

Environmentální aspekty cementárny CEMMAC a. s.

Patrícia Urbanová

Bakalářská práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav environmentální bezpečnosti
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Patrícia Urbanová**
Osobní číslo: **L12397**
Studijní program: **B3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Řízení environmentálních rizik**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Environmentální aspekty cementárny CEMMAC a. s.**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši vztahující se k environmentálním aspektům.
2. Provedte analýzu hlavních procesů v podniku CEMMAC a. s. ve vztahu k životnímu prostředí.
3. Na základě analýzy navrhnete opatření a doporučení pro daný podnik.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] **BLAŽEK, Vladimír, Miroslav KELEMEN a Pavel NEČAS.** Krízové scénáře. 1. vyd. Bratislava: Akadémia Policajného zboru v Bratislave, 2012. ISBN 978-80-8054-538-3
- [2] **PUCHEROVÁ, Zuzana.** Kvalita životného prostredia a environmentálny monitoring v Slovenskej republike. 1. vyd. Nitra: FPV UKF v Nitre, 2008. ISBN 978-80-8094-193-2
- [3] **MAJERNÍK, Milan, Viera HÚSKOVÁ, Martin BOSÁK a Jana CHOVANCOVÁ.** Metodika posudzovania vplyvov na životné prostredie. 1. vyd. Košice, 2008. ISBN 978-80-8073-947-8

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

JUDr. Jaromír Maňásek

Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání bakalářské práce:

6. února 2015

Termín odevzdání bakalářské práce:

16. května 2015

V Uherském Hradišti dne 20. února 2015



doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.
děkan



prof. PhDr. Jiří Chlachula, Ph.D.
pověřený ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti 12.05.2015


.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zaměřuje na aspekty v oblasti životního prostředí, které se vyskytují v důsledku činnosti cementárny. Základem práce je teoretické zpracování problematiky environmentálního manažerského systému, který určuje environmentální politiku podniku. Teoretická část obsahuje legislativu v rámci ochrany životního prostředí a vysvětlení pojmů environmentální aspekty a environmentální vlivy. Práce se zabývá výrobou i historickým vývojem cementu.

V praktické části je nejdříve popsána cementárna Cemmac, a. s. od charakteristiky podniku až po její environmentální politiku. Pak následuje grafové vyjádření emisí, které cementárna vypouští. Převážnou část praktické části tvoří identifikace environmentálních aspektů a s nimi souvisejících environmentálních vlivů, které jsou stanoveny na základě analýzy hlavních procesů cementárny. Poslední část práce je založena na vyhodnocení rizik cementárny pomocí Check Listu.

Klíčová slova: cementárna, environmentální aspekt, environmentální vliv, životní prostředí, environmentální manažerský systém, analýza hlavních procesů, Check List.

ABSTRACT

This Bachelor's thesis is focussed on environmental aspects which occur due to activity of the cement factory. The basis of the work is theoretical processing in the area of the environmental management system, which determines environmental policy of the company. Theoretical part includes legislation within protection of environment and explanation of the terms like environmental aspects and environmental impacts. The thesis includes production of the cement and its historical development.

In practical part there is at first described the cement factory Cemmac, a. s., its characteristic and its environmental policy. Then follows graph expression of emissions, which the cement factory releases. This part is mostly focused on identification of environmental aspects and environmental impacts, which are detected by analysis of main processes of the cement factory. The last part of this thesis is based on an evaluation of the environmental hazards in cement factory by Check List analysis.

Keywords: cement factory, environmental aspect, environmental impact, environment, Environmental Management System, analysis of main processes, Check List.

„Rozum je svetlo, ktorým máme prírodu rozsvietiť - nie zapáliť.“

POĎAKOVANIE

Touto cestou by som chcela poďakovať najmä mojej rodine, ktorá ma podporovala počas celého štúdia na vysokej škole. Veľké ďakujem patrí môjmu vedúcemu bakalárskej práce, Judr. Jaromírovi Maňáskovi, ktorý mal so mnou trpezlivosť a vždy si našiel čas, aby mi poskytol cenné rady. Ďalej by som chcela poďakovať RNDr. Zdeňkovi Šafaříkovi, Ph. D., ktorý mi takisto pomáhal pri tvorbe záverečnej práce. Ďakujem pánovi Ing. Jozefovi Hošovi z Cemmac, a. s., ktorý mi poskytol všetky potrebné informácie pre spracovanie bakalárskej práce.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČASŤ	11
1 LEGISLATÍVA	12
1.1 ZÁKON O ŽIVOTNOM PROSTREDÍ.....	12
1.2 ZÁKON O OVZDUŠÍ	12
1.3 VODNÝ ZÁKON	13
1.4 ZÁKON O OCHRANE A VYUŽÍVANÍ POĽNOHOSPODÁRSKEJ PÔDY	13
1.5 ZÁKON O SYSTÉME ENVIRONMENTÁLNE ORIENTO VANÉHO RIADENIA A AUDITU	14
2 STAV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE	15
2.1 OVZDUŠIE.....	15
2.2 VODA	16
2.2.1 Povrchová voda	16
2.2.2 Podzemná voda	16
2.3 PÔDA.....	16
3 ENVIRONMENTÁLNY MANAŽÉRSKY SYSTÉM	18
3.1 NORMA ISO 14 001 : 2004.....	18
3.2 ENVIRONMENTÁLNA POLITIKA	19
4 ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY	20
4.1 ENVIRONMENTÁLNE VPLYVY	21
4.2 DLHODOBÉ A KRÁTKODOBÉ CIELE.....	22
5 CEMENT	23
5.1 HISTÓRIA VÝROBY CEMENTU.....	23
6 ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY V STAVEBNÍCTVE	25
II PRAKTICKÁ ČASŤ	27
7 CIELE A METÓDY PRÁCE	28
7.1 CIELE	28
7.2 METÓDY.....	28
8 CHARAKTERISTIKA CEMMAC A. S.	30
8.1 HISTÓRIA VÝROBY CEMENTU.....	31
8.1.1 Popis výroby cementu	33
9 POLITIKA CEMMAC A. S.	36
9.1 KRÁTKODOBÉ CIELE	36
9.1.1 Ciele pre rok 2014 - 2015.....	36

9.2	DLHODOBÉ CIELE	37
10	MONITORING EMS.....	38
10.1	MONITORING ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA	38
10.2	SPOTREBA PRÍRODNÝCH ZDROJOV	39
10.2.1	Spotreba vody.....	39
10.2.2	Spotreba elektrickej energie	40
10.2.3	Spotreba tepelnej energie	40
10.2.4	Pohonné hmoty.....	41
10.3	SPOTREBA ALTERNATÍVNYCH PALÍV	41
10.4	PRODUKCIA ODPADOV	42
11	EMISIE Z PREVÁDZKY OD ROKU 2005 DO ROKU 2014.....	43
12	ANALÝZA PROCESOV CEMMAC, A. S.	44
12.1	MAPA PROCESOV	44
13	STANOVENIE ENVIRONMENTÁLNYCH ASPEKTOV	45
13.1	HODNOTENIE VÝZNAMNOSTI VPLYVOV	52
14	CHECKLIST ANALÝZA	53
15	NÁVRH OPATRENÍ A ODPORÚČANIA	57
	ZÁVER	59
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	61
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK	64
	ZOZNAM OBRÁZKOV	65
	ZOZNAM TABULIEK	66
	ZOZNAM PRÍLOH.....	67

ÚVOD

Životné prostredie (ďalej ŽP) patrí medzi aktuálne témy dnešnej doby. Kladie sa naň čoraz väčší dôraz. Aj napriek tomu, že si uvedomujeme, aký negatívny vplyv na ŽP máme, nedochádza k výraznejším pokrokom, ktoré by zabránili jeho znehodnocovaniu. Ľudstvo je v situácii, kedy svojou činnosťou poškodzuje prírodu v takej miere, že už sa s jej rozsahom nedokáže samo vyrovnáť. Čím viac sa životná úroveň zvyšuje, tým rýchlejšie rastú materiálne požiadavky populácie na Zemi. Aby boli zabezpečené, využíva sa priemyselná výroba a energetika, čo má za následok nárast spotreby neobnoviteľných zdrojov. Ich spracovávaním dochádza k uvoľňovaniu látok do ovzdušia, hlavne oxidov dusíka (ďalej NO_x), tuhých znečisťujúcich látok (ďalej TZL), oxidu siričitého (ďalej SO_2), oxidu uhličitého (ďalej CO_2) a iných, čo vedie k ovplyvneniu atmosféry.

Výsledkom toho sú dnešné globálne problémy. Aj napriek neustále sa vynárajúcim varovaniam, v podobe zmeny klímy, zväčšovania sa ozónovej diery, topenia ľadovcov, acidifikácie, ktorá je výsledkom kyslých dažďov a spôsobuje kontamináciu pôdy, čo vedie k vytrácaniu zelených plôch a rozširovaniu suchých oblastí, nedochádza k zlepšovaniu tejto situácie. Znečistené ovzdušie vplýva nepriaznivo aj na ľudské zdravie. Ani toto všetko nedonúti ľudstvo konať inak. Ale prečo je tomu tak?

Človek sa neustále vyvíja a je prirodzené, že aj jeho nároky sa zvyšujú. Snaží sa o uchovanie štandardu, na ktorý je zvyknutý, avšak s čo najnižšími výdavkami. Ochrana životného prostredia vyžaduje ďalšie náklady, ktoré by väčšina ľudí nebola ochotná vynaložiť, keby neboli zákonom nariadené. Ovzdušie je znečisťované rôznymi zdrojmi, stacionárnymi alebo mobilnými, pričom činnosť cementárne patrí k jedným z mnohých stacionárnych znečisťovateľov.

S prevádzkou cementárne je spojená rada iných environmentálnych aspektov (ďalej EA), ktoré majú byť predmetom znižovania, prípadne ich eliminácie. Prvým krokom je zavádzanie systému environmentálneho manažérstva (ďalej EMS), ktorého hlavným cieľom je ochrana ŽP a prevencia pred znečistením a sociálno – ekonomické potreby. Na splnenie požiadaviek tohto systému je nutné, aby si organizácia stanovila EA.

Teoretická časť bakalárskej práce má za úlohu uviesť čitateľa do oblasti environmentálneho manažérskeho systému, kde sú uvedené pojmy a definície pre objasnenie. Ďalej je v tejto časti obsiahnutá legislatíva v oblasti ochrany ŽP a ochrany ovzdušia. Keďže táto

bakalárska práca rieši EA cementárne, problematike sú venované dve samostatné kapitoly, od histórie až po postup výroby cementu.

Praktická časť sa zameriava na cementáreň Cemmac, a. s.. Po podrobnej charakteristike, popísaní vzniku a vývoja tejto spoločnosti, rieši práca uplatňovanie a dodržiavanie environmentálneho manažérskeho systému v cementárni a splňanie emisných limitov v dôsledku svojej činnosti.

Cieľom bakalárskej práce je analýza hlavných procesov vybranej cementárne Cemmac, a. s., na základe ktorej sú identifikované environmentálne aspekty a zhodnotené významné environmentálne vplyvy (ďalej EV). Pre stanovenie závažnosti rizík, ktoré sa v cementárni vyskytujú, je použitá Check List analýza (ďalej CLA). Na základe výsledkov tejto analýzy sú navrhnuté opatrenia.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 LEGISLATÍVA

1.1 Zákon o životnom prostredí

Pod pojmom životné prostredie chápeme všetko, čo vytvára prirodzené podmienky pre život organizmov, vrátane človeka, a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Medzi jeho základné zložky patrí ovzdušie, voda, pôda, organizmy a horniny. [1]

Životným prostredím sa zaoberá Zákon č. 17/1992 Zb., ktorý pojednáva o základných pojmoch, o zásadách a povinnostiach pri ochrane ŽP a o využívaní prírodných zdrojov. Tento zákon vyplýva zo zásady trvalo udržateľného rozvoja. Medzi základné pojmy, ktoré zákon obsahuje, patrí: ŽP, ekosystém, ekologická stabilita, prírodné zdroje, trvalo udržateľný rozvoj, znečisťovanie a poškodzovanie ŽP, ochrana ŽP, ekologická ujma a únosné zaťaženie územia. V zákone sú obsiahnuté aj sankcie za poškodzovanie ŽP pri porušení právnych predpisov tým, že niekto spôsobí ekologickú ujmu alebo pri nevykonaní nápravy za poškodené ŽP. [27]

Znečistenie ŽP predstavuje vnášanie fyzikálnych, biologických alebo chemických látok do životného prostredia v dôsledku ľudskej činnosti. [1]

Zhoršovanie stavu ŽP znečisťovaním alebo inou ľudskou činnosťou nad stanovenú mieru predstavuje poškodzovanie životného prostredia. [1]

Ochrana ŽP predstavuje činnosti na predchádzanie znečisťovaniu alebo poškodzovaniu ŽP. Alebo sa obmedzuje či odstraňuje toto znečistenie. Ochraňuje jeho jednotlivé zložky alebo ekosystémy a ich vzájomné väzby. Taktiež predstavuje ochranu ŽP ako celku. [1]

1.2 Zákon o ovzduší

Čistotou a kvalitou ovzdušia sa zaoberá Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší. Zákon pojednáva o hodnotení kvality ovzdušia a o jej informovaní verejnosti, o právach a povinnostiach pri jeho ochrane, o meraniach, kalibrácii, skúškach a inšpekcii zhody, pôsobnosti orgánov štátnej správy a v neposlednom rade o správnych deliktoch pri ochrane ovzdušia. Zákon o ovzduší vymedzuje pojmy ovzdušie, znečisťujúca látka, stále meranie, indikatívne meranie, prevádzkovateľ zdroja znečisťovania, emisia, spaľovanie odpadov, palivo. Nižšie sú vysvetlené pojmy, ktoré súvisia s bakalárskou prácou. [26]

Ovzdušie predstavuje okolité ovzdušie, ktoré sa nachádza v troposfére okrem ovzdušia v pracovných miestach. [26]

Emisia je buď priame alebo nepriame vypustenie znečisťujúcej látky do ovzdušia. Emisný limit predstavuje najvyššiu prípustnú mieru vypustenia znečisťujúcej látky do ovzdušia zo stacionárnych zdrojov alebo jeho súčastí. [26]

Zdroj znečisťovania ovzdušia môže byť technologický sklad alebo priestor, skládka palív, surovín a výrobkov, lom alebo iný priestor, z ktorého môže horieť, uletieť alebo zapariť sa znečisťujúca látka alebo iný objekt, ktorý znečistí alebo môže znečistiť ovzdušie. Ďalej pod pojmom zdroj znečistenia chápeme mobilný zdroj so spaľovacím motorom, ktorý znečisťuje ovzdušie. [26]

1.3 Vodný zákon

Zákon č. 372/1990 Zb. Vodný zákon v platnom znení pojednáva o ochrane vôd vrátane vodných ekosystémov, o udržiavaní a zlepšovaní stavu vôd, hospodárnom využívaní vôd, o riadení povodí, o znižovaní nepriaznivých účinkov záplav a sucha, o bezpečnosti vodných diel a zabezpečení funkcií vodných tokov. V zákone sú vymedzené základné pojmy: rieka, jazero, vodný útvar, odpadová voda, čistiareň odpadových vôd a iné.

