou více přenášeny ve směru funkčních ploch.</p> <p>V obou případech je třeba vzít v úvahu, že citlivé plochy musí být důsledně mimo čisté prostory chráněny, pokud může okolní ovzduší obsahovat škodlivé částice.</p>	

(Zdroj: VDA 19.2)

Na plán uspořádání čistého prostoru (layout) se musí brát ohledy a taktéž jisté aspekty ke zvládnutí kritického znečištění:

1. Pracovní prostředí se musí snadno uklízet
2. Musí mít definované umístění pro vstup a výstup zboží, skladu, zásoby materiálu, vícepráce, předmontáž a přepracování
3. Umístění a odstup oken, bran, dveří a pěších, dopravních tras
4. Umístění procesů vytvářejících částice uvnitř čistého prostoru, například letování, obrábění, svařování
5. Umístění procesů zvláště citlivých na částice, jako máme lepení, těsnění, olejování
6. Stanovení předávacích míst přesahující prostory pro materiál a personál
7. Oddělení toku materiálu
8. Využití čisticích zařízení

Ke zmenšení problematiky ohledně hromadění a tvorby nechtěných částic by měly být vzaty v úvahu následující faktory:

- Magnetismus
- Nerovnosti povrchu a poróznost
- Elektrostatika, vodivost
- Odolnost vůči otěru
- Chemická odolnost proti procesním kapalinám a čisticím prostředkům

Dalším aspektem ke zlepšení čistého prostoru jsou podlahy, stropy a stěny. Měly by být tak navrhovány, aby byly snadno čistitelné. Vyhnout by se dále měly rohům u spojení

podlah a stropů se stěnami nebo stěna se stěnou. Tato spojení by měla být zaoblena z důvodů snadnějšího čištění. Další opatření stropů, stěn a podlah nalezneme v tabulkách 6-8.

Tabulka 6 - Varianty provedení podlahových ploch

Podlahové plochy					
Opatření (pořadí se vzrůstajícími nároky na čistotu)		Stupeň 0	Stupeň 1 Čistá zóna	Stupeň 2 Čistá místnost	Stupeň 3 Velmi čistá místnost
1.	Dřevěná podlaha	+	-	-	-
2.	Drsný, poškozený průmyslový potěr	+	-	-	-
3.	Drsný, nepoškozený průmyslový potěr	+	+	-	-
4.	Impregnace syntetickým materiálem	O	+	+	+
5.	Podlahová krytina vhodná pro čisté místnosti	O	O	O/+	+
6.	Čistící zachytné rošty u vstupu	-	-	O/+	+

Legenda: + = vhodné, - = nevhodné, O = nepožadováno

(Zdroj: VDA 19.2)

Tabulka 7 - Varianty provedení stropních ploch

Stropní plochy					
Opatření (pořadí se vzrůstajícími nároky na čistotu)		Stupeň 0	Stupeň 1 Čistá zóna	Stupeň 2 Čistá místnost	Stupeň 3 Velmi čistá místnost
1.	Otevřený strop, např. s mřížovými můstky, rozvody napájení a střešními okny	+	-	-	-

2.	Strop/ mezistrop (zavěšený, nebo podepřený), materiál neodolný proti otěru ¹⁾	O	+	-	-
3.	Strop/ mezistrop (zavěšený, nebo podepřený), materiál odolný proti otěru ²⁾	O	O	+	+
4.	Stropní panely vhodné pro čisté místnosti	O	O	O	+
Legenda: + = vhodné, - = nevhodné, O = nepožadováno					
¹⁾ např.: vápenné omítky, štuk, beton, dřevo nelakované, sádkartonové desky					
²⁾ např.: dřevo lakované/ povrchově upravené, nerezová ocel, povrchově upravené kovy, umělé hmoty (odolné proti stárnutí), sklo					

(Zdroj: VDA 19.2)

Tabulka 8 - Varianty provedení stěnových ploch

Stěnové plochy					
Opatření (pořadí se vzrůstajícími nároky na čistotu)		Stupeň 0	Stupeň 1 Čistá zóna	Stupeň 2 Čistá místnost	Stupeň 3 Velmi čistá místnost
1.	Porézní stěny/ stěnové panely; neodolné proti otěru ¹⁾	+	-	-	-
2.	Stěny/ stěnové panely; odolné proti otěru ²⁾	O	+	+	+
3.	Stěnové panely vhodné pro čisté místnosti	O	O	O	+
Legenda: + = vhodné, - = nevhodné, O = nepožadováno					
¹⁾ např.: vápenné omítky, štuk, beton, dřevo nelakované, sádkartonové desky					
²⁾ např.: dřevo lakované/ povrchově upravené, nerezová ocel, povrchově upravené kovy, umělé hmoty (odolné proti stárnutí), sklo					

(Zdroj: VDA 19.2)

Opatření týkající se dveří, brán, vstupů, oken, cest, manipulačních míst a napájecích sítí i instalací mají jistá doporučení:

1. Musíme zabránit vzniku rušivých vlivů, jako je průvan nebo průnik vnějšího vzduchu.
2. Střešní klapky a okna se musí důsledně dodržovat uzavřená.
3. Dveře se smí otevřít a zavřít jen na použití a ne za účelem větrání.
4. Dveře a brány by měly být opatřeny automatickým uzavíracím systémem.
5. Použití větrných závěsů na dveřích či bránách.
6. Dveře a brány při přechodu musí mít systém, proti současnému otevření.
7. Provedení dveří a bran jako zdvojených.
8. Dbá dostatečného odstupu otevřených procesů montáže, otevřených zásobníků od kritických, případně neregulovaných oblastí, což se týká oken, dveří, bran a cest.
9. Při výskytu nebezpečí znečištění z okolí se musí citlivé zboží chránit zabalením, zakrytím nebo uzamčením.
10. Transportní cesty a stanice se zvýšenou tvorbou nebezpečných částic by se měly čistit v pravidelných a krátkých intervalech.
11. Transportní aktivity se musí redukovat na minimum, zvláště při provozu vysokozdvizných vozíků.
12. Napájecí sítě by se měly nacházet v mezistropech a zdech a nejlépe je uspořádat vertikálně.
13. Stropní osvětlovací prvky by měly být provedeny tak, aby se z nich snadno odstraňoval prach, nejlépe ukryté za sklem.

