

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA STROJNÍ**

**Studijní program:** B0715A270013 – Strojní inženýrství  
**Studijní specializace:** Strojírenská technologie - technologie obrábění

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Návrh registru environmentálních aspektů v oblasti třískového obrábění**

**Autor:** Dominik JANÁČEK  
**Vedoucí práce:** Ing. Kateřina BÍCOVÁ, Ph.D.

Akademický rok 2020/2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Dominik JANÁČEK**  
Osobní číslo: **S20B0388P**  
Studijní program: **B0715A270013 Strojní inženýrství**  
Studijní obor: **Strojírenská technologie-technologie obrábění**  
Téma práce: **Návrh registru environmentálních aspektů v oblasti třískového obrábění**  
Zadávající katedra: **Katedra technologie obrábění**

### Zásady pro vypracování

1. Úvod
2. Legislativní požadavky pro hodnocení environmentální shody
3. Analýza současného stavu
4. Návrh registru environmentálních aspektů
5. Závěr – zhodnocení

Rozsah bakalářské práce: **30 – 40 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- Krčma, M. a kol. Komentované vydání normy ČSN EN ISO 14001:2016 : Systémy environmentálního managementu jakosti – Požadavky s návodem na použití, Praha: ČSJ, 2016
- Nenadál, J. a kol. Moderní systémy řízení jakosti, Ostrava: TU-VSB, 2002
- Staněk J., Němejc J.: Metodika zpracování a úprava diplomových (bakalářských) prací ZČU, Plzeň: 2005

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Kateřina Bícová, Ph.D.**  
Katedra technologie obrábění

Konzultant bakalářské práce: **Ing. Josef Sklenička, Ph.D.**  
Regionální technologický institut

Datum zadání bakalářské práce: **15. října 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **28. května 2021**

L.S.

---

**Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.**  
děkan

---

**Doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D.**  
vedoucí katedry

## **Prohlášení o autorství**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne: .....

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat především vedoucí mé bakalářské práce, doktorce Kateřině Bícové za ochotu a poskytnuté rady při tvorbě této práce.

Dále bych chtěl poděkovat mé rodině za jejich podporu a toleranci během celého studia.

Na závěr bych chtěl poděkovat své přítelkyni, která se mnou prožila ty nejtěžší časy během studia, a i přes to mě vždy dokázala povzbudit a podpořit.

## ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>AUTOR</b>	<b>Příjmení</b> Janáček	<b>Jméno</b> Dominik	
<b>STUDIJNÍ PROGRAM</b>	B0715A270013 Strojní inženýrství		
<b>VEDOUcí PRÁCE</b>	<b>Příjmení (včetně titulů)</b> Ing. Bícová, Ph.D.	<b>Jméno</b> Kateřina	
<b>PRACOVISŤE</b>	ZČU – FST – KTO		
<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>DIPLOMOVÁ</b>	<b>BAKALÁŘSKÁ</b>	<b>Nehodící se škrtněte</b>
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Návrh registru environmentálních aspektů v oblasti třískového obrábění		

<b>FAKULTA</b>	strojní	<b>KATEDRA</b>	KTO	<b>ROK ODEVZD.</b>	2021
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

### POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

<b>CELKEM</b>	50	<b>TEXTOVÁ ČÁST</b>	47	<b>GRAFICKÁ ČÁST</b>	3
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<b>STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</b> <b>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</b>	Tato bakalářská práce se zabývá návrhem registru environmentálních aspektů v oblasti třískového obrábění. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Celkově je práce členěna do 5 hlavních kapitol. Výsledkem této práce jsou 2 typy registrů environmentálních aspektů, které byly navrženy na základě pracoviště popsaného v této práci. Dalším výsledkem jsou nápravná opatření či environmentální cíle navržené na základě významných environmentálních aspektů.
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b> <b>ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</b>	system environmentálního managementu, životní prostředí, environmentální aspekty, legislativní požadavky, registr environmentálních aspektů, ISO 14 001

## SUMMARY OF BACHELOR SHEET

<b>AUTHOR</b>	Surname Janáček	Name Dominik	
<b>STUDY PROGRAMME</b>	B0715A270013 Mechanical Engineering		
<b>SUPERVISOR</b>	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Bícová, Ph.D.	Name Kateřina	
<b>INSTITUTION</b>	ZČU – FST – KTO		
<b>TYPE OF WORK</b>	<del>DIPLOMA</del>	<b>BACHELOR</b>	Delete when not applicable
<b>TITLE OF THE WORK</b>	The design of an environmental aspects register in the field of machining		

<b>FACULTY</b>	Mechanical Engineering	<b>DEPARTMENT</b>	KTO	<b>SUBMITTED IN</b>	2021
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

### NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

<b>TOTALLY</b>	50	<b>TEXT PART</b>	47	<b>GRAPHICAL PART</b>	3
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

<b>BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS</b>	This bachelor's thesis deals with the design of an environmental aspects register in the field of machining. The work is divided into theoretical and practical part. In total, the work is divided into 5 main chapters. The result of this work are 2 types of environmental aspects registers, which were designed based on the workplace described in this work. Another result is corrective measures or environmental goals designed on the basis of significant environmental aspects.
<b>KEY WORDS</b>	environmental management system, environment, environmental aspects, legislative requirements, register of environmental aspects, ISO 14 001

## Obsah

Zadání BP .....	2
Přehled použitých zkratk a symbolů.....	10
Seznam obrázků .....	11
Seznam tabulek .....	11
1 Úvod.....	12
1.1 Environment .....	12
1.1.1 Vývoj environmentu v průmyslové výrobě.....	13
1.1.2 Systém environmentálního managementu .....	13
1.1.2.1 Přínosy zavedení EMS v praxi.....	14
2 Legislativní požadavky pro hodnocení environmentální shody.....	16
2.1 Legislativa životního prostředí .....	16
2.1.1 Třískové obrábění a environment.....	16
2.1.1.1 Pojem obrábění, definice, význam.....	18
2.1.1.2 Tvorba třísky a její druhy .....	18
2.1.2 Dopad na životní prostředí .....	19
2.1.2.1 Dopad kovo zpracujícího průmyslu na životní prostředí.....	19
2.1.2.2 Dopad třískového obrábění na životní prostředí.....	20
2.1.3 Legislativní požadavky .....	21
2.1.3.1 Legislativní požadavky v oblasti ochrany životního prostředí .....	21
2.1.3.2 Legislativní požadavky v oblasti ochrany ovzduší .....	21
2.1.3.3 Legislativní požadavky v oblasti nakládání s vodami .....	21
2.1.3.4 Legislativní požadavky v oblasti nakládání s odpady a obaly .....	22
2.1.3.5 Legislativní požadavky v oblasti posuzování vlivů na životní prostředí ....	22
2.1.3.6 Legislativní požadavky v oblasti nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky.....	22
2.2 ISO 14 001 .....	22
2.2.1 Proces zavádění EMS.....	23
2.2.2 Model Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej.....	24
2.2.3 Environmentální aspekty.....	25
3 Analýza současného stavu.....	26
3.1 Představení RTI .....	26
3.2 Popis vybraného pracoviště – LTO .....	26
3.2.1 Hlavní vybavení .....	27
3.3 Aktuální stav LTO .....	28



3.3.1	Používané zdroje .....	28
3.3.2	Nakládání s odpadem .....	29
4	Návrh registru environmentálních aspektů .....	31
4.1	Postup návrhu .....	31
4.2	Registr environmentálních aspektů .....	33
4.2.1	Požadavky právních předpisů a jiné požadavky .....	37
4.2.1.1	A – Chemické látky a směsi.....	38
4.2.1.2	B – Odpady, F – Nakládání s obaly .....	38
4.2.1.3	C – Ochrana a využití vod .....	38
4.2.1.4	D – Ochrana ovzduší.....	39
4.2.2	Cíle, cílové hodnoty, programy .....	39
4.3	Dokumentace nakládání s odpady .....	39
4.3.1	Komunální odpad .....	39
4.3.2	Nebezpečný odpad .....	40
4.3.3	Ostatní odpad.....	41
4.3.4	Odpovědnost, povinnosti.....	41
4.4	Potencionální hrozby, havarijní připravenost .....	41
4.5	Nápravná opatření.....	42
4.5.1	Únik nebezpečných látek .....	42
4.5.2	Vznik odpadů z hutního materiálu .....	43
4.5.3	Využití řezného oleje při obrábění .....	44
4.5.4	Vznik odpadního oleje .....	44
5	Závěr – zhodnocení .....	45
	Seznam použitých zdrojů .....	46
	PŘÍLOHA č. 1 .....	i

## Přehled použitých zkratk a symbolů

CLP	Nařízení Evropského společenství
CNC	Číslicové řízení počítačem
ČSN	Česká technická norma
EA	Environmentální aspekt
EMAS	Systém ekologického řízení a auditu
EMS	Systém environmentálního managementu
EN	Evropská norma
ES	Evropská společenství
EU	Evropská unie
FMEA	Analýza možných vad a jejich následků
HVAC	Systém vytápění, vzduchotechniky a klimatizace
IEA	Mezinárodní agentura pro energii
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise
ILNO	Identifikační list nebezpečného odpadu
IMS	Integrovaný systém řízení
ISO 14 001	ČSN EN ISO 14 001:2016
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
LTO	Laboratoř technologie obrábění
OSN	Organizace spojených národů
PDCA	Model Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej
REACH	Zkratka pro chemickou politiku Evropské unie
RTI	Regionální technologický institut
ZČU	Západočeská univerzita v Plzni

## Seznam obrázků

Obr. 1: Model integrovaného systému managementu [8] .....	14
Obr. 2: Tok energií a zdrojů [12] .....	16
Obr. 3: Faktory ovlivňující udržitelnost obráběcího procesu [12] .....	17
Obr. 4: Základní názvosloví u soustružení a hoblování [13] .....	18
Obr. 5: Tvary třísek (dle normy ISO 3685) [16] .....	19
Obr. 6: Vstupní materiály a látky vycházející z podniku na zpracování kovů [17] .....	19
Obr. 7: Proces třískového obrábění [12] .....	20
Obr. 8: Vztah mezi PDCA a rámcem v této mezinárodní normě [6] .....	24
Obr. 9: Moderní obráběcí stroje [30] .....	27
Obr. 10: Multifunkční soustruh MAZAK QUICK TURN NEXUS 250-II MY [30] .....	27
Obr. 11: Další vybavení LTO .....	28
Obr. 12: Nádoby či kontejnery na třísky .....	29
Obr. 13: Sklad RTI – LTO .....	29
Obr. 14: Sud s olejem postavený na záchytné vaně .....	30
Obr. 15: Diagram procesu obrábění .....	32
Obr. 16: Výstražné symboly dle ES 1272/2008 [31] .....	42
Obr. 17: Záchytné vany [32] .....	43
Obr. 18: Havarijní souprava určená pro olejové produkty [33] .....	43
Obr. 19: Odstředivka s ruční výměnou bubnu [34] .....	44

## Seznam tabulek

Tab. 1: Registr environmentálních aspektů – Typ 1 .....	34
Tab. 2: Registr environmentálních aspektů – Typ 2 .....	36

# 1 Úvod

Výroba je úzce spojena se spotřebou energií a zdrojů. V roce 2018 jen průmyslový sektor dle IEA spotřeboval zhruba 31% čisté globální spotřeby [1]. To má jistý environmentální dopad, který je potřeba řešit pro zachování životního prostředí. Vedle toho vznikají neustále nové a nové odpady, které působí další zátěž a společnost na tyto problémy začíná čím dál více reagovat.

Reagují i podniky, které zaváděním dobrovolných nástrojů pro ochranu životního prostředí upevňují místo na trhu, protože právě využívání dobrovolných nástrojů posiluje konkurenceschopnost a je tedy výhodné jejich zavedení i přes počáteční náklady. Jedním z těchto nástrojů je i norma ISO 14 001, která je určená pro zavádění systému environmentálního managementu. Samozřejmostí je i kontrola dodržování legislativních požadavků České republiky vztahujících se k ochraně životního prostředí. Tím se minimalizuje riziko sankcí ze strany právních úřadů, což je další výhodou zavedení systému EMS.

Cílem této bakalářské práce je na základě analýzy legislativních požadavků navrhnout registr environmentálních aspektů, které lze identifikovat při třískovém obrábění. Přičemž pro správné určení těchto aspektů je potřeba vycházet z předlohy obráběcího pracoviště v podobě laboratoře technologie obrábění Regionálního technologického institutu Západočeské univerzity v Plzni. Návrh tohoto registru se bude řídit normou ISO 14 001, což by měl být jeden z kroků případného zájmu o certifikaci zmíněné normy.

Teoretická část práce je rozdělena do 2 kapitol, v kterých se jedná převážně o rešerši v oblasti environmentu, v oblasti třískového obrábění a o legislativní požadavky pro hodnocení environmentální shody včetně shrnutí požadavků normy ISO 14 001.

V praktické části práce je představeno pracoviště, které slouží jako předloha pro tuto práci. Dále je zde podrobně vysvětlen postup návrhu registru environmentálních aspektů, ke kterému jsou poté vypracovány navazující kapitoly, které řeší výstupy z navrženého registru.

Celkově je tato práce rozdělena do 5 dílčích kapitol, ve kterých je postupně zpracováno zadání bakalářské práce.

## 1.1 Environment

Společnost se v průběhu let mění a s tím i pohled na určité problémy, které minulé generace nebraly jako přítěž. Pokud mluvíme o přírodním prostředí, tak právě sám člověk byl v počátcích lidské evoluce jeho nedílnou součástí. Mezi důvody, proč tomu tak bylo, je v první řadě snaha zůstat naživu, kterou později nahradilo plnění lidských potřeb, které však mělo za následek to, že člověk začal narušovat přírodu svým umělým prostředím. Pod vším zmíněným (tj. přírodní prostředí, umělé prostředí a sociálně ekonomické podmínky) je možné si představit propletený systém, o kterém se mluví jako o životním prostředí neboli environmentu. [2]

Dle normy ISO 14 001 je environment<sup>1</sup> definován jako prostředí podniku, a to včetně ovzduší, vody, půdy, přírodních zdrojů, rostlin, živočichů, lidí a vztahů mezi nimi. Kvůli tomu nelze o environmentu mluvit jako o problému podniku, ale je třeba o něm mluvit jako o problému globálního systému. [3]

---

<sup>1</sup> „Při překladu norem ISO řady 14 000 byla v české verzi použita řada výrazů založených na anglickém pojmu „environment“ s vědomím, že přesný výraz by znamenal „prostředí obklopující určitou entitu a zahrnující složky jejího okolí, živé i neživé, i lidí a jejich vzájemné vztahy“. [3]

### 1.1.1 Vývoj environmentu v průmyslové výrobě

Průmysl, a především jeho produkty, mají dopad na životní prostředí, a to v průběhu celého životního cyklu produktu (tj. těžba, přeměna surovin na výrobek, spotřeba energie apod.). Mezi negativní důsledky patří znečišťování okolního prostředí, ale také čerpání a následné poškozování zdrojů.