Ďalej zákon obsahuje rozdelenie vôd, zisťovania výskytu, kvantity a stavu vôd, vodné plánovanie, nakladanie s vodami, používanie vôd, ochranu vodných pomerov a vodárenských zdrojov, vodné toky a ich členenie a o pôsobnosti orgánov štátnej vodnej správy. [25]

1.4 Zákon o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy

Zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy prešiel zmenou, na ktorú sa viaže Zákon č. 140/2014 Z. z. o nadobúdaní vlastníctva poľnohospodárskeho pozemku a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Táto zmena sa týka úpravy postupu nadobúdania vlastníctva poľnohospodárskeho pozemku prevodom a úpravy pôsobnosti orgánov štátnej správy. [29]

Zákon pojednáva o ochrane vlastností a funkcií poľnohospodárskej pôdy a zaistení jej trvalo udržateľného obhospodarovania, o postupe pri zmene druhu pozemku a o sankciách pri porušení povinností. [29]

1.5 Zákon o systéme environmentálne orientovaného riadenia a auditu

Zákon č. 468/2002 Z. z. o systéme environmentálne orientovaného riadenia a auditu pojednáva o podmienkach a postupoch pri použití dobrovoľného systému environmentálne orientovaného riadenia a auditu. Na základe tohto zákona sa zavádza a uplatňuje systém environmentálneho manažérstva v spoločnostiach. Zákon vysvetľuje pojmy environmentálny aspekt, priamy a nepriamy environmentálny aspekt, environmentálny vplyv, dlhodobý a krátkodobý environmentálny cieľ, environmentálny program, environmentálne správanie a iné. [28]

Systém environmentálne orientovaného riadenia a auditu patrí k dobrovoľným systémom a slúži na zaistenie lepšej ochrany a skvalitňovania ŽP pomocou zavádzania a používania systému environmentálneho manažérstva v podnikoch, pravidelného hodnotenia, aktívneho prístupu spoločností a aktívnej účasti zamestnancov týchto spoločností. [28]

Ďalej je v tomto zákone obsiahnuté ako postupovať pri zavádzaní spomínaného systému, aké sú podmienky pre začatie užívania tohto systému, dozor orgánov, registrácia spoločností používanie loga a iné. [28]

2 STAV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Stav životného prostredia je posudzovaný na základe kvality jednotlivých zložiek ŽP a taktiež z hľadiska ostatných rizikových faktorov, kam patrí hluk, odpady, chemické a cudzorodé látky, vibrácie a žiarenie. [2]

2.1 Ovzdušie

Patrí k základným zložkám ŽP. Na kvalite ovzdušia je odzrkadlený stav životného prostredia. Pri hodnotení kvality ovzdušia sa vychádza z emisných a imisných hodnôt na základe znečisťujúcich látok. Celkové emisie základných znečisťujúcich látok sa vyhodnocujú v štyroch ukazovateľoch: tuhé znečisťujúce látky, oxidy dusíka, oxid siričitý, a oxid uhoľnatý (ďalej CO).

Na emisiách TZL sa podieľajú priemyselné technologické procesy, procesné spaľovanie a zariadenia lokálneho vykurovania, priemyselná energetika. Nahrádzanie menej kvalitných palív ušľachtilejšími (vykurovací olej, uhlie s nižším obsahom nespáliteľnej zložky, plyn) má za príčinu redukcii emisií TZL.

Mobilné zdroje, priemyselné technologické procesy, teplárne a elektrárne majú najväčší podiel na emisiách NO_x. [2]

Na emisiách SO₂ sa najviac podieľajú elektrárne, metalurgia, chemický priemysel, procesy spaľovania, priemyselná energetika, teplárne a iné.

Zdrojom emisií CO je nedokonalé spaľovanie. Na emisiách CO sa najviac podieľa priemyselná energetika a priemyselné technologické procesy, doprava, zariadenia lokálneho vykurovania. [2]

Nie je jednoduché definovať kvalitu ovzdušia. Znečisťujúce látky v ovzduší, pochádzajúce z prirodzených aj antropogénnych zdrojov, sa považujú za prirodzenú súčasť atmosféry. To znamená, že znečistenie ovzdušia nastáva až pri úrovni koncentrácií vyvolávajúcich negatívne účinky. Diaľkový prenos škodlivín na území Slovenska zohráva veľkú rolu. Rast populácie, konzumný spôsob života, urbanizácia, rozvoj dopravy, industrializácia spôsobujú rast znečisťovania ovzdušia. [2]

2.2 Voda

Voda predstavuje spolu s pôdou a ovzduším nezastupiteľnú zložku ŽP. Vytvára podmienky pre život organizmov a je nevyhnutnou súčasťou prírodného prostredia. Ďalej ovplyvňuje existenciu prírodných ekosystémov. Voda sa delí na zrážkovú, povrchovú a podzemnú.[2]

Slovensko sa nachádza v strede Európy. Zo susedných štátov priteká podstatná časť povrchového vodného fondu, ktorej využiteľnosť je obmedzená. Na Slovensko (ďalej SR) priteká celkovo asi 86% celkového povrchového vodného toku. Pramení tu 14% vodného fondu. [2]

2.2.1 Povrchová voda

Podľa STN 75 7221 sa kvalita vody rozdeľuje do 8 skupín ukazovateľov a podľa medzných hodnôt je zaradovaná do 5 tried kvality, pričom I. trieda je pre veľmi čistú vodu a V. trieda označuje veľmi silno znečistenú vodu. Skupina A je ukazovateľom kyslíkového režimu, kde spadá najmä II. a III. trieda kvality. Skupina B je základný fyzikálno-chemický ukazovateľ, C predstavuje ukazovateľ nutrientov a skupina D sú biologické ukazovatele. Mikrobiologické ukazovatele sú obsiahnuté v skupine E, do skupiny F patria mikropolutanty a skupina H je ukazovateľom rádioaktivity. [2]

2.2.2 Podzemná voda

Od roku 1982 prebieha systematické sledovanie kvality podzemných vôd v rámci národného monitorovacieho programu. Na území SR sa v súčasnosti monitoruje 26 vodohospodársky významných oblastí. [2]

Vysoká spotreba vody v dôsledku nehospodárneho využitia na technologické účely, znečisťujúce látky v ovzduší (môžu byť príčinou znečistenia zrážkových vôd), zásobovanie obyvateľstva, vysoké straty vo vodovodnej sieti, vypúšťanie odpadových vôd z priemyselných a komunálnych zdrojov, vplyv zimného posypu ciest, vplyv chemizácie poľnohospodárstva najčastejšie ohrozujú vodné zdroje na Slovensku. [2]

2.3 Pôda

Pôda predstavuje zvetranú oživenú vrstvu povrchovej časti Zeme a vznikla pôsobením pôdotvorných procesov z materskej horniny. Pôda tvorí prostredie pre flóru a faunu. Je to

základný výrobný prostriedok v poľnohospodárstve. Z ekologického hľadiska je najhodnotnejšou časťou pôdy humusový horizont. [2]

Na Slovensku sa nachádzajú na karbonátových horninách prevažne podzoly a podzolové pôdy, hnedé pôdy striedané rendzinami a pararendzinami. V Podunajskej a Východoslovenskej nížine sa vyskytujú hnedozeme, černozeme, fluvizeme a čiernice. [2]

Negatívne faktory, ktoré ovplyvňujú pôdy na Slovensku:

- nevhodné obhospodarovanie pôdy, vodná a veterná erózia, nadmerná chemizácia, zasolenosť, odpady z poľnohospodárskej výroby, zhutňovanie, ochudobňovanie pôdy o živiny ohrozujú pôdu,
- acidifikácia prostredia a kontaminácia pôd cudzorodými látkami,
- záber kvalitných pôd na nepoľnohospodárske aktivity.

Chemickú degradáciu spôsobuje vplyv znečisťujúcich látok z prírodných a antropogénnych zdrojov. Tie pôsobia v určitej koncentrácii škodlivo, vyvolávajú v pôde zmeny jej biologických, chemických a fyzikálnych vlastností. Kontaminácia pôdy rizikovými prvkami predstavuje závažnú degradáciu pôdy. V SR prevláda väčšinou kyslá, slabo kyslá až neutrálna pôdna reakcia. SO_2 a NO_x ovplyvňujú kyslosť pôdy. Pôda je značne ohrozovaná aj diaľkovým prenosom exhalátov. [2]

Erózia, dezertifikácia, zhutňovanie a zamokrenie pôdy patria medzi hlavné prejavy fyzikálnej degradácie. Erózia predstavuje odnos pôdných častíc z povrchu pôdy pôsobením vody alebo vetra. Závisí to od svahovitosti, spôsobu obrábania, pestovaných plodín, intenzity zrážok a iné. V SR sa stretávame najmä s vodnou eróziou na výrazných svahoch, v chladných a vlhkých klimatických regiónoch. [2]

Dezertifikácia v súčasnosti nepredstavuje závažný problém na Slovensku. Priemerná teplota pôdy sa zvyšuje o 1°C a taktiež klesajú priemerné hodnoty vlhkosti pôdy vo vegetačnom období o 10% vplyvom klimatických zmien. [3]

Zhutňovanie pôdy spôsobuje používanie ťažkej mechanizácie v poľnohospodárstve. Dôsledkom zhutnenia býva zníženie produkčných a aj neprodukčných funkcií pôdy. [2]

3 ENVIRONMENTÁLNY MANAŽÉRSKY SYSTÉM

Systém environmentálneho manažerstva (ďalej EMS) je časť manažérskeho systému, ktorá obsahuje organizačnú štruktúru, plánovanie aktivít, zodpovednosti, pokynov, postupov a zdrojov pre rozvíjanie, realizáciu, dosiahnutie, preskúmanie a udržiavanie environmentálnej politiky. EMS poskytuje právo a jednotu pre spoločnosti, týkajúcich sa environmentálnych záležitostí, prostredníctvom pridelovania zdrojov, stanovenia zodpovedností a priebežného vyhodnocovania praktík, postupov a procesov. [5]

Medzi základné princípy EMS patrí environmentálna politika, plánovanie, operatívne riadenie, regulácia a informačný tok, ktoré sú vysvetlené v tabuľke č. 1. [12]

Tab. 1. Základné princípy EMS [12]

Základné princípy EMS	
Environmentálna politika	Vyhlasenie vzťahu k ŽP a povinnosť starať sa o ochranu ŽP
Plánovanie	Znenie environmentálnych cieľov a prostriedkov na ich získanie
Operatívne riadenie	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola a komunikácia • Postup riadenia • Rozdelenie právomoci a zodpovednosti
Regulácia	Kontrola, objavenie odchýlok, regulačné opatrenia, evidencia
Informačný tok	Vnútorne a vonkajšie správy environmentálneho správania v spoločnosti

3.1 Norma ISO 14 001 : 2004

Na základe tejto medzinárodnej normy si spoločnosť stanovuje politiku a dlhodobé ciele. Musí pri tom prizerat' na požiadavky právnych predpisov a informácie týkajúce sa významných environmentálnych vplyvov. Ďalej sa týka tých environmentálnych aspektov spoločnosti, ktoré dokáže operatívne riadiť a má na ne vplyv. Samotná norma nedokáže určiť presné kritéria environmentálneho správania.

ISO 14 001 vyžaduje zavedenie EMS v súlade s definovanými, medzinárodne uznávanými normami. Norma ISO špecifikuje požiadavky pre stanovenie environmentálnej politiky, určenie environmentálnych aspektov a vplyvov produkovaných služieb, plánovanie environmentálnych úloh a meranie cieľov, realizuje a prevádzkuje programy na dosiahnutie úloh a cieľov, kontroluje a reguluje opatrenia. [5]

3.2 Environmentálna politika

Záujem spoločnosti o problematiku ochrany ŽP spôsobuje zavádzanie systému environmentálneho manažérstva v podniku. Negatívne vplyvy ohrozujú zdravie a čistotu životného prostredia. [5]

Kvalita ŽP predstavuje dôležitý faktor úspešnosti spoločnosti, pričom systém environmentálneho manažérstva zvyšuje environmentálne správanie spoločnosti. Environmentálna politika predstavuje nástroj vedúci k zlepšovaniu a jej výsledkom je trvalo udržateľný rozvoj. V environmentálnej koncepcii sú zadané základné environmentálne charakteristiky: programy ŽP, environmentálne aspekty a vplyvy, právne a iné požiadavky, krátkodobé a dlhodobé ciele. [5]

„Environmentálna politika je písomné prehlásenie podniku o tom, aké sú zásady jeho environmentálneho správania. Základnou podmienkou je, že musí byť zlučiteľná s inými politikami organizácie napr. politikou kvality, ochrany zdravia, bezpečnosti práce a s celkovou podnikateľskou stratégiou.“ (Čerkala, Kočická, 2010) [9]

Environmentálna politika musí obsahovať charakter, veľkosť a vplyv činností, výrobkov a služieb na ŽP. Ďalej v nej musia byť obsiahnuté záväzky pre zlepšenie a prevenciu znečisťovania, záväzky, v ktorých sú plnené požiadavky platných predpisov a nariadení spojené s ochranou ŽP. Environmentálna politika má poskytovať oblasť pre určenie a skontrolovanie environmentálnych cieľov. Tento dokument musí byť dostupný pre verejnosť. [9]

4 ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY

Spoločnosť by mala dodržiavať postupy na stanovenie EA svojich činností, výrobkov a služieb, ktoré dokáže riadiť operatívne a pri ktorých je možné predvídať, že na ne pôsobí, aby stanovila aspekty, ktoré majú, alebo môžu mať EV. [8]

Environmentálny aspekt predstavuje časť činností, výrobkov a služieb organizácie, ktoré môžu vplývať na životné prostredie. Významný environmentálny aspekt je taký, ktorý má významný vplyv na ŽP. Vplyv na ŽP je akákoľvek zmena ŽP či už negatívne, alebo pozitívne, úplne alebo čiastočne spôsobená činnosťou organizácie. [5]

Priamy environmentálny aspekt je environmentálny aspekt, ktorý dokáže spoločnosť spravovať operatívne a pôsobiť naň. Patria sem emisie do vôd a ovzdušia, znečistenie pôdy, nakladanie s odpadmi, využívanie prírodných zdrojov, spotreba energie, vibrácie, prašnosť, hluk, zápach, nebezpečenstvo mimoriadnych udalostí (ďalej MU) a z nich vychádzajúce vplyvy na ŽP. [7]

Nepriamy environmentálny aspekt predstavuje významný environmentálny aspekt, ktorý nedokáže spoločnosť kontrolovať. Sú to najmä činnosti spojené s balením, dopravou a používaním výrobkov, činnosti s nakladaním odpadov z výrobkov, správanie zmluvných spoločníkov, pôžičky a poistenie a v neposlednom rade nové trhy. [7]

Postup pri stanovení environmentálnych aspektov:

- **Rozdeliť činnosti na jednotky**

Kvôli posúdeniu musia byť tieto jednotky dostatočne veľké a aby boli zrozumiteľné, musia byť dostatočne malé.

