

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení změny hasicího systému ve firmě Škoda Auto a.s.
Bc. Alena Skočdoplová

Diplomová práce

2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Alena SKOČDOPOLOVÁ**
Osobní číslo: **D08807**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Posouzení změny hasicího systému ve firmě Škoda Auto a.s.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Charakteristika HZS v ČR a ve Škoda Auto a.s.
2. Analýza současného stavu ve Škoda Auto a.s.
3. Návrh na změnu hasicího systému ve Škoda Auto a.s.
4. Zhodnocení nákladů a přínosů návrhu

Závěr

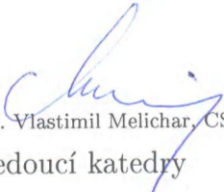
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2010**
Termín odevzdání diplomové práce: **26. listopadu 2010**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. června 2010

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 20. 11. 2010



Bc. Alena Skočdopolová

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu panu doc. Ing. Radovanu Souškovi, Ph.D. za poskytnuté cenné rady při zpracování této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Mgr. Stanislavu Cihelníkovi, řediteli HZS Škoda Auto, panu Ing. Jiřímu Šturmovi, odbornému specialistovi požární ochrany ve společnosti Škoda Auto a panu Stanislavu Musilovi, výkonnému řediteli společnosti Fire Eater CZ za poskytnutí velmi cenných odborných a technických materiálů ke zpracování diplomové práce.

ANOTACE

Cílem této diplomové práce je posouzení změny stabilního hasicího zařízení na pracovišti technického dispečinku ve firmě Škoda Auto a.s. Součástí práce je stručná analýza současného stavu vodního sprinklerového stabilního hasicího zařízení. Důležitou část této práce tvoří posouzení samotného návrhu na změnu hasicího systému včetně zhodnocení nákladů a přínosů.

KLÍČOVÁ SLOVA

Škoda Auto a.s., Hasičský záchranný sbor, stabilní hasicí zařízení, Inergen

TITLE

Assessment of Fire Extinguishing System Change in Škoda Auto a.s.

ANNOTATION

Goal of this diploma thesis is to consider a modification of fixed extinguishing equipment in technical control room in Škoda Auto a.s. One section of this thesis provides brief analysis of current status of fixed water sprinkler system. An important part of this thesis is featured by an assessment of the proposal for modification of fire extinguishing system including the cost-benefit analysis.

KEYWORDS

Škoda Auto a.s., Fire and Rescue Service, Fixed fire extinguishing equipment, Inergen

OBSAH

ÚVOD	9
1 Charakteristika HZS v ČR a ve firmě Škoda Auto a.s.	11
1.1 Charakteristika Hasičského záchranného sboru v ČR	11
1.1.1 Historie HZS v ČR	11
1.1.2 Základní charakteristika a struktura HZS	12
1.1.3 Legislativa vztahující se k Hasičskému záchrannému sboru ČR	14
1.2 Charakteristika HZS ve firmě Škoda Auto a.s.	16
1.2.1 Historie firmy Škoda Auto a továrního hasičského sboru	16
1.2.2 Základní vozový park HZS Škoda Auto	17
1.2.3 Charakteristika a počet výjezdů v roce 2009	22
2 Analýza současného stavu ve Škoda Auto a.s.	23
2.1 Současný stav HZS Škoda Auto a.s.	23
2.1.1 Exkurze u HZS ve firmě Škoda Auto a.s.	23
2.1.2 Vyrozmívací systém Orkan Medes	26
2.1.3 Způsob varování zaměstnanců firmy Škoda Auto a.s.	26
2.1.4 Školení zaměstnanců firmy o požární ochraně	27
2.1.5 Důležitá telefonní čísla ve firmě Škoda Auto a.s.	27
2.2 Centrální hasicí systém ve firmě Škoda Auto a.s.	28
2.3 Charakteristika pracoviště technického dispečinku	28
2.4 Současný stav stabilního hasicího zařízení	29
2.5 Pořizovací náklady na současné stabilní hasicí zařízení	30
3 Návrh na změnu hasicího systému ve Škoda Auto a.s.	33
3.1 Přehled a základní rozdělení stabilních hasicích zařízení	33
3.2 Návrh nového stabilního hasicího zařízení pro technický dispečink	38
3.2.1 Inertní plyny	38
3.2.2 Základní charakteristika Inergenu	39
3.2.3 Toxicita Inergenu	41
3.2.4 Působení Inergenu na lidský organizmus	42
3.2.5 Působení Inergenu na životní prostředí	44
3.3 Stabilní hasicí zařízení využívající Inergen	45
3.3.1 Princip funkce stabilního hasicího zařízení s Inergenem	45
3.3.2 Základní technické složení samočinného stabilního hasicího zařízení	46
3.3.3 Reference na stabilní hasicí zařízení s Inergenem v rámci Evropské unie	48
3.4 Technické zadání na poptávané stabilní hasicí zařízení	48
3.4.1 Požadavky na legislativu instalovaného stabilního hasicího zařízení s Inergenem ...	49
3.4.2 Požadavky na základní složení a technické řešení poptávaného systému	49
3.4.3 Požadavek na druh hasiva	53
3.4.4 Požadavky na montáž plynového stabilního hasicího zařízení	54
3.4.5 Požadavky na průvodní technickou dokumentaci, záruku, servis a údržbu	54
3.4.6 Požadavky na požární ochranu technického dispečinku	54

3.5	Průběh schvalování investice objednacím návrhu	55
3.5.1	Zpracování technického zadání a výsledek výběrového řízení	55
3.5.2	Objednacím návrh na povolení investice	56
3.6	Plánování výměny stabilního hasicího systému.....	59
4	Zhodnocení nákladů a přínosů návrhu	60
4.1	Vyčíslení finanční hodnoty hardwarového a softwarového vybavení	60
4.1.1	Finanční hodnota řídicího pultu	61
4.1.2	Finanční hodnota serverů	61
4.1.3	Finanční hodnota řídicích skříní.....	61
4.1.4	Finanční hodnota ostatního vybavení.....	62
4.2	Vyčíslení finanční ztráty v případě prostoje z důvodu požáru.....	63
4.2.1	Odhad doby odstavení výrobní linky	63
4.2.2	Vyčíslení ztráty v případě dvouměsíčního prostoje	64
4.3	Předpokládané náklady na nové stabilní hasicí zařízení s Inergenem	66
4.3.1	Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na elektrickou část.....	66
4.3.2	Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na strojní část.....	66
4.3.3	Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na stavební část	66
4.3.4	Celkové předpokládané pořizovací náklady na stabilní hasicí zařízení s Inergenem ...	66
4.4	Skutečné náklady na nové stabilní hasicí zařízení s Inergenem	67
4.5	Odepisování hmotného majetku.....	69
4.5.1	Lineární odepisování hmotného majetku	70
4.5.2	Zrychlené odepisování hmotného majetku.....	72
4.6	Shrnutí nákladů	74
4.6.1	Porovnání pořizovacích nákladů na současné a nové stabilní hasicí zařízení.....	74
4.6.2	Roční provozní náklady na samočinné stabilní hasicí zařízení s Inergenem	75
4.6.3	Náklady na znovuobnovení systému po požáru	75
4.6.4	Návrh na úsporu nákladů na znovuobnovení systému	76
4.7	Hlavní důvody změny současného stabilního hasicího zařízení	77
4.8	Přínosy a přednosti vyplývající ze změny stabilního hasicího zařízení.....	77
	ZÁVĚR	80
	POUŽITÁ LITERATURA	82
	SEZNAM TABULEK	84
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	85
	SEZNAM ZKRATEK.....	86
	SEZNAM PŘÍLOH	87

ÚVOD

Společnost Škoda Auto neustále finančně přispívá na zvyšování bezpečnosti, sloužící ať už k ochraně svých zaměstnanců, nebo i k ochraně svěřeného majetku. Uvědomuje si důležitost svých rozhodnutí a snaží se neustále držet krok ve využívání nových, moderních trendů také v oblasti hasicích zařízení. V sedmdesátých letech minulého století bylo poprvé v areálu společnosti rozvedeno stabilní hasicí zařízení na vybraných rizikových pracovištích podniku, které mělo k dispozici vlastní vodárnu.

Dnes jsou po celém podniku rozmístěny hydrantové sítě složené z venkovních nadzemních hydrantů, moderních vnitřních hydrantových skříní a automatických požárních uzávěrů dopravníků a cest. Po celém podniku je rozmístěna požární signalizace a bezmála 5 tisíc automatických klapků pro odvod kouře a tepla. Všechny lakovací linky jsou vybaveny stabilním hasicím přístrojem na CO₂. V montážních halách a ve spojovacích prostorech mezi výrobní halou lakovny a výrobní halou montáže je nainstalováno samočinné vodní sprinklerové stabilní hasicí zařízení. Dodávka vody pro toto zařízení je zajištěna z nově vybudované vodní stanice. Ve všech prostorech firmy s nebezpečím výbuchu jsou nainstalovány detekční senzory. V minulém roce došlo k výstavbě druhé strojovny centrálního samočinného vodního sprinklerového stabilního hasicího zařízení, nové ventilové stanice a nové odbočky.

Vedení společnosti Škoda Auto si také uvědomuje nezastupitelnou důležitost hasičů přímo ve firmě. Hasičský záchranný sbor Škoda Auto zajišťuje nepřetržitou pohotovost pro příjem hlášení o vzniku mimořádné události nejen v areálu společnosti, ale i ve městě Mladá Boleslav a jeho okolí. Je stále připraven velmi přesně vyhodnocovat závažnost hlášení a do dvou minut se připravit k výjezdu na místo nahlášené mimořádné události. Hasičský sbor Škoda Auto je zařazen mezi složky Integrovaného záchranného systému.

Hlavním cílem této diplomové práce je posoudit změnu hasicího systému ve firmě Škoda Auto a.s., konkrétně na pracovišti technického dispečinku. V této práci jsou vysvětleny hlavní důvody změny současného stabilního hasicího zařízení na pracovišti technického dispečinku, které zde bylo nainstalováno již v roce 2000. Nejprve je uveden základní přehled běžně používaných stabilních hasicích zařízení, jejich stručná charakteristika, výhody, nevýhody a možnosti použití. Nejvhodnějším stabilním hasicím zařízením pro prostory technického dispečinku, který je vybaven drahým softwarovým a hardwarovým vybavením, a který slouží k řízení chodu montážní linky ve výrobní hale, je plynové stabilní hasicí

zařízení s Inergenem. Toto zařízení je považováno za současnou špičku v oblasti ochrany lidského zdraví, majetku a životního prostředí před požárem. Tato diplomová práce se dále zabývá původem Inergenu, jeho základní charakteristikou, toxicitou, jeho působením na lidský organismus a životní prostředí. Zaměřuje se také na samotný princip funkce stabilního hasicího zařízení s Inergenem a jeho technické složení.

Součástí práce je také vysvětlení celkového průběhu schvalování projektu od objednávacího návrhu až po povolení investice, včetně naplánování výměny stabilního hasicího zařízení. Dále se práce zabývá vyčíslením skutečné celkové hodnoty technického dispečinku, především jeho softwarového a hardwarového vybavení, a také vyčíslením finanční ztráty v případě teoretického prostoje z důvodu odstraňování následků po požáru vzniklého za stávajícího stabilního hasicího zařízení na základě odhadu. Podstatou práce je stanovit a porovnat pořizovací náklady na současné vodní sprinklerové stabilní hasicí zařízení a nové plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem, a to i přesto, že v jednom případě se jedná o systém centrální, a ve druhém případě systém lokální. Součástí práce je také přidělení nového stabilního hasicího zařízení s Inergenem do účetní skupiny a přehled délky jeho odepisování spolu s výpočtem lineárního i zrychleného odepisování. Dále se práce zabývá náklady v případě nutnosti znovuoobnovení systému po jeho použití.