Znečištění vzdušného prostředí se převážně vztahuje na znečištění částicemi. Opatření můžeme rozdělit do čtyř kritérií uvedených v tabulce 9.

Tabulka 9 - Koncept vzdušného prostředí

Kritérium: vzdušné prostředí						
Opatření (pořadí se vzrůstajícími nároky na čistotu)		Stupeň 0	Stupeň 1 Čistá zóna	Stupeň 2 Čistá místnost	Stupeň 3 Velmi čistá místnost	Poznámka
1.	Nefiltrovaný vzduch vstupující dveřmi, okny/ světlíky, branami,	+	-	-	-	

	nebo skrze ventilátory					
2.	Vstupující/ okolní vzduch s hrubou filtrací; např. třída filtru G3	O	+	-	-	S ohledem na četnost oběhu příp. objemový tok
3.	Vstupující/ okolní vzduch s jemnou filtrací; např. třída filtru F7	O	O/+	+	+	
4.	Vzduchotechnické zařízení pro čisté prostory s ohledem proudění ¹⁾	O	O	O/+	+	
Legenda: + = vhodné, - = nevhodné, O = nepožadováno						
¹⁾ Provedení podle individuálních požadavků na koncept laminárního/ turbulentního proudění a horizontálního/ vertikálního proudění. To platí také pro přetlak příp. podtlak mezi jednotlivými prostory.						

(Zdroj: VDA 19.2)

c) Třetí kapitola

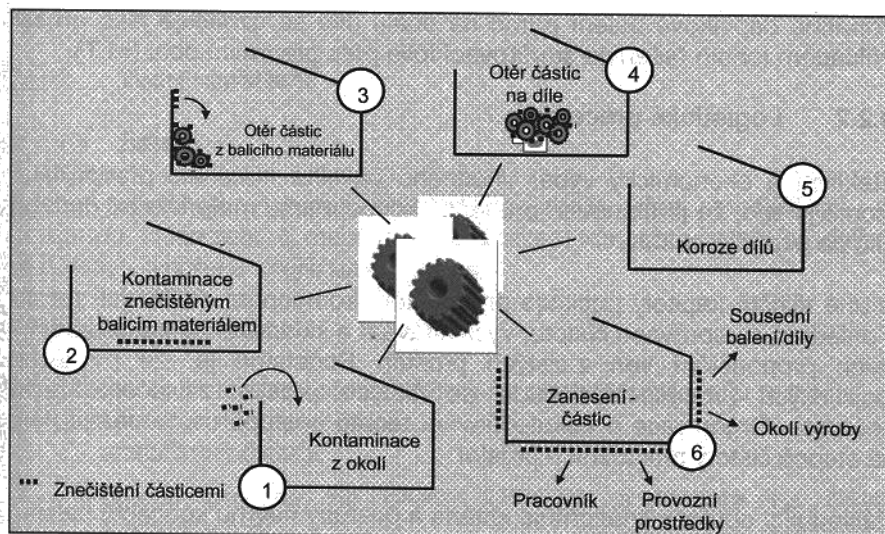
V ní norma popisuje opatření ke koncepci a realizaci logistiky pro díly na montáž. Pojem logistika v normě znamená plánování, provádění a prověřování materiálových toků, samozřejmě s ohledem na technickou čistotu. Logistické oblasti a procesy, kterých se norma týká, jsou:

- balení,
- přeprava (interní a externí),
- skladování,
- vychystávání a dělení.

Cílem logistiky je přivést díly, komponenty a sestavy na dané místo v předpokládané úrovni čistoty. Nyní si rozebereme jednotlivé logistické oblasti a procesy.

Nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje dodržování čistoty, je balení. Balení má za úkol chránit zabalené zboží před znečištěním při přepravě, skladování atd. Nesprávné balení může způsobit přímou kontaminaci. Vliv na čistotu baleného zboží je podstatný,

pokud se balené zboží před, nebo během montáže již dále nečistí. Na obrázku 7 můžeme vidět různé mechanismy, které mohou vést ke znečištění.



Obrázek 7 - Mechanismy, které mohou vést ke znečištění baleného zboží a jsou ovlivňovány balením (Zdroj: VDA 19.2)

Důležitý je rozdíl mezi vnitřním a vnějším balením, protože musíme dbát odlišných požadavků. Vnitřní balení můžeme definovat tak, že jeho vnitřní plochy přicházejí do přímého kontaktu s dílem. Dále může redukovat mechanismy znečištění 1 až 5 (viz obrázek 7). Vnějším balením se nazývá část balící jednotky, jejíž povrch přichází do kontaktu s okolím. Jako doplňkové řešení se dá využít přebal, např. smršťovací fólie. Typy a vhodné použití vnějšího balení si popíšeme v následující tabulce 10.

Tabulka 10 - Přehled balících prostředků a jejich vlastnosti k použití jako vnější balení

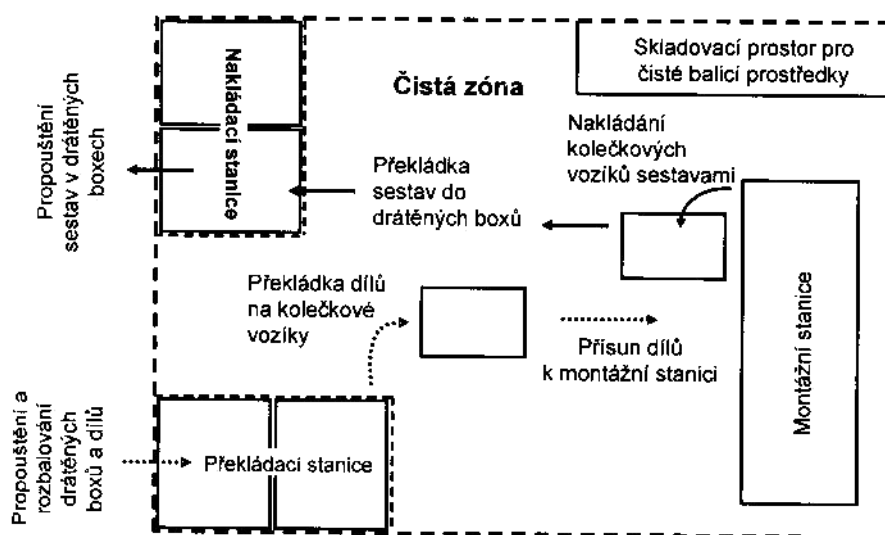
Balící prostředek	Stupeň 1 Čistá zóna	Stupeň 2 Čistá místnost	Stupeň 3 Velmi čistá místnost
Drátěný box/ univerzální kontejner GLT	čisté (v souladu s definicí firmy) a eventuálně se zvláštními opatřeními přípustné	nepřípustné	
Univerzální kontejner GLT z plastu	čisté (v souladu s definicí firmy) a eventuálně se zvláštními opatřeními přípustné	přípustné jen z interního oběhu	nepřípustné