V počátcích právě tyto negativní důsledky byly podceňovány a brány pouze jako místní problémy znečištění. Velký dopad na životní prostředí měl hlavně rychlý průmyslový rozvoj po druhé světové válce, který měl za následek např. oxidační smog ve čtyřicátých letech v Los Angeles nebo otravu rtuť v zátocě Minamata či zhoršení kvality vod v řekách, jako je Labe a Rýn.

Tyto přírodní havárie vytvořily zájem světové veřejnosti o ochranu životního prostředí, který vedl v šedesátých letech k rostoucímu ekologickému uvědomění a k vládním akcím v průmyslových, ale i některých rozvojových zemích. Pod vládními akcemi si můžeme představit stanovení politických zásad i konkrétní programy ochrany přírodních zdrojů a péče o životní prostředí. Hlavní téma těchto programů bylo zaměřeno zejména na snižování emisí. Odpovědí průmyslu v této době bylo vyvíjení nových technických zařízení a nových technologických postupů, které napomáhaly k omezení znečišťování i jiných ekologických dopadů. Kromě toho se společnosti snažily zavádět i vlastní politiku a soubory směrnic zabývajících se právě ekologií.

Výsledky byly v lokálním měřítku přívětivé, ale z globálního pohledu objem odpadů a průmyslových hnojiv, které se dostávaly do řek neustále rostl, což mělo negativní dopad pro rybářství, vodní zdroje i krajinu. Ve finále ukazatele znečišťování dosahovaly horších čísel, než byly zaznamenány na počátku šedesátých let.

V sedmdesátých letech byly postupně ve vyspělých zemích přijímána přísná opatření doprovázena hlubokým znepokojením kvůli nákladům na zavedení těchto opatření. Pod tyto opatření spadají především environmentální zákony, reagující na zhoršenou kvalitu vody, půdy a ovzduší. Většina těchto přístupů však byla neefektivní a spíše se jednalo o přehazování jednoho problému na problém jiný. Z důsledku toho se od počátku osmdesátých let začalo využívat postupů a nástrojů ekonomického charakteru (poplatky, daně, obchodovatelná povolení, využívání odpadů).

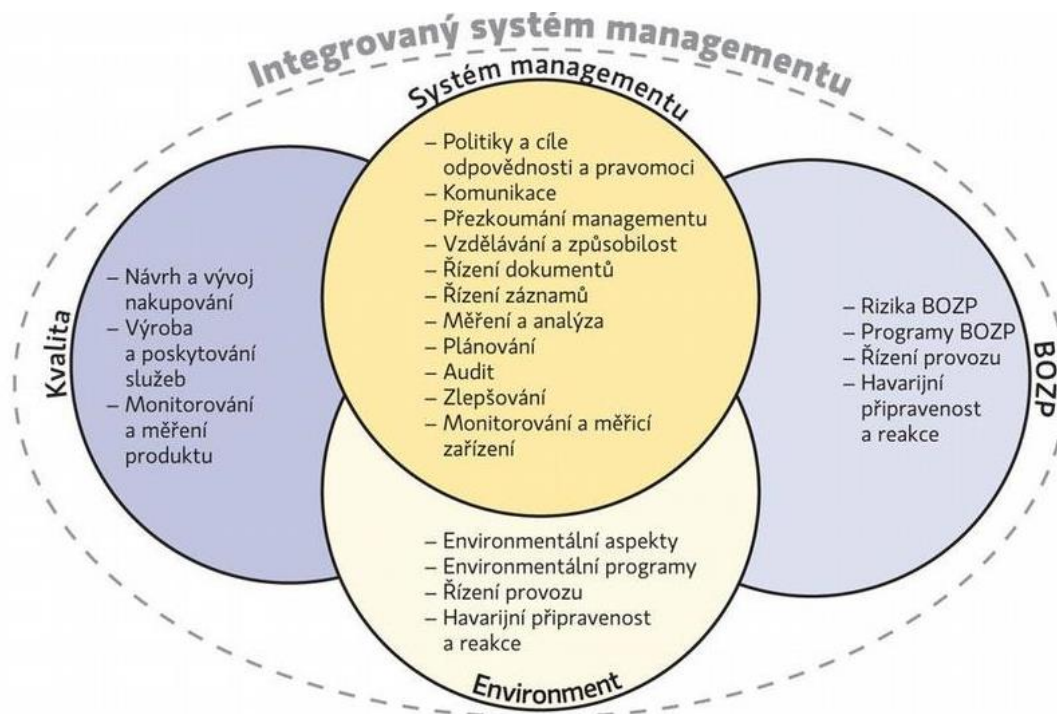
Velký zlom nastal v roce 1987, kdy byla vydána zpráva „Naše společná budoucnost“, která byla určena světové komisi OSN pro životní prostředí a rozvoj. Pod vedením G. H. Brundtlandové je poprvé definován pojem udržitelného rozvoje zdůrazňující požadavek, aby současná generace neomezovala potřeby generace budoucí.

Společnost na tuto zprávu reagovala rozvojem dobrovolných nástrojů, jejichž účelem je plnit obtížné požadavky na ochranu životního prostředí nad rámec zákonů. Tyto opatření jsou označovány jako preventivní, mezi které patří obzvláště zavádění systému environmentálního managementu. [4] [5]

### 1.1.2 Systém environmentálního managementu

Systém environmentálního managementu lze popsat jako soubor řízeného vlivu výroby a výrobků na životní prostředí včetně dodržení všech zákonů. První zmínku o EMS je možno nalézt v příloze nařízení ES 1836/93 v podobě nařízení EMAS a dále v normě ISO 14 000 z roku 1996. Oficiální definice EMS dle ISO 14 001 zní, že se jedná o „část systému managementu používaná k řízení environmentálních aspektů k dodržování závazných povinností a k řešení rizik a příležitostí“ [6].

EMAS i ISO 14 001 jsou postaveny na stejném přístupu, který je znám z oblasti managementu kvality. To je způsobeno tím, že jak kvalita, tak environment jsou úzce spojeny. Vztah mezi systémy managementu kvality a environmentu je ještě společně s bezpečností práce možno integrovat, a tak dosáhnout environmentálních a ekonomických cílů. Tento vzájemný vztah můžeme označit jako IMS, který pokrývá působení všech tří systémů (viz Obr. 1). [7]



Obr. 1: Model integrovaného systému managementu [8]

EMS se zaměřuje na různé oblasti, mezi které patří: prevence vzniku odpadů, efektivnější využívání surovin a paliv, spotřeba vody a čištění odpadních vod, emise do ovzduší, úniky nebezpečných látek, kontaminace vody a půdy apod.

Je nutné podotknout, že EMS je dobrovolný nástroj, ale pokud se podnik rozhodne o jeho zavedení, tak zároveň souhlasí s tím, že bude všechny své činnosti vykonávat s ohledem na to, aby došlo k snížení zátěže životního prostředí i zdraví obyvatel. Jeho zavedením také podnik dává najevo, že považuje ochranu životního prostředí za důležitou součást svých činností. Mimo jiné také posiluje své postavení na trhu a odlišuje se od konkurence, která dosud EMS nezavedla. Ve výsledku můžeme říct, že zavedení EMS má pozitivní dopad i na ekonomiku podniku, protože díky EMS se snižují náklady, ale i rizika. [9]

### 1.1.2.1 Přínosy zavedení EMS v praxi

Zavedení EMS obecně vede ke zlepšení environmentální funkce. Celý proces je založen na tom, že podnik bude pravidelně kontrolovat a hodnotit svůj environmentální systém řízení tak, aby byl schopný zavést možnosti zlepšení včetně jejich uplatnění. Čím dál větší zdokonalování EMS může podniku pomoci k [10]:

1. vytvoření vlastní environmentální politiky;
2. identifikaci environmentálních hledisek z minulé, současné či plánované činnosti podniku, jeho výrobků nebo služeb a určit jejich možný vliv;
3. identifikaci požadavků příslušných zákonů a nařízení;
4. stanovení priorit, vhodných environmentálních cílů a cílových hodnot;
5. vytvoření struktury a programu pro uskutečnění politiky k dosažení cílů;

6. usnadnění plánování, řízení, sledování, nápravných opatření, provádění prověrek a přezkoumání činností tak, aby byl zajištěn soulad jak s danou environmentální politikou, tak přiměřenost EMS;
7. způsobilosti podle měnících se okolností.

Ze zkušeností podniků, které zavedli EMS vychází, že kromě vnitropodnikového posílení potenciálu (úspora energie, optimalizace procesů apod.), snižuje i nebezpečí rizik, ale přináší i mnoho dalších přínosů, a to jak interních, tak externích. Mezi interní přínosy přísluší např.: ochrana a motivování zaměstnanců, omezení emisí a odpadů, zlepšení evidence vzniklých odpadů atd. Za to mezi externí přínosy se řadí zejména výhody v oblasti konkurence či v oblasti styku s veřejností, dále důvěra zákazníků i úřadů a v neposlední řadě důvěra bank a finančních úřadů. [10]

## 2 Legislativní požadavky pro hodnocení environmentální shody

Systémy EMS jsou v současnosti nejhodnějším důkazem organizací, jak dokázat, že své činnosti provádějí s ohledem na životní prostředí a že samotná výroba či služba je navržena tak, aby environmentální dopad byl co nejmenší, v ideálním případě nulový.

Navržení a zavádění systému environmentálního managementu je zpravidla řízeno pomocí dvou nejrozšířenějších způsobů, které již byly zmíněny v kapitole 1.1.2. Prvním z nich jsou mezinárodní normy řady ISO 14 000, které lze v českém normalizačním prostředí nalézt pod normou ISO 14 001 „Systémy environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití“. Druhým rozšířeným způsobem je program systému environmentálního řízení a auditu. Ten je rozšířený zejména v členských státech EU, a to především kvůli tomu, že je definován podle nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1221/2009. Poslední možností je zavést EMS pouze neformálně, avšak bez certifikace od nezávislé třetí strany. [5] [6] [9] [11]

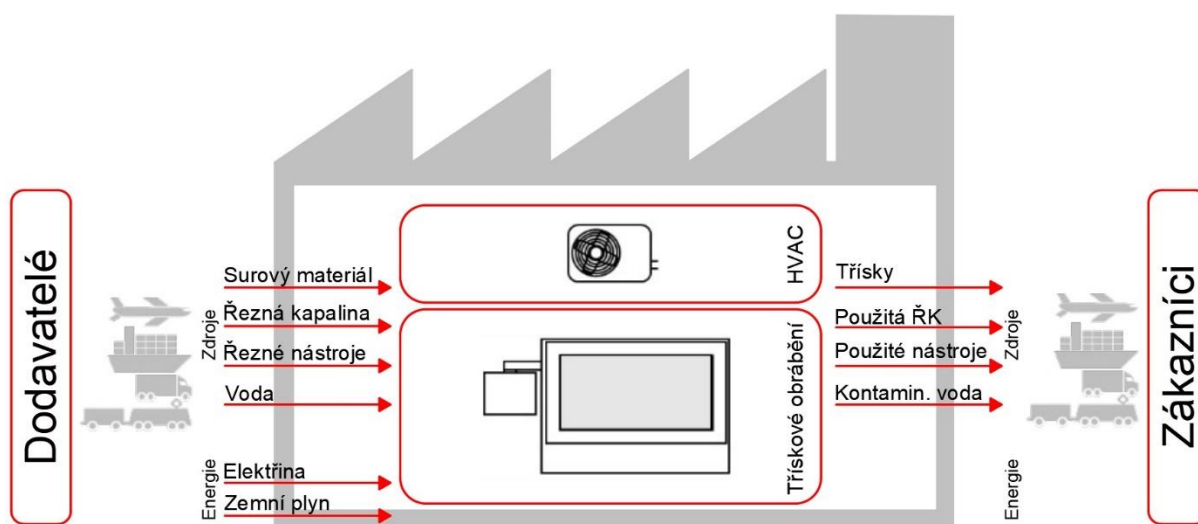
V této práci se pracuje pouze s normou ISO 14 001, jelikož je to dáno zadáním bakalářské práce a zároveň je v České republice více používána než EMAS.

### 2.1 Legislativa životního prostředí

Environmentální legislativa se v průběhu let měnila až se postupně rozrostla do celkem obsáhlého souboru veřejnoprávních předpisů. Kompletní a aktuální přehled těchto dokumentů je možné nalézt na webových stránkách ministerstva životního prostředí, a to včetně jejich plných textů. [3]

#### 2.1.1 Třískové obrábění a environment

V kapitole 1.1 bylo řečeno, že environment je problematika, která se netýká pouze podnikové sféry, ale jedná se o sféru globální. Jinak tomu není ani u environmentu při třískovém obrábění. Samotný proces obrábění zahrnuje i toky energií a zdrojů, které jsou nezbytné pro danou výrobu. Mezi další aspekty, ovlivňující vliv obráběcího procesu na životní prostředí, patří také samotná továrna či budova podniku se systémem vytápění, vzduchotechniky a klimatizace, a dokonce i dodavatelský řetězec (viz Obr. 2). [12]



Obr. 2: Tok energií a zdrojů [12]

Hodně důležité je zde místo, kde se továrna nachází. Při pohledu z globálního hlediska je jiný tok energií a zdrojů při hodnocení environmentálního dopadu podniku, který se nachází



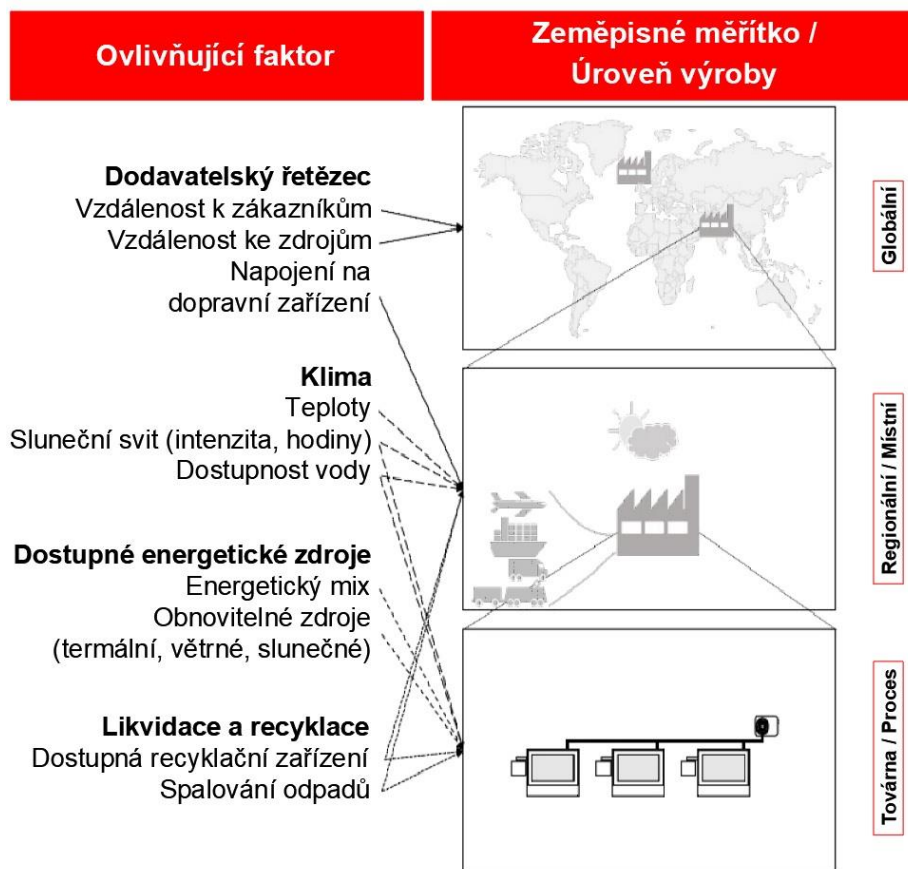
v Německu a jiný tok, když bude hodnocen podnik nacházející se v Indii. A to zejména z hlediska 4 klíčových faktorů (viz Obr. 3).