Téma diplomové práce je zaměřeno na konkrétní návrh změny hasicího systému na strategickém pracovišti se softwarovým a hardwarovým vybavením. Společnost Škoda Auto si uvědomuje, jak je důležité neustále sledovat nové a moderní trendy v oblasti ochrany před nebezpečím požáru a v případě potřeby je připravena investovat do změny stávajících hasicích systémů, a to především v místech, kde se nachází velmi drahé softwarové a hardwarové vybavení, a kde by v případě poškození vlivem požáru vzniklého za stávajícího stabilního hasicího zařízení mohlo dojít k vysokým finančním ztrátám.

1 Charakteristika HZS v ČR a ve firmě Škoda Auto a.s.

Tato kapitolu je rozdělena na dvě samostatné části, ve kterých je charakterizován zvláště Hasičský záchranný sbor České republiky a zvláště firemní Hasičský záchranný sbor Škoda Auto.

1.1 Charakteristika Hasičského záchranného sboru v ČR

Nejprve je zde charakterizován Hasičský záchranný sbor České republiky, jeho historie, především pak počátky jeho vzniku, organizační struktura a legislativa, které podléhá a která hasičský sbor řídí.

1.1.1 Historie HZS v ČR

Historie hasičských sborů zasahuje do 19. století. Většina měst a obcí měla své dobrovolné hasičské sbory. Postupem času bylo nutné tuto náročnou činnost zprofesionalizovat, nastavit určitá pravidla a postupy. Proto se v druhé polovině 19. století začaly objevovat první placené hasičské sbory. V Čechách se historicky prvním profesionálním sborem stal v roce 1853 placený hasičský sbor v Praze, až do 2. světové války bylo těchto sborů málo, proto hlavní zodpovědnost stále ležela v rukou dobrovolných hasičů. Teprve po válce byla požární ochrana začleněna pod ministerstvo vnitra, zodpovědnost za vykonávání požární ochrany tak spadala do působnosti Národních výborů (podle působnosti to byly buď krajské, okresní nebo místní výbory), jejichž výkonnými orgány byly dobrovolné, firemní nebo profesionální hasičské sbory. [3]

V roce 1953 začal platit nový zákon o státním požárním dozoru a požární ochraně, na jehož základě se staly hasičské sbory výkonnými jednotkami, které se začaly uspořádávat podobně jako armáda - hodnosti, způsob velení a organizování činností. V roce 1958 začalo docházet k postupnému rozdělení požární ochrany podle nově platného zákona o požární ochraně. V roce 1967 byla založena Škola požární ochrany Ministerstva vnitra ve Frýdku-Místku. O sedmnáct let později škola změnila status na Střední odbornou školu požární ochrany MV ČSR a v roce 2002 se rozšířila o Vyšší odbornou školu. Po roce 1969 spadala požární ochrana do působnosti Národních rad České a Slovenské socialistické republiky. Byly vytvořeny dvě Hlavní správy požární ochrany Ministerstva vnitra ČSSR, jedna pro Českou socialistickou republiku a druhá pro Slovenskou socialistickou republiku. [3]

Základní činnost Hasičského záchranného sboru (HZS) se od té doby stále více rozšiřovala. Kromě zásahů u samotných požárů, se stále více řešily spíše technické zásahy při

živelných pohromách, při dopravních nehodách a při likvidaci jejich následků, při záchraně a vyprošťování zraněných osob a zvířat, při vyhledávání osob a mnoho dalších specifických činností převážně pomocného charakteru. [3]

1. ledna 2001 nabyla účinnosti nová právní úprava, která dosáhla podstatné změny v postavení, působnosti a organizaci Hasičského záchranného sboru ČR. V této souvislosti došlo také ke sloučení ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR s Hlavním úřadem civilní ochrany. Rozsáhlou oblast civilní ochrany získali na starost právě hasiči. [3]

1.1.2 Základní charakteristika a struktura HZS

Hasičský záchranný sbor České republiky byl zřízen na základě zákona č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, jeho základním posláním je chránit životy a zdraví obyvatel, jejich majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech. [6]

Obr. 1 Znak Hasičského záchranného sboru ČR



Zdroj: <http://www.hzs-zlkraje.cz/obrazky/znak.htm>

HZS ČR patří do Integrovaného záchranného systému (IZS) a je jeho hlavní složkou. Mezi základní složky IZS kromě HZS ČR patří jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, Zdravotnická záchranná služba a Policie ČR. Ostatními složkami jsou vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, městské policie, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, které lze využít k záchranným a likvidačním pracím. [3], [6]

Integrovaný záchranný systém definuje zákon č. 239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému. Podklady pro tento zákon vznikaly už od roku 1993. IZS vznikl jako nutnost spolupráce hasičů, zdravotníků, policie a dalších složek při řešení mimořádných událostí pro dosažení rychlé a účinné záchrany nebo její likvidace. Určitá spolupráce těchto složek existovala, ale v různých nekoordinovaných formách, neboť jejich odlišná pracovní náplň i pravomoc se lišily. [3]

Hasičský záchranný sbor ČR je hlavním koordinátorem Integrovaného záchranného systému. V praxi to znamená, že pokud na místě zasahuje více složek IZS velí jim příslušník Hasičského záchranného sboru ČR, který řídí jejich součinnost a koordinuje záchranné a likvidační práce. Operační a informační středisko IZS je středisko HZS ČR, které povolává a nasazuje potřebné síly a prostředky jednotlivých složek IZS. Na strategické úrovni je pak integrovaný záchranný systém koordinován krizovými orgány krajů a ministerstva vnitra. Dle zákona o IZS má velitel zásahu při provádění záchranných a likvidačních prací rozsáhlou pravomoc. Může např. zakázat nebo omezit vstup osob na místo zásahu, nařídít evakuaci osob nebo jiná dočasná omezení k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí. Velitel zásahu je ze zákona oprávněn vyzvat právnické a fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci. Firmy a občané mají ze zákona povinnost tuto žádost vyslyšet. [3]

IZS je rozdělen do tří základních úrovní: centrální, regionální a lokální: [6]

Centrální úroveň

- Ministerstvo vnitra,
- Ministerstvo zdravotnictví,
- Ministerstvo dopravy,
- Generální ředitelství HZS ČR,
- Ústřední operační a informační středisko,
- Bezpečnostní rada státu,
- prezident republiky,
- Ústřední krizový štáb.

Regionální úroveň

- Krajské ředitelství HZS,
- Krajské operační a informační středisko,
- Územní odbor HZS kraje,
- Krizový štáb obce s rozšířenou působností.

Lokální úroveň

Výkonným orgánem lokální úrovně je krizový štáb obce, starosta obce či velitel hasičské zásahové jednotky.

1.1.3 Legislativa vztahující se k Hasičskému záchrannému sboru ČR

Hasičský záchranný sbor ČR (HZS ČR), který byl zřízen na základě zákona č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých předchozích zákonů podléhá dalším zákonům, nejrůznějším nařízením vlády ČR, vyhláškám, směrnicím a předpisům upravujících služební poměr příslušníků bezpečnostních sborů a jejich platových předpisů. [3]

Následně uvádím základní přehled legislativy.

Základní přehled legislativy

- **Zákon** č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Poslední novela tohoto zákona.
- **Zákon** č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- **Zákon** č. 239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- **Zákon** č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády** č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění nařízení vlády 36/2003 Sb.
- **Nařízení vlády** č. 463/2000 Sb., o stanovení pravidel na zapojování do mezinárodních záchranných operací, poskytování a přijímání humanitární pomoci a náhrad výdajů

vynakládaných právníckými osobami a podnikajícími fyzickými osobami na ochranu obyvatelstva.

- **Nařízení vlády** č. 172/2001 sb., k provedení zákona o požární ochraně, ve znění nařízení vlády č. 498/2002 Sb.

Právní předpisy upravující služební poměr příslušníků HZS ČR

- **Zákon** č. 361/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády** č. 34/1986 Sb., o jednorázovém mimořádném odškodňování osob za poškození na zdraví při plnění úkolů požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády** č. 104/2005 Sb., kterým se stanoví katalog činností v bezpečnostních sborech, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády** č. 477/2009 Sb., kterým se stanoví stupnice základních tarifů pro příslušníky bezpečnostních sborů na rok 2010.
- **Vyhláška** č. 487/2004 Sb., o osobnostní způsobilosti, která je předpokladem pro výkon služby v bezpečnostním sboru, ve znění pozdějších předpisů.
- **Vyhláška** č. 393/2006 Sb., o zdravotní způsobilosti, ve znění vyhlášky č. 407/2008 Sb.
- **Pokyn** generálního ředitele HZS ČR č. 58/2008 ze dne 30. 12. 2008, kterým se stanovují požadavky na tělesnou zdatnost občana při přijímání do služebního poměru příslušníka Hasičského záchranného sboru České republiky a na tělesnou zdatnost příslušníka Hasičského záchranného sboru České republiky pro výkon služby na služebním místě, na které má být ustanoven a organizace zkoušek tělesné zdatnosti a tělesné přípravy.

Právní předpisy upravující pracovní poměr příslušníků HZS ČR

- **Zákon** č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády** č. 352/2003 Sb., o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sboru dobrovolných hasičů obcí nebo podniku.
- **Nařízení vlády** č. 469/2002 Sb., kterým se stanoví katalog prací a kvalifikační předpoklady, a kterým se mění nařízení vlády o platových poměrech zaměstnanců ve veřejných službách a správě, ve znění pozdějších předpisů.

1.2 Charakteristika HZS ve firmě Škoda Auto a.s.

Tato podkapitola je zaměřena na charakteristiku firemního Hasičského záchranného sboru Škoda Auto, jeho historii, spolu s historií samotné firmy. Dále na jeho současné složení vozového parku a na počty výjezdů k různým mimořádným událostem v loňském a letošním roce.