Kontejner GLT ze dřeva	nepřípustné		
Přepravka KLT z plastu	čisté (v souladu s definicí firmy) KLT a také z oběhu společných prostředků přípustné	čisté (v souladu s definicí firmy) KLT s doplňkovými opatřeními např. přebal	přípustné jen z interního oběhu
Přepravka KLT z kovu (povrchově upravená)	nepřípustné		
Paleta	dřevěné palety nepřípustné kov/plast přípustné	dřevěné palety nepřípustné čisté kovové/ plastové palety z interního oběhu přípustné	
Pytel	přípustné v odpovídajícím stavu (nezanesené a nepoškozené)	přípustné s přebalem při transportu	
Fólie	případné vnější transportní fólie se před propuštěním do čistého prostoru odstraní, v jakémkoli stupni		
Kartonáž	povrchově upravená (tvrdá) kartonáž přípustná	přípustné jen uvnitř propouštěcího prostoru	nepřípustné
Zvláštní zakládací jednotka	provedení a použité materiály jsou přizpůsobeny stupni čistoty tak, aby minimalizovali tvorbu vlastních částic a zavlečením částic do čistých montážních prostor; je nezbytné příp. zvláštní opatření		
Hluboko tažná fólie/ blistry (tvarové zásobníky)	přípustné v odpovídajícím stavu (nezanesené a nepoškozené)	přípustné s přebalem při transportu	
Oddělovací materiál	jen z materiálů odolných proti otěru, také povrchově upravená kartonáž je možná	nepoužívat žádný materiál vytvářející částice (lepenka, kartonáž, papír); přípustné jsou např. dutinové a odlehčené desky (třeba z PP a PE)	

(Zdroj: VDA 19.2)

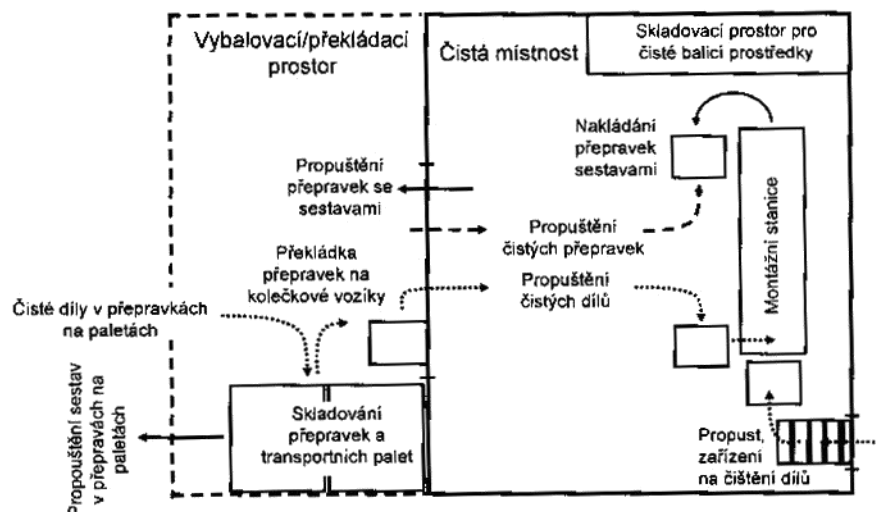
Druhé těžiště kapitoly popisuje propouštění dílu do čistých prostor. Podstatné je, že při těchto logistických procesech nebude do čistých prostor zavlečená žádná nečistota. Z těchto důvodů mohou být do čistých prostor přidávány takové díly (balení), které nevykazují žádné závažné znečištění. Čisté prostory můžeme rozdělit do tří stupňů (viz předchozí tabulka 10):

- Stupeň 1 - čistá zóna – propouštíme díly balicích jednotek, které nebyly během dopravy dodatkově přebaleny, jsou potřebná organizační opatření k zabránění rizika zavlečení nečistot. Z toho důvodu existuje zásada, že rozbalováním a odebíráním dílů z přepravných jednotek probíhá odděleně od místa montáže, nebo se přepravní jednotky umísťují za přiměřenou hranici čisté zóny.



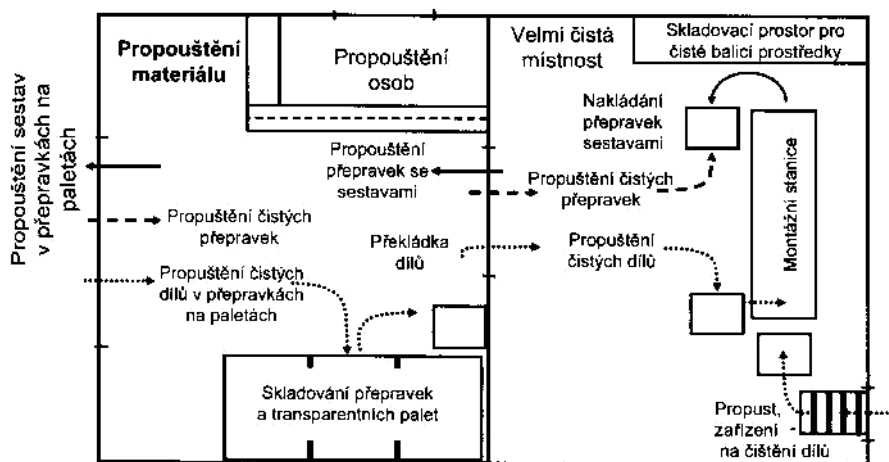
Obrázek 8 - Koncept logistiky pro montáž v čisté zóně (Zdroj: VDA 19.2)

- Stupeň 2 – čistá místnost – do čisté místnosti jsou propuštěny pouze takové balicí prostředky, které byly při transportu dodatkově přebaleny, smí se po rozbalení přesouvat přímo do čisté místnosti. Přebal se odstraňuje bezprostředně před předáním do čisté místnosti.