- **Stanoviť environmentálne aspekty**

Pri stanovení environmentálnych aspektov je dôležité si označiť časti činností, výrobkov a služieb.

- **Stanoviť vplyv na životné prostredie**

Pri stanovení environmentálneho vplyvu môže ísť o skutočný, ale aj potenciálny, kladný aj záporný vplyv, pričom jeden aspekt môže predstavovať viacero vplyvov.

- **Hodnotiť vplyvy na životné prostredie**

Je nutné si určiť hodnotiace kritéria a stupeň významnosti. Významný environmentálny aspekt musí byť riešený, menej významný EA môže byť riešený a nevýznamné EA je potrebné sledovať.

- **Určiť metódu riešenia [14]**

Pre lepšiu predstavu sú jednotlivé kroky postupu stanovenia EA znázornené v tabuľke č. 2.

Tab. 2. Postup stanovenia EA [14]

ROZDELENIE ČINNOSTÍ NA JEDNOTKY					
Výrobné haly		Prevádzkové súbory		Stavebné objekty	
				Stroje	
STANOVENIE ENVIRONMENTÁLNYCH ASPEKTOV					
Výroba, prevádzka obslužných činností		Spotreba surovín a energií		Tvorba emisií a odpadov	
				Skladovanie, doprava	
STANOVENIE ENVIRONMENTÁLNEHO VPLYVU					
Znečistenie vody, pôdy a ovzdušia		Miera znečis- tenie odpado- vých vôd		Zneškod- nenie od- padov	
				Pracovné prostredie	
				Znečistenie ŽP v prípa- de MU a havárií	
				Šetrenie alebo vy- čerpávanie prírodných zdrojov	
HODNOTENIE ENVIRONMENTÁLNYCH VPLYVOV					
1. STUPEŇ (významné)		2. STUPEŇ (menej významné)		3. STUPEŇ (nevýznamné)	
URČENIE METÓDY RIEŠENIA					
Významné EA- MUSIA byť riešené			Ostatné EA- MÔŽU byť riešené		

4.1 Environmentálne vplyvy

Environmentálny vplyv je definovaný ako nejaká zmena životného prostredia, buď nepriaznivá, alebo prospešná, ktorá vyplýva z činnosti zariadení, produktov alebo služieb. [6]

Významný vplyv má negatívny prejav na ŽP a človeka, pri ktorom sú potrebné opatrenia na splnenie limitov. [8]

Nevýznamný vplyv nemá negatívny vplyv na ŽP a človeka a nie sú potrebné opatrenia na splnenie limitov. [8]

4.2 Dlhodobé a krátkodobé ciele

Dlhodobé a krátkodobé ciele podnik vytvára a udržiava na každej náležitej funkcii a úrovni. [8]

Dlhodobý environmentálny cieľ predstavuje úplný a vyčísliteľný environmentálny cieľ vychádzajúci z environmentálnej politiky. Tento cieľ si spoločnosť stanoví sama. [7]

Krátkodobý environmentálny cieľ predstavuje detailnú, vyčísliteľnú potrebu správania, ktorú používa spoločnosť alebo jej časť pričom vychádza z dlhodobého environmentálneho cieľa. Túto požiadavku je potrebné stanoviť a vykonať, aby bol dosiahnutý dlhodobý cieľ. [7]

Príklady úsekov na určenie cieľov a úloh podniku pre zlepšenie stavu ŽP:

- ochrana ovzdušia,
- ochrana povrchových a podzemných vôd,
- nakladanie s odpadmi,
- efektívne využívanie surovín,
- úspory energie,
- znižovanie vplyvu na ekosystémy,
- obmedzovanie nepriaznivých fyzikálno-chemických vplyvov. [8]

5 CEMENT

Cement predstavuje jeden z najrozšírenejších stavebných materiálov v súčasnej dobe. Je to typická stavebná hmota dnešnej civilizácie. Vďaka využitiu adekvátnych vlastností cementového betónu sa stavajú moderné stavby obrovských rozmerov s odhľahčenou konštrukciou. [15]

Slovo cement pochádza z latinského slova „caementa“. Cement predstavuje anorganické spojivo práškového charakteru, ktoré obsahuje najemno zomletý slinok. Po pridaní vody vzniká kaša, ktorá na vzduchu ale aj vo vode tuhne a tvrdne. Je široko využiteľný vďaka zachovaniu pevnosti aj pod vodou. Slinok je hlavnou zložkou cementu a vzniká pri procese vypaľovania surovínovej zmesi v rotačnej peci za prítomnosti veľmi vysokých teplôt. [15]

Pri výrobe cementu dochádza k niekoľkonásobnej premene prírodného materiálu a energie. Počas tohto procesu sa vyžaduje vysoká spotreba prírodných zdrojov. Ide o energeticky veľmi náročný proces, ktorý má najväčší dopad na ovzdušie. [15]

Práve pri výrobe slinok dochádza ku vzniku emisií znečisťujúcich látok. Z pohľadu dopadu na ŽP predstavuje výroba cementu spotrebu energie a emisie do ovzdušia. [15]

5.1 História výroby cementu

Zmes ílu, piesku, vápna a vody sa využívala už v starovekom Egypte, kde bola používaná na stavanie obydľí. Rimania tiež používali cement na výstavbu ciest a iných stavieb, ktoré stoja dodnes. Cement bol vyrábaný zo sopečného popola a haseného vápna. Potom sa na cement pozabudlo a stavalo sa pomocou maltoviny, ktorá sa vypaľovala z uhličitanu vápenatého. [18]

Rozšírené využívanie cementu nastalo až v 19. a 20. storočí. V roku 1824 bola po prvýkrát patentovaná výroba cementu v Anglicku. Názov portlandský cement vznikol kvôli jeho podobe na stavebný kameň, ktorý sa nachádzal v okolí Portlandu. Tento názov je používaný dodnes a patrí k najviac používaným druhom cementu. Vtedy však pri jeho výrobe nedochádzalo k vypaľovaniu suroviny na teplotu slinutia, čím sa chemické zloženie odlišovalo od dnešného chemického zloženia. [15, 18]

V roku 1845 bol vďaka Isaacovi Johnsonovi vyrobený moderný portlandský cement. Ten sa vyrábala zmiešaním kriedy a ílu pomocou 1400 – 1500 °C teplôt. Až v druhej polovici 19. storočia sa začali stavať rotačné pece na výpal slinku. [18]

6 ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY V STAVEBNÍCTVE

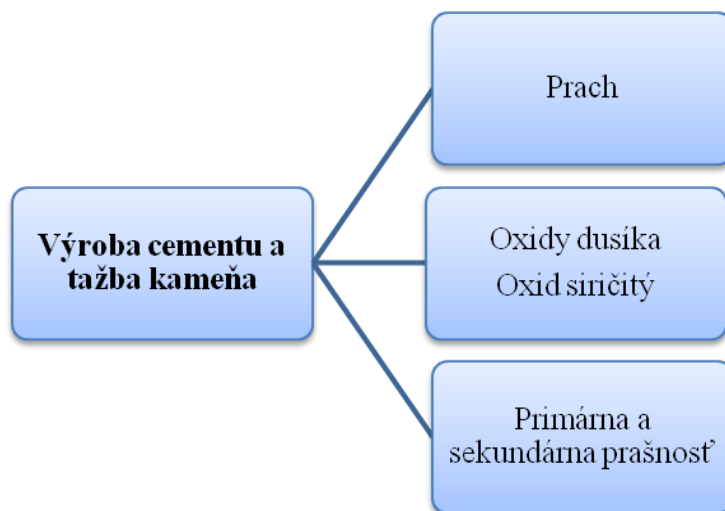
Stavebný priemysel má negatívne ale aj pozitívne aspekty vplývajúce na ŽP.

Medzi pozitívne aspekty patrí vytváranie ekologicky významných stavieb ako napr. odlučovacie a melioračné objekty, protierózne a vodohospodárske stavby, bariérne opatrenia proti vibráciám a hluku. [8]

Produkcia odpadov a z nich plynúce emisie do ovzdušia, pevných odpadov a odpadových vôd predstavujú negatívne vplyvy na ŽP. [8]

Emisie do ovzdušia sú výsledkom produkcie stavebných materiálov, stavebnej výroby a dopravy. Príklady znečisťujúcich látok, ktoré sú spojené s činnosťou v stavebníctve, sú znázornené na obrázku č. 1. Ak je hodnotené znečistenie ovzdušia je dôležité brať ohľad na emisie z týchto zdrojov:

- emisie zo spotreby palív dopravných prostriedkov,
- emisie z procesov,
- emisie zo spotreby elektriny a tepla. [8, 20]



Obr. 1. Znečisťujúce látky z výroby cementu [8]

Prach predstavuje najväčšiu hrozbu v stavebnom priemysle. „ Prach predstavuje tuhé látky-častočky dispergované v ovzduší vytvárajúce tzv. aerosól. Aerosól je koloidný systém, v ktorom je disperzným prostredím plyn a disperznou fázou tuhá alebo kvapalná látka s vysokým stupňom disperzity“ (Kollár, Brokeš s. 199). [8]

V stavebnom priemysle sa taktiež zaobchádza s nebezpečnými a výbušnými látkami. Ide o látky, ktoré svojou podstatou môžu ohroziť zdravie, život alebo majetok. [13]

Ak pri vzniku MU unikne nebezpečná látka (ďalej NL), ktorá môže ohroziť majetok, zdravie poprípade život, sa územie, do ktorého NL unikla, nazýva oblasť ohrozenia. [13]

Tvorba odpadov predstavuje hlavný environmentálny problém v stavebníctve. Likvidácia alebo recyklácia odpadu sa zvolí podľa typu odpadu. [8]

Typy recyklácie:

- Recyklácia - je znovu použité priameho materiálu bez úpravy.
- Zdržanlivá recyklácia - nahromadenie odpadu na skládkach.
- Nepriama recyklácia - predstavuje úpravu vlastností v rámci minimálne jedného spracovateľského procesu.
- Likvidačná recyklácia - využitie odpadu na výrobu inej formy látky prostredníctvom spaľovania a biotechnológií.
- Totálna recyklácia - celková zmena úplného množstva objemu v plnohodnotný produkt. [8]

Nebezpečný odpad je taký odpad, ktorý obsahuje znečisťujúce látky vo veľkom množstve. V prípade uskladnenia tuhého odpadu na území prevádzky, je dôležité zvážiť možný vplyv na vodu a podzemnú vodu. [20]

Ďalšie riziko predstavuje hluk a vibrácie. Tieto dva činitele vplyvajú na okolie, a preto je nutné vyhodnotiť úroveň hluku. Dôležité je vykonávať špecifické merania hluku a je potrebné znižovanie hluku. [20]

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

7 CIELE A METÓDY PRÁCE

Táto kapitola obsahuje ciele, ktoré je potrebné dosiahnuť a metódy, ktoré boli použité pri písaní bakalárskej práce.

7.1 Ciele

1. Analýza hlavných procesov v podniku Cemmac, a. s..
2. Identifikácia environmentálnych aspektov cementárne a zhodnotenie významných environmentálnych vplyvov, ktoré s nimi súvisia.
3. Zistenie environmentálnych rizík, určenie dopadu a pravdepodobnosti týchto rizík.
4. Navrhnutie opatrení pre riadenie rizík v cementárni.

7.2 Metódy

Pri spracovaní bakalárskej práce boli použité nasledovné metódy: analýza, postup identifikácie EA a s nimi súvisiacich vplyvov, metóda Check List

Analýza predstavuje proces myšlienkového alebo faktického rozdelenia celku na časti. Je to rozbor vlastností, vzťahov, faktov, ktoré postupujú od celku k častiam. Analýza umožňuje odkryť rôzne stránky a vlastnosti javov a procesov, ich stavbu a vydeliť etapy. Pomocou nej je možné odčleniť podstatné od nepodstatného, odlíšiť trvalé vzťahy od náhlych. [30]

Identifikácia EA a posúdenie EV

Pri identifikácii EA a hodnotení EV je nutné, aby bol každý proces rozdelený nasledovne:

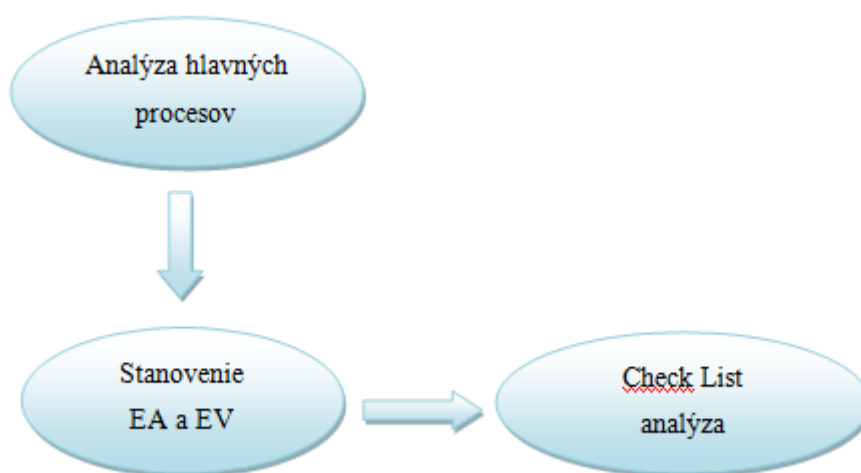
- výber procesu alebo činnosti,
- stanovenie EA činnosti spoločnosti, jej výrobku alebo služby,
- stanovenie EV,
- zhodnotenie významu zistených EV. [11]

Existujú 2 kritéria, podľa ktorých sa stanovujú stupne významnosti: kritérium legislatíva a kritérium zdravie. Pre kritérium legislatíva sa aspekt zaraďuje do stupňa významnosti I. Pre kritérium zdravie je zaradenie nasledovné:

- a) v prípade ohrozenia zdravia zamestnancov - **stupeň významnosti I.**
 - b) v prípade použitia ochranných prostriedkov z dôvodu toxicity, jedovatosti, dráždivosti a pod. – **stupeň významnosti II.**
 - c) v prípade, ak je odporúčané použiť ochranné prostriedky – **stupeň významnosti III.**
- [14]

Check List je analýza pomocou kontrolného zoznamu patrí medzi jednoduché techniky. Využíva zoznam položiek, na základe ktorých si overuje správnosť postupu. Slúži ako základ k metódam v oblasti kvality, rizík a v neposlednom rade v oblasti bezpečnosti. Táto metóda sa môže využiť pri zisťovaní problémov, ktoré sa už vyskytli. [21]

K vytvoreniu Check Listu je potrebné definovať požiadavky predpisov a noriem, podľa ktorých sú zhotovované súbory otázok. Ku každej otázke z tohto zoznamu je pridelená kolonka na zaznačenie áno alebo nie. Za výhodu tejto metódy sa považuje jej ľahké použitie. [21, 22]



Obr. 2. Postup pri bakalárskej práci [Zdroj vlastný]

8 CHARAKTERISTIKA CEMMAC A. S.

Spoločnosť Cemmac, a. s. sa nachádza v Hornom Srní neďaleko od Trenčína. Areál spoločnosti je situovaný v severnej časti obce v blízkosti železničnej stanice a trate Vlársky priesmyk - Nemšová. Rieka Vlára tečie popri závode. [4] Na nasledujúcom obrázku je mapa, na ktorej je možné vidieť celý areál Cemmac, a. s.