1.2.1 Historie firmy Škoda Auto a továrního hasičského sboru

Historie firmy Škoda Auto sahá až do konce 19. století, kdy pánové Václav Laurin a Václav Klement zahájili roku 1895 výrobu jízdních kol pod značkou Slávia. O pár let později firma Laurin & Klement začala s výrobou motocyklů. Na začátku 20. století rozšířili výrobu také o automobily. V roce 1905 továrna vyrobila své první automobily pod názvem Voiturette. Ve stejném roce vznikl dobrovolný tovární hasičský sbor. Roku 1907 se firma L&K změnila na akciovou společnost a i nadále se rozrůstala. V roce 1914 musela být firma součástí válečné výroby, ve stejném roce se do té doby dobrovolný hasičský sbor stal jedním z prvních hasičských sborů v Rakousku-Uhersku, ve kterém sloužili hasiči z povolání. [2]

Myšlenka na zřízení vlastního hasičského sboru se firmě L&K mnohokrát vyplatila při likvidaci několika velkých požárů. Např. v roce 1921 došlo k velkému požáru budovy „Bronzák“, kde byla umístěna výroba motorů. V roce 1925 bylo potřeba, aby se firma Laurin & Klement akciová společnost sloučila s významným průmyslovým společníkem, kterým byl strojírenský podnik Škoda Plzeň. Tímto spojením zanikla značka L&K. Pozitivním a zároveň pokrokovým přínosem spojení se Škodou Plzeň bylo zahájení pásové výroby. Od roku 1930 se firma dočkala další změny názvu, kdy byla vyčleněna z koncernu Škoda a stala se z ní společnost ASAP (Akciová společnost pro automobilový průmysl). Také společnosti ASAP se vyplatil vlastní hasičský sbor, který v roce 1937 odstraňoval požár výrobní haly „Amerika“. [2]

Po skončení světové hospodářské krize společnost ASAP uspěla výrobou modelu Škoda Popular. Po okupaci se společnost stala součástí hospodářského systému německé Říše. Výrobní program byl okamžitě redukován a nově se zaměřil výhradně na potřeby Německa. Na konci 2. světové války byly podnik i město Mladá Boleslav opakovaně zasaženy leteckými nálety. Během bombardování vznikl 9. května 1945 velký požár automobilky, při kterém opět zasahoval tovární hasičský sbor. [2]

Z následků 2. světové války se automobilka vzpamatovávala již pod značkou AZNP (Automobilové závody, národní podnik). Za vlády ČSSR (Československé socialistické

republiky) byla výroba vozů politicky usměrňována a její výrobní program byl výsledkem tehdejšího plánovaného hospodářství. V roce 1967 získal Závodní požární útvar novou cisternovou stříkačku, postavenou na základu Škody 706. V té době již měl sbor k dispozici stříkačku Škoda 256 B a Jeep. V sedmdesátých letech minulého století bylo v AZNP poprvé rozvedeno SHZ (stabilní hasicí zařízení) na vybraných rizikových pracovištích podniku. Toto zařízení, jehož účelem bylo chránit majetek firmy, mělo k dispozici zvláštní vodárnu. Po podniku byly rozmístěny požární hlásiče a několik tisíc hasicích přístrojů. Přes stále se zlepšující ochranné prvky byl rok 1969 pro AZNP osudným. V tomto roce došlo ke dvěma významným požárům. První požár vznikl ve skladu materiálů v hale č. 109. Druhý nevladatelný požár vypukl dne 12. srpna v období celozávodní dovolené. Tento požár trval celé 3 dny a bylo při něm zničeno přes 600 strojů, na kterých do té doby pracovalo 900 zaměstnanců ve dvousměnném provozu. V hale V12 byla zničena rozvodna, kalárna a kompresorovna. Došlo k ohromným škodám, s jejichž následky se AZNP vypořádávala ještě mnoho let. [2]

Vedení podniku pochopilo důležitost hasičů ve firmě, a proto se pro ně rozhodlo vybudovat nové moderní zázemí. Do té doby byli hasiči umístěni ve velmi stísněných podmínkách, navíc si v době svého volna chodili přivydělávat do provozu. To vše bylo potřeba změnit. Nová požární zbrojnice byla zprovozněna 24. ledna 1975. Došlo k rozšíření vozového parku o hasicí kombinovaný automobil na podvozku Tatra 148 s nadstavbou Rosenbauer, dále o vysokozdviznou plošinu s dostupnou výškou 27 m a dvě automobilové cisternové stříkačky na podvozku Liaz a Tatra 815. Po roce 1990 došlo k přejmenování požárního sboru na Hasičský záchranný sbor Škoda. Od roku 1991 se 16. dubna Škoda automobilová a.s. spojila s německou společností Volkswagen a stala se tak její čtvrtou koncernovou značkou spolu se společností Audi a Seat. Poslední změna názvu společnosti proběhla v roce 1998 na současný název Škoda Auto a.s., která dnes patří mezi velmi významného člena skupiny Volkswagen Group. VW Group dnes vlastní nebo se majoritně podílí na dvanácti světových automobilových značkách a v současnosti zamýšlí o koupi značky Alfa Romeo. [2]

1.2.2 Základní vozový park HZS Škoda Auto

Základní vozový park Hasičského záchranného sboru Škoda Auto tvoří celkem 11 vozidel.

Prvním výjezdovým vozidlem je automobil značky Man (Ziegler) s pohonem 4x2, pořízený v roce 2008. Slouží pro devítičlennou posádku. Je vybaven dvoustupňovým čerpadlem, jeho nádrž je na 2000 l vody. Dále má dva průtokové navijáky s hadicemi v délce

80 m, mobilní vyprošťovací sadu nářadí Holmarto, základní sadu požárních hadic, proudnic a dva 9 kg přenosné hasicí přístroje Halotron. Součástí výbavy je také 50 kg pojízdný práškový hasicí přístroj, plovoucí čerpadlo a motorové rozbrušovací pily s centrálou na spalovací motor. [2]

Obr. 2 Druhé zásahové vozidlo Scania – pohled zleva



Zdroj: HZS Škoda Auto

Obr. 3 Druhé zásahové vozidlo Scania – pohled zprava



Zdroj: HZS Škoda Auto

Druhým výjezdovým vozidlem je automobil Scania (Sczesniak) s pohonem 6x4, pořízený v roce 2004. Tento vůz vyjíždí ve druhém sledu, slouží zároveň jako technický vůz a je vybaven automobilovou cisternovou stříkačkou s čerpadlem Godiva o výkonu 3 750 l/min a nádržemi pro 5 000 l vody a 400 l pěnidla. Vůz má elektrický naviják, vyprošťovací zařízení Weber-Hydraulik, zvedací vaky, elektrickou centrálu, osvětlovací stožár a průmyslový vysavač. Je také vybaven kamerovým systémem ovládaným z kabiny. [2]

Třetím v pořadí je automobil Scania (Sczesniak) s pohonem 6x4, pořízený v roce 2004. Původně se jednalo o pěnový hasicí automobil s kapacitou nádrže 8 000 l vody a 800 l pěnidla, 250 kg prášku, 120 kg plynového hasiva CO₂. V roce 2010 bylo vozidlo přestavěno na cisternu, vybavenou pěnovým zařízením One Seven. Cisterna je také vybavena hydraulickým vyprošťovacím zařízením Weber-Hydraulik, které v sobě zahrnuje tzv. nůžky a rozpínák. [2]

Čtvrtým zásahovým vozidlem je automobil Scania (KEB-EGE) s pohonem 8x4, pořízený v roce 2009. Jedná se o těžký pěnový hasicí automobil s plastovou nadstavbou. Je opatřen čerpadlem Rosenbauer o výkonu 4 000 l/min, jeho nádrž na vodu je na 13 200 l a nádrž pro pěnidlo na 1000 l a 250 l. Na střeše vozidla je monitorovací zařízení Rosenbauer RM15C, které je taktéž ovládáno z kabiny pomocí joysticku. Podvozek je opatřen asanační lištou, která slouží k jeho chlazení. Dále je vůz vybaven teleskopickým osvětlovacím stožárem s dálkovým ovládaním a couvací kamerou umístěnou na zádi vozu. [2]

V pořadí pátým vozidlem je automobil Scania (Bronto Skylift) s pohonem 6x4, pořízený v roce 1993. Jedná se o plošinu s dosahem do 42 m. Podél plošiny lze také zavěsit spirálový únikový skluzný rukáv. Další výbavu tvoří elektrocentrála, proudnice, hydraulický vrátek, přetlakový ventilátor, osvětlovací reflektory, lezecká souprava a záchraná nosítka, která je možno upevnit na pracovní koš. [2]

Šestáým zásahovým vozidlem je automobil Man (KEB-EGE) pořízený v roce 2006. Je to speciální kontejnerový automobil, který je vybaven elektrickým navijákem. Vůz má speciální podvozek, na kterém jsou zabudovány komponenty k hašení včetně nádrže na 200 l vody. Na korbě vozu je mobilní kontejner, speciálně vybavený k dekontaminaci osob. V kontejneru jsou dýchací přístroje, stan, sprcha, ohřev vody a vytápění stanu. V případě potřeby lze kontejner sundat pomocí hydraulické ruky, která je součástí vozu, a lze ho samostatně umístit jako centrální objekt při zakládání dekontaminačního tábora. [2]

Sedmým vozidlem je Volkswagen Transponter pořízený v letošním roce. Jedná se o rychlé zásahové vozidlo používané například při dopravních nehodách. V tomto vozidle je

vyprošťovací zařízení Lukas, zvedací vaky pro vyprošťování zavalených (přimáčknutých) osob, motorová rozbrušovací pila a vysokotlaké hasicí zařízení Rosenbauer. [2]

Osmým vozidlem je Mercedes-Benz Sprinter pořízený v roce 2009. Taktéž se jedná o rychlé zásahové vozidlo vybavené zařízením Cobra – využívá se ke vnikání a hašení uzavřených prostor pomocí vodního paprsku a abraziva. Vozidlo má nádrž na 220 l vody a nádobu na 10 kg abraziva. Čerpadlo nasává vodu z nádrže a za čerpadlem je do proudu vody v hadici přimícháváno v přesném poměru abrazivo (jemný „písek“). Na konci speciální proudnice vybavené samočinným dálkovým ovladačem se na trysce vytváří tlak až 300 Bar. I s minimálním množstvím vody lze vyříznout otvor a uhasit požár (např. do střechy objektu, aniž by byl dům nebo byt promočen). [2]

Mezi speciální vozidla vozového parku patří terénní vozidlo Polaris s nadstavbou, ve které je nádrž na 200 l vody spolu s vysokotlakým hasicím zařízením Rosenbauer. Toto vozidlo je určeno k zásahům uvnitř výrobních hal. Dále vozidlo Volkswagen Transponter pořízené v letošním roce, které slouží jako speciální vozidlo k odstraňování ekologických havárií. Do vozového parku náleží také přetlakový jednoosý přívěs pořízený v tomto roce, na kterém je odlehčená šestilistá kompozitová vrtule s centrálním uložením. Přetlakový ventilátor má maximální výkon 225 000 m³/h, používá se např. k rychlému odvětrání prostoru zasaženého zplodinami hoření, zkrápění čpavkového mraku, ochlazování horkých zplodin hoření pro zlepšení podmínek pro hasební zásah apod. Posledním vozidlem je sanitní vůz Volkswagen LT, o kterém bude více napsáno v kapitole 2.1.1. [2]

Obr. 4 Odlehčená šestilistá kompozitová vrtule



Zdroj: HZS Škoda Auto

Ve vozovém parku je dále záchranný člun Marine 16Y vybavený sonarovým systémem vyhledávání. Práce s rozpoznáním hledaného objektu na dně vodního toku na monitoru sonaru, vyžaduje určitou praxi. Chloubou celé garáže je veterán Škoda 256 B, který sloužil při výjezdech až do roku 1970. [2]

Tab. 1 Přehled vozového parku HZS Škoda Auto

Označení vozu	Značka automobilu	Rok pořízení
CAS 20	Man 4x2	2008
CAS 32	Scania 6x4	2004
CAS 32 ONE SEVEN®	Scania 6x4	2004
PHA 40	Scania 8x4	2009
AP 42	Scania 6x4	1993
KA	Man	2006
RZA	Volkswagen Transponter	2010
RZA	Mercedes-Benz Sprinter	2009
TA	Polaris terénní vůz	2004
TA-O	Volkswagen Transponter	2010
SANITA	Volkswagen LT	2007
PŘÍVĚS	Přetlakový ventilátor	2010

Zdroj: Autor

Do technického vybavení hasičů HZS Škoda Auto dále patří přetlakové vzduchové dýchací přístroje Spiromatic, dále to jsou dýchací přístroje Pluto a pro výcvik Saturn. Nechybí zde ani křísící přístroje Saturn Oxy nebo Mediline. K dispozici jsou měřiče detekce plynů Oldham, dozimetry a databanka nebezpečných látek. Hasiči jsou při výkonu své práce chráněni obleky proti žáru Isotemp 200 a chemickými obleky Soo Co, Trelchem TLU nebo OPCH 90. [2]

1.2.3 Charakteristika a počet výjezdů v roce 2009

V loňském roce hasiči Škoda Auto zasahovali celkem 1 270 krát. Jednalo se o výjezdy k signálům z požárních čidel a hlásičů, požárům, nehodám. Dále to byla práce na vodě, odstraňovaly se olejové havárie, další výjezdy se týkaly čerpání vody nebo jiných technických zásahů. Firemní hasiči také vypomáhali HZS ČR. [2]

V letošním roce se sbor hasičů HZS Škoda Auto podílel také na odstraňování následků ničivých povodní v Libereckém kraji. Konkrétně hasiči spolu s dobrovolníky z řad zaměstnanců pomáhali se znovuobnovení výrobních činností zatopeného podniku v obci Chrastava, který je dodavatelským partnerem společnosti Škoda Auto. Výrobu se podařilo poměrně rychle obnovit a mnoho lidí se tak mohlo vrátit zpět do zaměstnání. [2]

Obr. 5 Hasiči HZS Škoda Auto



Zdroj: HZS Škoda Auto

2 Analýza současného stavu ve Škoda Auto a.s.

Druhá kapitola je zaměřena na charakteristiku současného stavu Hasičského záchranného sboru Škoda Auto. Dále je kapitola doplněna o exkurzi u HZS, firemní vyznamovací systém a způsob varování zaměstnanců firmy, jejich školení o požární ochraně a důležitá telefonní čísla používaná v areálu firmy. Součástí této kapitoly je také charakteristika centrálního hasičského systému a pracoviště technického dispečinku, kterého se změna SHZ týká a současný stav SHZ včetně jeho rozšíření. Kapitola je zakončena výší původních pořizovacích nákladů na současné SHZ technického dispečinku vyjádřené v současných cenách na příkladu rekonstrukce SHZ ve skladu B3.

