



Implementace EMS ve firmě [REDACTED]

Semestrální práce

1. Úvod

Firma [REDACTED] je technologická společnost sídlící v [REDACTED], založená roku 1992. Specializuje se na zakázkovou a malosériovou výrobu průmyslové elektroniky, především na výrobu a osazování desek plošných spojů, a také na produkci specializovaných čidel, snímačů a měřicí či regulační techniky. Součástí poskytovaných služeb je kompletní zajištění výroby – od nákupu materiálu, přes osazování SMD a THT technologií, až po finální testování a dodání sestavených zařízení. Ve svých výrobních procesech využívá zejména pájecí a tepelné technologie, často s použitím drahých kovů, jako jsou cínové pájky s obsahy stříbra, paladia ... Tyto procesy však nevyužívají žádné přídavné chemické látky, které by se uvolňovaly do ovzduší, a během výroby nevznikají toxické emise. I přes tento fakt chce být firma, pro účely naší práce, ekologicky šetrnou a splňovat podmínky EMS

Z environmentálního hlediska představují nejvýznamnější zátěž především odpady vznikající při výrobě elektroniky – například zbytky materiálů jako je cínová struska, obaly součástek, vadné či nepoužité desky plošných spojů, elektroodpad nebo ESD obalové materiály. Firma se dlouhodobě zabývá jejich evidencí, tříděním a optimalizací nakládání s nimi a splňuje veškeré legislativní požadavky. Pro účely implementace systému environmentálního managementu (EMS) lze využít dosavadní praxi firmy a dále ji rozvíjet s cílem minimalizovat produkci odpadů, zlepšit míru jejich recyklace a optimalizovat spotřebu materiálu a energií během výrobních procesů.

Implementace EMS bude zaměřena zejména na identifikaci hlavních environmentálních aspektů výroby, sledování spotřeby energií jednotlivých technologických zařízení, zvyšování efektivity využití drahých kovů a dalších výrobních materiálů, zavádění zpětného využití vznikajících zbytků tam, kde je to možné, a na zlepšení procesů třídění a evidence odpadů. Dalším cílem bude zapojení zaměstnanců do systému prostřednictvím školení v oblasti environmentálního chování, třídění odpadu a správného nakládání s materiály. Firma díky svému charakteru výroby, absenci nebezpečných chemických emisí a dlouholetým zkušenostem s odpady představuje vhodný subjekt pro efektivní implementaci EMS s potenciálem dále snižovat dopady své činnosti na životní prostředí.



1. Výrobní procesy

Firma [REDACTED] se zabývá malosériovou výrobou desek tištěných spojů (DPS), jejich osazováním a následným testováním a kompletací různých elektronických zařízení. Výroba probíhá v provozovně [REDACTED]. Hlavními technologickými bloky jsou: příprava DPS, osazování součástek, pájení, testování funkčnosti a finální montáž výrobků.

V provozu jsou využívány čtyři osazovací stroje určené pro osazování SMD součástek, dále pece pro přetavení cínu a menší pájecí pracoviště pro ruční dokončovací práce. Firma nevyužívá technologické chemikálie, které by vstupovaly přímo do procesu, a nevznikají ani toxické látky uvolňované do ovzduší. Neprobíhají zde lakovací, leptací ani galvanické operace, které by představovaly významné riziko pro jednotlivé složky životního prostředí.

V rámci výrobního procesu vznikají především odpady související s použitím vodičů, kovů a elektrokomponentů, zejména odpadní cín, elektroodpad a obalový materiál. Zdrojem spotřeby energií je zejména elektrická energie pro provoz osazovacích automatů, pájecích pecí, kompresorů a osvětlení. Spotřeba vody je minimální a souvisí převážně s hygienickým zázemím a úklidem.