Prvním z nich je dodavatelský řetězec, pod který spadá hlavně vzdálenost továrny od dodavatelů a zákazníků, ale také způsob přepravy. Každá země disponuje odlišnou infrastrukturou, a právě možnost využití určité dopravy může být jednou z možností, kde firma může snížit zátěž životního prostředí. Kromě dostupnosti dopravy sem patří také vzdálenost podpor jako jsou servisní služby či sklady, ale i dostupnost pomocných zdrojů (řezné kapaliny, nástroje).

Druhým faktorem je samotné klima oblasti, kde se podnik nachází. Klimatické podmínky ovlivňují energii potřebnou pro systém HVAC a pro obráběcí stroje. Problémem jsou hlavně podniky, které se nacházejí v oblastech s extrémními klimatickými podmínkami, protože tam je vyžadováno intenzivní vytápění nebo chlazení, což za sebou nechává ekologickou stopu. Podstatná je zde i dostupnost vodních zdrojů, jakožto důležitý zdroj pro zpracování materiálu a chlazení během obráběcích procesů.

Třetí důležitý faktor, ovlivňující zásah do životního prostředí při procesu obrábění, je typ dostupného energetického mixu v oblasti podniku. CNC obrábění spotřebovává elektrickou energii při různých operacích a důsledkem této výroby generuje emise, které závisí na lokalitě podniku, použitých zdrojích a použité technologii.

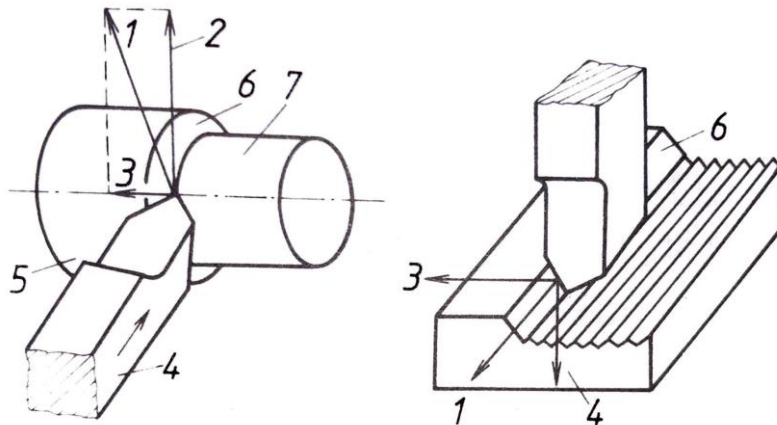
Posledním klíčovým faktorem je vzdálenost odbytu a recyklačního zařízení od místa podniku včetně recyklace samotné a použité technologie recyklace. Obecně však environmentální politika přísně prosazuje dostupnost recyklačních a likvidačních zařízení na vysoké úrovni. [12]



Obr. 3: Faktory ovlivňující udržitelnost obráběcího procesu [12]

### 2.1.1.1 Pojem obrábění, definice, význam

„Obrábění je část výrobního procesu, při kterém odebráním určitého objemu materiálu řezným nástrojem vzniká obrobek žádaného tvaru, rozměru a jakosti povrchu. Oddělování částic materiálu ve tvaru třísky břitem nástroje se nazývá řezání. Má-li nástroj břity nedefinovaného počtu a tvaru, označuje se obrábění jako abraze. Cílem všech metod obrábění je dát obrobku co nejchopitelněji požadované vlastnosti. Význam obrábění plyne z širokých možností využití, z jeho univerzálnosti a z možnosti dosáhnout nejvyšší výrobní přesnosti.“ [13]



Obr. 4: Základní názvosloví u soustružení a hoblování [13]

1 – směr řezného pohybu, 2 – směr hlavního pohybu, 3 – směr posuvu, 4 – směr přísuvu,  
5 – obráběná plocha, 6 – přechodová plocha, 7 – obrobek

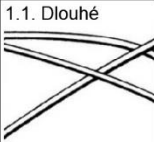
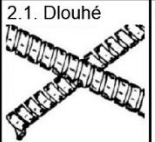
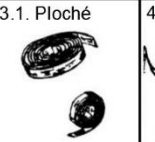
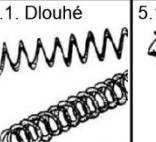
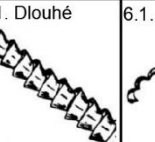
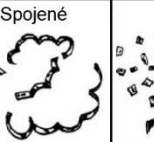





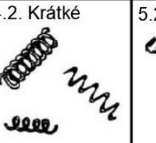
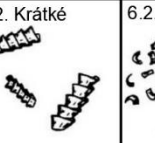
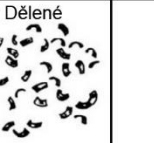
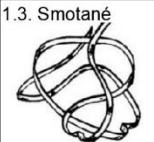
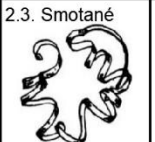
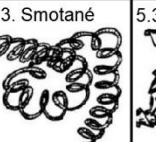
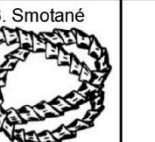
Na obrázku 4 lze vidět obráběnou plochu, což je část obrobku, která bude přetvářena obráběním, a obrobek, jež je plocha již vzniklá obráběním. Dále je možné vidět přechodovou plochu, která je, jak už z názvu vychází, plochou na přechodu mezi obráběnou a obrobek. Tato plocha vzniká ostřím nástroje při řezném pohybu. [13] [14] „Řezný pohyb je výsledný relativní pohyb mezi nástrojem a obrobkem v řezném procesu. Hlavní řezný pohyb je složka řezného pohybu, uskutečňována základním pohybem stroje a podmiňující řezný proces. Posuv je složka řezného pohybu, která spolu s hlavním řezným pohybem umožňuje obrábění. Přisuv je pohyb mezi nástrojem a obrobkem; slouží k nastavování nástroje vůči obrobku do pracovní polohy.“ [13]

### 2.1.1.2 Tvorba třísky a její druhy

Jak již bylo řečeno, tak při obrábění dochází k odebrání částic materiálu z obrobku pomocí břitu nástroje ve formě třísky. Třísku tedy lze chápat jako deformovanou vrstvu, která byla z materiálu obrobku odřezána. Při oddělování této vrstvy dochází dříve k pružné a poté k plastické deformaci. To má za následek vznik řezného odporu, který brání vniknutí břitu do materiálu. Při procesu řezání se tedy utváří a následně odděluje tříska trhaná nebo stříhaná. Rozdíl mezi nimi je ve velikosti dílčích napětí. Pro trhanou třísku platí, že normálové napětí je vyšší než napětí tečné a pro stříhanou třísku je tomu naopak. [13] [15]

Jelikož tříska není součástí finálního výrobku, jde pouze o vedlejší produkt procesu řezání. Z důvodu lepší manipulace by měla mít zaručené vlastnosti, a to jak z hlediska rozměrů, tak z hlediska tvarů. Je tudíž jasné, že nejlépe by tříska měla mít co nejmenší objem. Nesmí se opomenout ani důležitost tvaru třísky s ohledem na efektivní využití nástroje, protože čím delší je plynulá tříska, tím větší je šance na poškození nástroje či zhoršení žádaných vlastností obrobku. Z toho vyplývá, že ideální je vždy tříska dělená. Nicméně tvar vzniklé třísky závisí na různých okolnostech, mezi které patří vlastnosti obráběného materiálu včetně jeho

obrobitelnosti, geometrie nástroje a tvaru břitu, materiálu nástroje a v neposlední řadě řezné podmínky (řezná rychlost, posuv, hloubka řezu). Tvarování a lámání třísek je velice důležité jak pro bezpečnost na pracovišti, tak pro plynulost práce, ale samozřejmě i pro samotné nakládání s třískami jako s odpadem. Na obrázku 5 jsou zobrazeny různé tvary třísek, které definuje norma ISO 3685, kdy pro nás nejvýhodnější z hledisek, jež byly specifikovány výše, jsou třísky elementární nebo obloukovité. [15]

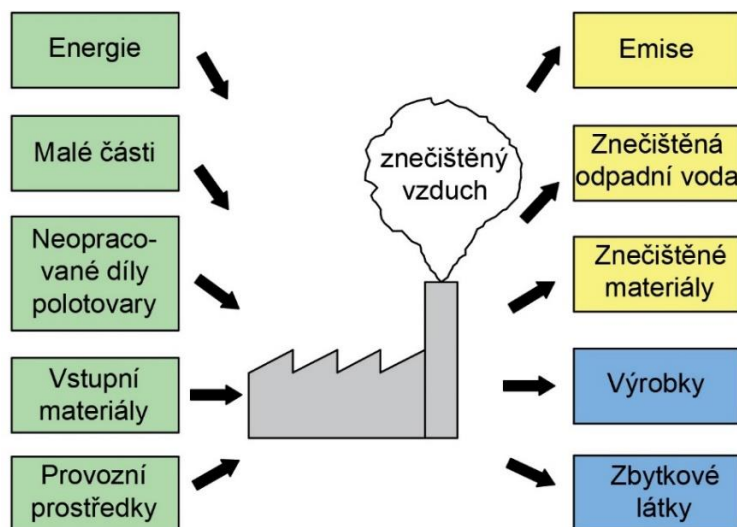
1. Stužkové třísky	2. Vinuté třísky	3. Spirálové třísky	4. Vlnité šroubovitě třísky	5. Kuželovitě šroubovitě třísky	6. Obloukovité třísky	7. Elementární třísky	8. Jehlovité třísky
1.1. Dlouhé 	2.1. Dlouhé 	3.1. Ploché 	4.1. Dlouhé 	5.1. Dlouhé 	6.1. Spojené 		
1.2. Krátké 	2.2. Krátké 	3.2. Kuželovitě 	4.2. Krátké 	5.2. Krátké 	6.2. Dělené 		
1.3. Smotané 	2.3. Smotané 		4.3. Smotané 	5.3. Smotané 			

Obr. 5: Tvary třísek (dle normy ISO 3685) [16]

## 2.1.2 Dopad na životní prostředí

### 2.1.2.1 Dopad kovozpracujícího průmyslu na životní prostředí

Podnik, který se zabývá zpracováním kovů se řídí schématem výrobního procesu. To znamená, že jsou určité vstupy, které budou daným výrobním procesem přeměněny na určité výstupy. Celý výrobní proces je zároveň ovlivňován prostředím. Na obrázku 6 je zobrazeno, že se mezi vstupy řadí především vstupní materiály, provozní prostředky, polotovary, ale také energie. Dále je vyobrazeno, že mezi výstupy máme výrobky a zbytkové látky, ale z environmentálního pohledu hlavně emise, znečištěné materiály, znečištěnou odpadní vodu či znečištěný vzduch. To jsou právě ty zátěže životního prostředí, které se firmy, zajímající se o environment, snaží minimalizovat. [17]



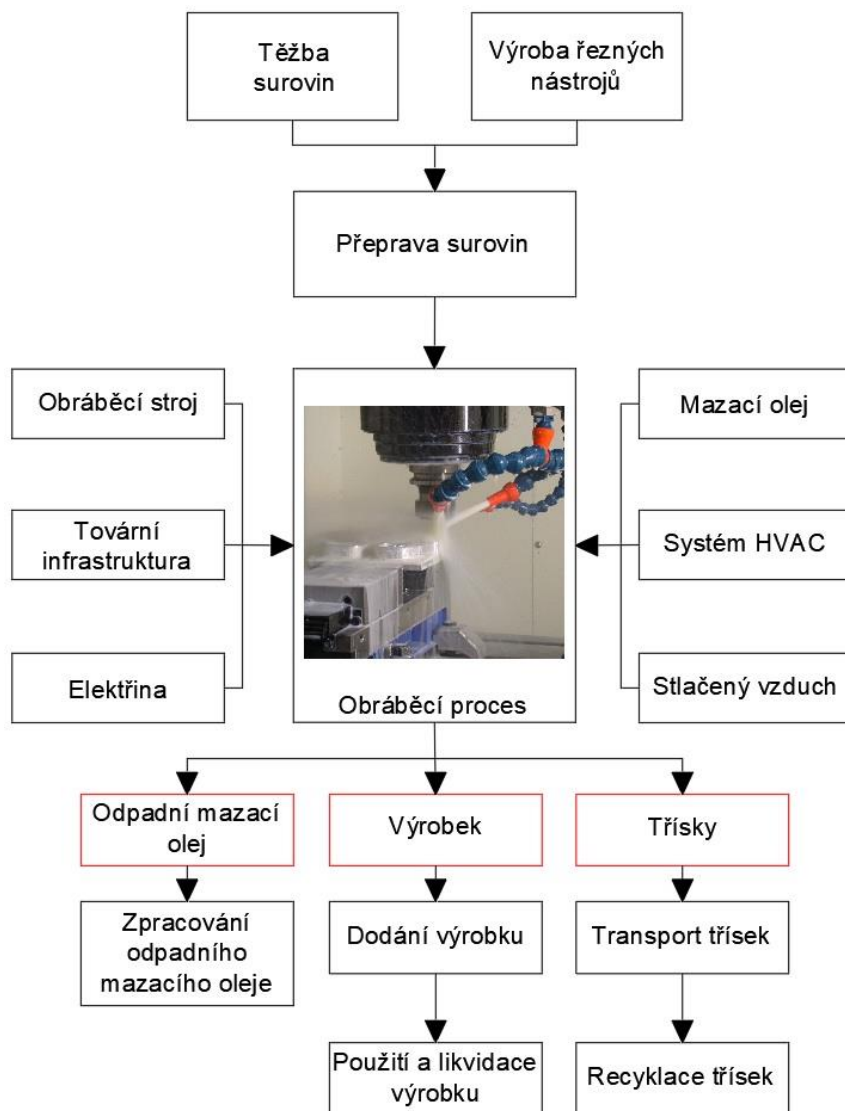
Obr. 6: Vstupní materiály a látky vycházející z podniku na zpracování kovů [17]

### 2.1.2.2 Dopad třískového obrábění na životní prostředí

Pro určení správného dopadu třískového obrábění na životní prostředí je nejprve potřeba si uvědomit, jak vůbec výrobní proces obrábění vypadá a čím vším je z pohledu environmentu ovlivněn (tj. znázorněno na obrázku 7). I když se to nezdá, tak již vstupy mají environmentální dopad. Příkladem může být samotná doprava materiálu do podniku nebo i samotná těžba tohoto materiálu. Určitý dopad mají i spotřebovávané energie, které jsou potřebné pro správný pracovní chod, avšak větším problémem jsou výstupy, které vznikají společně s výrobkem.