Obrázek 9 - Koncept logistiky pro montáž v čisté místnosti - pasivní (Zdroj: VDA 19.2)

- Stupeň 3 – velmi čistá místnost – v tomto stupni se vnější obal (např. transportní fólie) odstraní bezprostředně před přijetím do materiálové propusti. Díky tomu je dosaženo, že nečistoty z přepravy, nebo balení, které neodpovídá správné čistotě, se nedostanou do propusti. Pokud se vyjímá komponent v materiálové propusti z vnitřního balení a je přímo předáván do velmi čisté místnosti, tak odpadá krok, kdy bychom museli čistit vnitřní balení navlhčenou utěrkou.



Obrázek 10 - Koncept logistiky pro montáž ve velmi čisté místnosti - aktivní (Zdroj: VDA 19.2)

Třetí částí kapitoly je skladování. Při skladování musí být zajištěno dodržení požadované čistoty po celou dobu. Proto prostory pro skladování jsou ohraničeny a označeny v souladu s daným stupněm čistoty. Pokud skladování zabalených dílů zajišťuje

ochranu pomocí balení, tak se nemusí skladovat v čistých prostorech. Balené díly mohou být skladovány v čistých prostorech jen tehdy, pokud balení nebo vybalování nesnižuje čistotu skladových prostor. Nezabalené díly se musí skladovat v souladu s nároky na čistotu povrchu v čistých prostorech pro skladování odpovídajících danému stupni čistoty. Balicí prostředky musí být skladovány na stejné úrovni jako díly, které do nich balíme.

V poslední části kapitoly se popisuje vybalování a vychystávání. Podstatou při výběru a návrhu balení je, že se musí brát v úvahu otevírání a odebírání z balení s ohledem na správnou čistotu. Nezávisle na požadavcích na čistotu bychom měli dodržet následující zásady:

- Každý uživatel je zodpovědný za věcně správné zacházení s balením.
- Díly a sestavy mohou být baleny pouze do daných balicích prostředků.
- Kryty a víka balicích jednotek jsou navrženy a používány tak, aby se při otevření nemohla dostat případná nečistota dovnitř.
- Při použití se kartonáže nesmí trhat, ale musí být otevírána na k tomu určeném místě a určenými nástroji.
- Čisté ochranné rukavice využíváme v takových případech, kdy se dostáváme do kontaktu s komponenty, které jsou náchylné na korozi.
- Poškozené jednotky a balicí prostředky jsou vyřazeny na základě rozhodnutí útvaru kvality po přezkoumání.
- Odpady vzniklé z vybalení dílů se okamžitě likvidují v souladu s předpisem.
- Prostory vybalování jsou častěji čištěny mokrou cestou, z důvodu vyššího přísunu nečistot.

d) Čtvrtá kapitola

V této kapitole se zabýváme možnostmi omezování a zvládnání kritického znečištění částicemi se zaměřením na personál. Na začátku se nachází personál, který se s výrobními procesy a produkty přímo setkává. Činnosti personálu zasahují od obsluhy zařízení přes montážního pracovníka až k přípraváři. Vzhledem k této rozmanitosti by se měla pořádat školení jak udržovat správnou čistotu, protože náhodné nebo svévolné chybné jednání může vést ke škodám. Někdy je příčinu těžké vypátrat případně prokázat. Pracovníci by měli být vyškolení na takovou úroveň, že v případě neplánovaných činností dbají na čistotu produktu a okolního prostředí. Pokud by došlo k spornému případu, vyžádají si další

instrukce nebo učiní vhodná opatření. Taktéž se v této kapitole můžeme setkat s doporučením pro oblečení.

Pracovník ve struktuře čistoty montáže hraje rozsáhlou úlohu, proto jej dělíme do čtyř kategorií:

- odstraňovač,
- spouštěč,
- zdroj,
- přenašeč.

Jednotlivé postupy, příklady a příklady opatření těchto kategorií si ukážeme v následující tabulce 11.

Tabulka 11 - Význam personálu z pohledu čistoty montáže

Člověk jako:	Postup:	Příklad:	Příklad opatření:
Spouštěč	výkon činností, při kterých vznikají kritické částice (mohou vzniknout)	spojování dílů nebo nasazování a obsluha zdvihacích zařízení	pracovní návodka pro zabránění vzniku částic příp. popis správného provádění úloh s ohledem na čistotu
Přenašeč	zavlečení činnostmi jak se znečištěnými, tak také s čistými předměty	dotýkání se nečistého vnějšího obalu nebo pobyt v prostoru s nízkým stupněm čistoty	zabránění provádění kombinovaných činností
Zdroj	pobyt/ činnosti v prostoru montáže všeobecně	<i>primární:</i> vlasy, chlupy, kožní tuk, pot, mikroorganismy jako např. roztoči, kosmetické přípravky (tělový krém, lak na nehty, pudr na obličej...) <i>sekundární:</i> opotřebení oděvu např. žmolky	zvláštní předpis týkající se oblečení, redukování přítomnosti personálu na minimum
Odstraňovač	cílený čistící zásah	odstranění částic funkčních ploch, udržování pracoviště nebo provozních prostředků v čistotě	návodka

(Zdroj: VDA 19.2)

Následně mezi další část kapitoly patří kvalifikace a oděv. Kvalifikaci personálu můžeme zajistit školením se zaměřením na čistotu montáže.

Oděv má různé funkce z pohledu čistoty:

- je možné značně omezit tvorbu vláken použitím vhodných textilií,
- snížení, šíření (vlastních) částic do okolí zakrytím vlasů a pokožky,
- omezení, zavlečení částic z nečistých prostor pomocí oděvů, které se nacházejí výhradně v čistém prostoru,
- při montáži s vyšším počtem pracovníků má oděv chudý na vlákna značný přínos k omezení prachu a vláken.