2.1 Současný stav HZS Škoda Auto a.s.

Hasičský záchranný sbor Škoda Auto zajišťuje nepřetržitou pohotovost pro příjem hlášení o vzniku nějaké mimořádné události. Je stále připraven velmi přesně vyhodnocovat závažnost hlášení a do dvou minut se připravit k výjezdu na místo nahlášené mimořádné události. Sbor chrání kromě areálu společnosti Škoda Auto také šestipatrový hotel v centru města patřící společnosti. Dále střeží vývojové centrum Česana, jedná se o areál na periferii města, ležící podél řeky Jizery, a také Partscentrum Řepov, centrum originálních náhradních dílů, které je vzdáleno 5 km od města ve směru na Jičín. Hasičský sbor Škoda Auto je zařazen mezi složky Integrovaného záchranného systému. Plní úkoly krizového řízení, zabezpečuje evakuaci, dekontaminaci, zajišťování nebezpečných lokalit nebo zajišťování humanitární pomoci. V posledních třinácti letech se hasiči Škoda Auto stále více podílí na odstraňování následků povodní. Denně provádí kontroly stabilních hasičských zařízení, pravidelnou údržbu výjezdové techniky, hasiči sami zajišťují servis všech 7 058 hasičských přístrojů a nepřetržitě monitorují funkčnost 16 845 požárních hlásičů.

2.1.1 Exkurze u HZS ve firmě Škoda Auto a.s.

Dne 15. října 2010 byla v rámci firmy zorganizována exkurze u Hasičského záchranného sboru Škoda Auto pro vybranou skupinu zaměstnanců společnosti. V rámci této exkurze bylo možné nahlédnout do zákulisí profesionálních hasičů. Exkurzi vedl pan Ing. Jiří Šturma, který celé skupině velmi ochotně představil veškeré moderní technické vybavení, trpělivě a srozumitelně odpovídal na odborné dotazy. Kromě prohlídky garáží, pracoviště dispečera, byla skupina seznámena s postupem, který předchází výjezdu čety. Účastníci exkurze mohli přímo vidět jeden takový výjezd hasičské čety na vlastní oči a účastnit se přímé ukázky zkoušky airbagů vozu.

Hasičský záchranný sbor ve společnosti Škoda Auto funguje nepřetržitě 24 hodin denně včetně víkendů a svátků. V minulosti hasiči sloužili 24 hodinové směny, ale v roce 2000 došlo k organizační změně díky novele Zákoníku práce. Nyní hasiči pracují ve čtyřech směnách. Na každé směně je četa deseti lidí, která slouží dvanácti hodinové směny, kdy periodicky nastupují do služby na dvě noční směny, dvě denní směny a pak následují čtyři dny zaslouženého volna. Směna se mj. skládá z velitele směny, jeho zástupce, technika, technika vozů a na stanici pochopitelně zůstává dispečer směny. Všichni hasiči absolvují odborná školení a praktická cvičení podle stanoveného školícího plánu, u kterého se kontroluje jeho plnění.

V objektu HZS je služebna první pomoci, kde během dne slouží lékař se sestrou. V nočních hodinách slouží pouze sestra. Všichni hasiči jsou velmi dobře proškoleni v poskytování první pomoci, součástí jejich vozového parku je sanitní vůz Volkswagen LT. Většinu běžných úrazů jsou hasiči schopni zvládnout zcela sami. K vážnějším případům, spolu s posádkou sanitky, vyjíždí službu konající lékař (v denních hodinách) a sestra (v nočních hodinách). Podle vážnosti nahlášeného zranění či nehody v areálu firmy, dispečer hasičů přivolává také zdravotnickou záchrannou službu z města. Druhé vozidlo HZS vyčkává na příjezd profesionálního sanitního vozu u vstupní brány do podniku. Obsluha brány je včas informována dispečerem o volném průjezdu. Vzhledem k rozsáhlému a složitému areálu společnosti druhé vozidlo funguje jako doprovod zdravotnické záchranné služby k místu nehody, kde mezitím hasiči provádí nezbytnou pomoc či resuscitaci. Sanitní vůz hasičů sice není z pochopitelných důvodů vybaven tak jako profesionální vůz, ale i přesto je jeho výbava velmi moderní s řadou nepostradatelných profesionálních prvků.

Obr. 6 Hasičský sanitní vůz Volkswagen LT



Zdroj: HZS Škoda Auto

Hasičský sanitní vůz je vybaven jako vozidlo rychlé zdravotnické pomoci (RZP), tzn. vozidlo doprovázené zdravotnickým záchranářem. Oproti sanitnímu vozu rychlé lékařské pomoci (RLP), jehož posádkou je lékař. Kromě běžného obvazového materiálu, dlah, mobilních nosítek s možností bezpečného připoutání zraněné osoby a dalších nezbytných prvků pro poskytnutí první pomoci, mají hasiči v sanitce k dispozici přístroje k poskytnutí kyslíkové terapie. Součástí sanitky je i srdeční automatický externí defibrilátor, který se zvukovým naváděním slovně vede obsluhu při jeho použití. Tento přístroj dokáže po přiložení sond na hrudník sám změřit vitální funkce postiženého a „rozhodnout“ o nutnosti jeho použití. Zvukový naváděcí systém zahlásí potřebná nastavení a hodnotu elektrického výboje.

Defibrilátor už zachránil jeden lidský život, investice do něj se tak již mnohonásobně vrátila!

Praktický výcvik hasičů – test airbagů

Během exkurze bylo také možné zúčastnit se tzv. „střílení“. Jednalo se o praktickou ukázkou, která spočívala v ručním „odpálení“ všech airbagů vozu. HZS Škoda Auto má tu výhodu, že slouží právě ve firmě zabývající se výrobou vozů, takže o testovací auta není nouze. V praxi to znamená, že k takovým pokusům se používají vozy určeny z různých důvodů ke šrotaci. Než k ní ale dojde, „vyřadí se“ na takovém voze více specialistů z různých oborů. Na jednom testovacím autě je provedeno mnoho nejrůznějších testů, než dojde k jeho úplné likvidaci. Proto, než se zkušební vůz dostane až do rukou hasičů, bývá zpravidla již hodně poškozen, např. vozy z crash-testů, výcvik Policie ČR, speciálních útvarů apod. Celá zkouška probíhala tak, že byl vůz nejprve umístěn na volném prostranství v areálu hasičské stanice. Hasič se připojil pomocí kabelů k diagnostice vozu. Po odstoupení do bezpečné vzdálenosti od vozu, na povel stiskl tlačítko na dálkovém ovladači. V tom okamžiku došlo k „vystřelení“ všech airbagů vozu. Celý proces plnění airbagů by se dal měřit na milisekundy. I při velmi soustředěném pozorování průběhu „vystřelení“ airbagu, bylo možné lidským zrakem zachytit „pouze“ již plně rozvinutý airbag, kolem něhož klesal oblak jemného prášku.

Tato zkouška je běžnou součástí osobního plánu školení každého hasiče. Kromě testů airbagů se hasiči na testovacích vozech učí stále se více zdokonalovat v používání vyprošťovací techniky. Za pomoci hydraulických nůžek, rozpínacích válců, zvedacích vaků a dalšího speciálního nářadí se snaží v co nejkratším čase a co nejšetrnějším způsobem vyprostit uvězněnou osobu (figurínu) z vozu. Práce hasičů je opravdu všestranná a vyžaduje ohromné množství praktické i odborné každodenní přípravy. Vedle toho si každý hasič musí udržovat velmi dobrou fyzickou kondici a v pravidelných intervalech se musí podrobovat

zdravotním prohlídkám, které prověřují jeho zdravotní způsobilost k výkonu tak náročného povolání.

2.1.2 Vyrozumivací systém Orkan Medes

Na požární stanici, která se nachází na strategickém místě v areálu firmy je kromě vozového parku, požární techniky a dalšího nezbytného technického vybavení operační středisko (dispečink), do kterého je svedena všechna elektrická požární signalizace. Odtud je ovládán interní varovný systém Orkan Medes, který byl ve firmě instalován v roce 2005. Jedná se o nový systém, jehož sirény jsou napojeny na centrální vyrozumivací systém ČR a při pravidelných zkouškách jsou spouštěny centrálně z Prahy. Ve firmě Škoda Auto a.s. bylo nainstalováno celkem 50 kusů bezdrátových elektronických sirén rovnoměrně po celém areálu firmy na základě zvukové studie tak, aby byl celý areál rovnoměrně „ozvučen“ a nedocházelo ke zkreslení informace odrazem zvuku od překážek. Tento systém dokáže zvukovým způsobem i mluveným slovem upozornit zaměstnance na hrozící nebezpečí. Všechny osoby nacházející se v době vyhlášení nebezpečí v areálu firmy jsou povinni uposlechnout všech pokynů a neprodleně se jimi řídit, např. odebrat se do úkrytů civilní ochrany (CO). [4]

2.1.3 Způsob varování zaměstnanců firmy Škoda Auto a.s.

Prvotním varovným prostředkem je siréna. Od 1. listopadu 2001 byl Ministerstvem vnitra zaveden na území ČR jeden varovný signál, který se nazývá „Všeobecná výstraha“. Je určen pro varování obyvatelstva a zaměstnanců při hrozbě nebo vzniku mimořádné události. Signál je vyhlášován kolísavým tónem sirény v délce 140 sekund (motor sirény je opakovaně po dobu 4 sekund zapínán a na dobu 3 sekund vypínán, první sepnutí je zpravidla 7 sekund). Signál může být vyhlášován třikrát za sebou v přibližně tříminutových intervalech. [4]

Kromě varovného signálu „Všeobecná výstraha“, existuje v ČR ještě jeden signál, který se nazývá „Požární poplach“. Tento signál se vyhláší za účelem svolání jednotek požární ochrany. Je vyhlášován přerušovaným tónem sirény po dobu 1 minuty (25 sekund trvalý tón, 10 sekund přestávka, 25 sekund trvalý tón). Akustická zkouška sirén je prováděna pravidelně každou první středu v měsíci v časovém úseku od 12,00 do 12,15 hodin, a je vyhlášována trvalým tónem v délce 140 sekund. [4]

2.1.4 Školení zaměstnanců firmy o požární ochraně

Školení zaměstnanců firmy Škoda auto a.s. o požární ochraně se provádí v intervalu jedenkrát ročně dle § 16 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a § 23 vyhl. MV ČR č. 246/2001 sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). [5]

Náplní každého školení je organizace a zajištění požární ochrany ve společnosti a na pracovištích, požární nebezpečí pracoviště – příkazy a zákazy na pracovišti, ČSN 65 0201 - Skladování hořlavých kapalin na pracovišti; požární řád, požární poplachové směrnice, požární evakuační plán, popř. další dokumentace, zvláštní požadavky na provoz a obsluhu instalovaných technických zařízení v případě požáru, zajištění požární ochrany v době sníženého provozu a v mimopracovní době, rozmístění prostředků k likvidaci požáru na pracovišti – přenosných hasicích přístrojů a jejich vhodné použití, seznámení s funkcí a popř. s obsluhou požárně bezpečnostních zařízení na pracovišti (elektrická požární signalizace, stabilní hasicí zařízení). [4]

2.1.5 Důležitá telefonní čísla ve firmě Škoda Auto a.s.

Společnost Škoda Auto má svou vlastní telefonní ústřednu. Služební mobilní síť je zprostředkována společností T – Mobile. Ze všech telefonních přístrojů a mobilních telefonů se lze dovolat na tato důležitá telefonní čísla tísňového volání:

v areálu firmy Škoda Auto a.s.