Prvním z těchto výstupů jsou třísky, o kterých byla řeč v kapitole 2.1.1.2. Ty samy o sobě mají jistý dopad na životní prostředí, pokud je s nimi zacházeno špatným způsobem, ale ve většině případů jsou tyto třísky recyklovány a nadále zpracovávány, takže dopad je tímto minimalizován.

Druhým výstupem jsou chladicí a mazací prostředky, které jsou tím pravým problémem. Může se totiž jednat o látky, jejichž nebezpečné vlastnosti ohrožují zdraví osob. Zároveň mohou tyto prostředky při nesprávném použití znečišťovat odpadní vodu, což může mít nevratné následky poškozující životní prostředí. Pokud je možnost používat prostředky na vodní bázi, je důležité je využít, protože z odpadů vznikajících při výrobě jsou nebezpečné právě chemické odpady.



Obr. 7: Proces třískového obrábění [12]

Dalším dopadem na životní prostředí při obrábění mohou být emise. Příkladem příčin vzdušného znečištění může být prach vzniklý při broušení. Zde záleží zejména na druhu materiálu, který je broušen. Např. při broušení hliníkových materiálů se do pracovního prostoru uvolňuje prach, který může se vzduchem tvořit explozivní prostředí. V tomto případě je naprostou nutností odsávání prachu přímo při procesu broušení, přičemž nejefektivnějším způsobem je odsávání brusného hliníkového prachu přímo u zdroje. [12] [17] [18]

Shrnutím všeho, co bylo řečeno, je možné konstatovat, že je potřeba vyhodnotit veškerý environmentální dopad třískového obrábění. Dále je potřeba znát přesný výrobní proces určitého výrobku, protože i environmentální dopady se mohou výrobek od výrobku lišit, a to např. kvůli tomu, že lze použít jiné metody výroby či jiné provozní prostředky.

### **2.1.3 Legislativní požadavky**

Jelikož je tato práce zaměřena na environment v oblasti třískového obrábění, tak v následujících podkapitolách budou uvedeny pouze požadavky, které jsou k této oblasti vztaženy.

#### **2.1.3.1 Legislativní požadavky v oblasti ochrany životního prostředí**

*Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí*

Zákon vychází z principu trvale udržitelného zdroje. Definiuje základní pojmy, zásady a povinnosti při ochraně životního prostředí a určení odpovědnosti za porušení těchto povinností. Kromě toho se dále zabývá ekonomickými nástroji. [19]

#### **2.1.3.2 Legislativní požadavky v oblasti ochrany ovzduší**

*Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší*

Zákon stanoví práva a povinnosti nejen pro ochranu vnějšího ovzduší, ale také pro ochranu ozonové vrstvy Země. Mimo jiné se zabývá:

- zdroje znečišťování ovzduší, kategorizace, sčítání;
- uvádění stacionárních zdrojů do provozu a jejich provozování v souladu se stanovenými podmínkami;
- dodržování přípustné úrovně znečišťování;
- podmínky spalování paliv;
- kompenzační opatření;
- podmínky provozu „malých“ spalovacích zdrojů;
- povolení stacionárního zdroje k provozu;
- měření emisí;
- provozní evidence, poplatky;
- ostatní povinnosti u vyjmenovaných zdrojů. [20]

#### **2.1.3.3 Legislativní požadavky v oblasti nakládání s vodami**

*Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon)*

Hlavním účelem tohoto zákona je ochrana povrchové a podzemní vody. Zákon stanovuje podmínky pro hospodárné užívání vodních zdrojů, vymezuje nakládání s vodami a reguluje některé další činnosti, jako jsou povolení, souhlas či vyjádření vodoprávního úřadu. Mimo jiné se zabývá:

- povolení k nakládání s povrchovými nebo podzemními vodami;

- povolení k vypouštění odpadních vod s obsahem zvláště nebezpečné závadné látky do kanalizace;
- souhlas vodoprávního úřadu;
- měření množství a jakosti vody;
- odpadní vody;
- základní nakládání se závadnými látkami;
- havarijní plán;
- zacházení se zvláště nebezpečnými látkami;
- poplatky za vypouštění odpadních do vod povrchových nebo do vod podzemních. [21]

#### **2.1.3.4 Legislativní požadavky v oblasti nakládání s odpady a obaly**

*Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech*

Zákon vymezuje základní pojmy z oblasti odpadového hospodářství, povinnosti při nakládání s odpady a také stanovuje nebezpečné vlastnosti odpadů. Stanoví způsob evidence a ohlašování množství vyprodukovaných odpadů a stanoví poplatky za ukládání odpadů na skládky. [22]

*Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech*

Účelem zákona je chránit životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů, a to zejména snižováním hmotnosti, objemu a škodlivosti obalů a chemických látek. [23]

#### **2.1.3.5 Legislativní požadavky v oblasti posuzování vlivů na životní prostředí**

*Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí*

Účelem zákona je nalézt, popsat a zhodnotit možné odhadované vlivy záměrů na životní prostředí a zmírnit jejich škodlivý vliv. [24]

#### **2.1.3.6 Legislativní požadavky v oblasti nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky**

*Chemické látky a směsi podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií*

Oblast chemických látek a chemických směsí lze rozdělit do třech částí.

První část se zabývá podmínkami nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a směsmi na pracovištích (zákon č. 258/2000 Sb., zákon č. 262/2006 Sb., zákon č. 309/2006 Sb.).

Druhá část se zabývá problematikou závažných havárií (zákon č. 224/2015 Sb.).

Ve třetí části se řeší oblast samotných chemických látek a směsí (zákon č. 350/2011 Sb. a přímo uplatnitelné předpisy EU – nařízení REACH a nařízení CLP). Tyto předpisy řeší povinnosti v oblasti klasifikace, označování balení, tvorby bezpečnostních listů apod. [25]

## **2.2 ISO 14 001**

Mezinárodní normy řady ISO 14 000 byly poprvé vydány v roce 1996 a za tu dobu byla dvakrát provedena jejich revize (v roce 2004 a v roce 2015). Jedná se o soubor norem, které zahrnují normy a směrnice související s řídicími systémy, dále i terminologii a specifické nástroje. Dle tematických okruhů jsou rozděleny do dekád:

- ISO 14 000 – EMS;
- ISO 14 010 – Směrnice pro environmentální audit;
- ISO 14 020 – Environmentální značení;

- ISO 14 030 – Environmentální profil organizace;
- ISO 14 040 – Životní cyklus výrobku;
- ISO 14 050 – Termíny a definice.

Pro zavedení a certifikaci EMS je směrodatná především norma ISO 14 001. Dle této normy bývá zpravidla popsána struktura EMS v environmentální příručce. Certifikace samotná se řídí vlastním textem normy a informativní příloha je pouze nezávazným dokumentem. Důležitou normou, která se váže jak k normě ISO řady 14 001, tak řady 9000, je ještě norma ČSN EN ISO 19 011:03 – Směrnice pro auditování systému managementu jakosti a/nebo systému environmentálního managementu (proč je možno auditovat tyto normy dohromady bylo vysvětleno v kapitole 1.1.2).

Tato norma slouží jako nástroj, který umožňuje podniku zabezpečit splnění vyhlášené ekologické koncepce a zároveň i demonstrovat toto plnění. Zároveň však nejde o jednorázovou záležitost, nýbrž o spirálový vývoj. Samotná koncepce tohoto systému je taková, že může být aplikován na jakoukoli organizaci, přičemž nezáleží, jakou činnost organizace vykonává. [2] [3] [10] [26]

### 2.2.1 Proces zavádění EMS

Proces zavádění EMS není úplně jednoduchou záležitostí a rozhodně se nejedná o proces krátkodobý. Je vhodné držet se následujících kroků:

1. *Rozhodnutí vedení organizace o způsobu zavedení EMS* – jedná se především o rámcové vytyčení věcného a časového programu postupu (rozhodnutí o standardu, časový plán zavedení, posouzení vztahu k jiným systémům řízení v organizaci).
2. *Vrcholový management organizace je odpovědný za zavedení EMS a pracovního týmu* – norma stanovuje konkrétní povinnosti pro vrcholové vedení. Správné zavedení EMS je úkolem vedení organizace, která má odpovědnost za plánování.
3. *Podrobné seznámení s normou ISO 14 001* – znalost této normy je nezbytná a je vysoce výhodné, aby již od začátku zavádění EMS pracovní tým znal požadavky normy a věděl, jak dále postupovat (to samozřejmě neznamená, aby znal celou normu nazpaměť, ale spíše aby se v ní bez problémů dokázal orientovat a znal její principy).
4. *Výběr pracovníků určených k absolvování výcvikových kurzů* – vybraná skupina zaměstnanců, kterou vybere vedení, bude seznámena se základy EMS pomocí výcvikových kurzů.
5. *Uzavření obchodní smlouvy s poradenskou firmou na zajištění výcviku pracovníků* – na základě uzavřené obchodní smlouvy je zajištěn výcvik vybraných pracovníků, který zajistí externí poradenská firma. To, jak bude výcvik probíhat závisí na velikosti a druhu činnosti organizace.
6. *Vypracování úvodního environmentálního přezkoumání* – cílem je zvážit všechny environmentální vlivy veškerých činností organizace (současných i minulých), zhodnotit plnění zákonných předpisů a norem, zhodnotit účinnost opatření k dosažení požadované environmentální kvality.
7. *Formulování environmentální politiky a environmentálních cílů, programů a úkolů k jejich zajištění* – tyto dokumenty jsou stěžejními prvky EMS a jejich vypracování je základním požadavkem normy ISO 14 001.
8. *Uzavření obchodní smlouvy s poradenskou firmou na zajištění poradenské činnosti při budování EMS* – tento krok je pouze doporučením, avšak při zavádění EMS je pro úspěšnou certifikaci výhodné spolupracovat s odbornou poradenskou firmou.
9. *Předběžný výběr firmy k certifikaci zavedeného EMS* – certifikace probíhá na základě žádosti organizace. Ta se touto žádostí zavazuje k předložení všech informací

potřebných k hodnocení. Samotná certifikace je prováděna auditorským týmem certifikačního orgánu a to ve 2 stupních. Certifikát je ze zákona platný 3 roky.

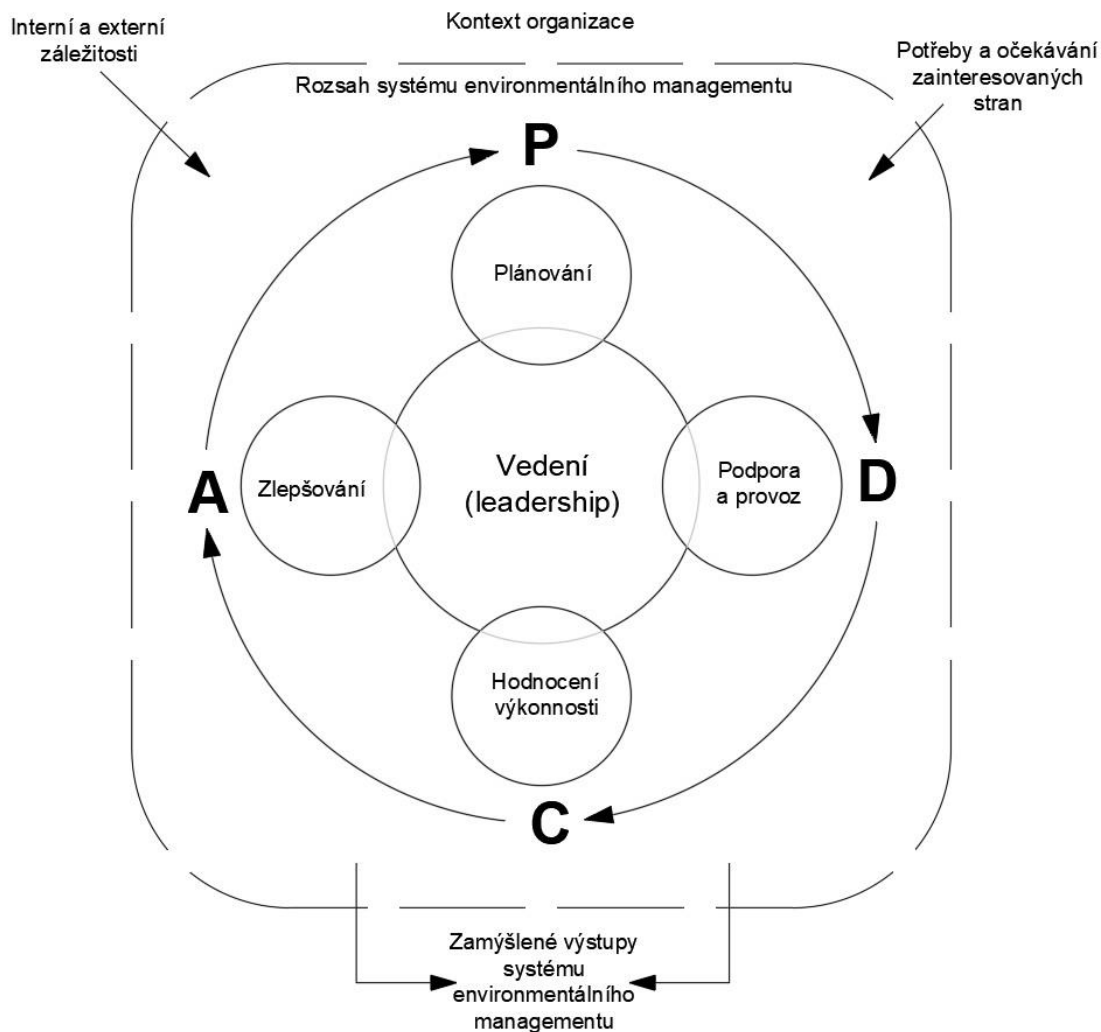
10. *Rozhodnutí o případné žádosti o podporu z veřejných prostředků* – jak již bylo řečeno, tak zavedení EMS je dobrovolné, ale zároveň je zde možnost získat podporu státu, která má zájem na stálém rozvoji environmentálního managementu. [5] [27]

### 2.2.2 Model Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej

Jedná se o metodu zlepšování, která někdy je označována jako „Demingův zlepšovací cyklus“. Tato metoda se skládá ze čtyř základních kroků:

- *Plan* – stanov environmentální cíle a procesy, které jsou potřebné pro získání výsledků požadovaných environmentální politikou organizace.
- *Do* – proved' realizaci procesů, tak jak byly naplánovány.
- *Check* – kontroluj a měř procesy vztažené k environmentální politice a podávej zprávy o výsledcích.
- *Act* – přijímej opatření pro neustálé zlepšování.

Na obrázku 8 lze vidět začlenění normy ISO 14 001 do modelu PDCA. Tento obrázek slouží hlavně pro pochopení významu přístupu těchto systémů. [3] [6]



Obr. 8: Vztah mezi PDCA a rámcem v této mezinárodní normě [6]



### 2.2.3 Environmentální aspekty

Pro vytvoření registru environmentálních aspektů v praktické části je nejprve potřeba si vysvětlit co to vlastně environmentální aspekty jsou.