Jediným nebezpečným odpadem vznikajícím při výrobě jsou obaly od nebezpečných látek 15 01 10, které vznikají standartní výrobní činnostmi, spotřebou detergentů a dalšími běžnými procesy cca 15kg ročně. Škodlivé chemikálie do výroby přímo nevstupují, tedy nevznikají ani odpady s jejich obsahy.

2. Definice systému environmentálního managementu

Systém environmentálního managementu (EMS) představuje strukturovaný přístup k řízení environmentálních aspektů organizace. Jedná se o část celkového systému managementu zahrnující organizační strukturu, postupy, procesy a zdroje potřebné k vypracování, zavedení, dosažení, přezkoumání a udržování environmentální politiky. EMS umožňuje organizaci systematicky identifikovat, hodnotit a řídit své environmentální dopady, zajišťovat soulad s legislativními požadavky a kontinuálně zlepšovat svou environmentální výkonnost.

Základní funkcí EMS je integrace environmentálních hledisek do každodenního řízení organizace, čímž dochází k transformaci environmentální problematiky z okrajové záležitosti na strategickou prioritu. Systém vytváří rámec pro stanovení environmentálních cílů, jejich systematické plnění a pravidelné vyhodnocování dosažených výsledků.

2.1 Norma ISO 14001:2015

Norma ISO 14001:2015 je mezinárodně uznávaným standardem pro systémy environmentálního managementu. Tato norma vychází z High Level Structure (HLS), což je jednotná struktura všech moderních systémů managementu ISO, která usnadňuje jejich integraci. Norma specifikuje požadavky na EMS, který organizace může využít ke zvýšení své environmentální výkonnosti. My jí využijeme jako výchozí dokument pro vhodnou implementaci.

Struktura normy ISO 14001:2015 zahrnuje následující klíčové kapitoly: kontext organizace (pochopení vnitřních a vnějších faktorů), vedení (závazek vrcholového vedení a environmentální politika), plánování (identifikace rizik, příležitostí a environmentálních aspektů, legislativní požadavky, stanovení cílů), podpora (zdroje, kompetence, komunikace, dokumentované informace), provoz (provozní plánování a řízení), hodnocení výkonnosti (monitoring, měření, interní audit, přezkoumání vedením) a zlepšování (neshody, nápravná opatření, kontinuální zlepšování).

Klíčovým požadavkem normy je analýza kontextu organizace včetně identifikace zainteresovaných stran a jejich požadavků. Norma také klade důraz na procesní přístup, rizikově orientované myšlení a začlenění environmentálního managementu do strategického řízení organizace.

3. Principy a přínosy zavedení EMS

Prevence znečištění – Princip prevence znečištění představuje proaktivní přístup k ochraně životního prostředí. Namísto následného odstraňování škod se organizace zaměřuje na prevenci vzniku znečištění u zdroje. To zahrnuje minimalizaci spotřeby zdrojů, snižování emisí a odpadů, substituci nebezpečných látek méně škodlivými

alternativami a optimalizaci výrobních procesů. Preventivní opatření jsou ekonomicky efektivnější než nápravná řešení a přispívají k udržitelnému rozvoji.

Plnění legislativních požadavků Zavedení EMS zajišťuje systematickou identifikaci všech relevantních právních a jiných požadavků vztahujících se k environmentálním aspektům organizace. Systém vytváří mechanismy pro sledování legislativních změn, hodnocení souladu a implementaci nezbytných opatření. Plnění legislativy minimalizuje riziko sankcí, pokut a poškození pověsti organizace a posiluje důvěru stakeholderů.

Kontinuální zlepšování Princip kontinuálního zlepšování je základním pilířem EMS. Organizace systematicky vyhodnocuje svou environmentální výkonnost, identifikuje příležitosti ke zlepšení a implementuje opatření vedoucí k postupnému zvyšování efektivity. Tento proces zajišťuje, že environmentální management není jednorázovou aktivitou, ale trvalou součástí firemní kultury.