Stupeň čistoty a oblečení jsou na sobě závislé. To si ukážeme v tabulce 12.

Tabulka 12 - Stupně čistoty a oděv

Stupeň čistoty oblečení						
Požadavek (pořadí v souladu se vzrůstajícími požadavky na čistotu)	Stupeň 0	Stupeň 1 čistá zóna	Stupeň 2 čistá místnost	Stupeň 3 velmi čistá místnost	Poznámka	
Svrchní oděv						
1.	Pouze vlastní oblečení	+	-	-	-	
2.	Pouze konvenční oděv	O	+	-	-	
3.	Plášť/kombinéza, výhradně pro čisté prostory (jednorázové/ pro opakované použití), bezvláknové	O	O	+ ¹⁾	+ ¹⁾	¹⁾ rozhodnout v závislosti na použití
4.	Oděv doporučený pro odpovídající třídu čistoty (jednorázový/ pro opakované použití)	O	O	O	+	

Obutí						
1.	Pouze vlastní všední boty/ bezpečnostní obutí	+	+	-	-	
2.	Vlastní všední boty/ bezpečnostní obutí, v kombinaci např. se strojem na čištění bot, lepicí rohožkou	O	O	+	-	
3.	<i>Přezůvky,</i> jednorázové/ pro opakované použití; výhradně pro čistý prostor <i>zvláštní boty,</i> pro opakované použití; výhradně pro čistý prostor	O	O	O	+	
Pokrývka hlavy						
1.	Žádná	+	+	+	-	
2.	Síťka na vlasy/ čapka	O	O	O/+	+	
3.	Helma	O	O	O	O/+	v závislosti na výrobku
4.	Ústní rouška	O	O	O	O/+	v závislosti na výrobku/ pro nositelé vousů
Pokud vadí znečištění vycházející přímo z člověka: Pokrývka hlavy a ochrana úst by měla např. zadržet uvolňující se vlasy a kožní šupiny.						

Pokud personál pracuje v <i>předkloněné poloze</i> nad otevřeným produktem příp. funkčními plochami, je žádoucí zakrytí hlavy také pro stupeň 1 a 2.
--

Legenda: + = vhodné/ano, - = nevhodné/ne, O = nepožadováno
--

(Zdroj: VDA 19.2)

Nošení rukavic může být dáno z důvodu bezpečnosti práce, anebo kvůli ochraně zboží před znečištěním. Dále nošení rukavic má jistá pravidla:

- znečištěné rukavice (např. olejem) se nesmí používat,
- nepoužívat rukavice namísto utěrky k odstranění nečistot,
- rukavice, které spadly na zem, dále nepoužívat,
- po čištění strojů, nástrojů a pracovišť použít nové rukavice, nebo je odložit.

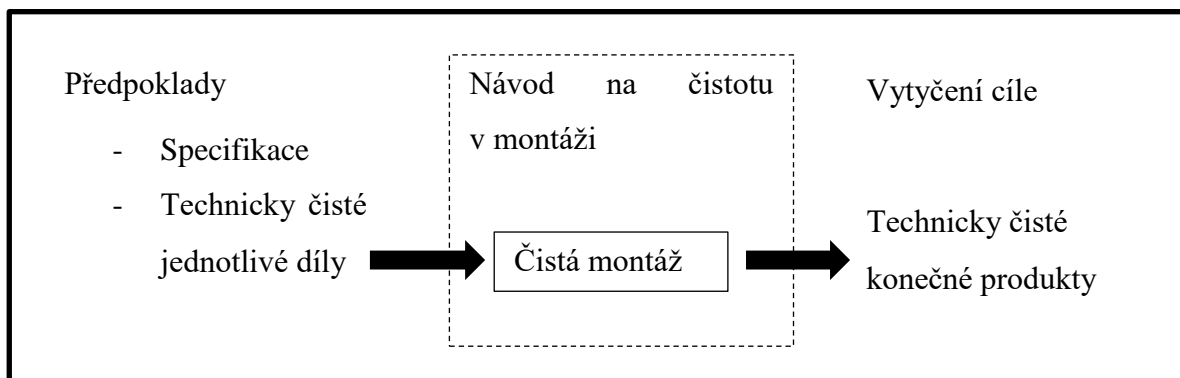
e) *Pátá kapitola*

Poslední kapitola normy se nazývá montážní zařízení. Z předešlých kapitol jsme již dostatečně informováni jak zabránit znečištění. Během montáže jsou díly a produkty bezprostředně vystaveny potencionálním škodlivým vlivům. Z důvodů, že montážní zařízení jsou velmi specifická pro procesy a produkty, tak nelze zde dle představených kritérií a opatření tato zařízení striktně vymezit nebo klasifikovat. [14]

2.1.2 Cíle a předpoklady normy

Cílem normy je zabránit vzniku kritického znečištění částicemi na citlivých místech, ochránit díly a sestavy před vnikem částic z okolního prostředí a odstranit nevyhnutelné částice. Z důvodu, že ne každý zdroj částic v sledovaném okolí musí být automaticky považován za kritický pro funkci zhotovovaného produktu, je dalším cílem pojmenovat důležité zdroje. Takové máme předpoklady k dosažení správných opatření jak z technického, tak z ekonomického hlediska. Taktéž se snažíme o zabránění zvýšení nákladů a znatelných nároků na konečný produkt. Vedle vlastního technického stanovení cílů má tento návod sloužit ke sjednocení postupů při návrhu a optimalizace montáže z hlediska čistoty.