- nouzové volání na HZS Škoda Auto – 13000,
- ošetrovna první pomoci v budově HZS Škoda Auto – 12000,
- dispečink HZS Škoda Auto – 12200, 12222,
- dispečink ochrany bezpečnosti závodu – 12316, 12949, 32030.

mimo areál firmy Škoda Auto a.s.

- Hasiči – 150,
- Zdravotnická záchranná služba – 155, pro Mladou Boleslav 326 326 444,
- Městská policie Mladá Boleslav – 156,
- Policie ČR – 158, 258111, 58111,
- Jednotné evropské číslo tísňového volání – 112.

Při volání je vždy nutné uvést informace o tom, kdo volá, číslo telefonu, co, kde a kdy se stalo, v případě potřeby nahlásit orientační body v místě události, podle situace podat doplňující údaje o počtu postižených, druhu zranění apod. Po skončení hovoru je třeba zavěsit a čekat na zpětné volání k ověření pravdivosti informací. [4]

2.2 Centrální hasicí systém ve firmě Škoda Auto a.s.

V sedmdesátých letech bylo poprvé ve firmě rozvedeno SHZ (stabilní hasicí zařízení) na vybraných rizikových pracovištích podniku, které mělo k dispozici zvláštní vodárnu. Dnes jsou po celém podniku rozmístěny hydrantové sítě. Venkovní nadzemní hydranty, moderní vnitřní hydrantové skříně, automatické požární uzávěry dopravníků a cest. Po celém podniku je rozmístěna požární signalizace a bezmála 5 000 automatických klapek pro odvod kouře a tepla. V prostorách lakovny, ve kterých by se požár mohl šířit velmi rychle, neboť se mnohdy jedná i o prostory s nebezpečím výbuchu, bylo instalováno stabilní hasicí zařízení s hasivem CO₂. Stabilním hasicím přístrojem s hasivem CO₂ byly postupně vybaveny všechny lakovací linky, míchárna a sklad barev v objektu lakovny. V obou montážních halách pro výrobu modelu Fabia i Octavia včetně jejich venkovních zastřešených prostorů, bylo nainstalováno Stabilní hasicí zařízení Sprinkler.

Jedná se o typ vodního stabilního hasicího zařízení. Toto SHZ bylo také nainstalováno v prostorách mostu D13, který spojuje výrobní halu lakovny s výrobní halou montáže vozu Octavia, dále v hale s výrobou motorů a převodovek a dalších skladových objektech. Dodávka vody pro toto SHZ je zajištěna ze sprinklerových strojoven, které jsou rozmístěny po areálu včetně nové strojovny postavené v roce 2010, s ohledem na nedostatečnou kapacitu jedné ze stávajících strojoven Z28. Ve všech prostorách podniku s nebezpečím výbuchu byly nainstalovány detekční senzory. Škoda Auto a.s. neustále finančně přispívá na zvyšování bezpečnosti, sloužící at' už k ochraně svých zaměstnanců, nebo i k ochraně svěřeného majetku. Uvědomuje si důležitost svých rozhodnutí a snaží se neustále držet krok ve využívání nových, moderních trendů nejen v oblasti hasicích zařízení.

2.3 Charakteristika pracoviště technického dispečinku

Pracoviště technického dispečinku M1 je umístěno ve výrobní hale montážní linky, v železobetonovém tubusu umístěném pod střechou haly. Pracoviště má dva východy. U každého východu je schodiště do volného prostoru haly. Vstupní dveře jsou zabezpečeny kódem a bezpečnostním klíčem, který je znám pouze zaměstnancům tohoto pracoviště. Každý pracovník vlastní svůj bezpečnostní klíč.

U každého vchodu je vyvěšen únikový plán s výkresem půdorysu pracoviště technického dispečinku. Pod každým únikovým plánem je připevněn hasicí přístroj a nouzové požární tlačítko napojené na centrální HZS firmy Škoda Auto a.s. Pracovištěm dispečinku vede vysokotlaké protipožární potrubí vodního sprinklerového SHZ. Na pracovišti se nachází řada elektrických rozvaděčů, tzv. řídicí skříně, kde kromě ochranných a jistících prvků jsou umístěny elektronické řídicí systémy pro řízení a ovládání montážní linky a dopravníků.

Dále jsou zde umístěny dva rozvaděče se servery, které jsou napojeny na centrální datovou síť. Uprostřed pracoviště se nachází centrální řídicí pult s monitorovacími systémy a jedenácti počítači, z nichž čtyři jsou používány jako tzv. workmastery, sloužící k přímému řízení a ovládní koncových zařízení pomocí programového vybavení. Jeden hlavní počítač vybavený řídicími programy zabezpečujícími on-line rozhraní s výrobním procesem a slouží především pro centrální řízení a vizualizaci. V roce 2000 byl na technickém dispečinku nainstalován vodní stabilní hasicí systém se sprinklerovými hlaviciemi, který tu k ochraně před nebezpečím požáru slouží dodnes. Předtím byl tento prostor chráněn pouze přenosnými práškovými hasicími přístroji vhodnými k hašení elektrických zařízení do 1000 V. Sprinklerové SHZ zde bylo nainstalováno vzhledem k tomu, že v té době bylo řízení montážní linky poměrně jednoduché a neobsahovalo náročné softwarové a hardwarové vybavení. Řízení v té době spočívalo spíše v signalizaci různých provozních stavů, než v řízení z pohledu tak, jak ho vnímáme dnes. Proto tento druh vodního SHZ byl zcela vhodným a v té době dostačujícím řešením ochrany technického dispečinku před nebezpečím požáru.

2.4 Současný stav stabilního hasicího zařízení

V současnosti společnost Škoda Auto a.s. stále rozšiřuje stávající centrální hasicí systém. V rámci podniku dochází k výstavbě nových výrobních, skladových i sociálních prostorů. Rozšiřují se a modernizují některé vytypované objekty, u jiných se přistupuje k celkovým rekonstrukcím. Každá taková změna sebou přináší i podmínku vyřešit způsob ochrany před nebezpečím požáru u těchto dílčích objektů.

Dosavadní zdroj pro vodní sprinklerové stabilní hasicí zařízení svou kapacitou již nestačí obsloužit stále se rozšiřující potrubní soustavu, proto společnost Škoda Auto přistoupila v roce 2010 také k rozšíření centrálního hasicího systému, o stavbu nové sprinklerové strojovny se zdrojem požární vody 3 x 900 m³, dvěma tlakovými nádobami o objemu 25 m³ a třemi dieselovými čerpadly s výkonem 7 500 l/min. Došlo také

k vybudování nové ventilové stanice a k rozšíření stávajících ventilových stanic o nové odbočky. Posledním rozšířením stávajícího samočinného sprinklerového SHZ byla rekonstrukce skladu s pracovním názvem B3.

2.5 Pořizovací náklady na současné stabilní hasicí zařízení

Jelikož současné samočinné vodní sprinklerové SHZ bylo v prostorách technického dispečinku nainstalováno již v roce 2000 a nejsou mi známy jeho tehdejší skutečné pořizovací náklady, pokusím se jejich výši interpretovat na následujícím příkladu.

Jako příklad je pro tuto práci uvedena investice z loňského roku (2009), která se týkala rekonstrukce stejného samočinného SHZ ve skladu B3, který je co se týče velikosti prostor srovnatelný s technickým dispečinkem, pouze bude vyjádřen v současných cenách.

Své cenové nabídky na poptávku pro zhotovení rekonstrukce samočinného vodního sprinklerového SHZ ve skladu B3 předložilo celkem šest firem, viz. následující tabulka.

Tab. 2 Přehled cenových nabídek poptávaných firem

Označení	Firma	Cena před jednáním	Konečná cena po jednání
A	NICOD	1 294 378 Kč	2 478 043 Kč
B	TYCO	2 361 152 Kč	2 754 302 Kč
C	Skanska	1 981 374 Kč	2 599 081 Kč
D	Pyronova	1 846 039 Kč	2 836 779 Kč
E	Minimax	2 358 736 Kč	3 021 896 Kč
F	TPI	3 289 000 Kč	2 999 200 Kč

Zdroj: Autor

Po vyhodnocení nabídek firem technicky vyhovovali firmy B, C, D a E. Naopak technicky nevyhovovala firma A a F na základě vyjádření odborných útvarů: Hasičského záchranného sboru a útvaru Ekologické, pracovní a požární ochrany, které je dále nedoporučily. Firma D, která sice technicky vyhovovala, nepostoupila do dalšího kola, neboť pro společnost Škoda Auto a.s. ještě nedodávala a doposud s ní nebyly žádné zkušenosti. Do posledního kola výběrového řízení tedy postoupily firmy B, C a E. Ze zbylých firem byla vybrána v prosinci 2009 firma C, která předložila nejnižší cenovou nabídku. Výběrové řízení na rekonstrukci samočinného SHZ ve skladu B3 tedy vyhrála firma Skanska.

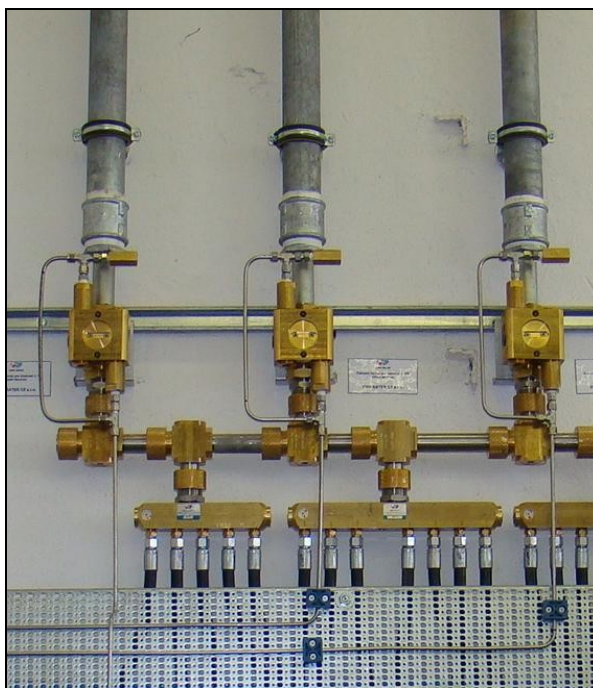
Pracoviště technického dispečinku je sice prostorově o něco málo menší, než je sklad B3, ale tento fakt je pro interpretaci pořizovacích nákladů zanedbatelný. Nákladově se v obou případech jednalo o podobnou investici. Pořizovací náklady současného samočinného SHZ na technickém dispečinku vyjádřené v současných cenách by byly menší pouze o počet

sprinklerových hlavice, neboť sklad B3 je regálovým skladem, a kromě sprinklerových hlavice na chránění prostoru jako celku, v něm bylo použito také hlavice rozmístěných přímo po stavebnicovém regálu.