Ekonomické úspory Zavedení EMS přináší měřitelné ekonomické přínosy v podobě úspor energií a surovin, snížení nákladů na nakládání s odpady, optimalizace výrobních procesů a zvýšení efektivity využívání zdrojů. Systematické řízení environmentálních aspektů odhaluje neefektivnosti a plýtvání, jejichž eliminace vede k přímým finančním úsporám. Navíc EMS může otevřít přístup k novým trhům, zákazníkům a investorům preferujícím environmentálně odpovědné partnery.

PDCA cyklus (Plan-Do-Check-Act) jako základ EMS

PDCA cyklus, známý také jako Demingův cyklus, tvoří koncepční základ systému environmentálního managementu podle ISO 14001. Tento cyklus představuje iterativní čtyřstupňový model kontinuálního zlepšování.

4. Identifikace environmentálních aspektů

Identifikace environmentálních aspektů proběhla analýzou vstupů a výstupů jednotlivých výrobních procesů.

1. Vznikající odpady

- **10 08 09 Odpadní cín** – cínová struska coby zbytek po pájecích procesech. Soustřeďován a předáván ke zpracování firmě [REDACTED] jako nejlepší dostupné variantě díky vysoké míře materiálového zhodnocení. Odpadní cín je 3x ročně podroben testování, na jehož základě je zpracován podrobný rozbor za účelem zjištění obsahu dalších drahých kovů
- **16 02 14 Elektroodpad** – zmetkové DPS, vadné elektronické komponenty, kabeláž, neosazené desky, vadné displeje, ořezy z desek. Rovněž zpracováván v Kovohutích Příbram.
- **15 01 10 * Obaly od nebezpečných látek** – soustřeďovány a odváženy do SPL Jablonec nad Nisou
- **20 03 01 Směsný komunální odpad** – svoz P240 x 14
- **Biologicky rozložitelný odpad** – řešen v režimu předcházení vzniku odpadu – kompostováním v rámci firmy.
- **15 01 01 Papír, 15 01 02 Plast**, - obalové odpady, svoz 1x14 dní
- **20 01 40 Kovy, 20 01 02 Sklo** – vznikající činností zaměstnanců, odvážený 2x ročně na překladiště
- **20 01 01 Papír, 20 01 39 plast** – odváženy 2x ročně, vznikající činností zaměstnanců

2. Spotřeba energií

Roční spotřeba elektřiny:

- **70 - 100 MWh ročně**, z toho:
 - 60 % osazovací stroje,
 - 25 % pájecí pece,
 - 10 % klimatizace a vzduchotechnika,
 - 5 % osvětlení a ostatní provoz.

3. Spotřeba vody

Roční spotřeba vody: **cca 60–70 m³**, převážně sociální zařízení. Technologická spotřeba vody prakticky nulová.

4. Ovlivnění ostatních složek životního prostředí

- Nevznikají emise do ovzduší mimo běžné provozní zátěže. Nevznikají odpadní vody se škodlivými látkami. Nevznikají vibrace, hluk ani zápach přesahující běžný provoz.

Vyhodnocení významnosti aspektů

Za významné aspekty byly vyhodnoceny:

- produkce cínové strusky jako odpadu z osazovacích procesů,
- produkce elektroodpadu zejména ze zmetků a ořezů desek,
- spotřeba elektřiny jako největší environmentální stopa provozu.

5. Environmentální politika a cíle společnosti

Environmentální politika společnosti [REDACTED]

Vedení společnosti [REDACTED] si je plně vědomo své odpovědnosti vůči životnímu prostředí a zavazuje se k systematickému řízení environmentálních aspektů svých činností v oblasti výroby.

Závazek k prevenci znečištění

Zavazuje se minimalizovat negativní dopady činnosti na životní prostředí preventivními opatřeními. Prioritou je předcházení vzniku znečištění u zdroje prostřednictvím optimalizace výrobních procesů, výběru vhodnějších technologií a systematického snižování emisí do všech složek životního prostředí. Naším cílem je dosáhnout stavu, kdy prevence bude vždy upřednostněna před následným odstraňováním škod.