Dle definice z normy ISO 14 001 je environmentální aspekt „prvek činností nebo produktů nebo služeb organizace, které se vzájemně ovlivňují nebo se mohou vzájemně ovlivňovat s životním prostředím“ [6]. To znamená, že jde o příčinu (většinou negativní) dopadu na životní prostředí. Patří sem všechny aktivity, které organizace provozuje a které mají vliv na životní prostředí.

Lze je rozdělit na přímé a nepřímé, kdy přímé EA může organizace přímo řídit. Určení těchto aspektů je založeno na monitorování a následné analýze materiálových toků od vstupů až po výstupy. Takovýto materiálový tok byl zobrazen na obrázku 7 v kapitole 2.1.2.2. Pak tu jsou nepřímé EA, u kterých je postačující rozbor činností externích partnerů, které mohou mít dopad na životní prostředí (zejména služby jako jsou doprava materiálu apod.). Z toho vyplývá, že jediné, co organizace s nepřímými EA může dělat, je tlačit na své smluvní partnery, aby tyto aspekty omezili.

Nutným krokem pro další systémové kroky je vyhodnocení významnosti dopadů jednotlivých EA. Metodika určování významnosti není ničím stanovena a je tedy na organizaci jakou hodnotící metodou se bude řídit. Avšak vytvořená metodika by měla být transparentní a přesná, čímž by měla zajistit, aby hodnotící proces byl objektivní a bylo možno jej opakovat v budoucnu. [6] [7]

„V neposlední řadě je potřeba zmínit, co všechno by měla dokumentace související s environmentálními aspekty obsahovat:

- postup pro zavedení, vytvoření a udržování identifikace a hodnocení EA (např. směrnice);
- registr environmentálních aspektů včetně vyhodnocení významnosti;
- odkazy na řešení významných environmentálních aspektů (např. odkazy na cíle, monitorování a měření, výcvik apod.);
- podklady, ze kterých identifikace a hodnocení EA vycházelo (např. přehledy o zdrojích emisí, záznamy o množství emisí, přehled spotřeby nebezpečných chemických látek a přípravků, produkce odpadů, měření hluků, bilance vstupů a výstupů, spotřeby zdrojů, rozborů odpadních vod, seznam schválených dodavatelů, hodnocení rizik – např. FMEA apod.)“ [7].

### 3 Analýza současného stavu

Pro možnost vytvoření registru environmentálních aspektů v oblasti třískového obrábění bylo potřeba vycházet z určitého pracoviště. Pro tyto potřeby byla ideální laboratoř technologie obrábění v Regionálním technologickém institutu, která byla vhodnou volbou zejména kvůli různorodosti obráběcích strojů, a to jak z hlediska technologie, tak z hlediska stáří strojů.

Následující podkapitoly jsou zaměřeny na současný stav LTO RTI, a to z několika hledisek. Jedním z nich je vybavenost, aby bylo jasné z čeho tato práce vychází. Mezi další hlediska patří třídění a následné skladování vyprodukovaného odpadu s orientací na nebezpečný odpad, který již nelze vrátit do oběhu výroby. Zaměření na tento odpad je účelné, protože právě tento druh odpadu často patří mezi významné environmentální aspekty, které musí být správně vyhodnoceny a řešeny v rámci praktické části této bakalářské práce

#### 3.1 Představení RTI

RTI se nachází v kampusu Západočeské univerzity v Plzni, v areálu Fakulty strojní. Jedná se o moderní strojírenské a technologické centrum, které bylo vybudováno za finanční podpory Evropského fondu pro regionální rozvoj.

Výstavba tohoto centra byla zahájena v roce 2011 a provozní fáze započala 1. července 2015. Toto centrum slouží především pro výzkumné práce a v současné době zaměstnává téměř 100 výzkumných pracovníků. Mimo jiné slouží i pro výuku studentů, kteří mají možnost setkat se s moderním vybavením, kterým RTI disponuje. Jelikož RTI spadá pod Fakultu strojní ZČU, která má certifikovaný systém managementu a kvality v oblasti „Vzdělávání, výzkum a vývoj v oblasti strojírenství včetně aplikací v průmyslové praxi“, tak i RTI musí splňovat požadavky této normy a disponuje tedy i touto certifikací. Kromě toho má RTI i několik akreditovaných laboratoří ISO/IEC 17025, což zlepšuje celkovou prestiž tohoto centra. [28]

RTI se skládá z 11 dílčích laboratoří, kterými jsou:

- Laboratoř pro virtuální prototyping;
- Laboratoř technologického plánování výroby;
- Laboratoř dílenské metrologie;
- Laboratoř technologie obrábění;
- Laboratoř experimentálního obrábění;
- Laboratoř experimentálního tváření;
- Metalografická laboratoř;
- Mechanická zkušebna;
- Zkušebna komponent dopravních prostředků;
- Zkušebna provozní pevnosti a únavové životnosti;
- Laboratoř strojírenských experimentálních metod. [29]

#### 3.2 Popis vybraného pracoviště – LTO

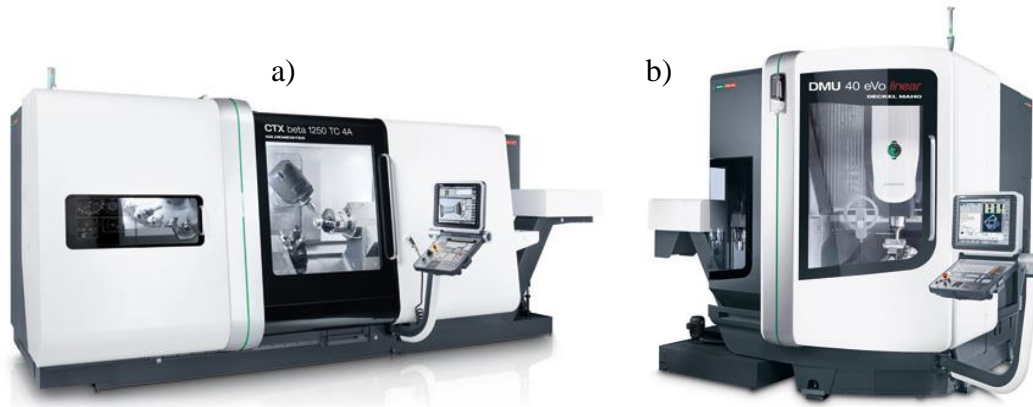
Pro účely této práce bylo využito prostor a vybavení již zmiňované laboratoře technologie obrábění, jenž je vedena Ing. Josefem Skleničkou, Ph.D. Tato laboratoř se zaměřuje především na komplexní řešení určitých problematik v různých oblastech obrábění včetně programování CNC strojů. Hlavní činnosti lze vypsát následovně:

- Obráběcí strategie;
- Ověřování technologií;
- Výroba prototypových součástí;

- Testování řezných nástrojů;
- CNC programování. [30]

### 3.2.1 Hlavní vybavení

Jak již bylo uvedeno, tak LTO vlastní různorodé obráběcí stroje, mezi které patří jak ty moderní, tak i ty klasické. Mezi ty nejmodernější stroje patří multifunkční soustružnické centrum CTX BETA 1250 a lineární frézovací centrum DMU 40 eVlinear.



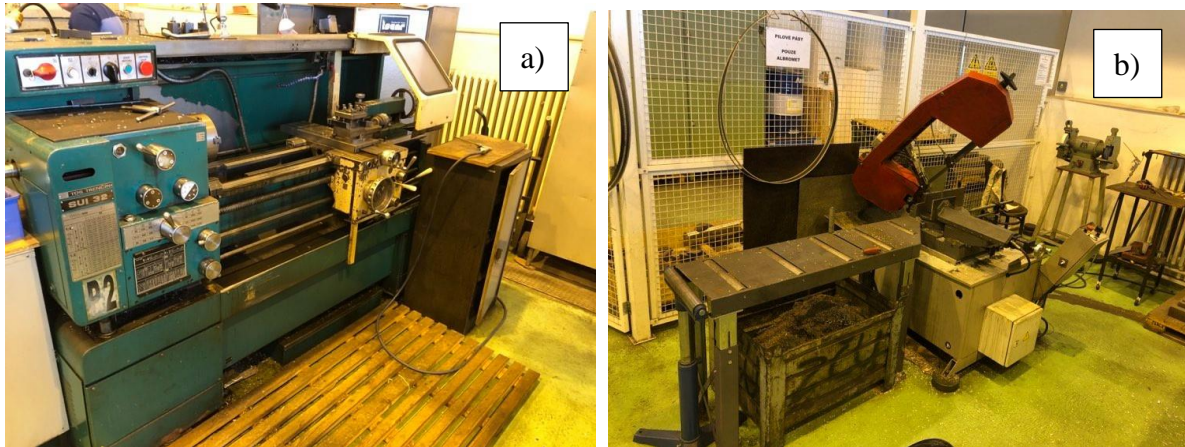
Obr. 9: Moderní obráběcí stroje [30]

- a) Multifunkční soustružnické centrum CTX BETA 1250;
- b) Lineární frézovací centrum DMU 40 eVo linear



Obr. 10: Multifunkční soustruh MAZAK QUICK TURN NEXUS 250-II MY [30]

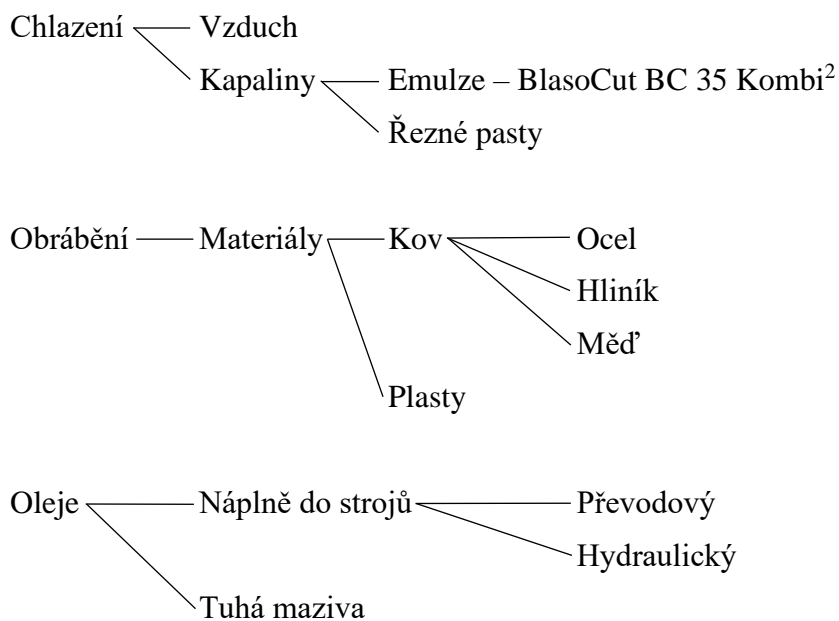
Mezi další strojní vybavení laboratoře patří multifunkční soustruh QUICK TURN NEXUS 250-II MY od firmy MAZAK (viz Obr. 10), vertikální obráběcí centrum MCV 750 A, brusky, klasické soustruhy, klasické frézky a pásová pila. Laboratoř dále vlastní i různé ruční elektrické nářadí, mostový jeřáb či elektrický vozík.



Obr. 11: Další vybavení LTO  
a) Klasický soustruh SUI 32; b) Pásová pila

### 3.3 Aktuální stav LTO

#### 3.3.1 Používané zdroje



<sup>2</sup> Ředění s vodou, minimálně s oleji.

### 3.3.2 Nakládání s odpadem

RTI splňuje požadavky pro normu ISO 9001, která je úzce spojena s normou ISO 14 001, s kterou se pracuje v této práci. Tím pádem i zacházení s odpadem v rámci tohoto institutu není považováno za nevhodné a lze konstatovat, že RTI je příkladem toho, jak by to v podobně malém podniku mělo vypadat. U většiny strojů se nachází nádoby či kontejnery na třísky (viz Obr. 12), které jsou tříděny dle druhu materiálu a následně skladovány v odloučené místnosti, která se nachází za zamčenými dveřmi, aby zde nedošlo k neoprávněnému vstupu osob.



Obr. 12: Nádoby či kontejnery na třísky

V této odloučené místnosti (viz Obr. 13 a), ve které jsou skladovány všechny odpady, jsou skladovány i různé chemické přípravky – ředidla, barvy a jim podobné (viz Obr. 13 b). Přímou na hale lze nalézt např. sud s olejem, který se nachází na zachytné vaně, která by v případě havárie zabránila úniku nebezpečné látky (viz Obr. 14). Také je nutné říci, že se sud nenachází v blízkosti žádného stroje, takže jsou dodrženy správné zásady skladování. V případě úniku kapalin ze strojů je využito hadrů či Absodanu (jedná se o sorbent, který zajišťuje velmi dobrou a rychlou sorpci). Použité hadry jsou dále ekologicky likvidovány.



Obr. 13: Sklad RTI – LTO

a) Pohled na celou místnost; b) Skladování chemických přípravků



**Obr. 14: Sud s olejem postavený na záchytné vaně**

Celkově lze konstatovat, že laboratoř technologie obrábění RTI dodržuje zásady environmentální politiky, kterou si stanovila a je vhodnou volbou pro praktickou část této bakalářské práce. Za výhodu se zejména považuje již zmíněná rozmanitost strojního vybavení, která zaručuje komplexnější pojetí návrhu registru environmentálních aspektů.

## 4 Návrh registru environmentálních aspektů

Tato kapitola vychází z analýzy současného stavu RTI. Bylo rozhodnuto, že tento návrh bude moct sloužit buď jako podklad pro rozšíření možnosti certifikace nebo jako podklad pro firmu podobných rozměrů a podobného vybavení jako právě halová laboratoř technologie obrábění RTI.

Pro splnění cíle této bakalářské práce bylo potřeba využít znalostí získaných z teoretické části. Praktická část vychází zejména z kapitoly 2.2.3, která popisuje environmentální aspekty a také to, že tvorba registru těchto aspektů je stěžejní pro vytvoření podkladů pro certifikaci normy ISO 14 001.

### 4.1 Postup návrhu

V dnešním nestabilním a složitém prostředí je mnoho aspektů, na které se manažer musí zaměřit a je tedy samozřejmé, že nelze k jednotlivým problémům přistupovat rovnocenně. Jak k těmto problémům přistupovat je znázorněno přímo v normě ISO 14 001. Norma tedy vyžaduje, aby byl organizací vytvořen a dodržen postup pro identifikaci environmentálních aspektů svých činností, služeb a výrobků. Výsledkem jsou aspekty, které může organizace přímo řídit nebo na které může mít určitý vliv, avšak nejdůležitější je určení těch aspektů, které mají nebo mohou mít významný dopad na životní prostředí.

Podle normy je nutné zmapovat všechny aspekty činností, jimiž podnik ovlivňuje životní prostředí. V normě však není napsán přesný postup, jak tuto analýzu provést, protože je předpokládáno, že tento postup navrhne samotná organizace. Podmínkou ovšem zůstává, že předmětem zájmu budou všechny činnosti, výrobky a služby, které jsou předmětem činností organizace nebo na které má organizace vliv.