Skutečné pořizovací náklady na rekonstrukci SHZ ve skladu B3

Rekonstrukce SHZ ve skladu B3 se celkově vyšplhala na částku 2 754 302 Kč. O proti původní cenové nabídce na rekonstrukci, jejíž hodnota byla předpokládána ve výši 2 599 081 Kč, došlo k navýšení ceny o 155 221 Kč. Celková investice v sobě zahrnovala novou místnost ventilových stanic, potrubí, sprinklerové hlavice, včetně přejímky, revize a ostatních nákladů.

Obr. 7 Ventily SV22



Zdroj: FIRE EATER CZ s.r.o. [12]

Tab. 3 Celkové pořizovací náklady na rekonstrukci skladu B3

Popis výkonu	Cena
Sprinklerové hlavice	496 036 Kč
Potrubí	1 224 166 Kč
Místnost ventilových stanic	178 500 Kč
Ostatní	765 600 Kč
Přejímka	80 000 Kč
Revize	10 000 Kč
Cena celkem	2 754 302 Kč

Zdroj: Autor

Náklady na novou strojovnu z důvodu rozšíření centrálního SHZ

Vedle těchto nákladů je třeba zmínit také náklady na výstavbu nové strojovny, která předcházela této rekonstrukci a byla nevyhnutelnou investicí pro další rozšiřování centrálního samočinného SHZ. Pořizovací náklady na novou strojovnu znamenaly investici ve výši **31 167 400 Kč**.

3 Návrh na změnu hasicího systému ve Škoda Auto a.s.

Třetí kapitola vysvětluje hlavní důvody změny hasicího systému na konkrétním pracovišti ve společnosti Škoda Auto, které již byly naznačeny v předchozí kapitole 2.4. Kromě základního přehledu běžně používaných stabilních hasicích zařízení, jejich krátkou charakteristikou složení, výhodami a nevýhodami, se dále zaměřuje na základní charakteristiku a princip Inergenu - hasiva, které je považováno za současnou špičku v oblasti ochrany lidského zdraví, majetku, a životního prostředí před požárem. Tato kapitola se blíže zabývá působením Inergenu na lidský organismus a životní prostředí. Dále vysvětluje princip funkce stabilního hasicího zařízení s Inergenem a předkládá odborné a technické požadavky na poptávané stabilní hasicí zařízení. Věnuje se také celkovému průběhu schvalování projektu od objednávacího návrhu až po povolení investice, včetně naplánování výměny SHZ.

3.1 Přehled a základní rozdělení stabilních hasicích zařízení

Stabilní hasicí zařízení je takové zařízení, ve kterém se hasivo (hasicí látka) dopravuje z pevně zabudovaného zdroje do stabilního rozvodu potrubí, které je zpravidla pevně spojeno s konstrukcí budovy. [1]

Stabilní hasicí zařízení (SHZ) se podle použitého hasicího média dělí na základní typy:

- vodní,
- pěnové,
- aerosolové,
- práškové,
- plynové,
- kombinované. [18]

Vodní stabilní hasicí zařízení

Voda patří mezi nejznámější hasicí prostředek, který lidé používají už od pradávna. Vzhledem k její obecné dostupnosti, a možnosti skladovat ji v uměle vytvořených protipožárních či v přírodních nádržích, zároveň patří mezi nejvýznamnější hasicí nástroj vůbec. Voda má značný chladicí účinek. Její největší předností je fakt, že nepoškozuje životní prostředí, a díky tomu, že je voda velmi dobře chemicky slučitelná s ostatními látkami, je její oblast uplatnění jako hasiva opravdu široká. [18]

Vodní SHZ se dále dělí:

- sprchové,
- clonové,
- mlhové.

Sprchové (sprinklerové) stabilní hasicí zařízení

Sprinkler je samočinné hasicí zařízení, které patří do kategorie vodních stabilních hasicích zařízení. Skládá se z tlakovacího zařízení tzv. tlakového zdroje, který je zpravidla umístěn ve strojovně na střeše chráněného objektu. Tento zdroj – tlaková nádrž (v případě nové strojovny s objemem 25 m³) jsou včetně zemního potrubí a celé uzavřené soustavy potrubí natlakovány na předepsaný tlak (1 MPa). Celá soustava je rozdělena do několika okruhů pomocí ventilových stanic. Jednotlivá potrubí, která jsou rozvedena do všech chráněných prostor, jsou v místech potřeby opatřeny sprinklerovými hlavicemi. Celé potrubí je pevně spojeno s nosnou konstrukcí objektu, případně stropu či stěn individuálních místností. Součástí sprinklerového hasicího zařízení je také poplachový a monitorovací systém. [18]

Obr. 8 Sprinklerová hlavice – detail skleněné pojistky



Zdroj: *Sprinkler Systém s.r.o., www.sprinklersystem.sk*

Sprinklerová hlavice se samočinně otevře v případě, že dojde k prasknutí skleněné pojistky vlivem překročení teploty, na kterou je pojistka vyrobena. Skleněná pojistka obsahuje vysoce tepelně roztažnou kapalinu. Nejběžnější jsou hlavice dimenzovány na teplotu 68°C. Jakmile se hlavice otevře, dojde k poklesu tlaku vody v rozvodovém potrubí. Na to zareagují ventilové stanice, které spustí sprinklerové stabilní hasicí zařízení. Po otevření hlavice dochází, u mokré soustavy, k okamžitému vystřikování proudů vody tzv. sprchování, tím dochází k lokálnímu hašení požáru. V případě suché soustavy se z potrubí nejdříve vytlačí

vzduch, a teprve potom dojde k vystřikování proudů vody. Výhodou tohoto hasicího systému je jeho centrální využití s možností použití pouze lokálně. Mezi další jeho výhody patří snadné a poměrně levné znovuobnovení. Používá se v průmyslových objektech, výrobních halách, vysokopodlažních budovách, garážích supermarketů, kulturních zařízeních, konferenčních sálech, velkoskladech apod. Z uvedeného vyplývá, že se používá především tam, kde se hromadí větší množství lidí. Sprinklerový systém, jak už bylo naznačeno výše, se instaluje buď jako tzv. mokrý, anebo suchý systém. [18]

Sprinklerový „mokrý“ systém je nejpoužívanějším, lze ho použít všude, kde nehrozí jeho zamrznutí, nebo v ojedinělých případech v prostorách s vysokými teplotami jakými jsou např. sušárny, kde by hrozilo nechtěné ohřátí vody v rozvodném potrubí. Jedná se o poměrně spolehlivý systém s dlouhou životností, jednoduchou obnovou systému a snadnou údržbou. Naproti tomu „suchý“ sprinklerový systém se používá v případě, kde by hrozilo zamrznutí systému nebo jeho části. „Suchý“ systém je v klidovém stavu naplněn vzduchem o atmosférickém tlaku, teprve v případě spuštění hasicího zařízení se do potrubí vžene voda o předepsané hodnotě tlaku. Existují také tzv. smíšené systémy, kdy je část rozvodného potrubí řešena jako mokrá soustava a část jako suchá soustava (např. venkovní prostory hal, přístřešky, garáže a jiná špatně vytápěná místa). [18]

Clonové (drenčerové) stabilní hasicí zařízení

Clonové drenčerové hasicí zařízení se od sprinklerového liší především v tom, že jeho hasicí hlavice, neboli drenčery, nemají tavící pojistku. Celé rozvodné potrubí je za normálních okolností naplněno vzduchem o atmosférickém tlaku. Teprve v případě požáru, kdy dojde k aktivaci hasicího zařízení, otevřou ventilové stanice všechny okruhy a do celého systému potrubí se vžene voda o předepsaném tlaku. V tu chvíli jsou aktivní současně všechny hlavice najednou, neboť jsou vlastně trvale otevřené. Výhodou clonového (drenčerového) hasicího zařízení je, že zde nehrozí jeho zamrznutí, naopak nevýhodou je právě fakt, že jsou aktivní všechny jeho hlavice. Nejedná se tedy o lokální hašení, jako je tomu u sprinklerového zařízení. Proto jsou drenčery vhodné právě tam, kde je centrální hašení žádoucí. Clonové (drenčerové) hasicí zařízení se používají zejména v objektech a prostorách, kde by jinak hrozilo zamrznutí SHZ, dále pak tam, kde hrozí šíření požáru vysokou rychlostí (např. v textilním a dřevozpracujícím průmyslu, v papírnách, ve skladech PHM, plynů, olejů výbušnin či jinak vysoce hořlavých látek). [18]

Mlhové stabilní hasicí zařízení

Mlhové hasicí zařízení patří stejně jako předchozí mezi vodní SHZ. Mlha se z vody vytváří za pomoci speciálních trysek, kterými je rozstříkána na mikroskopické kapky. Z jednoho litru vody lze vytvořit mlhu, která je schopna zasáhnout plochu o velikosti až 200 m². Účinnost hašení vodou a jejími formami závisí na způsobu její aplikace. Hašení mlhovým hasicím zařízením je výhodné v tom, že vodní mlha rychle odebere plamenu velké množství jeho energie, zároveň i ochladí okolí požáru a sníží tak jeho tepelné záření. Mlha má vysoký chladicí účinek. To ale není všechno, co tato forma vody během hašení dokáže. Ve chvíli, kdy vodní mlha při odebrání sálavého tepla z okolí požáru dosáhne teploty varu, přemění se okamžitě na páru, mnohonásobně zvýší svůj objem, a tím z prostoru vytlačí vzduch. Požár se začne dusit díky nedostatku kyslíku. Spotřeba vody u mlhových SHZ je pouze 12 % oproti vodním SHZ. [18]

Pěnové stabilní hasicí zařízení

Pěnové stabilní hasicí zařízení se skládá z agregátu a náhradního zdroje, hlavního a rezervního čerpadla, míchací stanice, pěnotvorné soupravy a proudnice. Agregát pohání čerpadlo, které samočinně nasává pěnidlo (koncentrát) a tlakuje vodu. Obě látky se směšují v míchací stanici, následuje pěnotvorná soustava, která vytvoří pěnu, ta je rozmetána pomocí proudnice. Pěna se podle potřeby vyrábí těžká, střední nebo lehká. Těžká se používá stejně jako voda. Lehká pěna se využívá především tam, kde je potřeba hasivem pokrýt velkou plochu. Oproti vodě má pěna tu vlastnost, že se nalepí i na svislé plochy v okolí (stěny, sloupy a jiné části konstrukcí), kde zůstává a chrání je tak před opětovným samovznícením. Voda by z těchto míst стекла a průběh hašení by se tak mohl opakovat. K pozitivním vlastnostem pěny patří fakt, že také vzduchotěsně pokryje místo požáru a zamezí úniku spalin, a dalších toxických výparů. [18]