Odpovědné nakládání s odpady

Uplatňujeme hierarchii nakládání s odpady s prioritou jejich předcházení, přípravy k opětovnému použití, recyklace, jiného využití a až v poslední řadě odstranění. Zavazují se k důslednému třídění odpadů, maximalizaci jejich využití a odpovědnému výběru partnerů pro jejich zpracování. Důraz klademe na uzavření materiálových cyklů všude, kde je to technicky a ekonomicky realizovatelné.

Efektivní využívání drahých kovů

Společnost se zavazuje k precizní evidenci jejich toku, minimalizaci ztrát a maximalizaci míry jejich recyklace. Implementuje postupy zajišťující, že žádný drahý kov neopustí naši společnost jako nerecyklovatelný odpad.

Energetická účinnost

Energetická náročnost tepelných procesů je vysoká, bylo tak přistoupeno k systematickému snižování spotřeby energií na jednotku produkce. Podporujeme investice do energeticky účinných technologií, optimalizaci výrobních postupů a využívání obnovitelných zdrojů energie tam, kde je to možné.

Plnění legislativy a kontinuální zlepšování

Společnost se zavazujeme k plnění všech relevantních právních a jiných požadavků vztahujících se k environmentálním aspektům naší činnosti. Přijímá princip kontinuálního zlepšování environmentální výkonnosti a pravidelného přezkoumávání environmentálních cílů. Vytváří podmínky pro zapojení všech zaměstnanců do environmentálního managementu a transparentně komunikujeme.

6. Definice měřitelných environmentálních cílů

Na základě environmentální politiky a výsledků vstupní analýzy byly definovány následující měřitelné environmentální cíle s časovým horizontem 3 let:

Snížení množství odpadů na jednotku produkce

- **Hlavní cíl:** Snížit měrnou produkci odpadů o 15 % do konce roku 2027 (vztaženo k hodnotě produkce v Kč)

- **Dílčí cíle:**

Rok 1: Zavedení podrobné evidence spotřeby materiálu podle, snížení o 5 %

Rok 2: Implementace opatření pro minimalizaci odpadů ve výrobě, snížení o dalších 5 %

Rok 3: Optimalizace procesů a dodavatelského řetězce, dosažení celkového snížení o 15 %

- **Indikátor:** kg odpadu / 1 mil. Kč tržeb
- **Výchozí hodnota:** 150 kg/mil. Kč
- **Cílová hodnota:** 72 kg/mil. Kč

Zvýšení míry recyklace kovů

- **Hlavní cíl:** Zvýšit podíl recyklovaných kovů na celkovém množství kovového odpadu na 95 % do konce roku 2027
- **Dílčí cíle:**

Rok 1: Audit současného stavu, identifikace toků kovů, zvýšení míry recyklace na 85 %

Rok 2: Implementace separace dosud nemíšených frakcí, dosažení 90 %

Rok 3: Optimalizace logistiky recyklace, dosažení 95 %

- **Indikátor:** % hmotnosti recyklovaných kovů z celkového kovového odpadu
- **Výchozí hodnota:** 78 % (odhad současného stavu)
- **Cílová hodnota:** 95 %

Optimalizace spotřeby energie při tepelných úpravách

- **Hlavní cíl:** Snížit měrnou spotřebu elektrické energie o 12 % do konce roku 2027
- **Dílčí cíle:**

Rok 1: Detailní energetický audit, identifikace úsporných opatření, snížení o 4 %

Rok 2: Investice do tepelné izolace pecí a optimalizace teplotních režimů, snížení o dalších 4 %

Rok 3: Modernizace nejméně účinných zařízení, dosažení celkového snížení o 12 %

- **Indikátor:** kWh / 1 mil. Kč tržeb
- **Výchozí hodnota:** 1 800 kWh/mil. Kč
- **Cílová hodnota:** 1 585 kWh/mil. Kč
- **Vedlejší indikátor:** Snížení emisí CO₂ o 12 % (přepočet podle emisního faktoru elektřiny)

Pro všechny cíle budou definovány odpovědné osoby, harmonogramy dílčích kroků a rozpočty. Plnění cílů bude pravidelně vyhodnocováno na čtvrtletních poradách vedení a jednou ročně bude provedeno komplexní přezkoumání managementem s případnou revizí cílů na další období.