Východiskem návodu jsou specifikace čistoty dílu a modulů, což znamená znalost, jaké částice jsou kritické. Předpokladem úspěchu jsou jednotlivé díly, nebo moduly, které tuto specifikaci plní.[14]



Obrázek 11 -Předpoklady a cíle návodu na čistotu při montáži (Zdroj: VDA 19.2)

3 ZHODNOCENÍ VÝROBNÍHO PROSTŘEDÍ V PODNIKU

3.1 Představení firmy KYB

KYB je přední japonský výrobce hydraulické techniky. Firma KYB Europe je pobočkou celosvětového koncernu KYB Corporation se sídlem v Tokiu, Japonsko. Sídlo pobočky KYB Europe můžeme najít v Krefeldu u Düsseldorfu, Německo. Koncern KYB Corporation se zabývá výrobou tlumičů pro automobilový průmysl z 60% z celého jejich obratu. Každý čtvrtý automobil z celosvětové produkce, který opustí výrobní linku je vybaven tlumiči KYB už z výroby. Ve zbytku, provádí výzkum a vývoj a následně zavádí nové hydraulické technologie pro letecký, železniční, lodní a automobilový průmysl. Koncern KYB Corporation zaměstnává více než 8 200 pracovníků a jeho obrat přesahuje 2,6 miliardy USD. Roční objem výroby překračuje hranici 75 milionů tlumičů z 15 továren KYB, které se nachází v Evropě, Asii, Jižní a Severní Americe. Jedna z továren KYB je největší továrnou na tlumiče na světě, nachází se v Gifu, Japonsko a má kapacitu více než 50 milionů kusů a díky její vysoké úrovni automatizace, má možnost měnit typ vyráběného tlumiče během 15 vteřin. KYB Corporation je zavedená na tokijské burze cenných papírů a svoje výrobky vyvážá do více než 100 zemí na celém světě.

3.2 Výrobek

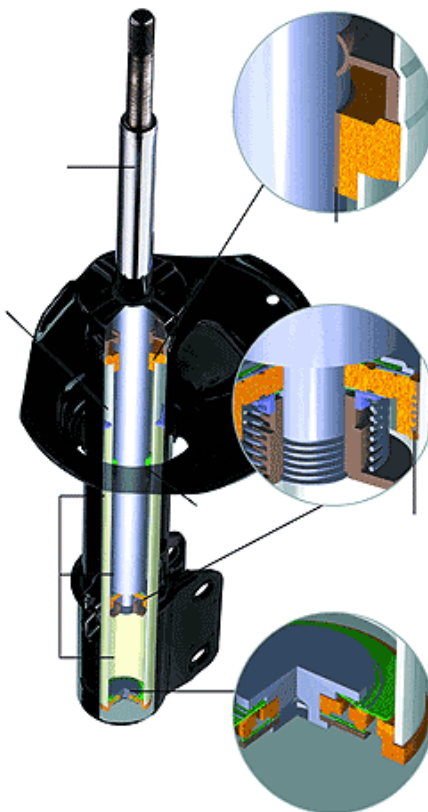
Z předcházející kapitoly nám vyplývá, že výrobkem je tlumič. V pobočce KYB, která se nachází na území České republiky, se montují tlumiče dohromady. Pobočka je hlavním OEM pro TPCA v oblasti tlumičů. Dále vyrábí tlumiče na trh s náhradními díly a také je OEM pro další automobilky po celé Evropě.

Tlumiče KYB navržené pro původní vybavení vozů nebo pro trh s náhradními díly jsou vyrobeny ve stejných továrnách, s využitím stejné technologie a systémů kontroly kvality. Tlumiče jsou vybaveny ventilkovými soustavami se zvýšenou efektivitou, navrženými tak, aby jejich namontování ve vozidle kompenzovalo opotřebování jiných součástí jízdní soustavy za účelem pohodlné a bezpečné jízdy.

Společnost KYB si zakládá na spokojenosti zákazníka a kvalitě výrobků, tyto preference jsou u společnosti KYB vždy na prvním místě, což zdůrazňuje motto firmy 'Our Precision, Your Advantage'. KYB zákazníkům na celém světě, pracujícím v různých

průmyslových oborech, dodává výrobky nejvyšší kvality. Výrobní závody KYB získaly certifikáty o shodě s požadavky norem ISO 9001, QS 9000 a ISO 14001.

Na následujících obrázcích si ukážeme řez tlumičem plynokapalinovým pro přední nápravu McPherson a jeho fotku přímo z KYB Manufacturing Czech s.r.o. [18]



Obrázek 12 - Přední tlumič McPherson

(Zdroj: http://kayabaparts.ru/sites/default/files/kayaba_premium_63_series.gif)



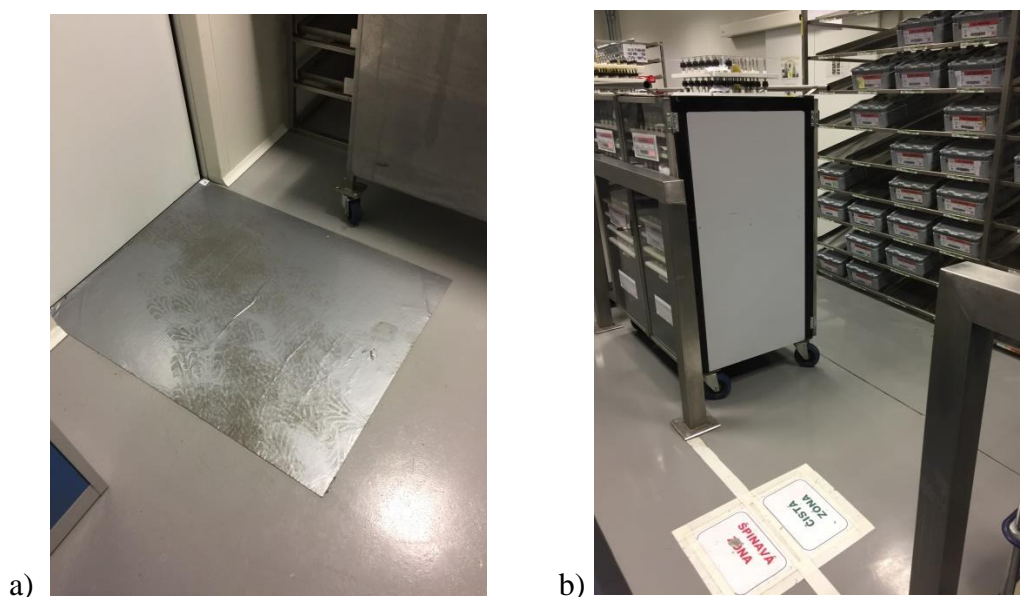
Obrázek 13 - Přední tlumič McPherson (Zdroj: vlastní)

3.3 Hodnocení stavu čistoty

Mezi stěžejní problematiku vztaženou k VDA 19.2 a řešenou v této bakalářské práci bude layout, logistika ohledně vstupů, výstupů pracovníků a součástí do montážních prostor, dodržování čistoty a nakonec personál z pohledu na oblečení.