Obr. 3. Mapa Cemmac, a. s. [32, vlastné spracovanie]

Štátny podnik, Hornosrnianska cementáreň, sa v roku 1992 premenil na akciovú spoločnosť, ktorej podiel prešiel na firmu Simac Holding Bratislava. Od roku 1996 sa stali vlastníkami cementárne firmy HAMAG Holding GmbH a následne Asamer & Hufnagl Baustoff Holding Wien GmbH Co, KEG- Rakúsko.[4]



Obr. 4. Závod Cemmac, a. s. [Zdroj vlastný]

8.1 História výroby cementu

Cementáreň vznikla 26. 9. 1929, kedy bol aj vyexpedovaný prvý vagón cementu. Výroba románskeho typu cementu je založená na kombinácii tzv. púchovských slieňov a vápenca. Tam, kde je teraz cementáreň, založil taliansky podnikateľ Giovanni Pisetta v roku 1883 vápencový lom. Na vypálenie slieňu boli postavené dve murované pece 11 metrov vysoké. V kamennom mlyne v Hornom Srní bol drvený vypálený slieň na malom drviči. Potom bol balený ako románsky cement do jutových vriec a sudov. Až do roku 1914 sa produkoval takýto cement. Výroba bola zastavená cez prvú svetovú vojnu. Avšak ani po jej skončení sa nezačalo znovu vyrábať. [4]

Po odkúpení miestnych lomov v roku 1926, založila rodina Spiškovcov akciovú spoločnosť Moravsko - slovenské cementárne v Hornom Srní. Prvá podoba cementárne s jednou šachtovou pecou s kapacitou 100 ton slinky na deň je datovaná k roku 1929. Ďalší rok pribudla druhá šachtová pec. Postupne sa cementáreň zväčšovala o ďalšie objekty. Tretia šachtová pec bola dokončená v roku 1933. Vtedy tu pracovalo cca 350 pracovníkov

v zložitých a ťažkých podmienkach. Medzi rokmi 1935 - 1942 sa vďaka využívaniu základných technologických zariadení výroba zvyšovala. Vo vojnovom období nastal pokles výroby, našťastie však závod nebol poškodený. Cementáreň bola znárodnená v roku 1946. Neskôr boli pristavené ešte dve ťachtové pece a cementáreň si prešla aj rekonštrukciou v roku 1959. Náklady na rekonštrukciu boli cca 60 mil. Kčs. [4]

V roku 1992 sa cementáreň osamostatnila a vznikla samostatná akciová spoločnosť CEMMAC. Názov vznikol spojením slov cementáreň a Maculan, ktorý sa stal hlavným akcionárom. [4]

Majiteľ postupne inovoval cementáreň, čo viedlo k zlepšeniu kvality životného prostredia, ale aj pracovného prostredia. V roku 1994 zaviedla spoločnosť nový elektrofilter, ktorý spĺňa najprísnejšie kritéria pre ochranu ovzdušia a tak má veľmi pozitívny vplyv na okolie. Investovalo sa aj do modernizácie technologického procesu. Závod používa elektronické dávkovacie váhy na dávkovanie jednotlivých komponentov a systémy riadenia posilňujú počítače. Posledným zdrojom nečistoty bola skládka sadrovca, ktorú odstránili v roku 1995. Nahradila ju linka dopravy sádry priamo zo skládky substrátov, ktoré boli obsluhované pomocou žeriavu. [4]

V roku 1996 odkúpil cementáreň HAMAG Holding GmbH. O dva roky neskôr sa rozhodlo o výstavbe rotačnej pece firmou PSP Engineering Přerov. Polovica hlavných zariadení sa modernizovala. Táto modernizácia sa týkala najmä výstavby vzorkovacej stanice a predhomogenizačnej skládky, novej primárnej drviarne. Rekonštruované boli dopravné cesty na surovinových mlyniciach. Nasledovala výstavba pecnej linky pre výpal slinku, mlynice uhlia a nového homogenizačného sila. Náklady na rekonštrukciu boli viac ako 1 miliarda Sk. V roku 2001 sa zaviedla do skúšobnej prevádzky sušiareň trosky s produkciou 25t /hod. suchej trosky. Na sušenie sú používané odpadné plyny z linky rotačnej pece. Nová mlynica cementu s kapacitou 80 t cementu za hodinu, bola vystavaná na mieste bývalej slinkovne. [4]

Neskôr sa Cemmac, a. s. prispôsobila celosvetovému trendu tým, že začala používať alternatívne palivá namiesto ušľachtilých palív, čiže palivá na báze odpadov, napr. opotrebované pneumatiky, plasty, textil, papier a iné. Tak sa v roku 2004 zaviedla linka na spaľovanie kvapalných palív. Neskôr sa začala výstavba linky na spaľovanie tuhých alternatívnych palív, t. j. zmes textilu, podrveného papiera, dreva, plastov a iných surovín. Súčasťou tých-

to inovácii bol aj automatický monitorovací systém na sledovanie úletu škodlivín do ovzdušia cez komín filtra na odprášenie rotačnej pece. Zariadenie sleduje objem vypusteného CO, NO_x, TZL. Závod splňa limity, ktoré stanovuje inšpekcia SR. [4]

Prínosom zníženia spotreby čierneho uhlia bola linka na spaľovanie opotrebovaných pneumatík. Ďalšie zlepšenia prebehli v roku 2006 v oblasti dopravy cementu, kde sa začali využívať autocisterny. Neskôr pribudli ešte ďalšie stavby ako nové silo a výšková stavba skladovacieho sila na cement, ktorá nahradila sklad olejov. [4]

V budúcnosti sa plánujú rôzne investície na zlepšenie výroby, rozšírenie výrobkov a služieb zákazníkom a investície na ochranu ŽP. Takú investíciu predstavuje výstavba popolčkového hospodárstva, ktorá bude vyrábať portlandský popolčekový cement, ale aj iné druhy cementu, a tak prispeje k riešeniu environmentálnych problémov. [4]

8.1.1 Popis výroby cementu

Celý proces sa začína v lome (obrázok 5), kedy odstrelom a rýpadlami dôjde k rozrušeniu suroviny, ktorú tvorí vápenec a sliene, na lomovej stene.



Obr. 5. Lom [Zdroj vlastný]

Táto surovina je dopravená do drviarne, kde sa materiál rozdrví a potom sa uskladní v predhomogenizačnej skládke, podľa obrázka 6. Zo skládky sa materiál podáva na do-

pravné pásy, smerujúce do mlynice suroviny. Tu sa spolu s prísadami zomieľa v guľových mlynoch na jemnú surovinovú múčku a spolu s polotovarom sa uskladňuje v homogenizačnom sila. Pomocou vzduchu je homogenizovaná.



Obr. 6. Predhomogenizačná skládka [Zdroj vlastný]

Z homogenizačného sila sa surovinová múčka odoberá do výmenníka rotačnej pece. Vo výmenníku sa surovinová múčka ohreje na 800 – 850 °C a postupuje do rotačnej pece, kde sa z nej pri vysokej teplote (v plameni až 1800 – 2000 °C) vyrobí slinok. Ten sa pomocou kabelkového dopravníka prepravuje do dvoch slinkových síl. Tesne pred vstupom do mlyna sa pridávajú prísady ako sadrovec a troska. Zmes sa zomelie v dvojkomorovom guľovom mlyne na jemný prášok – cement. Od cementu sa ešte oddeľujú hrubšie podiely a potom sa dopraví do cementových síl. Hotový produkt je zo síl pripravený na expedíciu. Potom sa už len balí do vriec, ktoré sa ukladajú na palety a podľa potreby sa zabalí do fólie, alebo sa nasýpa do autocisterien alebo vagónov. [19]

Cementáreň a životné prostredie

Firemná politika spoločnosti Cemmac, a. s. sa zaoberá ochranou životného prostredia. Na uskutočňovanie cieľov ochrany ŽP využíva normy ISO 9001 - systém na riadenie kvality a environmentálny manažérsky systém - ISO 14001. Zosúladenie výrobných cieľov a prania zákazníkov s potrebami ŽP je základným cieľom spoločnosti. Vznik emisií a od-

padov a spotreba surovín, materiálov a energie patria k hlavným zaťažujúcim prvkom. Zamestnanci Cemmac, a. s. sa zaväzujú vykonávať činnosti v súlade s ochranou ŽP, pričom musia dodržiavať určité zásady, medzi ktoré patria napr. :

- minimalizáciu negatívnych vplyvov pomocou analýzy prevádzkových činností a opatrení,
- uplatňovanie prevencie prístupu na zníženie výroby odpadov a v prípade ich vzniku ich musia zhodnotiť alebo správne zneškodniť. [4]

9 POLITIKA CEMMAC A. S.

Environmentálna politika a politika kvality sa spojili z dôvodu zjednodušenia a zjednotenia s politikou holdingu ASAMER v roku 2013. Politika Cemmac a. s. je zameraná na spokojnosť zákazníka a na dodržiavanie a zlepšovanie riadenia kvality. Environmentálna politika sa zaoberá predchádzaním, šetrením prírodných zdrojov, zavádzaním životnému prostrediu šetrnejších technológií v súvislosti s ohľadom na dopad budúcej generácie. [16]

9.1 Krátkodobé ciele

Spoločnosť CEMMAC a. s. si vytýčila 9 krátkodobých cieľov za rok 2012-2013.

1. redukcia NO_x,
2. redukcia hlukovej záťaže,
3. rekonštrukcia chladiča RP,
4. dávkovanie TAP na výmenník tepla,
5. zavedenie nového druhu cementu – CEM II/B-M (S-V) 42,5 N,
6. rekonštrukcia riadiaceho systému na MC1,
7. výmena riadiaceho systému Siemens na MU- uhoľné váhy,
8. chladenie analýzy v päťnom kuse na výmenníku tepla,
9. úspora chladiacej vody na linke rotačnej pece.

Všetky ciele boli splnené okrem 2. cieľa, kde sa spracováva 3D hluková mapa do r. 2020. Cieľ č. 7 bol zrušený. [16]

9.1.1 Ciele pre rok 2014 - 2015

CEMMAC a. s. si zvolila pre rok 2014 - 2015 nasledovné ciele:

1. vizualizácia PHS- zlepšenie kontroly zavážania a chemizmu,
2. rekonštrukcia surovinového mlyna OM1,
3. rekonštrukcia starého drviča,
4. online riadenie chemizmu mletia surovínovej múčky,

5. dávkovanie kyslíka do pece – efektívnejšia náhrada AP,
6. rekonštrukcia dávkovania TAP do hlavného horáka,
7. nové analyzátory AMS a čiastočná rekonštrukcia skrine komínového ventilátora,
8. nový RTG analyzátor,
9. zvýšiť výkon merania mineralógie nových druhov cementu,
10. zavedenie nových tlmičov na filtroch - protihlukové opatrenia,
11. zavedenie branding baleného cementu. [16]

9.2 Dlhodobé ciele

Cementáreň Cemmac, a. s. si vytýčila niekoľko dlhodobých cieľov v súvislosti s ochranou ŽP:

1. zmenšenie spotreby prírodných zdrojov,
2. uskutočnenie opatrení na ochranu podzemných a povrchových vôd,
3. uskutočnenie opatrení na ochranu ovzdušia,
4. uskutočnenie opatrení, ktoré majú za úlohu zlepšiť nakladanie s odpadmi.

Prvý cieľ sa darí postupne plniť. Používanie alternatívnych palív sa zvyšuje, tým pádom sa znižuje spotreba čierneho uhlia. Došlo k zlepšeniu dostupnosti pneumatík a následne k zvýšeniu ich spotreby. [16]

V rámci druhého cieľa sa plní pravidelný monitoring povrchových a podzemných vôd 2 x za rok. Tento monitoring má na starosti AQUA-GEO Bratislava. [16]

V treťom ciele nebol prekročený emisný limit vďaka pravidelnému meraniu a nahradzovaniu starých filtračných prístrojov novými. [16]

Posledný cieľ sa taktiež darí postupne dodržiavať. Spoločnosť sa snaží zhodnotiť čo najviac vlastných odpadov a taktiež sa odpady separujú na prípravu TAP. [16]

10 MONITORING EMS

Monitoring v Cemmac, a. s. sa zameriava na:

- 1) znečisťovanie ŽP,
- 2) spotrebu prírodných zdrojov,
- 3) spotrebu alternatívnych palív,
- 4) produkciu odpadov. [16]

10.1 Monitoring znečisťovania ovzdušia

V oblasti znečisťovania ovzdušia sa vykonáva monitoring veľkého zdroja prostredníctvom kontinuálneho merania na plynné a tuhé ZL. Diskontinuálne meranie v oblasti monitoringu stredných zdrojov a veľkého zdroja vykonáva spoločnosť EkoPro s. r. o. [16]

Za posledné roky boli vypustené do ovzdušia TZL, SO₂, NO_x, Organický uhlík (ďalej TOC), CO a CO₂. Množstvo vypustených látok a emisné limity sú uvedené v tabuľke č. 4. Emisné limity neboli prekročené ani u jedného zdroja znečisťovania. [16]

Tab. 3. Výsledky merania a emisné limity [16]