7. Implementace EMS do provozních procesů

Jmenování zmocněnce pro EMS

Pro úspěšnou implementaci a provoz systému environmentálního managementu je klíčové jasné definování odpovědností a pravomocí. Vedení společnosti jmenuje zmocněnce pro EMS, který bude zodpovědný za koordinaci všech aktivit souvisejících se systémem. Zmocněncem by měla být osoba s dostatečnou autoritou, znalostí výrobních procesů a environmentální problematiky, ideálně na úrovni středního managementu.

Hlavní odpovědnosti zmocněnce zahrnují: zajištění zavedení, udržování a zlepšování EMS v souladu s požadavky ISO 14001, koordinaci identifikace a hodnocení environmentálních aspektů, zajištění souladu s legislativními požadavky, reporting

o výkonnosti EMS vedení společnosti, koordinaci interních auditů a korigujících opatření, komunikaci s externími zainteresovanými stranami v environmentálních záležitostech a předsedání environmentálnímu výboru společnosti.

Rozdělení kompetencí a odpovědností

Pro efektivní fungování EMS je vytvořena organizační struktura s jasnými odpovědnostmi:

Vrcholové vedení (jednatel společnosti) zajišťuje schválení environmentální politiky a strategických cílů, zajištění zdrojů pro EMS, vedení přezkoumání managementem minimálně jednou ročně a podporu a komunikaci významu EMS všem zaměstnancům.

Zmocněnec pro EMS koordinuje celý systém environmentálního managementu, zajišťuje soulad s legislativou a normou ISO 14001, podává pravidelné reporty vedení a koordinuje školení a komunikaci.

Vedoucí výroby zodpovídá za implementaci provozního řízení v oblasti výroby, zajištění dodržování pracovních postupů s environmentálním významem, monitoring spotřeby materiálů a energie a reporting o environmentálních aspektech výroby.

Vedoucí údržby má na starosti údržbu zařízení ovlivňujících environmentální výkonnost, řízení havarijní připravenosti a evidenci parametrů technických zařízení.

Vedoucí skladu a logistiky řídí systém nakládání s odpady včetně evidence, zajišťuje správné skladování materiálů a odpadů a koordinuje vztahy s odběrateli odpadů.

Mistři a vedoucí směn zajišťují denní dodržování provozních postupů, školení operátorů na pracovištích a reporting o neshodách a mimořádných událostech.

Všichni zaměstnanci jsou povinni dodržovat environmentální politiku a postupy, aktivně přispívat k plnění environmentálních cílů, hlásit environmentální neshody a účastnit se školení.

Zapojení zaměstnanců

Úspěch EMS zásadně závisí na zapojení všech zaměstnanců. Pro dosažení tohoto cíle společnost zavádí následující mechanismy:

Pravidelná komunikace prostřednictvím nástěnek s environmentální tematikou, čtvrtletních newsletterů s výsledky environmentální výkonnosti a krátkých environmentálních briefingů na začátku směny. Systém návrhů na zlepšení umožňuje zaměstnancům podávat návrhy na environmentální zlepšení, které jsou vyhodnocovány a oceněny.