Aerosolové stabilní hasicí zařízení

Aerosolové stabilní hasicí zařízení je založeno na principu dvousložkové látky, tzv. Aerosolu, který je z 80 % tvořen jemnými krystalky oxidů alkalických kovů a soli a z 20 % plyny, především CO₂ a plynné formy vody. Velikost krystalků se pohybuje v rozmezí několika desetin μm (mikrometru) až 1 μm. Aerosolové SHZ je poměrně novým typem hašení, rozvinutým díky vojenskému výzkumu. Hašení aerosolem je vhodné zejména do uzavřených prostor, kde nedochází k jeho volnému úniku, neboť se jedná o objemový typ hašení, které způsobuje úbytek kyslíku z jinak utěsněné místnosti a zároveň aerosol vytváří

katalicky působící spaliny. Úbytek kyslíku působí na požár dusivě. Podmínkou efektivní funkčnosti tohoto typu hašení je uzavření prostoru. Ve chvíli aktivace SHZ musí být zavřeny všechny dveře, okna, větrací i klimatizační jednotky. [18]

Práškové stabilní hasicí zařízení

Práškové SHZ je založené na antikatalickém účinku, je použitelné v širokém rozmezí teplot (- 60 až + 140 °C). Z tohoto rozsahu vyplývají možnosti jeho použití. Využívá se proto především v chemickém průmyslu, ve skladech hořlavých a výbušných látek, na čerpacích stanicích PHM, kde je třeba téměř okamžitý hasicí účinek. Obecně platí, že se používá všude, kde by hasicí účinek jiných SHZ byl nízký, nebo zcela bez účinku. Také vodní SHZ nemusí být vhodným hasivem zejména v chemických skladech a laboratořích, kde dobrá slučitelnost vody s většinou jiných látek by byla nežádoucí a také v souvislosti s hašením elektrických zařízení. Práškové SHZ nezpůsobuje korozi jako vodní SHZ, je téměř nevlhcnoucí, elektricky nevodivé a nejedovaté. Práškové hasivo se skladuje v ocelových tlakových zásobnících naplněných dusíkem. Zásobníky jsou uzavřeny pyrotechnickými rychloventily. Při spuštění vysokorychlostního hasicího systému, dojde k otevření ventilů, většina prášku se ze zásobníků dopravuje potrubím pomocí stlačeného inertního plynu (vzduch, CO₂, N₂). Přes všechny zmíněné kladné vlastnosti práškového hašení se jako stabilního hasicího zařízení používá poměrně zřídka, protože k jeho velkým nevýhodám patří nízký chladicí efekt, nevhodnost jeho použití u elektronických zařízení vlivem usazování prášku a v neposlední řadě nutnost pravidelného míchání prášku v zásobnících. Práškové hašení se v praxi používá hlavně v přenosných hasicích přístrojích. Z těchto důvodů se do popředí stále více dostávají plynová SHZ. [18]

Plynové stabilní hasicí zařízení

Plynové stabilní hasicí zařízení pracuje na několika principech podle toho, jaká hasicí látka v něm byla použita. Dříve se spíše používaly systémy naplněné chemickými plyny (fluorokarbonová hasiva, karbonyly, halony), které pracují na principu fyzikálních vlastností, kdy na sebe vážou volné radikály kyslíku a během požáru hasí pomocí absorbování tepla. V současnosti se stále více začínají používat systémy naplněné inertními plyny, které blíže charakterizují v následující kapitole. Systémy s inertními plyny pracují na principu snižování koncentrace kyslíku v chráněném prostoru, kdy snížená koncentrace má na požár dusivý efekt. Mezi nejpoužívanější plynová hasiva však patří plyn CO₂, který se používá už od padesátých let minulého století. Plynová SHZ se používají především v uzavřených

prostorech, kde je třeba velmi rychle požár uhasit a tam, kde jsou jiná média SHZ nevhodná. Nejvíce se v praxi používají při ochraně elektronických a řídicích systémů, elektrických zařízení, serverů, v rozvodnách vysokého napětí a transformátorovnách, v bankách, na letištích, prostorách s nebezpečím výbuchu (např. lakovny), ve skladech hořlavých látek, apod. V současné době se od původních systémů naplněných chemickými plyny opouští, neboť jsou v rozporu s ochranou životního prostředí. Výroba některých druhů plynů je již zakázána a výroba některých plynů je regulována podle normy ES 842/2006. [18]

3.2 Návrh nového stabilního hasicího zařízení pro technický dispečink

Na základě posouzení stabilních hasicích zařízení blíže uvedených v kapitole 3.1, kdy byly porovnávány jednotlivé principy jejich funkce, možnosti jejich využití, fyzikální vlastnosti použitého hasiva, jejich výhody, nevýhody a v neposlední řadě jejich vliv na životní prostředí, bylo zjištěno, že nejvhodnějším stabilním hasicím zařízením pro prostory technického dispečinku, který je vybaven softwarovým a hardwarovým vybavením v celkové hodnotě téměř 8 milionů Kč, a který slouží k řízení chodu montážní linky ve výrobní hale, je plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem. Následující podkapitoly se podrobněji zabývají jeho původem, základní charakteristikou Inergenu, jeho toxicitou, působením na lidský organismus a na životní prostředí. Je zde také uveden Montrealský protokol.

3.2.1 Inertní plyny

Inertní plyny patří do skupiny vzácných plynů. V periodické tabulce náleží do skupiny 18, která obsahuje plynné látky bez barvy a bez zápachu. Patří sem Dusík (N), Helium (He), Neon (Ne), Argon (Ar), Krypton (Kr), Xenon (Xe) a Radon (Ra). Novodobá chemie do této skupiny řadí také Ununoctium (Uuc), jedná se o syntetický prvek, který byl vyroben v urychlovači, ve kterém se podařilo vytvořit pouze 3 jeho atomy. Jsou to netečné plyny, které mají plnou valenční slupku (orbital), tzn., že velmi těžko přijímají nebo naopak ztrácí vazební elektron, proto se vyskytují v podobě jednoatomové částice. Mají velmi vysokou ionizační energii, nízkou teplotu tání i varu. Všechny tyto vzácné plyny se vyskytují ve vzduchu. Největší zastoupení v atmosféře 0,93 % má Argon. Druhým nejrozšířenějším prvkem ve vesmíru vůbec je Helium. Helium za normálního (atmosférického) tlaku nelze převést do tuhého stavu. Téměř 25 % Helia se vyskytuje v zemním plynu. Dusík za standardních podmínek tvoří inertní dvouatomovou molekulu N. [7]

Nejčastější využití výše zmíněných inertních plynů je: v osvětlení (jsou jím naplněny žárovky, výbojky, zářivky, bodová a jiná spořivá osvětlovací tělesa). Dále se používají

v plynové chromatografii, hmotnostní spektrometrii, rentgenové fluorescenci a v současné době se stále více stávají složkou inertních SHZ citlivých k životnímu prostředí. [7]

Jednou takovou plynovou směsí je Argonit, je to obchodní značka, jejichž registrovanou ochrannou známkou vlastní britská společnost Ginge-Kerr. Argonit se skládá z 50 % Argonu a 50 % Dusíku. Dalšími plynnými směsí, které se používají v automatických zhasécích systémech na potlačení ohně, jsou kombinace plynů Argon, Dusík a Oxid uhličitý. Mezi jejich nejznámější obchodní značky uvádím Cerexen, Sinorix CDT nebo Inergen. [8]

3.2.2 Základní charakteristika Inergenu

Inergen je směsí tří plynů-chemických látek s inertními vlastnostmi, skládá se z 52 % Dusíku, 40 % Argonu a 8 % Oxidu uhličitého. Svým složením nepoškozuje životní prostředí, funguje na principu fyzikálního mechanismu zhasení, má dusivý efekt na požár. Inergen vznikl na konci 20. století. [9]

Tab. 4 Inergen® - chemické a fyzikální vlastnosti

Forma	plyn – inertní, nejedovatý, nehořlavý
Barva	bezbarvý
Pach	bez zápachu
Hustota (při t = 15°C)	1,4236 kg/m ³
Relativní poměr ke vzduchu	pr =1,088
Vlhkost	max. 0,005%

Zdroj: Autor

(Doc. Ing. Kateřina Orliková, 2007) „Má podobnou hustotu jako vzduch a při použití se neshromažďuje v různých prohlubních a níže položených místech. Je nevodivý, nekoroduje zařízení, při teplotách požáru se nerozkládá a netvoří toxické produkty. Jeho vlastnosti uvádí tabulka.“¹

¹ Strana 4, Znalecký posudek, Toxické vlastnosti vybrané skupiny hasiv, 15. Květen 2007 [9]

Tab. 5 Fyzikálně-chemické a hasební vlastnosti vybraných hasiv

Obchodní název	INERGEN	HALON 1301	FM-200™(HFC- 227ea)	Fe-36(HFC- 236fa)	NOVEC™ 1230
Chemické složení	N ₂ +Ar+CO ₂	CF ₃ Br	C ₃ H F ₇	C ₃ H ₂ F ₆	C ₆ F ₁₂ O
Povolená doba výroby	neomezená	zakázán/spec. použití	neomezená, regul. dle ES 842/2006	neomezená, regul. dle ES 842/2006	neomezená
Molekulová hmotnost	34,1	148,5	170,0	152,0	316,4
Teplota varu °C	-196	-58	-16,4	-1,5	+49,2
Relativní hustota plynu, vzduch-1	1,18	5,13	5,48	5,07	-
Hustota plynu t-20°C, p-101,3 kPa kgm⁻³	1,42	6,18	7,07	6,55	-
Elektrická vodivost	nevodivý	nevodivý	nevodivý	nevodivý	nevodivý
Hasební koncentrace % obj.	40,0	3,5-4	7-9	5,3-6,4	4,6-5,5
Koeficient narušení ozónové sféry Země ODP	neuvedený	10-14	0	0	0
Koeficient globálního oteplení GWP	plyny tvoří součást atmosféry	6900	3500	9400	1 - údaj výrobce, vědecky neověřen
Atmosférická životnost AL roky		80-150	36,5	neuvedeno	0,014
LC₅₀ ppm obj²		800 000	800 000	>189 000	>100 000
NOAEL %obj³	43,0	5,0	9,0	10,0	>15
LOAEL %obj⁴	52,0	7,5	10,5	15,0	>15
Množství reziduálního O₂ %	12,1	19,7	19,1	19,6	19,8

Zdroj: Doc. Ing. Kateřina Orliková, CSc, Znalecký posudek, *Toxické vlastnosti vybrané skupiny hasiv*, Ostrava, 15. 5. 2007. 4-5 strana [9]

² LC₅₀ udává koncentraci látky v prostředí, při níž uhynie polovina zkoumaných živočichů (4 hod.) [9]

³ NOAEL je taková koncentrace látky ve vzduchu, při níž nebyly pozorovány její nepříznivé účinky na lidský organizmus [9]

⁴ LOAEL je nejnižší koncentrace látky ve vzduchu, při níž byly pozorovány její nepříznivé účinky na lidský organizmus [9]

3.2.3 Toxicita Inergenu

Inergen jako hasivo neohrožuje svou toxicitou životy lidí, nemá toxické vlastnosti při skladování, přepravě ani při hašení. Při jeho použití může vadit pouze vzniklý nedostatek kyslíku, pokud bylo nasazeno 40 % obj. hasiva. [9]

Toxicita jednotlivých složek Inergenu

- Dusík (52 % obj. hasiva) – A, 0,
- Argon (40 % obj. hasiva) – A, B,
- Oxid uhličitý (8 % obj. hasiva) – B, A. [9]

Toxikologická literatura označuje toxické vlastnosti látek pomocí tříd. Jednotlivé stupně jsou určeny dvěma velkými písmeny abecedy. První písmeno označuje stupeň akutní toxicity, která je důležitá především při spuštění hasiva při zásahu. Druhé písmeno označuje stupeň chronické toxicity, která nás zajímá, např. při skladování hasiva nebo v případě jeho dlouhodobého úniku, viz. následující tabulka. [9], [10], [11]