V případě zamýšleného podniku, který byl popsán na začátku kapitoly, se bude předpokládat, že je podnik tvořen pouze výrobní halou a skladem pro skladování vstupů a výstupů. Nebude se tedy brát v úvahu administrativní, vozový park, ale ani jídelna, která se u podobně malých podniků většinou stejně nevyskytuje. Nebude se ani předpokládat, že podnik sdílí lokalitu s dalšími organizacemi (tzn. podnik je považován jako samostatný subjekt).

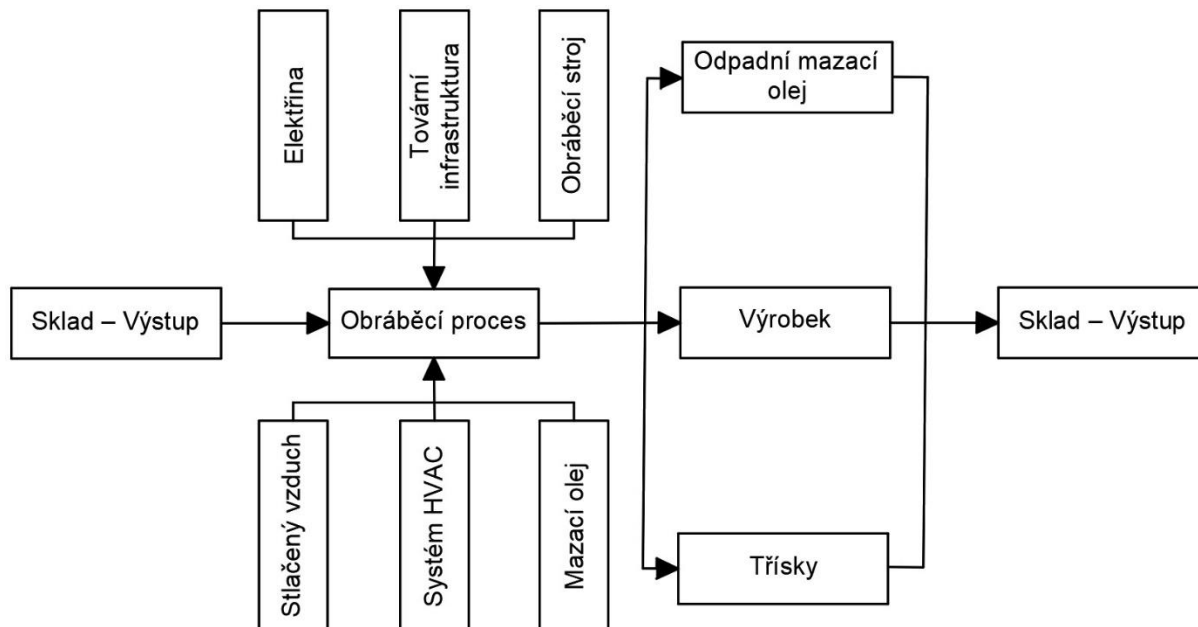
Výhodné pro identifikaci environmentálních aspektů je vycházet z popisu jednotlivých procesů. Z předchozích vět je znám předpoklad malého podniku, který se zaměřuje pouze na třískové obrábění, a právě to je proces, který bude výchozí pro vytvoření samotného registru environmentálních aspektů. Když se k tomu připojí i předpoklad toho, že v úvahu je brána pouze výroba a sklad (bez příjmu a výdeje zboží), tak výsledkem je diagram procesu obrábění (viz Obr. 15), který byl vytvořen z obrázku 7.

Z tohoto diagramu se provede soupis všech vlivů, jimiž podnik působí na životní prostředí. Pro usnadnění vypisování jednotlivých negativních vlivů na životní prostředí, jsou uvedeny následující typické skupiny:

- použití nebezpečných chemických látek a přípravků;
- produkce odpadů (s důrazem na nebezpečné odpady);
- znečištění vod (např. vypouštění odpadních vod, úniky látek);
- kontaminace půdy;
- emise do ovzduší;
- obtěžování zápachem;
- emise nadměrného hluku;
- překračování hygienických limitů pro pracovní prostředí;

- spotřeba surovin a energie;
- dopady na lidské zdraví a bezpečnost apod. [7]

Po vypsání těchto aspektů (zpravidla do tabulky) je potřeba říct, že správně by zde měly být uvedeny i staré zátěže (např. znečištění z minulosti), které však v rámci této práce nebudou taktéž brány v potaz.



Obr. 15: Diagram procesu obrábění

Jakmile jsou zmapovány všechny environmentální aspekty, je potřeba přistoupit k jejich vyhodnocení a určení podstatných aspektů. Jak toto vyhodnocení provádět opět není normou přímo určeno a je pouze na samotném podniku, jaká kritéria a postupy zvolí. Pro tuto práci byla zvolena následující kritéria:

#### Četnost výskytu či trvání vlivu:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| • Nepřetržitě          | 5 |
| • Často (denně)        | 4 |
| • Pravidelně (měsíčně) | 3 |
| • Málokdy (ročně)      | 2 |
| • Téměř nikdy          | 1 |

#### Závažnost vlivu:

- |                |   |
|----------------|---|
| • Vážná        | 4 |
| • Významná     | 3 |
| • Běžná        | 2 |
| • Zanedbatelná | 1 |

#### Možnost vzniku havárie:

- |  |   |
|--|---|
| • Musí se předpokládat                     | 5 |
| • Výjimečné                                | 4 |
| • Nepředpokládá se, ale již se někdy stalo | 3 |
| • Téměř nemožné                            | 2 |
| • Nemožné                                  | 1 |



### Náklady:

- Ohrožující 3
- Významné 2
- Bezvýznamné 1

### Činnost upravena legislativou:

- Ano A
- Ne N

Toto kritérium pouze poukazuje na to, zdali je daný environmentální aspekt upraven legislativou, nebo ne. Nemá žádnou hodnotu významnosti a není tím pádem brán do celkového hodnocení, ale v případě významných aspektů, které jsou zákonem upraveny, je potřeba brát jejich významnost s větším důrazem.

### Hodnocení:

četnost · závažnost · havárie · náklady = Významnost EA (1)

### Významnost EA:

Běžný aspekt	1–50
Významný aspekt	51–150
Alarmující významný aspekt	150–300

Pro běžné aspekty není potřeba zavádět jakákoliv nápravná opatření.

Významné aspekty je potřeba dále řešit a zavést příslušná nápravná opatření, která sníží jejich významnost.

V případě alarmujících významných aspektů je potřeba jednat okamžitě, protože jsou na tolik závažné, že jejich ignorace by mohla znamenat nevratné následky v oblasti životního prostředí.

## 4.2 Registr environmentálních aspektů

V rámci této práce byly navrženy dva typy registrů a oba byly vytvořeny v programu Excel. U prvního z nich je popsán přesný environmentální dopad vzhledem k environmentálnímu aspektu. Naopak u druhého registru je dopad vztažen na skupinu voda, půda, vzduch, zdroje a člověk. Jsou zde i další rozdíly, ale právě rozdíl v environmentálních dopadech je ten hlavní a je zbytečné vypisovat zde jejich další rozdíly, když je na první pohled zřejmé, v čem se liší (viz Tabulka 1 a 2). Důležité je také podotknout, že tento registr by měl být průběžně kontrolován a v případě jakékoliv neshody upraven či doplněn o nové EA.

Hodnocení významnosti jednotlivých EA a přiřazování hodnot k jednotlivým kritériím u všech EA, bylo prováděno po vzájemné konzultaci s vedoucím LTO. Tím nedošlo k subjektivnímu hodnocení. V praxi hodnocení probíhá v pracovním týmu lidí, kteří společně pracují na implementaci EMS do podniku (viz kapitola 2.2.1 Proces zavádění EMS).

Tab. 1: Registr environmentálních aspektů – Typ 1

Registr environmentálních aspektů									
Provozovna: Obráběcí hala									
Oddělení	Proces	Environmentální		Hodnocení významnosti					
		aspekt	dopad	Četnost	Závažnost	Havárie	Náklady	Legislativa	Součín
Sklad	Skladování nebezpečných látek	Únik nebezpečné látky	Zatížení životního prostředí nebezpečnými odpady, znečištění vody a půdy	2	4	3	3	A	72
	Skladování odpadů	Vznik obecného odpadu	Zatížení životního prostředí obecnými odpady	4	2	2	1	A	16
	Skladování nebezpečných odpadů	Vznik nebezpečného odpadu	Zatížení životního prostředí nebezpečnými opady	3	3	3	1	A	27
Výrobní hala	Osvětlení, ventilace a provoz elektrických spotřebičů	Využití neobnovitelných zdrojů	Úbytek neobnovitelných zdrojů	5	2	2	1	N	20
	Provoz výrobních strojů	Využití neobnovitelných zdrojů	Úbytek neobnovitelných zdrojů	4	2	3	1	N	24
	Užívání pitné vody z obecného zdroje	Spotřeba pitné vody	Úbytek pitné vody	4	2	2	1	N	16
		Spotřeba pitné vody	Produkce znečištěné vody	4	2	2	1	N	16
	Použití technologické vody	Spotřeba užitkové vody	Produkce znečištěné vody	4	2	2	1	N	16
Vytápění budov	Spotřeba zemního plynu	Úbytek neobnovitelných zdrojů	Úbytek neobnovitelných zdrojů	4	2	2	1	A	16
	Emise vzniklé spalováním zemního plynu	Znečištění ovzduší	Znečištění ovzduší	4	2	2	1	N	16

Tab. 1: Registr environmentálních aspektů – Typ 1 – pokračování

Registr environmentálních aspektů									
Provozovna: Obráběcí hala									
Oddělení	Proces	Environmentální		Hodnocení významnosti					
		aspekt	dopad	Četnost	Závažnost	Havárie	Náklady	Legislativa	Součín
Výrobní hala	Vytápění budov	Spotřeba kyslíku při hoření	Spotřeba přírodního zdroje	4	2	1	1	N	8
	Proces výroby	Vznik obecného odpadu	Zatížení životního prostředí obecnými odpady	4	2	2	1	A	16
		Vznik nebezpečného odpadu	Zatížení životního prostředí nebezpečnými opady	3	3	3	1	A	27
		Spotřeba hutního materiálu	Využití neobnovitelných zdrojů	4	2	1	1	N	8
		Vznik odpadů z hutního materiálu	Zatížení životního prostředí nebezpečným odpadem	4	3	3	2	A	72
		Využití řezného oleje při obrábění	Využití neobnovitelných zdrojů na výrobu řezných olejů	4	3	3	2	A	72
		Vznik odpadního oleje	Zatížení životního prostředí nebezpečným odpadem	4	3	4	2	A	96
		Využití chemických látek	Úbytek neobnovitelných zdrojů	2	3	3	1	A	18
		Vznik nesourodé prachové emise při broušení	Znečištění ovzduší	4	3	1	1	A	12
		Vznik hluku	Zatížení životního prostředí	4	2	1	1	N	8

\*Významné aspekty jsou v tabulce zvýrazněny červenou barvou.

Tab. 2: Registr environmentálních aspektů – Typ 2

Registr environmentálních aspektů														
Provozovna: Obráběcí hala														
Proces  Environmentální aspekt	Dopad					Hodnocení					Významnost aspektů	Ovládací opatření	Monitorování Záznamy	
	Voda	Půda	Vzduch	Zdroje	Člověk	Četnost	Závažnost	Havárie	Náklady	Legislativa				Součin
<b>Skladování odpadů, nebezpečných odpadů a nebezpečných látek</b>														
Vznik obecného odpadu		•			•	4	2	2	1	A	16	Běžný	Školení	Průběžné sledování
Vznik nebezpečného odpadu	•	•	•		•	3	2	3	1	A	18	Běžný	Školení	Průběžné sledování
Únik nebezpečné látky mimo určené zachytňné jímky	•	•	•		•	2	4	3	3	A	72	Významný	Havarijní plán	Záznam havárie
<b>Využití zdrojů a energií (elektřina, voda, zemní plyn)</b>														
Využití neobnovitelných zdrojů		•		•	•	5	2	3	1	N	30	Běžný	Zodpovědná osoba	Průběžné sledování
Spotřeba pitné vody	•			•	•	4	2	2	1	N	16	Běžný	Zodpovědná osoba	Průběžné sledování
Spotřeba užitkové vody	•			•		4	2	2	1	N	16	Běžný	Zodpovědná osoba	Průběžné sledování
Spotřeba zemního plynu		•		•		4	2	2	1	A	16	Běžný	Zodpovědná osoba	Průběžné sledování
Emise vzniklé spalováním zemního plynu			•		•	4	2	2	1	N	16	Běžný	Zodpovědná osoba	Průběžné sledování
Spotřeba kyslíku při spalování zemního plynu			•	•	•	4	2	1	1	N	8	Běžný	Zodpovědná osoba	Průběžné sledování

Tab. 2: Registr environmentálních aspektů – Typ 2 – pokračování

Registr environmentálních aspektů														
Provozovna: Obráběcí hala														
Proces  Environmentální aspekt	Dopad					Hodnocení					Významnost aspektů	Ovládací opatření	Monitorování Záznamy	
	Voda	Půda	Vzduch	Zdroje	Člověk	Četnost	Závažnost	Havárie	Náklady	Legislativa				Součin
<b>Proces výroby</b>														
Vznik obecného odpadu		•			•	4	2	2	1	A	16	Běžný	Školení	Průběžné sledování
Vznik nebezpečného odpadu	•	•	•		•	3	3	3	1	A	27	Běžný	Školení	Průběžné sledování
Spotřeba hutního materiálu		•		•		4	2	1	1	N	8	Běžný	Školení	Evidence produkce
Vznik odpadů z hutního materiálu	•	•	•		•	4	3	3	2	A	72	Významný	Školení	Evidence produkce
Využití rezného oleje při obrábění	•	•	•	•		4	3	3	2	A	72	Významný	Školení	Evidence produkce
Vznik odpadního oleje	•	•	•		•	4	3	4	2	A	96	Významný	Školení	Evidence produkce
Využití chemických látek			•	•	•	2	3	3	1	A	18	Běžný	Školení	Průběžné sledování
Vznik nesourodé prachové emise při broušení			•		•	4	3	1	1	A	12	Běžný	Školení	Průběžné sledování
Vznik hluku	•	•	•		•	4	2	1	1	N	8	Běžný	Školení	Průběžné sledování

\*Významné aspekty jsou v tabulce zvýrazněny červenou barvou.

#### 4.2.1 Požadavky právních předpisů a jiné požadavky

Tyto požadavky jsou identifikovány po vytvoření registru environmentálních aspektů. Stejně jako EA, tak i požadavky (právní či jiné) jsou součástí správného zavedení EMS. Důležité také je, aby každý z těchto předpisů byl svázan s jednotlivými EA. Výsledkem této identifikace je registr právních a jiných požadavků. Zde je vypsána pouze základní legislativa spojená s oblastí třískového obrábění a vycházející z kapitoly 2.1.3.