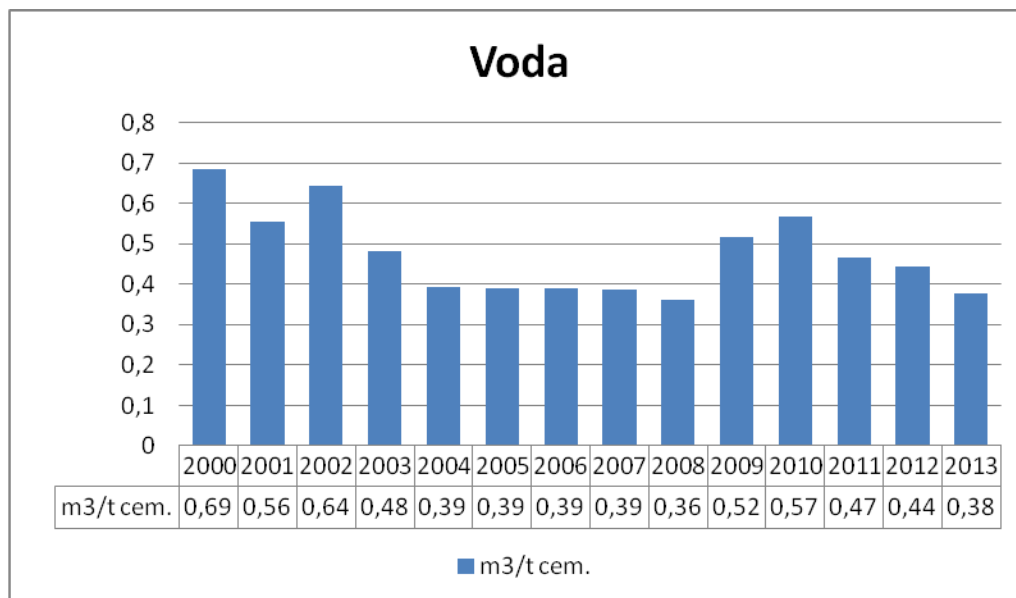
EMISIE ZA ROK 2014			
Názov	Limit	Priem. Hodnota za rok 2013	Celková hmotnosť [t]
TZL	30/50 */Nm ³	5,39	4,9
SO ₂	50/300*/Nm ³	0,49	7,36
NO _x	800/1200*/Nm ³	573	567
TOC	50/bez limitu*/Nm ³	19,1	19,86
CO	Bez limitu	2 250	3 227

*druhá hodnota platí pri použití klasického paliva (čierne uhlie, plyn)

10.2 Spotřeba přírodních zdrojů

10.2.1 Spotřeba vody

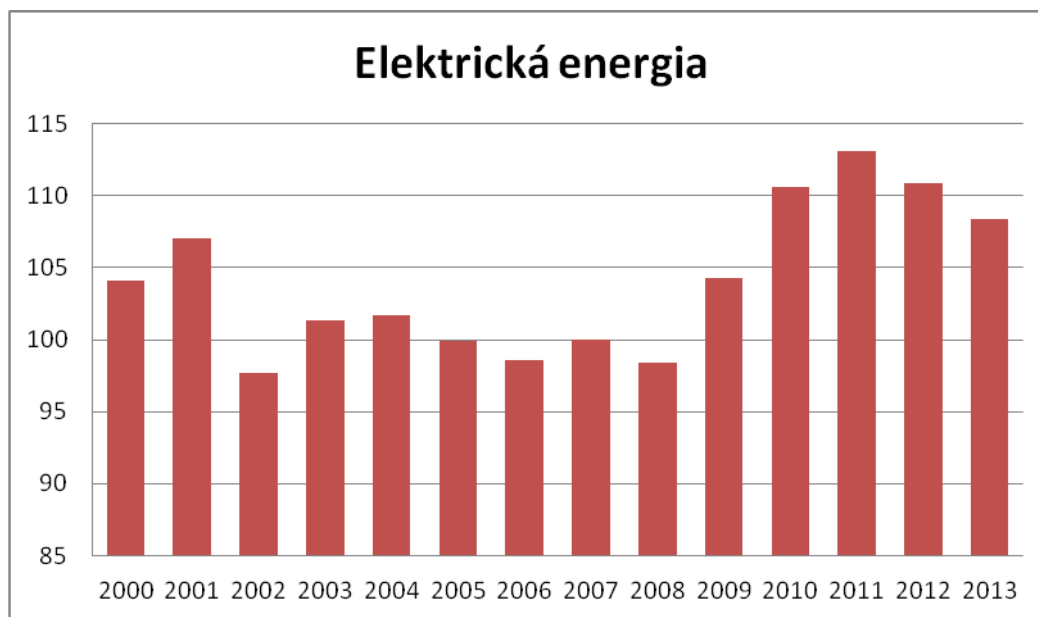
Na základě grafu na obrázku č. 7 je vidět, že spotřeba vody klesá. Tento pokles má za následek odstraňování porúch a kontroly na vodovodnom potrubí. V letech 2000 – 2013 nenastalo překročení limitních hodnot. [16]



Obr. 7. Graf spotřeby vody [16]

10.2.2 Spotřeba elektrické energie

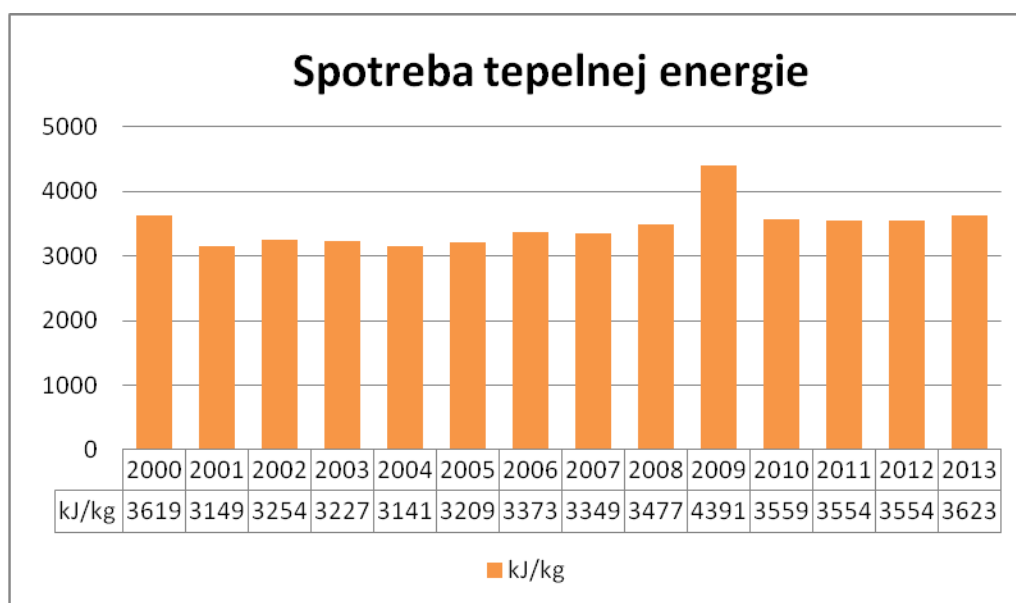
Na obr. č. 8 je znázorněn graf spotřeby elektrické energie za rok 2000 – 2013.



Obr. 8. Graf spotřeby elektrické energie [16]

10.2.3 Spotřeba tepelné energie

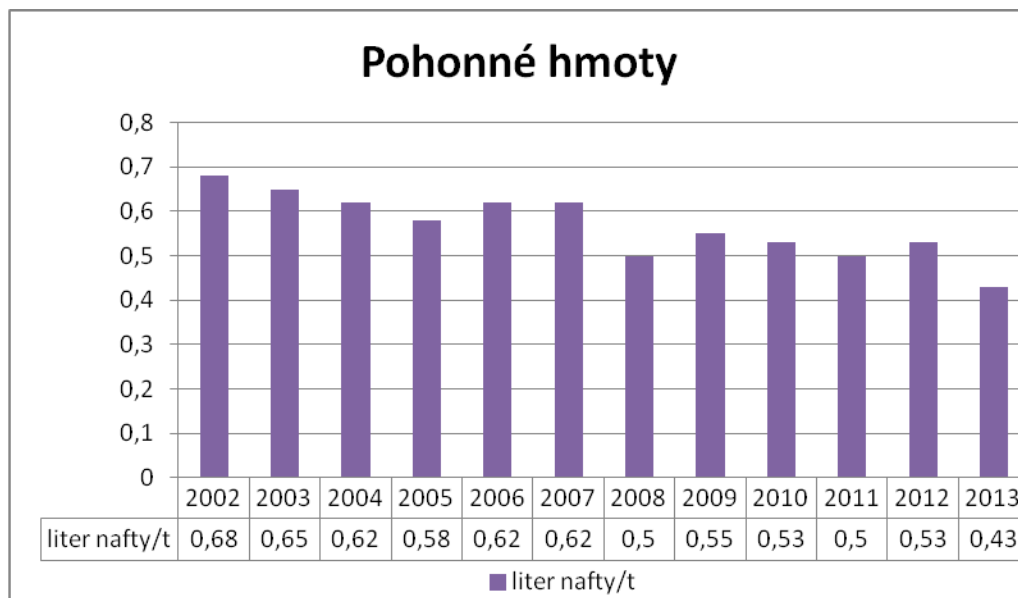
Od roku 2005 spotřeba tepelné energie mírně vzrástla, což má za následek náhrada alternativního paliva. Na obrázku č. 9 je možné vidět graf spotřeby tepelné energie při výpale slinku v letech 2000 – 2013. [16]



Obr. 9. Graf spotřeby tepelné energie [16]

10.2.4 Pohonné hmoty

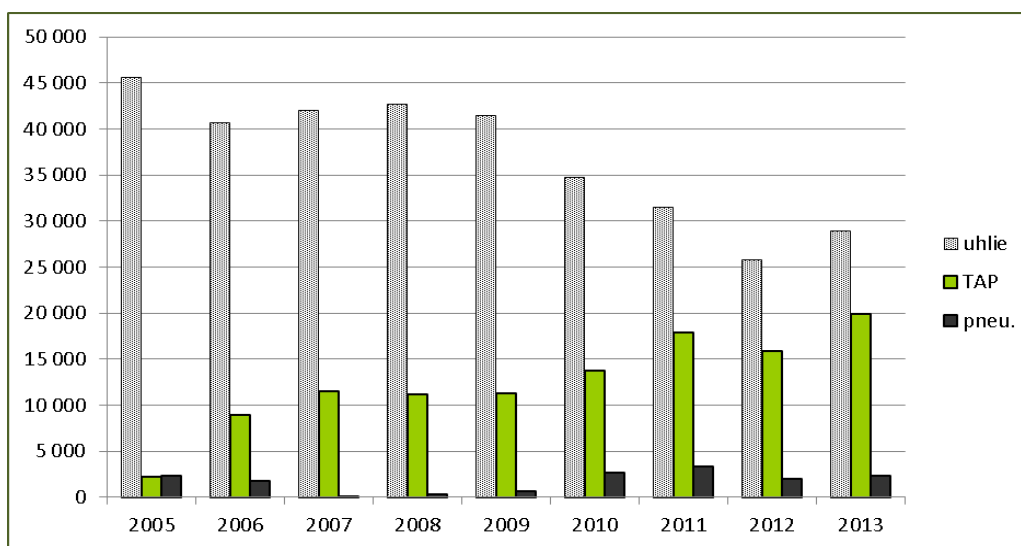
Spotřeba pohonných hmôt sa v posledných rokoch znižuje, ako je možné vidieť na obrázku č. 10.



Obr. 10. Graf spotreby pohonných hmôt [16]

10.3 Spotřeba alternatívnych palív

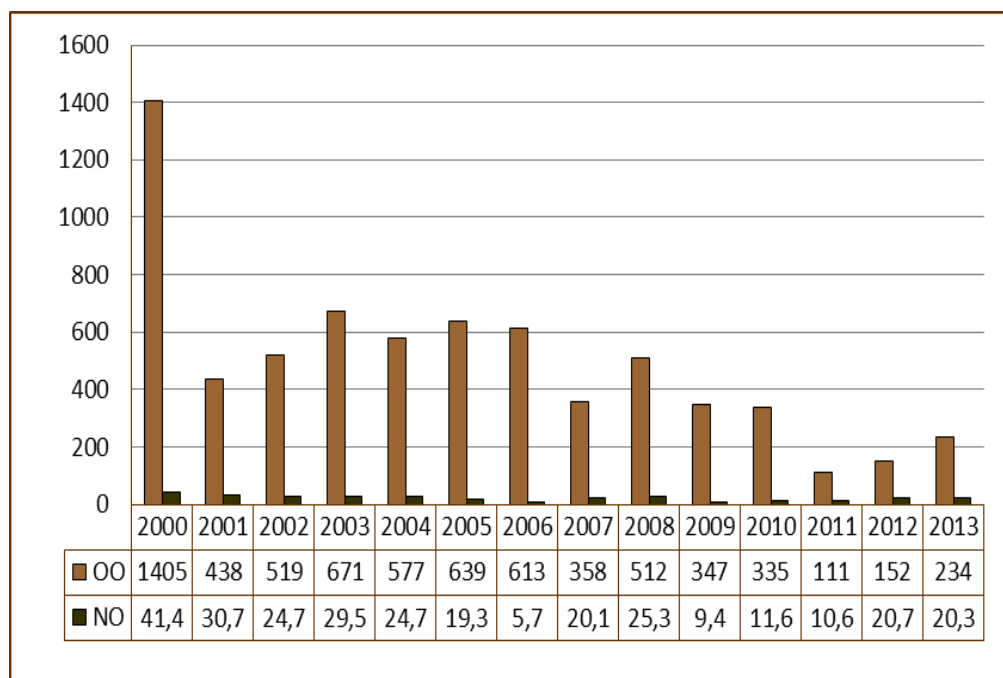
Kvôli zvýšeniu výroby stúpa spotřeba uhlia, ale aj náhrada alternatívnyim palivom. Došlo aj k podstatnému zlepšeniu výhrevnosti alternatívnych palív. [16]



Obr. 11. Graf spotreby AP [16]

10.4 Produkcia odpadov

Na obrázku č. 12 je znázornený graf produkcie odpadu za roky 2000 – 2013. Za posledné roky dochádza k zvyšovaniu produkcie odpadov. Tento nárast je nevýznamný. Jedná sa o určitú sezónnosť ako je napr. výmena oleja vo veľkých prevodovkách. [16]