3.3.1 Layout a logistika

Když budeme hodnotit uskupení jednotlivých místností a uspořádání zón dle VDA 19.2 tak dojdeme k závěru, že layout firmy KYB Manufacturing Czech s.r.o. pro montáž v čistém prostředí odpovídá Stupni č. 3, který vidíme v tabulce 2, a konkrétněji je znázorněn na obrázku 10. Montážní pracoviště firmy KYB Manufacturing Czech s.r.o. je dispozičně uspořádáno tak (viz. Příloha A), že můžeme vidět oddělený prostor pro vstup personálu, který se následně převleče do patričního úboru, který je nařízen instruktážním listem (viz. Příloha C), poté smí vejít do montážní velmi čisté místnosti a věnovat se své práci. Z druhé strany je určený vstup pro materiál, který je dovážen do špinavé zóny v čisté místnosti a poté rozbalován a překládán pracovníkem, na to určeným, do čisté zóny (viz. obr. 14b). Z čisté zóny následně je materiál propouštěn do velmi čisté místnosti. Všechny vstupy a výstupy jsou zabezpečeny systémem proti otevření dveří zároveň mezi špinavou zónou a velmi čistou místností, aby nedošlo k víření a turbulentním jevům. Systém zmíněný na str. 29. Taktéž jsou všechny vstupy a výstupy zajištěny lepidivou rohožkou na zemi (viz. obr. 14a), aby nedocházelo k přenášení nechtěných částic jak na obuvi, tak na kolečkách přepravek.



Obrázek 14 – a) Lepivá rohožka, - b) čistá/špinavá zóna (Zdroj: vlastní)

3.3.2 Dodržování čistoty

Z přílohy B se dočteme, že firma KYB Manufacturing Czech s.r.o. dodržuje zásady pravidel 5S, které jsou účinné pro zajištění čistého, přehledného řízení firmy. Pravidla 5S pochází z Japonska. Jedná se o 5 hesel začínajících na písmeno S. Z pohledu normy VDA na umožnění dodržování čistoty firma KYB Manufacturing Czech s.r.o. splňuje hned několik pravidel s nejvyššími požadavky. Využívají již zmiňované čisticí rohožky, podlahovou krytinu mají vhodnou pro čisté místnosti vzhledem k údržbě a její neporóznosti. Dále pro spojování stropů, stěn a podlah využívají rádiusové přechody, které se lépe udržují čisté. Stropy a stěny jsou vhodné pro čisté místnosti. Světla jsou zabudována do stropu. Taktéž je využita vzduchotechnika pro čisté místnosti. V přechodu mezi šatnou a čistou místností je místnost k odstranění zbylých nechtěných nečistot viz. obr. 15. Dále vidíme v příloze B opatření jako je úklid po každé směně, který by měl zabrat daný čas s určenými prostředky.



Obrázek 15 - přechodová místnost (Zdroj: vlastní)

3.3.3 Personál z pohledu oblečení

V posledním hodnocení se budeme zabývat personálem. Na základě přílohy C vidíme, že personál striktně dodržuje zakrytí celého těla overalem, hlavu buď kapucí, která je součástí overalu nebo čepicí, a to z důvodů již psaných v praktické části v kapitole personál a následně anti-statickými návleky nebo anti-statickou obuví se kryjí nohy, aby se nepřenášely škodlivé částice ze špinavé zóny do čisté za pomoci bot.

ZÁVĚR

V naší bakalářské práci jsme se zabývali studiem normy VDA 19.2. Dle které jsme následně byli schopni zhodnotit situaci ve firmě KYB Manufacturing Czech s.r.o. V praktické části jsme si ze začátku popsali firmu KYB Corporation a následně na to jsme si představili její výrobky vyráběné v KYB Manufacturing Czech s.r.o. Díky návštěvám a komunikaci s firmou jsme byli schopni dosáhnout jistého hodnocení v praktické části bakalářské práce. Poté jsme se v praktické části zabývali hodnocením layoutu, logistiky, dodržování čistoty a personálu z pohledu oblečení. Na základě těchto průzkumů docházíme k závěru, že ve společnosti KYB Manufacturing Czech s.r.o. není třeba dalších speciálních opatření a školení personálu z důvodu toho, že všechno je plněno na maximální úrovni vzhledem k normě VDA 19.2. Případné další opatření by byly na místě, když by se ukázalo zhoršení kvality při měření. Mezi jediné doporučení, které ovšem firma KYB Manufacturing Czech s.r.o. dodržuje, je stále školení personálu, který dbá na kvalitu výrobku.

Seznam použité literatury

- [1] NĚMEC, Karel. *Montážní práce ve strojírenství: základní kapitoly o montážích ve strojírenství a pomůcka k odbornému školení : učební text pro 2. ročník technologie učebních oborů 0422 .. a 0424 .. 2.*, upr. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1964. Kurs technických znalostí.
- [2] MÁDL, Jan et al. *Technologie obrábění. 3. díl.* Vyd. 2., přepracované. Praha: ČVUT, 2007. 88 s. ISBN 978-80-01-03752-2.
- [3] MIČKAL, Karel. *Strojní montáže: učebnice pro studijní obor 02-11-4 strojírenství se zaměřením pro zpracování kovů a montáž strojů a zařízení.* 3. nezm. vyd. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1991. ISBN 80-03-00424-1.
- [4] MÁDL, Jan, Antonín ZELENKA a Martin VRABEC. *Technologičnost konstrukce: obrábění a montáže.* Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03288-4.
- [5] PROKOP, Ivo. *Norma ako prameň technických informácií.* Bratislava: Slovenská technická knižnica, 1972.
- [6] Novák, Josef, Pavlína ŠLAMPOVÁ. *Racionalizace výroby.* Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007
- [7] About us? [online]. International Organization for Standardization. [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <https://www.iso.org/about-us.html>
- [8] Často kladené otázky – Technická normalizace [online]. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a statní zkušebnictví. [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/test/casto-kladene-otazky-technicka-normalizace>
- [9] Zákon č. 20/1993 Sb. [online]. Zákony pro lidi.cz [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-20/zneni-20150101#cast1>
- [10] Zákon č. 22/1997 Sb. [online]. Zákony pro lidi.cz [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-22>
- [11] Historie národní normalizace [online]. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a statní zkušebnictví. [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/urad/historie-narodni-normalizace>
- [12] Oborové normy (Německo, USA) [online]. Zákony a normy. [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <https://www.nlnorm.cz/informacni-portal/558/oborove-normy-nemecko-usa>

[13] PLÍŠTILOVÁ, P. Jsou technické normy přínosem pro kvalitu?. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 35 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Alois Fiala, CSc..