#### 4.2.1.1 A – Chemické látky a směsi

- *Zákon č. 258/2000 Sb.*, o ochraně veřejného zdraví
- *Vyhláška č. 61/2018 Sb.*, o seznamu nebezpečných chemických látek, směsí a prachů a podmínkách nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a směsmi a podmínkách výkonu činností spojených s nebezpečnou expozicí prachů
- *Zákon č. 224/2015 Sb.*, o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)
- *Zákon č. 350/2011 Sb.*, o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)
- *Vyhláška č. 61/2013 Sb.*, o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech
- *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006*, o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky (REACH)
- *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008*, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP)

#### 4.2.1.2 B – Odpady, F – Nakládání s obaly

- *Zákon č. 541/2020 Sb.*, o odpadech
- *Zákon č. 477/2001 Sb.*, o obalech a o změně některých dalších předpisů
- *Vyhláška č. 8/2021 Sb.*, o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)
- *Nařízení Rady (EU) č. 333/2011*, kterým se stanoví kritéria vymezující, kdy určité typy kovového šrotu přestávají být odpadem ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES.
- *Nařízení Komise (EU) č. 715/2013*, kterým se stanoví kritéria vymezující, kdy měděný šrot přestává být odpadem ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES.

#### 4.2.1.3 C – Ochrana a využití vod

- *Zákon č. 254/2001 Sb.*, o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- *Zákon č. 274/2001 Sb.*, o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- *Vyhláška č. 252/2004 Sb.*, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
- *Vyhláška č. 450/2005 Sb.*, o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků
- *Vyhláška č. 328/2018 Sb.*, o postupu pro určování znečištění odpadních vod, provádění odečtů množství znečištění a měření objemu vypouštěných odpadních vod do vod povrchových
- *Nařízení vlády č. 57/2016 Sb.*, o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních

#### 4.2.1.4 D – Ochrana ovzduší

- *Zákon č. 201/2012 Sb.*, o ochraně ovzduší
- *Vyhláška č. 330/2012 Sb.*, o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích
- *Vyhláška č. 415/2012 Sb.*, o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- *Vyhláška č. 194/2013 Sb.*, o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie
- *Vyhláška č. 34/2016 Sb.*, o čištění, kontrole a revizi spalinové cesty

#### 4.2.2 Cíle, cílové hodnoty, programy

Určení cílů a jejich hodnot se projednává v rámci střednědobého strategického plánu organizace. Tím se dá rozumět to, že vrcholný management určí celkové cíle, s kterými dále pracuje střední management, který zaručí jejich dosažení a proveditelnost. Posledním krokem je specifikování těchto cílů do jednotlivých úseků, čímž se zaručí i jejich odpovědnost za plnění až na úroveň jednotlivých pracovišť.

Zaměření těchto cílů by mělo být směřováno především na zlepšování environmentálního profilu podniku. K tomu si je potřeba určit z čeho vůbec tyto environmentální cíle stanovovat. Environmentální cíle se stanovují na základě environmentální politiky, požadavků právních předpisů a jiných požadavků, environmentálních aspektů, možností organizace a názorů zainteresovaných stran. Je potřeba říct, že právě významné environmentální aspekty jsou často součástí právě těchto cílů.

Smyslem celého EMS je, aby byly určeny pouze cíle, které jsou v rámci podniku splnitelné. Důležité je také říct to, že v případě malého podniku, kterým se zabývá tato práce, hraje významnou roli ekonomická náročnost jejich plnění. Je tedy vhodné se zaměřovat na opatření, jejichž finanční náročnost značně neovlivní fungování podniku a je možné cílových hodnot dosáhnout např. zvýšením pracovní kázně.

Dalším důležitým poznatkem je, aby cíle a cílové hodnoty byly řádně a průběžně dokumentovány, aby bylo možné jejich vyhodnocení a případné provedení změn v případě průběžného neplnění stanovených cílů. Je totiž vhodné v takovém případě správně reagovat a cíle upravit.

Pro případ malého podniku pohybujícího se v oblasti třískového obrábění, pro který byl vytvořen registr environmentálních aspektů, byly pro názorný příklad na základě významných EA zvoleny následující hlavní environmentální cíle:

- Správné skladování nebezpečných látek, použití záchytných van;
- Třídění odpadu z hutního materiálu pro efektivnější recyklaci;
- Použití odstředivého zařízení a filtrů pro znovu užití řezného oleje.

Tyto cíle jsou nadále řešeny v kapitole 4.5 v rámci nápravných opatření.

### 4.3 Dokumentace nakládání s odpady

#### 4.3.1 Komunální odpad

V rámci komunálního odpadu je potřeba, aby podnik vlastnil nebo si pronajímal kontejnery či sběrné nádoby na plasty, papír a ostatní komunální odpad. Jelikož se jedná o podnik z oblasti strojírenství, ve které se sklo téměř nepoužívá, tak není potřeba, aby byly pronajaty i sběrné nádoby na sklo a případné výjimky budou spadat pod ostatní komunální odpad. V případě zamýšleného podniku je přijatelnější z ekonomického hlediska to, že si podnik tyto kontejnery

či nádoby bude pronajímat od externí firmy, která zároveň zajistí i jejich vývoz v pravidelném období, který si podnik stanoví.

Pro zajištění správného třídění odpadů musí být každá sběrná nádoba označena stanoveným způsobem. Štítek musí obsahovat:

- název odpadu;
- katalogové číslo;
- jméno a příjmení osoby odpovědné za obsluhu a údržbu shromažďovacího prostředku.

O produkci odpadu musí být vedena stanovená evidence. Pro efektivnější třídění je vhodné přímo na nádobě znázornit (např. fotka, obrázek), co tam patří. Důležitým opatřením pro správné třídění je také důsledné každoroční proškolení v rámci třídění všech odpadů, a to nejen těch komunálních.

Důležité je i samotné rozmístění těchto sběrných nádob, a to včetně jejich množství, objemu odpadu, který můžou pojmout, ale musí mít i dobrou dostupnost pro případnou manipulaci. Samozřejmostí je to, že sběrné nádoby musí splňovat požadavky již uvedeného zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech.

#### 4.3.2 Nebezpečný odpad

Jakýkoliv vznik nebezpečného odpadu musí být ještě před vznikem odsouhlasen úřadem obce s rozšířenou působností. Shromažďovací prostředky a místa pro soustředování nebezpečného odpadu musí být označeny označovacím štítkem a identifikačním listem nebezpečného odpadu. Označovací štítek musí obsahovat:

- název odpadu;
- katalogové číslo;
- kód a název nebezpečné vlastnosti;
- nápis NEBEZPEČNÝ ODPAD;
- výstražný grafický symbol (podle CLP);
- jméno a příjmení osoby odpovědné za obsluhu a údržbu shromažďovacího prostředku.

ILNO popisují nebezpečné vlastnosti nebezpečných látek, postupy pro manipulaci, skladování a likvidaci. Obsahem je dále způsob poskytování první pomoci a postup v případě vzniku požáru.

Skladování takového odpadu musí splňovat přísné požadavky. V blízkosti nádob s tímto odpadem nesmí docházet k činnostem, které by mohly přímo ohrozit odpad či nádobu s odpadem. Velké množství nebezpečného odpadu jsou hořlaviny a je přísně zakázáno v jejich blízkosti zacházet s otevřeným ohněm či s prostředky, které by mohly otevřený oheň vytvořit (tj. zákaz svařování, broušení, kouření atd.).

Mezi nebezpečný odpad vyprodukovaný v rámci třískového obrábění a procesů s ním spojeným můžou patřit např.:

- Odpadní řezné oleje;
- Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek;
- Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů);
- Elektroodpad.



### 4.3.3 Ostatní odpad

Mezi ostatní vyprodukovaný odpad při třískovém obrábění patří:

- Piliny a třísky neželezných kovů;
- Piliny a třísky železných kovů;
- Dřevěné obaly;
- Železo a ocel;
- Směsné kovy.

Všechny výše zmíněné odpady lze třídit a je možné je následně nechat odkoupit od externí firmy, která se postará o jejich recyklaci.

### 4.3.4 Odpovědnost, povinnosti

V rámci celého podniku musí mít každý zaměstnanec určeny jisté odpovědnosti či povinnosti. Tyto odpovědnosti či povinnosti musí být stejně jako třídění odpadu vhodně proškoleny, aby každý zaměstnanec věděl, co je v jeho pracovní kompetenci.

*Ředitel podniku:*

- odpovídá za dodržování předpisů;
- odpovídá za řešení neshod;
- zabezpečuje zdroje a monitorování systému.

*Podnikový ekolog:*

- odpovídá za dodržování předpisů;
- odpovídá za audit spojený s environmentem;
- zabezpečuje evidenci odpadů;
- zabezpečuje společnost, která odpady vyváží;
- zabezpečuje souhlas o nakládání s nebezpečnými odpady;
- zabezpečuje zpracování dokumentů o odpadech.

*Ostatní zaměstnanci:*

- účastní se všech školení;
- předchází vzniku odpadu;
- dodržují pokyny environmentální politiky podniku;
- hlásí vznik havárie.

## 4.4 Potencionální hrozby, havarijní připravenost

Mezi potencionální hrozby, které mohou nastat z činnosti podniku, který byl zvolen, patří únik nebezpečných látek. Právě takový únik zatíží životní prostředí (např. kontaminace půdy, zamoření ovzduší, znečištění vod) a je potřeba tuto hrozbu vnímat, protože nikdy nelze zaručit to, že nemůže nastat určitá situace, která může takovýto únik způsobit. Je tedy vhodné, aby podnik byl na takovou situaci připraven a tím pádem jí předcházel.

Podnik této situaci může předcházet havarijním řádem. Ten určí přesné kroky, které učinit v případné situaci, avšak lepší je nespoléhat se na havarijní řád a spíše ho brát pouze jako jistotu, kterou se řídit, když ostatní selže. Vhodnější je této situaci předcházet např. prevencí, kterou je pravidelné monitorování potenciálních hrozeb, nebo tím, že veškerá zařízení budou provozována dle platných právních předpisů.

## 4.5 Nápravná opatření

Nápravná opatření jsou úzce spjata s vytvořeným registrem environmentálních aspektů. Jednotlivé aspekty byly hodnoceny z hlediska jejich významnosti a rozděleny do tří skupin na běžné, významné a alarmující významné. Celkem byly určeny 4 významné environmentální aspekty, na které je tato kapitola zaměřena a jsou zde stanoveny jejich možná nápravná opatření. Těmito aspekty jsou:

- únik nebezpečné látky;
- vznik odpadů z hutního materiálu;
- využití rezného oleje při obrábění;
- vznik odpadního oleje.

### 4.5.1 Únik nebezpečných látek

Tímto environmentálním aspektem se rozumí všechny nebezpečné látky (ředidla, barvy, oleje) včetně zemního plynu. Dle registru je známo, že takovýto únik může nastat jak ve skladu, tak ve výrobní hale.

Mezi opatření, která může podnik nastavit, patří:

- Na pracovišti, kde se tyto nebezpečné látky budou vyskytovat, bude veden seznam těchto látek a k nim příslušné bezpečnostní listy, jejichž součástí jsou H-věty (standardní věty o nebezpečnosti chemických látek a směsí) a P-věty (standardizované pokyny pro bezpečné zacházení s chemickými látkami a jejich směsmi).
- Nebezpečné látky budou skladovány na určených místech, které budou zajištěny proti neoprávněnému vstupu osob. Skladovací místa vždy musí splňovat požadavky pro danou látku a všechna tyto místa musí být označena výstražnými symboly, které jsou vztaženy ke skladované látce (viz Obr. 16).



Obr. 16: Výstražné symboly dle ES 1272/2008 [31]

- Nebezpečné látky budou skladovány s použitím záchytných van, které v případě úniku zabrání znečištění půdy a vodních toků (viz Obr. 17).



Obr. 17: Záchytné vany [32]

- V podniku budou určeny a vyškoleny osoby pro likvidaci úniku nebezpečných látek za použití havarijní soupravy (viz Obr. 18).



Obr. 18: Havarijní souprava určená pro olejové produkty [33]

- Podnik vypracuje řízenou dokumentaci zabývající se únikem, znečištěním a následnou likvidací olejových produktů.
- Všechna zařízení, kterými je rozváděn či spalován zemní plyn, budou pravidelně podrobena revizi a budou v dostatečné míře odvětrávána, aby nedošlo k nahromadění plynu, který by mohl mít za následek explozi.

#### 4.5.2 Vznik odpadů z hutního materiálu

Tento aspekt byl zvolen jako významný především kvůli tomu, že není přímo známo, jaké hutní materiály budou obráběny. Je bráno v potaz, že hutní materiály mohou obsahovat i nebezpečné látky, kterými jsou např. olovo, nikl či fosfor.

Samotné použití těchto materiálů záleží čistě pouze na tom, pro které materiály se firma rozhodne. Je pravděpodobné, že to budou materiály bez nebezpečných látek, a tím pádem by významnost tohoto aspektu ztlačila.

Nápravným opatřením by mohlo být omezení použití těchto materiálů. To však nelze vždy zajistit, protože obrábění určitého materiálu může být stěžejní pro daný podnik a je nemožné jeho zpracování omezit.

V takovém případě je vhodná pouze prevence, kterou může být monitorování množství odpadů z tohoto aspektu a následné provádění hlášení do integrovaného registru znečištění. Dále podnik může tento odpad třídit, čímž zajistí efektivnější recyklaci a tím také jistým způsobem sníží environmentální dopad.

#### 4.5.3 Využití řezného oleje při obrábění

Nápravná opatření pro tento aspekt budou obdobná jako v kapitole 4.5.1 Únik nebezpečných látek.

#### 4.5.4 Vznik odpadního oleje

Odpadní olej se řadí mezi nebezpečný odpad. Je to odpad, který je produkován z řezných olejů při procesu třískového obrábění.

Mezi opatření, která může podnik nastavit, patří:

- Pro dosažení maximálního využití oleje budou po použití odděleny kovové třísky od oleje, a to pomocí odstředivého zařízení (odstředivka) a filtrů (viz Obr. 19). Výsledkem bude olej, který se znovu použije. Tento proces nelze vykonávat do nekonečna, protože i přes jemnou filtraci zůstane v oleji malé množství mikroskopických částic kovů. To způsobí změnu původních vlastností, což bude mít za následek zhoršení funkce řezného oleje a bude nutné po několika použitích tento olej vyměnit.
- Podnik začne využívat vhodné náhrady olejů, které budou mít menší dopad na životní prostředí.



Obr. 19: Odstředivka s ruční výměnou bubnu [34]

## 5 Závěr – zhodnocení

Cílem této bakalářské práce bylo na základě analýzy legislativních požadavků navrhnout registr environmentálních aspektů, které lze identifikovat při třískovém obrábění.