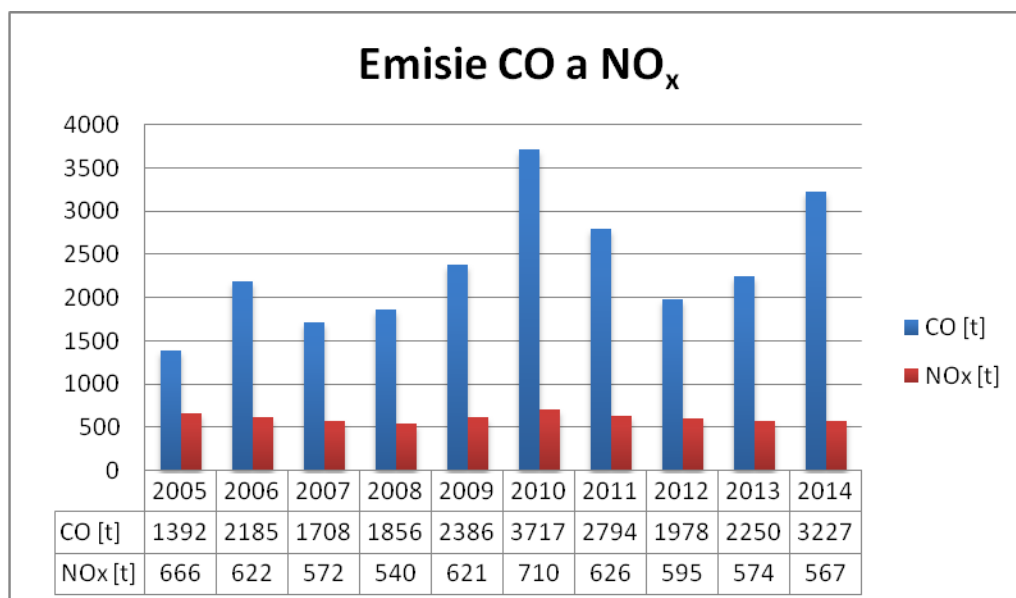
Obr. 12. Graf produkcie odpadov

Energetické využitie odpadov

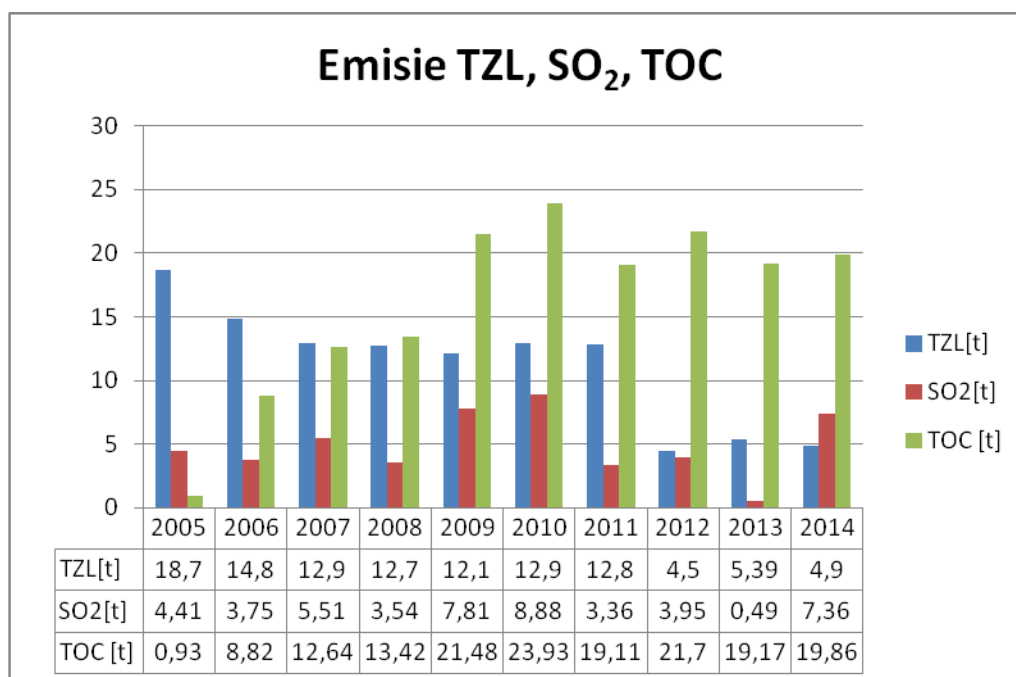
Rotačná cementárska pec a jej energetické využitie odpadov má niekoľko výhod. Medzi tieto výhody patrí: deštrukcia škodlivých látok vďaka vysokej teplote procesu, zachytenie plynných ZL pomocou surovínovej múčky, nevzniká žiaden odpad, jediným produktom je slinok, do ktorého sa zabudovávajú ťažké kovy a tak nevzniká žiadne nebezpečenstvo. [4]

11 EMISIE Z PREVÁDZKY OD ROKU 2005 DO ROKU 2014

Na obr. č. 13 a 14 sú znázornené grafy emisií jednotlivých látok do ovzdušia od roku 2005 do roku 2014 z dôvodu, že hodnoty CO a NO_x sú vo väčších číslach než hodnoty ostatných emisií, tak je tomu venovaný samostatný graf.



Obr. 13. Graf emisií CO a NO_x [16]



Obr. 14. Graf emisií TZL, SO₂, TOC [16]

12 ANALÝZA PROCESOV CEMMAC, A. S.

Medzi hlavné procesy v Cemmac, a. s. patrí:

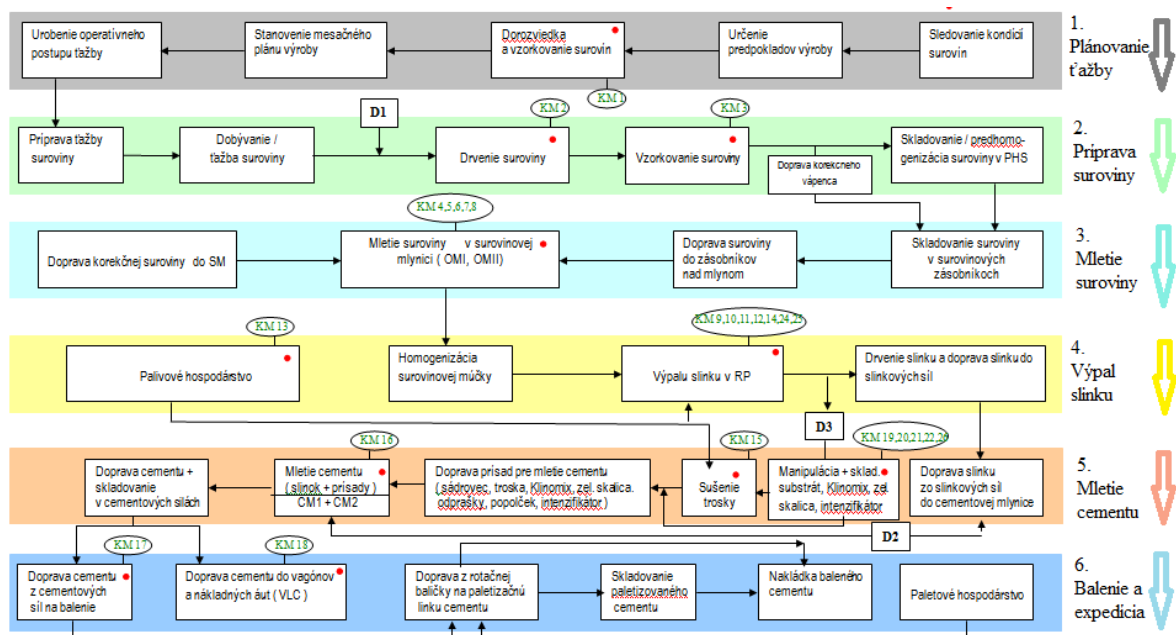
- Plánovanie ťažby
- Príprava suroviny
- Mletie suroviny
- Výpal slinku
- Mletie cementu
- Balenie a expedícia

Do podporných procesov spadá:

- Autodoprava
- Skladovanie
- Údržba

12.1 Mapa procesov

Procesná mapa jednotlivých podnikov znázorňuje ako v danom podniku prebiehajú jednotlivé činnosti. V spoločnosti Cemmac, a. s. to celé začína plánovaním ťažby a končí expedíciou tovaru zákazníkovi. Na obrázku č. 15 je znázornený postup jednotlivých činností a procesov, ktoré v spomínanej cementárni prebiehajú.



Obr. 15. Mapa procesov Cemmac, a. s. [Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]

13 STANOVENIE ENVIRONMENTÁLNYCH ASPEKTOV

Spoločnosť si musí vedieť vytvoriť a dodržiavať metódy na stanovenie environmentálnych aspektov svojich činností, služieb a výrobkov, ktoré dokáže plynulo riadiť. Je potrebné zvoliť také postupy, ktoré dokáže ovplyvňovať a tým zvoliť aspekty, ktoré majú alebo môžu mať významný EV. [10]

Pri stanovení EA cementárne Cemmac, a. s. je potrebné si rozdeliť podnik na procesy prevádzky a v jednotlivých procesoch následne identifikovať environmentálne aspekty.

EA sú určené v procese mletia suroviny, v procese výpalu slinku, v procese mletia cementu, ďalej v autodoprave, v skladovaní a v neposlednom rade pri balení a expedícii. Následne na základe týchto environmentálnych aspektov sú určené environmentálne vplyvy. Posledným krokom je zhodnotenie významu EV.

MLETIE SUROVINY

Tab. 4. Identifikácia EA a EV pre proces mletia

suroviny [Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]

PROCES: MLETIE SUROVINY	
ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT	ENVIRONEMNTÁLNY VPLYV
Prašnosť	Emisie do ovzdušia
Vypúšťanie vody do kanalizácie	Znečistenie vodných zdrojov
Spotreba vápenca a slieňa	Vyčerpávanie prírodných zdrojov
Spotreba sádrovca a luženca	
Spotreba elektrickej energie	Používanie energie
Hluk	Závadné pracovné prostredie
Vibrácie	
Odpady	Zneškodnenie odpadov

Na základe identifikovaných EA v tabuľke č.5 je nutné určiť ich stupeň významnosti. Ako bolo už spomenuté v kapitole o metódach použitých v praktickej časti, existujú 3 stupne významnosti. V procese mletia suroviny boli k jednotlivým aspektom priradené stupne významnosti nasledovne:

I. stupeň: hluk, vibrácie, spotreba elektrickej energie

II. stupeň: prašnosť, vypúšťanie vody do kanalizácie, odpady.

III. stupeň: spotreba vápenca a slieňa, spotreba sádrovca a luženca.

VÝPAL SLINKU

Tab. 5. Identifikácia EA a EA pre proces výpalu slinku

[Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]

PROCES VÝPAL SLINKU	
ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT	ENVIRONEMNTÁLNY VPLYV
Prašnosť	Emisie do ovzdušia
Horúce plyny	
Úniky kontaminovanej dažďovej vody	Znečistenie pôdy a podzemnej vody
Únik oleja	
Spotreba vody na chladenie (technológie, slinku, horúcich plynov)	Čerpanie vody z prírodných zdrojov
Spotreba elektrickej energie	Čerpanie energie
Spotreba plynu a uhlia	
Spotreba LVO	
Hluk	Vyžarovanie energie
Vznik odpadného tepla	
Radiácia	
Teplo z predhrievaných olejov	
Obaly z chemických látok z úpravy vody	Odpady a vedľajšie výrobky
Tonery, komunálny odpad, kovový odpad	
Opotrebované prac. prostriedky	
Možnosť úniku CO ₂ , vibrácie	Závadné pracovné prostredie

Na základe tabuľky č. 6 boli k jednotlivým aspektom priradené stupne významnosti nasledovne:

I. stupeň: horúce plyny (splodiny zo spaľovania plynu a palív), úniky kontaminovanej dažďovej vody, spotreba vody na chladenie, spotreba elektrickej energie, spotreba uhlia, obaly z chemických látok z úpravy vody, opotrebované pracovné prostriedky, komunálny odpad.

II. stupeň: úniky oleja, tonery, spotreba plynu, kovový odpad, vibrácie zo vzduchových diel, odpadné teplo.

III. stupeň: spotreba LVO, únik CO₂, radiácia, teplo z predhrievaných olejov, prašnosť zo skladovania a dopravy surovínovej múčky

MLETIE CEMENTU

Tab. 6. Identifikovanie EA a EV pre proces mletia cementu

[Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]

PROCES: MLETIE CEMENTU	
ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT	ENVIRONMENTÁLNY VPLYV
Prašnosť pri poruche a preprave	Emisie do ovzdušia
Spodiny z kúrenia koksom	
Vypúšťanie chladiacej vody	Znečistenie vodných tokov
Prasknutie chladiacej trubky	
Únik ropných olejov pri poruche zariadení	Kontaminácia pôdy
Únik mazív dažďovou vodou	
Spotreba vody pri dopr. slinku a pri chladení	Čerpanie prírodných zdrojov
Hluk	Lokálne environmentálne záležitosti
Prašnosť	
Spotreba elektrickej energie	Čerpanie energie
Spotreba plynu	
Odpadové teplo	Vyžarovanie energie (teplo, vibrácie, radiácia...)
Hluk z dopravníkov, filtrov	
Znečistený papier	Odpady a vedľajšie výrobky
Opotrebované prac. Prostriedky	
Odpady koksu	
Obaly z chemických látok	
Komunálny odpad a kovový odpad	

Pri identifikácii EA v tabuľke č.7 boli stupne významnosti k týmto aspektom priradené takto:

I. stupeň: prašnosť, spotreba elektrickej energie, znečistený papier od mazív, opotrebované pracovné prostriedky, obaly z chemických látok, komunálny odpad.

II. stupeň: vypúšťanie chladiacej vody, únik mazív, hluk z dopravníkov, kovový odpad.

III. stupeň: prasknutie chladiacej trubky, spotreba vody pri chladení a dopravovaní slinku, spotreba plynu, splodiny z kúrenia koksom, odpadové teplo zo sušiarne, únik ropných olejov, odpady koksu.

AUTODOPRAVA

Tab. 7. Identifikácia EA a EV pre proces autodopravy

[Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]

PROCES: AUTODOPRAVA	
ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT	ENVIRONMENTÁLNY VPLYV
Emisie z výfukov áut	Emisie do ovzdušia
Prašnosť z cesty a pri nakládke a vysýpaní slinku	
Umývanie áut	Znečistenie vodných zdrojov a pôdy
Únik nafty (pri poruche)	Znečistenie pôdy
Úkvapy pri parkovaní a poruchách	
Hlučnosť z áut	Rušenie okolitého prostredia
Olejové filtre, palivové filtre	Odpady
Nefunkčné akumulátory	
Olej motorový, hydraulický, prevodový	
Pneumatiky	
Brzdové kvapaliny, nemrznúca zmes	

Stupne významnosti aspektov pre proces autodopravy:

I. stupeň: emisie z výfukov áut, hlučnosť z áut, brzdové kvapaliny, nemrznúca zmes, nefunkčné akumulátory, oleje.

II. stupeň: prašnosť z cesty, pneumatiky.

III. stupeň: umývanie áut, olejové filtre, palivové filtre, únik nafty pri poruche, úkvapy pri parkovaní.

BALENIE A EXPEDÍCIA

Tab. 8. Identifikácia EA a EV pre proces balenia a expedície

[Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]

PROCES: BALENIE A EXPEDÍCIA	
ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT	ENVIRONMENTÁLNY VPLYV
Prašnosť z cementu na dopravníku pri poruche	Emisie do ovzdušia
Prašnosť z cementu z plniacich hubíc	
Prašnosť pri balení cementu	
Prašnosť z roztrhnutého vreca	
Úkvapy z áut	Znečistenie pôdy
Prasknutie hydrauliky na aute - vytečenie oleja	
Spotreba papiera, fólie, dreva na palety	Čerpanie surovín
Hluk a emisie z náklad. áut čakajúcich na nakládku	Lokálne environmentálne záležitosti
Spotreba elektrickej energie	Čerpanie energie
Používanie vzduchu na čerenie a odsávanie	Vyžarovanie energie (teplo, vibrácie, radiácia..)
Použitie oceľové lano	Odpady a vedľajšie výrobky
Poškodené palety	
Odpad z papiera, oceľových a PVC pásov	
Kartóny z papierových vriec	

Pre proces balenia a expedície podľa tabuľky č. 9 boli identifikované EA zadelené do stupňov významnosti nasledovne:

I. stupeň: prašnosť pri balení cementu, spotreba papiera, fólie, spotreba dreva na palety, spotreba elektrickej energie, kartóny z papierových vriec.