[14] *Technická čistota při montáži: prostředí, logistika, personál a montážní zařízení.* Přeložil Stanislav KŘEČEK. Praha: Česká společnost pro jakost, 2012. Management jakosti v automobilovém průmyslu. ISBN 978-80-02-02406-4.

[15] Organization [online]. VDA. [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <https://www.vda.de/en/association/organization.html>

[16] VDA QMC: setting standards, putting qualification into practice. [online]. VDA QMC [vid. 6. 7. 2017]. Dostupné z: <http://vda-qmc.de/en/>

[17] O FIRMĚ. [online]. KYB [vid. 10. 7. 2017]. Dostupné z: <http://kyb-europe.com/kyb-czech/about-us.html>

[18] O VÝROBCÍCH. [online]. KYB [vid. 10. 7. 2017]. Dostupné z: <http://kyb-europe.com/kyb-czech/products.html>

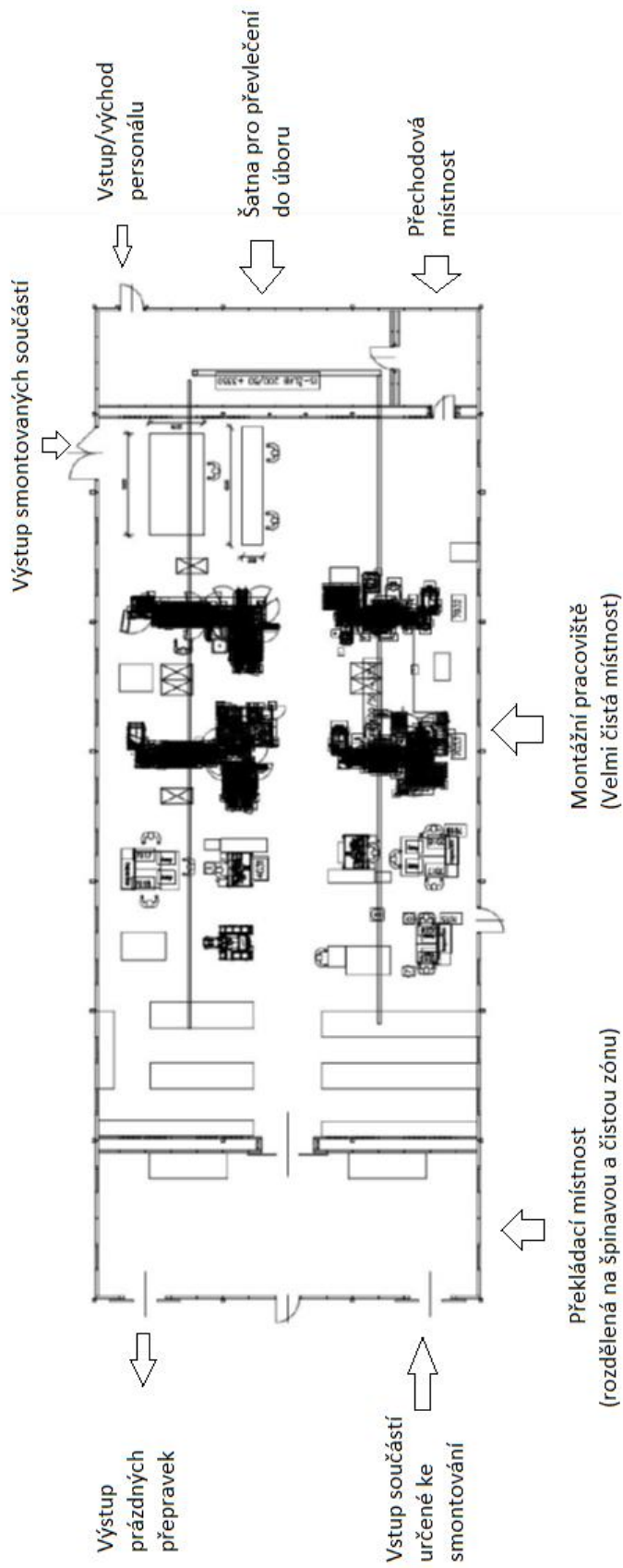
Přílohy

Příloha A Layout montážního pracoviště

Příloha B Instruktažní list k dodržování čistoty

Příloha C instruktáží list k dodržování správného úboru

Clean area layout sample



Instrukční list		Název linky	Montáž	Úklid a čištění pracoviště	Třída	Připravil	Zkontroval	Schválil	Přezal
Zodpovědná osoba	Četnost	Místo	Foto místa	Doba	Použití prostředky	1			
Název stroje	Číslo stroje	Datum Číslo							

Zodpovědná osoba	Četnost	Místo	Foto místa	Doba	Použití prostředky
Operátor	Na konci směny	Příprava standartní pracoviště		cca 10 min.	mop, vědro, čističí přípravek Krystal (koncentrace: 15ml do 5l vody)
Operátor	Na konci směny	Kontrola Šatna		cca 5 min.	mop, vědro, čističí přípravek Krystal (koncentrace: 15ml do 5l vody)
Operátor	Na konci směny	Montáž Čistá zóna		cca 5 min.	magnet, čističí utěrky Prosat, čističí přípravek Krystal (koncentrace: 15ml do 5l vody), utěrky, magnet

Důsledným úklidem zabráně přímé kontaminaci sestav výrobků v ČISTÉ ZONE

Stupeň revize	Datum	Stupeň revize	Datum	Vydání	Schválil
		Důvod revize		Připravil	Schválil

<Kopírovat pro>