V úvodní části byl popsán environment, a to včetně historie. Z historie bylo zjištěno, proč a jak začal člověk vnímat životní prostředí. Toto vnímání mělo za následek to, že začaly vznikat dobrovolné nástroje, jejichž cílem je snížit environmentální dopad člověka a jeho činností. Mezi tyto dobrovolné nástroje patří především systém environmentálního managementu, který je společně s kvalitou a bezpečností práce součástí integrovaného systému managementu. Mezi hlavní výhody podniků, které se rozhodnou tyto nástroje zavést, patří především vnitropodnikové posílení potenciálu, snížení nebezpečí rizik, ale i posílení v oblasti konkurence.

Na úvod bylo navázáno teoretickou částí, která se hlouběji zabývá legislativou, s kterou je možné se potkat v oblasti třískového obrábění. Také zde bylo uvedeno, jaké systémy lze použít pro zavedení systému environmentálního managementu, a právě proč bylo nadále pracováno pouze s normou ISO 14 001. Důvodem pro volbu této normy bylo především to, že je podniky v České republice použita více než ostatní systémy. Součástí této části je i popis obráběcího procesu, pomocí kterého došlo k určení environmentálních aspektů v praktické části.

Před samotnou praktickou částí bylo ještě popsáno pracoviště laboratoře technologie obrábění v Regionálním technologickém institutu, který patří pod Fakultu strojní Západočeské univerzity v Plzni. Na základě tohoto pracoviště byla vypracována samotná praktická část, a to především kvůli tomu, že zmíněné pracoviště ideálně sedí svou výbavou a rozměry na podnik malých rozměrů. Tím může být právě obráběcí podnik, kterému by výstupy z této práce mohly pomoci se sestavením vlastního registru environmentálních aspektů.

V praktické části byl popsán postup návrhu registru environmentálních aspektů v oblasti třískového obrábění pro malý podnik obdobný popsanému pracovišti. Také zde byla určena kritéria, pomocí kterých byla počítána významnost určených environmentálních aspektů obráběcího procesu. Pro tuto práci byla zvolena následující kritéria: četnost výskytu či trvání vlivu, závažnost vlivu, možnost vzniku havárie, náklady a zdali je činnost upravena legislativou. Po výpočtu hodnocení významnosti bylo zjištěno, že mezi významné aspekty při obrábění patří únik nebezpečné látky, vznik odpadů z hutního materiálu, využití řezného oleje při obrábění a vznik odpadního oleje. Na základě těchto zjištění byly vytvořeny dva typy registrů v programu Excel a k nim přiřazena náležitá základní legislativa. Podle vytvořeného registru došlo k volbě environmentálních cílů pro zjištěné významné aspekty, ke kterým byla sepsána i možná nápravná opatření, která by mohla pomoci ke snížení jejich významnosti.

Celkově lze říct, že na základě vypracovaných návrhů byl splněn požadovaný cíl bakalářské práce a zpracované registry jsou připraveny pro aplikaci v praxi. Případné budoucí pokračování této práce by se mohlo soustředit na rozšíření samotného registru environmentálních aspektů pro větší podnik, či na vypracování úplného návrhu pro certifikaci normy ISO 14 001, jejíž stěžejní součástí by byl vytvořený registr environmentálních aspektů.

## Seznam použitých zdrojů

1. **IEA.** Data and statistics. *Web* [iea.org](http://iea.org). [Online] [Citace: 20. Duben 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/vKe1g>.
2. **KUDLÁČEK, Ivan.** *Ekologie průmyslu*. Vyd. 2. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02495-4.
3. **VEBER, Jaromír et al.** *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha : Management Press, 2010. Sv. VIII, barev. obr. příl. ISBN 978-80-7261-210-9.
4. **BRUNDTLANDOVÁ, Gro Harlem et al.** *Naše společná budoucnost*. Vyd. 1. Praha : Academia, 1991. ISBN 80-85368-07-2.
5. **BENEŠ, Bohumil et al.** EMS jako průkaz kvality odpadového hospodářství. *Web* [enviros.sk](http://enviros.sk). [Online] 10. Duben 2009. [Citace: 23. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/CzYcw>.
6. **KRČMA, Miroslav et al.** *Komentované vydání normy ČSN EN ISO 14001:2016: Systémy environmentálního managementu jakosti - Požadavky s návodem na použití*. Praha : Česká společnost pro jakost, 2016. ISBN 978-80-02-02643-3.
7. **FILDÁN, Zdeněk.** *Příručka EMS podle ISO 14 001: praktický průvodce pro zavedení a udržování systému environmentálního managementu podle normy ČSN EN ISO 14 001*. Vyd. 1. Tachov : Envi Group, 2008. ISBN 978-80-904215-1-6.
8. **HRADECKÁ, Lenka.** Aspekty environmentálního managementu. *Web* [zdravi.euro.cz](http://zdravi.euro.cz). [Online] 10. Únor 2011. [Citace: 19. Květen 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/jKina>.
9. **CIR s.r.o.** Systémy environmentálního managementu (EMS). *Web* [eko-net.cir.cz](http://eko-net.cir.cz). [Online] [Citace: 23. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/ezYcl>.
10. **NENADÁL, Jaroslav et al.** *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. Vyd. 2., dopl. Praha : Management Press, 2002. ISBN 80-7261-071-6.
11. **MŽP ČR.** EMAS. *Web* [mzp.cz](http://mzp.cz). [Online] [Citace: 25. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/EznNy>.
12. **SIHAG, Nitesh et al.** The Influence of Manufacturing Plant Site Selection on Environmental Impact of Machining Processes. *Web* [researchgate.net](http://researchgate.net). [Online] Leden 2019. [Citace: 24. Leden 2021.] Dostupné z ResearchGate: <https://1url.cz/OzYmQ>.
13. **KŘÍŽ, Rudolf a VÁVRA, Pavel.** *Strojírenská příručka: 24 oddílů v osmi svazcích*. Vyd. 1. Praha : Scientia, 1996. Sv. VII. ISBN 80-7183-024-0.
14. **ELUC.** Obrábění. *Web* [eluc.kr-olomoucky.cz](http://eluc.kr-olomoucky.cz). [Online] [Citace: 24. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/KzYmq>.
15. —. Vznik třísky a její druhy. *Web* [eluc.kr-olomoucky.cz](http://eluc.kr-olomoucky.cz). [Online] [Citace: 24. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/9zYmE>.
16. **JERSÁK, Jan.** Druhy a utváření třísek. *Web* [educom.tul.cz](http://educom.tul.cz). [Online] [Citace: 24. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/6znLg>.
17. **HÄBERLE, Gregor et al.** *Technika životního prostředí pro školu i praxi*. Vyd. 1. Praha : Sobotáles cz, 2003. ISBN 80-86706-05-2.
18. **V-DUSTING s.r.o.** Specifikace prachu vznikajícího při broušení hliníku. *Web* [v-dusting.cz](http://v-dusting.cz). [Online] [Citace: 24. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/SznMT>.

19. **ČESKO.** Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. *Web zakonyprolidi.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/dzn2y>.
20. —. Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. *Web zakonyprolidi.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/Mzn2x>.
21. —. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). *Web zakonyprolidi.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/0znqt>.
22. —. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech. *Web zakonyprolidi.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/rznqM>.
23. —. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech). *Web zakonyprolidi.cz.* [Online] [Citace: 28. Duben 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/7KeQf>.
24. —. Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí). *Web zakonyprolidi.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/AznqK>.
25. **EKOhelp.** Část A - Chemické látky a směsi. *Web ekohelp.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/Hznqr>.
26. **ENVIWIKI.** Normy ISO 14000. *Web enviwiki.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/bznq1>.
27. **TŘETÍ RUKA.** Přínosy a náklady spojené se zavedením EMS. *Web tretiruka.cz.* [Online] [Citace: 25. Leden 2021.] Dostupné z: <https://1url.cz/hzn2t>.
28. **ZČU Plzeň.** O nás: Regionální technologický institut. *Web rti.zcu.cz.* [Online] [Citace: 26. Leden 2021.] Dostupné z: <http://www.rti.zcu.cz/rti/>.
29. —. Laboratoře: Regionální technologický institut. *Web rti.zcu.cz.* [Online] [Citace: 24. Duben 2021.] <https://www.rti.zcu.cz/laboratore/>.
30. —. Laboratoř technologie obrábění. *Web rti.zcu.cz.* [Online] [Citace: 24. Duben 2021.] <https://www.rti.zcu.cz/laboratore/LTO/>.
31. **BLAŽEK, Jiří.** Chemické látky a směsi. *Web vzdelavani-dh.cz.* [Online] [Citace: 26. Duben 2021.] <https://1url.cz/xKexF>.
32. **Skupina DENIOS.** Záchytné vany. *Web denios.cz.* [Online] [Citace: 26. Duben 2021.] <https://1url.cz/XKex3>.
33. **ABSTORE.** Mobilní havarijní souprava 120l - olejová. *Web abstore.cz.* [Online] [Citace: 26. Duben 2021.] <https://1url.cz/bKexj>.
34. **BELMET s.r.o.** ME - odstředivky s ruční výměnou bubnu. *Web belmet.cz.* [Online] [Citace: 26. Duben 2021.] <https://1url.cz/EKexd>.

## **PŘÍLOHA č. 1**

### **Obsah normy ČSN EN ISO 14 001:2016**



Norma ČSN EN ISO 14 001:2016 je rozdělena do 11 kapitol, které jsou následně děleny do dílčích podkapitol. Obsah této normy vypadá následovně:

0. *Úvod* – je rozdělen do 4 podkapitol, kterými jsou výchozí podmínky, cíl EMS, faktory úspěchu, model PDCA (viz kapitola 4.4.2) a obsah této mezinárodní normy.
1. *Předmět normy* – účelem této kapitoly je jednoznačně, ale zároveň stručně určit předmět a aspekty této normy. Dále je zde i vysvětlen cíl této normy, kterým je podpora dosažení zamýšlených výstupů (plnění environmentálních cílů apod.).
2. *Citované dokumenty* – tato kapitola je prázdná, protože nejsou citovány žádné dokumenty.
3. *Termíny a definice* – zde jsou uvedeny termíny a definice platné pro účely tohoto dokumentu. Tyto termíny jsou rozděleny do 4 podkapitol, mezi kterými jsou termíny vztahující se k organizaci a vedení (leadershipu), termíny vztahující se k plánování, termíny vztahující se k podpoře a provozu, termíny vztahující se k hodnocení a zlepšování výkonnosti. Jedná se tedy o termíny rozdělené do skupin podle modelu PDCA.
4. *Kontext organizace* – předmětem této kapitoly jsou 4 požadavky, které jsou následovné:
  - a) Účelem prvního požadavku je shromažďovat informace, které pomohou organizaci při jejím řízení v rámci procesů organizace. Jedná se tedy o externí a interní záležitosti, které jsou relevantní pro organizaci a zároveň ovlivňují dosažení plánovaných výstupů EMS.
  - b) Druhý požadavek žádá, aby organizace určila zainteresované strany relevantní pro EMS, jejich potřeby a očekávání a které z těchto potřeb a očekávání budou závaznými povinnostmi.
  - c) Třetím požadavkem je, že organizace musí určit hranice a aplikovatelnost systému EMS, tak aby vymežila jeho rozsah. Poté co je tento rozsah definován, tak je potřeba všechny tyto činnosti, produkty a služby organizace začlenit do EMS.
  - d) Posledním požadavkem je stanovení celkového obecného cíle EMS v organizaci a neustálým zlepšováním EMS dosahovat zvyšování environmentální výkonnosti organizace.
5. *Vedení (leadership)* – jedná se o kapitolu rozdělenou do 3 podkapitol, kterými jsou:
  - a) *Vedení (leadership) a závazek* – stanovuje konkrétní povinnosti pro vrcholové vedení, které stojí za řízením organizace. Správné řízení vrcholového vedení je předpokladem pro správnou funkci EMS.
  - b) *Environmentální politika* – jedná se o soubor principů závazné pro organizaci. Jejich vytvoření má na starost vrcholové vedení a slouží především pro podporu a zvyšování environmentální výkonnosti organizace.
  - c) *Role, odpovědnosti a pravomoci v rámci organizace* – za vším opět stojí vrcholové vedení, které musí zajistit přidělení a sdělení odpovědností a pravomocí pro relevantní role.
6. *Plánování* – zabývá se opatřeními pro řešení rizik a příležitostí, environmentálními cíli a plánování jejich dosažení.
  - Je kladen požadavek na organizaci, aby plánování procesů bylo spojeno s identifikací a analýzou environmentálních aspektů.
  - Cílem plánování je neustálé zlepšování výkonnosti procesu a zabránění negativních dopadů na životní prostředí.
  - Organizace musí plánovat opatření pro řešení významných environmentálních aspektů a zavádět tato opatření do procesů EMS. Je výhodné pro ně stanovit environmentální cíle.

7. *Podpora* – jedná se o jednu z rozsáhlejších kapitol, která je rozdělena do 5 podkapitol, mezi které patří zdroje, kompetence, povědomí, komunikace a dokumentované informace.
  - a) Zdroje jsou důležité pro udržení a neustálé zlepšování EMS. Je povinností organizace tyto zdroje určit a poskytovat.
  - b) Potřebný stupeň kompetence je důležitý pro všechny procesy a činnosti systémů managementu v organizaci. Kompetentní pracovníci mají zásluhu na fungování a zvyšování výkonnosti tohoto systému.
  - c) Povědomí pracovníků o EMS je další důležitou částí, kterou organizace musí zajistit, protože je nutné, aby osoby, jejichž práce jsou řízeny organizací, o dané problematice věděly.
  - d) Rozvoj komunikace jak interní, tak externí je další strategií pro zvyšování environmentální výkonnosti.
  - e) Dokumentované informace jsou jedním z důležitých prvků systému managementu. Požadavek poukazuje na nutnost organizace mít jak dokumentované informace výsledků, tak dokumentované informace, které jsou nezbytné pro správnou funkci systému managementu.
8. *Provoz* – je rozdělen na jeho plánování a řízení, havarijní připravenost a reakce.
  - Účelem je přiřazení odpovídajících kritérií pro procesy, současně s prokazováním shody s těmito kritérii na základě kontroly.
  - Účelem je dále zařadit do řízení procesů i řízení externích procesů využívaných organizací.
  - Norma vyžaduje, aby organizace byla schopná reagovat na postup v případě vzniku mimořádných situací, které mohou mít dopad na životní prostředí.
9. *Hodnocení výkonnosti* – zde jsou popsány požadavky na monitorování, měření, analýzu a vyhodnocování. Dále je zde podkapitola o interních auditech a o přezkoumání systému managementu.
  - Povinností organizace je monitorovat, měřit, analyzovat a hodnotit svoji environmentální výkonnost. Zároveň je její povinností používat kalibrovaná nebo ověřená monitorovací a měřicí zařízení.
  - Další povinností je provádění interních auditů, a to v plánovaných intervalech, aby získala informace o tom, zda zavedený EMS odpovídá požadavkům normy a je efektivně zaveden a udržován.
  - Vrcholové vedení má poté úkol přezkoumat EMS a popřípadě zahrnout změny, které se týkají externích i interních záležitostí.
10. *Zlepšování* – jedná se o poslední kapitolu, kdy organizace na základě podnětů z předchozí kapitoly zavádí opatření pro neustálé zlepšování, za cílem zvýšení environmentální výkonnosti. [6]