II. stupeň: úkvapy z áut, vytečenie oleja, prašnosť z cementu na dopravníku pri poruche, prašnosť z cementu z plniacich hubíc, hluk z nákladných áut, odpad z papiera, poškodené palety.

III. stupeň: použité oceľové lano, prašnosť z roztrhnutého vreca, odpad z oceľových pásov a PVC pásov.

SKLADOVANIE

Tab. 9. Identifikácia EA a EV pre proces skladovania

[Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]

PROCES: SKLADOVANIE	
ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT	ENVIRONMENTÁLNY VPLYV
Emisie z nákladných áut	Emisie do ovzdušia
Sekundárna prašnosť	
Prašnosť pri vykládke slinku a čierneho uhlia	
Emisie z PHM a LVO	
Dažďová voda zo záchytnej nádrže	Znečistenie vodných tokov
Porucha hydrauliky na aute	Znečistenie pôdy
Úkvapy z oleja	
Únik LVO pri poškodení nádrží	
Hlučnosť z nákladných áut	Lokálne environmentálne záležitosti
Spotreba elektrickej energie	Čerpanie energie
Teplo pri samovznietení uhlia	Vyžarovanie energie (teplo, radiácia, vibrácie..)
Teplo pri dlhšom skladovaní	
Papierová lepenka	Odpady a vedľajšie výrobky
Kovové pásy, PVC pásy	
Mastný papier z ložísk	
Akumulátorové batérie	
Opotrebované rukavice, handry od oleja	
Drevené palety, baliaca fólia	

Stupne významnosti aspektov podľa tabuľky č. 10 boli určené takto:

I. stupeň: prašnosť pri vykládke, emisie, úkvapy z oleja, mastný papier z ložísk, opotrebované rukavice, drevené palety, akumulátorové batérie.

II. stupeň: únik LVO, hluk z nákladných áut, spotreba elektrickej energie, kovové pásy, PVC pásy.

III. stupeň: porucha hydrauliky na aute, papierová lepenka, teplo pri samovznietení uhlia a pri dlhšom skladovaní, sekundárna prašnosť.

13.1 Hodnotenie významnosti vplyvov

Ako už bolo spomenuté vyššie, významný EA je EA, ktorý má alebo môže mať významný EV. Environmentálne vplyvy sa hodnotia na základe stupňov významností popísaných v kapitole – Cieľ a metódy. Významnosť sa hodnotí podľa závažnosti dopadu a pravdepodobnosti výskytu EV.

Avšak pre každý samostatný proces môže mať jeden a ten istý aspekt iný dopad či už slabší, alebo silnejší, a to z dôvodu, že okrem významnosti vplyvu na životné prostredie je potrebné brať do úvahy aj frekvenciu resp. množstvo výskytu environmentálneho aspektu v danom procese.

Za najvýznamnejšie aspekty cementárne Cemmac, a. s. sa považuje najmä prašnosť, hluk, vibrácie, spotreba elektrickej energie, spotreba vody a vzniknuté odpady. Tieto aspekty sa cementáreň snaží znižovať pomocou stanovenia krátkodobých a dlhodobých cieľov. Do roku 2020 má byť spracovaná 3D hluková mapa, ktorá má vyriešiť problém s nadmerným hlukom v cementárni. Taktiež cementáreň musí zlepšiť protihlukové opatrenia a znížiť spotrebu energie a spotrebu vody.

K ďalším významným aspektom prvého stupňa patria: horúce plyny, úniky kontaminovanej dažďovej vody, spotreba uhlia, opotrebované pracovné prostriedky, spotreba papiera, obaly z chemických látok. Tieto aspekty musí cementáreň Cemmac, a. s. neodkladne riešiť vhodným spôsobom.

14 CHECKLIST ANALÝZA

V závere bola použitá Check List analýza pre identifikáciu a hodnotenie rizík v spoločnosti Cemmac, a. s. Ku každému identifikovanému riziku boli stanovené opatrenia, ktoré slúžia k zníženiu, prípadne k eliminácii tohto rizika.

U každého rizika býva predmetom hodnotenia veľkosť dopadu rizika „D“ a pravdepodobnosť výskytu „P“. Pre zhodnotenie dopadu a pravdepodobnosti slúži stupnica s určeným významom, ktorá je uvedená v tabuľkách nižšie. [23]

Tab. 10. Stupeň dopadu rizika [23]

HODNOTA	DOPAD
1	Takmer nepoznateľný (0,1 – 1) – veľmi malý
2	Drobný (1,1 – 2) – malý
3	Významný (2,1 – 3) – stredný
4	Veľmi významný (3,1 – 4) – vysoký
5	Neprijateľný (4,1 – 5) – veľmi vysoký

Tab. 11. Veľkosť pravdepodobnosti výskytu [23]

HODNOTA	PRAVDEPODNOSŤ VÝSKYTU
1	Takmer nemožná (0,1 – 1) – veľmi malá
2	Výnimočne možná (1,1 - 2) – malá
3	Zvyčajne možná (2,1 – 3) – stredná
4	Pravdepodobná (3,1 – 4) – vysoká
5	Hraničiaca s istotou (4,1 – 5) – veľmi vysoká

Stupeň významnosti rizika „V“ sa vypočíta ako súčin bodového ohodnotenia dopadu rizika „D“ a pravdepodobnosti výskytu rizika „P“. $V = D \times P$ [23]

Existujú 4 skupiny rizík, kam sa vypočítané riziko môže zaradiť:

- **Akceptovateľné riziko** – riziko so stupňom významnosti 1 - 4 body. Toto riziko je bez zvláštnych opatrení, považuje sa za nevýznamné riziko. V prípade ak sa nejedná o 100% -nú bezpečnosť, je nutné na riziko upozorniť a uviesť organizačné a výchovné opatrenia.

- **Prijateľné riziko** - riziko so stupňom významnosti 5 - 9 bodov. Je nutné prijať opatrenia do stanoveného termínu, tak aby sa toto riziko eliminovalo alebo sa dostalo pod kontrolu.
- **Nežiaduce riziko** – riziko so stupňom významnosti 10 -16 bodov. Je nutné rýchlo vykonať bezpečnostné opatrenia.
- **Neprijateľné riziko** – riziko so stupňom významnosti 17 – 25 bodov. Dokiaľ nebude riziko odstránené, činnosť nemôže pokračovať. [24]

Na základe analýzy kontrolných otázok bola zhotovená tabuľka s 10 rizikami, ktoré sa týkajú environmentálnej oblasti. Check List sa zaoberá identifikáciou, hodnotením a riadením týchto rizík.

Identifikácia rizík hovorí o existujúcom alebo potenciálnom riziku a kontrolnej otázke, pomocou ktorej sa pýtame, či je táto situácia riešená v praxi.

Hodnotenie sa zaoberá výpočtom stupňa významnosti rizika na základe závažnosti a pravdepodobnosti daného rizika.

Riadenie rizika je smerované na stanovenie opatrení, ktoré slúžia k zamedzeniu vzniku nebezpečného rizika.

Tab. 12. Check List – hodnotenie rizík v Cemmac, a. s. [Zdroj vlastný]

STANOVENIE RIZÍK			HODNOTENIE RIZÍK				RIADENIE RIZÍK	
Č.	RIZIKO	OTÁZKA	ÁNO	NIE	D- dopad rizika	P- pravdepodobnosť výskytu	V=D * P	STANOVENIE OPATRENÍ
1.	Zosuv pôdy	Dochádza k zosuvom pôdy v dôsledku ťažobnej činnosti?	*		4	4	16	Lepšia organizácia ťažby, dôslednejšie zabezpečenie kovovou sieťou, pletivom
2.	Prašnosť	Existujú preventívne opatrenia na zníženie vplyvu prachu na zamestnancov a okolie?		*	4	4	16	Znižovanie množstva emisií vhodnou technológiou
3.	Hluk	Preniká zvuk z odstrelov do budovy?	*		5	4	20	Zabezpečenie redukcie hlučnosti (hlukové tmiče), ochranné proti - hlukové prostriedky
4.	Vibrácie	Spôsobujú zariadenia pri činnosti vibrácie?	*		4	3	12	Izolácia pracoviska od vibrácií, znižovanie doby práce s vibrujúcimi zariadeniami
5.	Explózia	Používajú sa látky s tendenciou výbuchu?	*		5	2	10	Znižovanie množstva výbušných látok, vykonávanie havarijných cvičení

* pokračovanie na nasledujúcej strane

Tab. 13. Check List – pokračovanie [Zdroj vlastný]

STANOVENIE RIZÍK			HODNOTENIE RIZÍK					RIADENIE RIZÍK
Č.	RIZIKO	OTÁZKA	ÁNO	NIE	D- dopad rizika	P- pravdepodobnosť výskytu	V=D * P	STANOVENIE OPATRENÍ
6.	Znečistenie vody	Boli zistené nedostatky v oblasti kvality vody?		*	5	2	10	Dôslednejšie dodržiavanie pravidelných kontrol kvality vôd
7.	Únik NL	Je nutné otvárať zavreté nádrže s NL v prípade inšpekcie alebo údržby?	*		3	2	6	Otvárať nádrže jedine za prítomnosti kompetentnej osoby, oboznámenie sa s vplyvom NL, odborné poskytnutie 1. pomoci
8.	Záplavy	Sú vypracované havarijné plány v prípade 1000 – ročnej vody		*	4	1	4	Spracovanie havarijného plánu
9.	Požiar	Sú v podniku zdroje vznietenia?	*		3	3	9	Zníženie možných zdrojov vznietenia
10.	Výbušniny	Môže nastať nevybuchnutie niektorých výbušnín počas odstrelu?	*		5	3	15	Zabezpečenie zákazu vstupu minimálne pol hodiny po odstrel, kontrola nevybuchnutých náloží

15 NÁVRH OPATRENÍ A ODPORÚČANIA

Na základe analýzy rizík vykonanej pomocou Check Listu, bola vypočítaná významnosť každého z desiatich rizík. Popis začína najzávažnejšími rizikami a končí menej závažnými.

Bolo zistené, že k najzávažnejším, čiže k neprijateľným rizikám, patrí hluk, s ktorým sa zamestnanci cementárne, ale aj občania obce stretávajú každodenne. Hluk predstavuje významný environmentálny problém dnešnej doby. Prináša so sebou aj mnoho zdravotných problémov - poškodzuje sluch, spôsobuje podráždenosť a depresie a mnohé iné problémy. Keďže pre Cemmac, a. s. predstavuje hluk najzávažnejší problém, mala by mu byť venovaná dostatočná pozornosť. Ako odporúčané opatrenia boli navrhnuté **proti - hlukové bariéry, preventívne náhodné kontroly hluku a najmä redukcia hluku na minimum.**

Najviac rizík bolo vyhodnotených ako nežiaduce riziká. V podniku Cemmac, a. s. sú to: vibrácie, znečistenie vody, zosuv pôdy, prašnosť, explózia a výbušniny. V dôsledku ťažobnej činnosti dochádza k zosuvom pôdy. V tomto prípade boli stanovené opatrenia **na zabezpečenie pletivom alebo sieťou.** Vibrácie a prašnosť sú spojené najmä s dopravou, ale aj s prevádzkou cementárne. Tieto dva javy negatívne vplyvajú tak na životné prostredie, ako aj na zdravie ľudí. Nutná je **izolácia pracoviska od vibrácií a znižovanie doby práce s prístrojmi, ktoré spôsobujú vibrácie.** Keďže voda je vyčerpatel'ny zdroj, je pre nás veľmi vzácna. Musí sa predchádzať jej znečisťovaniu. V prípade znečistenia vody v spomínanej cementárni dochádza k ohrozeniu podzemnej vody. Preto by sa mala Cemmac, a. s. snažiť o **pravidelnú kontrolu čistoty vody a o zamedzenie znečistenia.** Z dôvodu, že sa v areáli nachádzajú výbušniny pre odstrel v lomovej časti, predstavujú riziko. Medzi základné opatrenia patrí **kontrola nevybuchnutých náloží, dobre vyškolení pracovníci, ktorí zaoberajú s týmito výbušninami a pravidelné havarijné cvičenia.** Pri všetkých týchto nežiaducich rizikách je nutné náhle vykonať bezpečnostné opatrenia.

Do tretej skupiny boli zaradené prijateľné riziká, čiže riziká, ktoré je nutné dostať pod kontrolu. Pre Cemmac, a. s. sú týmito rizikami únik NL a požiar. **V prípade úniku NL je doporučené otvárať nádrže s NL len kompetentnými osobami. Ďalším opatrením je zníženie zdrojov vznietenia, aby nevznikol požiar.**

V neposlednom rade je riziko záplav, ktoré predstavuje pre Cemmac, a. s. akceptovateľné riziko a to z toho dôvodu, že vyliatie rieky Vl'ary môže nastať iba v prípade 1000 ročnej vody. Taktiež je prevádzka situovaná na kopci, kde je prísun vody obtiažnejší. Keďže bolo

zistené, že spoločnosť nemá **vypracovaný havarijný plán** v prípade záplavy, je odporúčane tak vykonať čo najskôr.

ZÁVER

Na začiatku 90. rokov patrilo znečistenie ovzdušia k najzávažnejším problémom životného prostredia v Československu a následne v Slovenskej republike. Legislatíva bola zameraná na zníženie emisií znečisťujúcich látok. Najmä priemyselná činnosť spôsobuje zvýšenie emisií skleníkových plynov. Bakalárska práca bola zameraná na environmentálne aspekty cementárne Cemmac, a. s. Je známe, že cementáreň je významným znečisťovateľom ovzdušia. Okrem toho pri svojej činnosti vplyva na prostredie hlukom, vibráciami, prašnosťou, spotrebou prírodných zdrojov a mnohými inými javmi.

Pri analýze emisií, ktoré cementáreň vypúšťa do ovzdušia, bolo zistené, že za posledné roky sa tieto emisie znižujú a to vďaka zavádzaniu novších mechanizmov, ktoré sú šetrnejšie k životnému prostrediu. Na základe environmentálneho manažérskeho systému, ktorý cementáreň uplatňuje a dodržiava, sa snaží o zmenšenie spotreby prírodných zdrojov, uskutočnenie opatrení na ochranu podzemných a povrchových vôd, uskutočnenie opatrení na ochranu ovzdušia a uskutočnenie opatrení, ktoré majú za úlohu zlepšiť nakladanie s odpadmi.

V spoločnosti Cemmac, a. s. je ochrana ŽP jednou zo základných súčastí všeobecnej obchodnej politiky. Je rovnako dôležitá ako ostatné podnikové ciele, ku ktorým patrí kvalita produktov, bezpečnosť pri práci, spokojnosť zákazníkov a v neposlednom rade zisk. Cieľom cementárne je zosúladienie výrobných cieľov s potrebami životného prostredia. Nielen samotný výrobný proces, ale aj využívanie konečných výrobkov predstavuje environmentálny vplyv. Spotreba energie, surovín a materiálov, vznik emisií a odpadov sú hlavné zaťažujúce prvky.