Hodnocení přínosů a nákladů implementace EMS

Implementace EMS přináší výrazné ekonomické úspory zejména díky snížení spotřeby energií, materiálů a vody. Optimalizací provozů lze dosáhnout roční úspory elektrické energie o 65–75 MWh, plynu o 6–8 MWh a vody o 200–300 m³, což dohromady představuje úsporu přibližně 950–1 400 tis. Kč ročně. Další přínosy přináší lepší nakládání s odpadem. Optimalizace odpadového hospodářství snižuje náklady o 30–35 tis. Kč ročně. K tomu se přičítají i další ekonomické efekty, jako snížení rizika pokut, vyšší produktivita a nižší pojistné. Celkově EMS generuje roční přínos 1,1–1,6 mil. Kč.

Environmentální přínosy se projevují snížením emisí CO₂ o 29–35 tun ročně, nižší spotřebou primárních surovin a zlepšenou kvalitou odpadních vod, zejména díky úsporám chemikálií a technickým úpravám provozu. Systém přináší i menší produkci odpadů (pokles o 15 %) a vyšší míru recyklace. Tyto kroky snižují environmentální zátěž a přispívají k ochraně lokálních ekosystémů. Zároveň se díky systematickému přístupu k odpadu zvyšuje kvalita třídění a transparentnost materiálových toků.

Marketingové a reputační přínosy zahrnují vyšší konkurenceschopnost, zejména při výběrových řízeních, kde je certifikace ISO 14001 často podmínkou. Firma získává silnější image odpovědného výrobce, což má pozitivní dopad na zákazníky, zaměstnance i veřejnost. Certifikace může přispět k přístupu na nové trhy, udržení stávajících klientů a k získání zákazníků nových, což může v tržbách znamenat 1,5–2 mil. Kč ročně a zabránění ztrátě zakázek v hodnotě 3–5 mil. Kč.

Náklady na zavedení EMS zahrnují technologické investice, školení, poradenství, IT systémy a případnou certifikaci. Celkové investice se pohybují kolem 2,1 mil. Kč. Provozní náklady představují 1,0–1,1 mil. Kč ročně. Návratnost investice se podle scénáře pohybuje mezi 4 a 18 lety; realisticky okolo 5–7 let, zejména pokud se využijí dotace

a marketingové benefity. Bez reputačních výhod by byla návratnost výrazně horší, což potvrzuje důležitost certifikace ISO 14001.

Kontinuální zlepšování a udržitelnost systému

EMS vyžaduje pravidelné vyhodnocování na operativní, taktickém a strategickém levelu. Měsíčně se sledují klíčové ukazatele, čtvrtletně se analyzují environmentální cíle a výsledky auditů a jednou ročně probíhá přezkoumání vedením, které hodnotí celkovou efektivitu systému a určuje strategické priority. Zlepšování podporují metody jako PDCA, analýza příčin, benchmarking a inovace od zaměstnanců.

Ve střednědobém horizontu lze systém posílit technologickými inovacemi, jako je fotovoltaika, rekuperace tepla, uzavřené vodní okruhy či Industry 4.0 monitoring. V oblasti odpadů se nabízí rozšířené třídění, urban mining nebo zero waste projekty. Podstatnou roli může sehrát i cirkulární ekonomika – opravy výrobků, zpětný odběr či ekologický produktový design. Firma může dále posílit biodiverzitu v areálu, spolupracovat s komunitou nebo certifikovat systém podle EMAS.

Certifikace ISO 14001 může proběhnout během 12–14 měsíců od zahájení implementace. Zahrnuje dokončení dokumentace, předcertifikační audit, dvoufázový certifikační audit a následné odstranění zjištěných neshod. Výběr certifikačního orgánu závisí na zkušenostech, ceně a akreditaci. Certifikace zvyšuje důvěryhodnost, otevírá nové obchodní příležitosti a umožňuje efektivnější marketing.

Integrace EMS s dalšími systémy managementu (ISO 9001, ISO 45001) je efektivní díky shodné struktuře norem. Lze vytvořit jednotnou dokumentaci, společné procesy a sdílené přezkoumání vedením. Integrace přináší úsporu času i financí, zjednodušuje audity a poskytuje komplexnější řízení rizik.