Vďaka samostatne zvolenej téme bolo vopred jasné, ktorým smerom sa bude práca uberať. Pre lepšie pochopenie hlavných procesov a cementárne ako takej, boli uskutočňované viaceré návštevy v Cemmac, a. s. a to z dôvodu zoznámenia sa s pracoviskom, ktoré bolo vykonané pomocou tzv. exkurzie po areáli. Pri jednotlivých stanoviskách manažér environmentálneho oddelenia stručne objasnil princíp fungovania jednotlivých procesov. V rámci exkurzie mi nebol umožnený prístup do jednotlivých pracovísk, týkajúcich sa spracovania cementu. Dôvodom bolo dodržiavanie noriem bezpečnosti ochrany zdravia pri práci.

Cementáreň používa spaľovacie zariadenia, ktoré využívajú tuhé aj kvapalné odpady ako náhradu klasických palív. Vďaka vysokej teplote plameňa a oxidačného prostredia v rotač-

nej peci, dlhej výdrži plynov v procese spaľovania má cementáreň lepšie podmienky pre bezpečnú likvidáciu odpadov. Dôkazom, že Cemmac, a. s. sa stará o životné prostredie, je investovanie do rozvoja techniky a zaistenie modernizačných programov, ktoré slúžia na zlepšenie environmentálnych podmienok výroby v spoločnosti.

Ďalej sa cementáreň snaží znižovať zaťaženie ŽP zhodnocovaním odpadov. Využíva alternatívne palivá, čiže palivá na báze odpadov. Cementárska pec dokáže okrem využitia energie aj zlikvidovať odpad bezodpadovou technológiou. Používanie alternatívnych palív vedie k šetreniu neobnoviteľných zdrojov energie, taktiež pomáha chrániť ŽP, pretože nespálený odpad by bol uskladnený na skládkach. Pri spaľovaní alternatívnych palív sa využíva monitorovací systém, ktorý ma za úlohu sledovať úlet škodlivín do ovzdušia.

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo vykonať analýzu hlavných procesov a identifikovanie významných environmentálnych aspektov a vplyvov s návrhom opatrení. Vykonať analýzu hlavných procesov sa podarilo na základe podkladov, ktoré boli poskytnuté zo strany cementárne. Ďalej prebehlo stanovenie environmentálnych aspektov a vplyvov pre každý proces samostatne. Opatrenia boli navrhnuté na základe doterajších získaných vedomostí a podľa najlepšieho uváženia. Na záver teda možno poznamenať, že ciele bakalárskej práce boli splnené.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] KLINDA, Jozef. *Environmentalistika a právo (Krátky slovník environmentálneho práva)*. Bratislava, 1995. ISBN 80-88833-01-9
- [2] PUCHEROVÁ, Zuzana. *Kvalita životného prostredia a environmentálny monitoring v Slovenskej republike*. Nitra: FPV UKF v Nitre, 2008. ISBN 978-80-8094-193-2
- [3] KANIANSKA, Radoslava. *Pôda ako zložka životného prostredia v Slovenskej republike k roku 2006*. [online] 2007 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://www.enviroportal.sk/uploads/spravy/poda-zlozky-06.pdf>
- [4] *1929-2009 80 rokov výroby cementu v Hornom Srni* [online]. 2009 [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: http://www.cemmac.sk/sites/default/files/attachments/Cemmac_brochure_2.pdf
- [5] ČUCHRANOVÁ, Katarína a Marcela HANZELOVÁ. *Stanovenie environmentálnych aspektov a vplyvov* [online]. Acta Montanistica Slovaca, 2001 [cit. 2015-02-16].
- [6] *Environmental Aspects* [online]. [cit. 2015-02-16]. Dostupné z: http://www.epa.gov/sectors/sectorinfo/sectorprofiles/shipbuilding/module_05.pdf
- [7] *Zákon 468 z 25. júna 2002 o systéme environmentálne orientovaného riadenia a auditu*. In: Zbierka zákonov č. 468/2002. 2002. Dostupné z: http://www.zbierka.sk/sk/vyhľadavanie?filter_sent=1&_filter_predpis_aspi_id=&q=468%2F2002
- [8] KOLLÁR, Vojtech a Peter BROKEŠ. *Environmentálny manažment*. Bratislava: Sprint, 2005. ISBN 80-89085-37-7.
- [9] ČERKALA, Emil a Erika KOČICKÁ a kol. *Environmentálny manažment a environmentálne manažérske a auditorské systémy*. 1. vyd. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2010. ISBN 978-80-228-2130-8.
- [10] STN EN ISO 14001. *Systémy environmentálneho manažérstva. Špecifikácia s návodom na použitie (ISO 14001:1996)*. Bratislava SÚTN 1998.

- [11] EMS- systémy environmentálneho manažérstva. Príručka pre stredný a výkonný manažment podnikov. Bratislava: SPEK 1997. ISBN: 80-967713-4-5.
- [12] SABLÍK, J. *Organizačné a ekonomické aspekty budovania environmentálnych systémov riadenia*. Žilina: MASM 1998. ISBN: 80-85348-39-X.
- [13] BLAŽEK, Vladimír, Miroslav KELEMEN a Pavel NEČAS. *Krizové scenáre*. 1. Vyd. Bratislava: Akadémia Policajného zboru v Bratislave, 2012. ISBN 978-80-8054-538-3.
- [14] PIATRIK, Milan. *Systém environmentálneho manažérstva (EMS)*[online prezentácia]. 2014 [cit. 2014-02-17] Dostupné z: <http://gulovyblesk.weblahko.sk/Audit-manazerskych-systemov.html>
- [15] AUJESKÁ, Soňa. *Právni úprava obecné ochrany ovzduší v Českej republike v kontextu výroby cementu*. Brno, 2008. Rigorózna práca. Masarykova Univerzita.
- [16] HOŠO, Jozef. *Súhrnná správa pre preskúmanie SMK a EMS manažmentom CEMMAC, a. s. Horné Sfénie*, 2014.
- [17] HOŠO, Jozef. *Správa o prevádzke zariadenia na spaľovanie odpadov*. Horné Sfénie, 2014.
- [18] MASÁROVÁ, Alexandra. *Modifikace vlastností portlandských cemenů orientovaná na snížení emisí CO2* [online]. Brno, 2014 [cit. 2015-04-04]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=79870
- [19] SLOVENSKÁ INŠPEKCIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA. *Rozhodnutie*. Žilina, 2013.
- [20] MAJERNÍK, Milan, Viera HÚSKOVÁ, Martin BOSÁK a Jana CHOVANCOVÁ. *Metodika posudzovania vplyvov na životné prostredie*. 1. vyd. Košice, 2008. ISBN 978-80-8073-947-8\
- [21] *Analýza pomocí kontrolního seznamu – CLA (Checklist analysis)*. [online] 2013 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis.pdf>
- [22] *Metody hodnocení rizik*. [online]. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.guard7.cz/metody-hodnoceni-rizik>

- [23] *Příručka řízení rizik pro řídicí orgány operačních programů* [online]. Praha, 2006 [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: http://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/3b91e2aa-a1a7-4e6d-8b68-bf4b83179e3b/Prirucka-rizeni-rizik_3b91e2aa-a1a7-4e6d-8b68-bf4b83179e3b.pdf
- [24] LENKA, Doležálková. *Analýza rizik a preventivní opatření v oblasti řešení mimořádných událostí v ČOV Olomouc*. Zlín, 2014. Bakalárska práca. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [25] Zákony pre ľudí.sk. *Vodný zákon* [online]. 2015 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2004-364>
- [26] Zákony pre ľudí.sk. *Zákon o ovzduší* [online]. 2014 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2010-137>
- [27] Zákony pre ľudí.sk. *Zákon o životnom prostredí* [online]. 2014 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/1992-17>
- [28] Zákony pre ľudí.sk. *Zákon o systéme environmentálne orientovaného riadenia a auditu* [online]. 2012 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2002-468>
- [29] Zákony pre ľudí.sk. *Zákon o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy* [online]. 2014 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2004-220>
- [30] HORSKÝ, Hiří. 2011. *Analýza nákladů při zajištění stravování obyvatelstva a členů IZS v krizových situacích v Otrokovicích* [online]. Uherské Hradiště [cit. 2015-05-11]. Dostupné z: <http://portal.utb.cz/>. Bakalárska práca. UTB.
- [31] Cemmac. *Produkty* [online]. [cit. 2015-05-11]. Dostupné z: <http://www.cemmac.sk/main>
- [32] Google maps [cit. 2015-05-09]

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

AP	Alternatívne palivo
CLA	Check List analýza
EA	Environmentálny aspekt
EMS	Environmentálny manažérsky systém
EV	Environmentálny vplyv
MU	Mimoriadna udalosť
NL	Nebezpečné látky
SR	Slovenská republika
TAP	Tuhé alternatívne palivo
TOC	Organický uhlík
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
ŽP	Životné prostredie

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. 1. Znečišťující látky z výroby cementu [8]</i>	25
<i>Obr. 2. Postup pri bakalárskej práci [Zdroj vlastný]</i>	29
<i>Obr. 3. Mapa Cemmac, a. s. [Zdroj vlastný]</i>	30
<i>Obr. 4. Závod Cemmac, a. s. [Zdroj vlastný]</i>	31
<i>Obr. 5. Lom [Zdroj vlastný]</i>	33
<i>Obr. 6. Predhomogenizačná skládka [Zdroj vlastný]</i>	34
<i>Obr. 7. Graf spotreby vody [16]</i>	39
<i>Obr. 8. Graf spotreby elektrickej energie [16]</i>	40
<i>Obr. 9. Graf spotreby tepelnej energie [16]</i>	40
<i>Obr. 10. Graf spotreby pohonných hmôt [16]</i>	41
<i>Obr. 11. Graf spotreby AP [16]</i>	41
<i>Obr. 12. Graf produkcie odpadov</i>	42
<i>Obr. 13. Graf emisií CO a NO_x [16]</i>	43
<i>Obr. 14. Graf emisií TZL, SO₂, TOC [16]</i>	43
<i>Obr. 15. Mapa procesov Cemmac, a. s. [Zdroj interný dokument Cemmac, a. s.]</i>	44

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tab. 1. Základné princípy EMS [12]</i>	18
<i>Tab. 2. Postup stanovenia EA [14]</i>	21
<i>Tab. 3. Výsledky merania a emisné limity [16]</i>	38
<i>Tab. 4. Identifikácia EA a EV pre proces mletia</i>	45
<i>Tab. 5. Identifikácia EA a EA pre proces výpalu slinku</i>	46
<i>Tab. 6. Identifikovanie EA a EV pre proces mletia cementu</i>	48
<i>Tab. 7. Identifikácia EA a EV pre proces autodopravy</i>	49
<i>Tab. 8. Identifikácia EA a EV pre proces balenia a expedície</i>	50
<i>Tab. 9. Identifikácia EA a EV pre proces skladovania</i>	51
<i>Tab. 10. Stupeň dopadu rizika [23]</i>	53
<i>Tab. 11. Veľkosť pravdepodobnosti výskytu [23]</i>	53
<i>Tab. 12. Check List – hodnotenie rizík v Cemmac, a. s. [Zdroj vlastný]</i>	55
<i>Tab. 13. Check List – pokračovanie [Zdroj vlastný]</i>	56

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P I:	Hlavná budova Cemmac, a. s.
Príloha P II:	Sklad NL
Príloha P III:	Box pneumatík
Príloha P IV:	Vzorky AP
Príloha P V:	Pásová váha TAP
Príloha P VI:	Zásobník na pneumatiky
Príloha P VII:	Vysýpanie suroviny do drviča
Príloha P VIII:	Druhy cementu a jeho parametre

PRÍLOHA P I: HLAVNÁ BUDOVA CEMMAC, A. S.



[Zdroj vlastný]

PRÍLOHA P II: SKLAD NEBEZPEČNÝCH LÁTKOK



[Zdroj vlastní]

PRÍLOHA P III: BOX PNEUMATÍK



[Zdroj vlastní]

PRÍLOHA P IV: VZORKY AP



[Zdroj vlastný]

PRÍLOHA P V: PÁSOVÁ VÁHA TAP



[Zdroj Jozef Hošo]

PRÍLOHA P VI: ZÁSOBNÍK NA PNEUMATIKY



[Zdroj Jozef Hošo]

PRÍLOHA P VII: VYSÝPANIE SUROVINY DO DRVIČA



[Zdroj vlastný]

PRÍLOHA P VIII: DRUHY CEMENTU A JEHO PARAMETRE [31]

Cement CEM II/B-M (S-V) 32,5 R			
Vlastnosti		Dosahované hodnoty	Norma
Pevnosť v tlaku	2 dni	13,8 – 18,3	
	28 dní	42,7 – 48,4	$\geq 32,5 \leq 52,5$
Začiatok tuhnutia (min.)		222 - 272	≥ 75
Obsah aditiv (%)		31 - 34	21-35
Objemová stálosť podľa Le- Chateliera		0,6	≤ 10

Cement CEM II/B-S 32,5 R			
Vlastnosti		Dosahované hodnoty	Norma
Pevnosť v tlaku	2 dni	14,5 – 19	≥ 10
	28 dní	41,7 – 47,3	$\geq 32,5 \leq 52,5$
Začiatok tuhnutia (min.)		180 – 250	≥ 75
Obsah aditiv (%)		30 - 34	21-35
Objemová stálosť podľa Le- Chateliera		0 - 1,5	≤ 10

Cement CEM II/B-M (S-V) 42,5 N			
Vlastnosti		Dosahované hodnoty	Norma
Pevnost' v tlaku	2 dni	20 – 25,2	≥ 10
	28 dní	52 – 58,1	$\geq 42,5 \leq 62,5$
Začiatok tuhnutia (min.)		200 – 275	≥ 60
Obsah aditiv (%)		29 - 34	21-35
Objemová stálosť podľa Le- Chateliera		0 - 1,5	≤ 10

Cement CEM II/A-S 42,5 R			
Vlastnosti		Dosahované hodnoty	Norma
Pevnosť v tlaku	2 dni	25,1 – 29,1	≥ 20
	28 dní	52,5 – 57,6	$\geq 42,5 \leq 62,5$
Začiatok tuhnutia (min.)		160 – 216	≥ 60
Obsah aditiv (%)		9 - 13	6 -20
Objemová stálosť podľa Le- Chateliera		0 - 1,5	≤ 10

CEMENT CEM I 42,5 R			
Vlastnosti		Dosahované hodnoty	Norma
Pevnost' v tlaku	2 dni	26,1 – 31,8	≥ 20
	28 dni	53,5 – 59,2	$\geq 42,5 \leq 62,5$
Začiatok tuhnutia (min.)		160 - 220	≥ 60
Objemová stálosť podľa Le- Chateliera		0 – 1,5	≤ 10