Tab. 6 Rozdělení tříd toxicity podle stupně nebezpečí

Třída	Stupeň nebezpečí	Příklad látky
0	látka prakticky bez nebezpečí	voda, dusí, kyslík, chlorid sodný
A	látka velmi slabě nebezpečná	methan, etanol, oxid uhličitý
B	látka slabě nebezpečná	amoniak, kyselina fosforečná, oxiran
C	látka středně nebezpečná	oxid siřičitý, sirouhlík, nitrobenzen
D	látka silně nebezpečná	kyanid draselný, chlor, oxid uhelnatý
E	látka velmi silně nebezpečná	kyanovodík, sulfan, fosgen, strychnin
F	látka mimořádně nebezpečná	tetrakarbonyl niklu, tabun, tetraethylfosfát

Zdroj: [10], [11]

Toxicitu lze také rozlišovat jako primární a sekundární. Primární toxicita se uvažuje u nepoužitého či nerozloženého hasiva. Sekundární toxicita pak u rozkládaných produktů vznikajících z hasiva během požáru. [9]

3.2.4 Působení Inergenu na lidský organizmus

Při 12% koncentraci kyslíku v uzavřené místnosti dokáže zdravý člověk bez problému přežít. Problém by mohli mít lidé trpící astmatem či chorobou srdce a cév nebo silní kuřáci. Pro srovnání se uvádí koncentrace v 5 000 m nadmořské výšky (m.n.m.), která je právě 12 % nebo koncentrace kyslíku naměřené na vrcholu hory Mount Everest (8 848 m.n.m.), která byla přibližně 6 %. [9]

V případě koncentrace kyslíku nižší než 12 % dochází k nedostatečnému příjmu kyslíku z vdechovaného vzduchu, což vede k tzv. hypoxii buněk. Pro jistotu zdůrazňují, že v případě použití SHZ s Inergenem v uzavřeném prostoru k takovému případu nemůže dojít. K nejzávažnějším důsledkům nedostatku kyslíku patří ohrožení aerobního zásobení buněk energií. Při nedostatečném přívodu kyslíku mohou některé buňky krýt svou spotřebu energie odbouráváním glukózy na kyselinu mléčnou. Při tom je však energetická účinnost nepatrná, tzn. pro organismus je tento způsob značně nevýhodný. Dále disociace mléčné kyseliny vede k metabolické acidóze. Nedostatek energie způsobí nejprve poruchu funkce buněk a nakonec jejich nevratné poškození. Metabolická acidóza se kompenzuje hyperventilací a vylučováním kyselin pokud jsou v pořádku ledviny. [13]

Při nerovnováze pH⁵ krve (porucha acidobazické rovnováhy) je krev buď příliš kyselá (acidóza) nebo příliš zásaditá (alkalóza). To může být způsobeno nějakým vnějším stavem (např. nedostatkem kyslíku ve vzduchu) nebo chorobou. Tyto příčiny pak ovlivňují dýchání nebo metabolismus organismu. Při nerovnováze pH se vždy jeden ze systémů (dýchání nebo metabolismus) snaží kompenzovat ten druhý bez ohledu na příčinu nerovnováhy, tzn., snaží se vyrovnávat poruchu a vrátit pH krve k jeho normální hodnotě, tj. 7,35 – 7,45. pH krve klesá (krev se stává kyselou) s rostoucím množstvím oxidu uhličitého, PO₂⁶, PCO₂⁷ a jiných kyselin. pH krve stoupá (krev se stává alkalickou) při poklesu PCO₂ nebo při rostoucím množství bazických látek, např. hydrogenuhličitanu (bikarbonát, HCO₃⁻). [13]

⁵ pH - ukazatel hladiny vodíkových iontů (H⁺), ukazuje acidobazický stav krve [13]

⁶ PO₂ - parciální tlak kyslíku (množství kyslíku rozpuštěného v krvi) [13]

⁷ PCO₂ - parciální tlak oxidu uhličitého (množství oxidu uhličitého rozpuštěného v krvi) [13]

Podle příčiny vzniku poruchy acidobazické rovnováhy může dojít k respirační nebo metabolické nerovnováze, a to buď acidozní nebo alkalozní.

- **Respirační acidóza** je následkem deprese dýchání, kdy se z plic do krve nedostává dostatek kyslíku a nedostatek CO_2 z krve do plic. Je doprovázena nízkým pH krve a zvýšením PCO_2 .
- **Respirační alkalóza** je vyvolána nadměrným dýcháním, neboli hyperventilací, např. při bolestech, stresu nebo při plicních nemocech. Vyznačuje se vzestupem pH krve a poklesem PCO_2 .
- **Metabolická acidóza** je doprovázena nízkým pH krve a sníženým HCO_3^- ; krev je příliš kyselá následkem poruchy metabolismu nebo funkce ledvin. K příčinám patří diabetes, šok nebo selhání ledvin.
- **Metabolická alkalóza** je naopak charakterizována vzestupem pH krve a koncentrace HCO_3^- . Bývá doprovázena hypokalémií, objevuje se také při dlouhotrvajícím zvracení (ztrátou žaludeční kyseliny) nebo při předávkování hydrogenuhličitanem sodným (jedlá soda). [13]

(Doc. Ing. Kateřina Orliková, 2007) „Výzkumy, které začal provádět a publikovat Mr. Gibbs v časopisu letecké medicíny v r. 1943 a které byly potvrzeny profesorem navrhování požární ochrany Jacka Nicholsona z Northeast Wisconsin Technical College, USA /publikováno v FS-World.com/ prokázaly, že inertní hasivo, které obsahuje v určitém omezeném množství CO_2 (3-3,5%) stimuluje lidský mozek k hlubšímu dýchání a tak i k zvýšenému přísunu kyslíku, než jiná inertní hasiva, která CO_2 neobsahují.“ „Směsné hasivo Inergen je za studena a rovněž při teplotách požáru netoxické. Hasí požár při koncentraci 40% obj. svým dusivým efektem. Při takové koncentraci použitého hasiva klesá koncentrace kyslíku v prostředí na 12% obj. Hasivo je netoxické, a nízká koncentrace kyslíku je pro život přítomných lidí pro kratší časový interval dostatečná. Při delším pobytu mohla nastat bolest hlavy či zvracení.“⁸

⁸ Strana 14, Znalecký posudek, Toxické vlastnosti vybrané skupiny hasiv, 15. květen 2007 [9]

3.2.5 Působení Inergenu na životní prostředí

Jelikož se inertní plyny běžně vyskytují v atmosféře a nepoškozují ji, jako regulované chemické látky, jsou proto velmi vhodné k přípravě směsí automatických zhášecích zařízení na potlačení ohně, neboť nepoškozují ani životní prostředí. Protože je Inergen tvořen právě z inertních plynů a nepatří na seznam regulovaných látek, není v rozporu s Montrealským protokolem a z hlediska životního prostředí se jedná o plyn zcela neškodný.

Montrealský protokol

„Ministerstvo zahraničních věcí sděluje, že dne 16. září 1987 byl v Montrealu přijat Montrealský protokol o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu. Vídeňská úmluva na ochranu ozonové vrstvy, přijatá ve Vídni dne 22. března 1985, byla vyhlášena pod č. 108/2003 Sb. m. s. Listina o přístupu České a Slovenské federativní Republiky k Protokolu byla uložena u generálního tajemníka Organizace spojených národů, deponitáře Protokolu, dne 1. října 1990. Protokol vstoupil v platnost na základě svého článku 16 odst. 1 dne 1. ledna 1989. Pro Českou a Slovenskou Federativní Republiku vstoupil v platnost podle odstavce 3 téhož článku dne 30. prosince 1990. Dne 15. září 1993 dopisem ministra zahraničních věcí Česká republika oznámila generálnímu tajemníkovi Organizace spojených národů, že v souladu s platnými zásadami mezinárodního práva se jako nástupnický stát České a Slovenské Federativní Republiky považuje s účinností od 1. ledna 1993 za závaznou Montrealským protokolem o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, ze dne 16. září 1987.“⁹

Hlavním úkolem Montrealského protokolu je vyloučení výroby a spotřeby regulovaných chemických látek, které poškozují ozonovou vrstvu. K podpisu Montrealského protokolu přistoupilo přes 180 zemí světa. Na seznamu je celkem 96 regulovaných chemických látek. Jedná se o plně halogenované chlór-fluorované uhlovodíky (CFC), neboli „tvrdé freony“, dále brom-fluor-uhlovodíky a z části také halogenované chlór-fluorované uhlovodíky (HCFC), neboli „měkké freony“. Všechny tyto regulované látky pronikají do vyšších vrstev atmosféry, kde svými chemickými vlastnostmi narušují ozonovou vrstvu Země a dokážou zde přetrvat desítky let, neboť jsou chemicky velmi stálé. Atmosféra mj. plní ochrannou funkci obalu Země a částečně pohlcuje dopadající UV záření, jehož paprsky pronikají na povrch Země a ve zvýšené míře jsou pro nás nebezpečné. [14]

⁹ Dle Sbírky mezinárodních smluv, předpis č. 109/2003 Sb. m. s. [14]

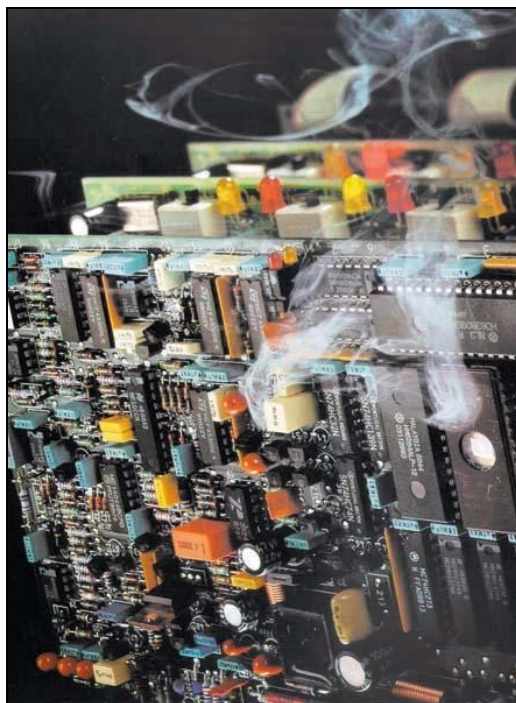
3.3 Stabilní hasicí zařízení využívající Inergen

V této podkapitole je vysvětlen princip funkce stabilního hasicího zařízení využívajícího Inergen. Podkapitola je zaměřena na jeho základní technické složení, a dále pak jsou zde představeny některé reference v rámci EU, které poskytla společnost Fire Eater CZ.

3.3.1 Princip funkce stabilního hasicího zařízení s Inergenem

Stabilní hasicí zařízení s Inergenem používá při hašení principu, který se nazývá nahrazení kyslíku. Běžný obsah kyslíku v atmosféře je 20,9 %. Při spuštění SHZ s Inergenem v uzavřeném prostoru se obsah kyslíku sníží až na 10-14 %. Většinou běžných požárů se při této koncentraci přestane dostávat potřebný kyslík a během několika sekund dojde k jejich uhašení. Při této snížené koncentraci kyslíku lidé mohou i nadále zůstat v místnosti zasažené požárem. Přesto je ale doporučeno místnost opustit, neboť i několika sekund trvající požár zaplní zasažený prostor dýmem. Proto je hasivo Inergen v současnosti považované za špičku, co se ochrany lidského zdraví týče. [12]

Obr. 9 Vznik požáru v hardwaru



Zdroj: *iMaterialy.cz Business Media CZ, s. r. o., www.imaterialy.cz/Inzynrske-site/Plynove-hasic-systemy.html*

3.3.2 Základní technické složení samočinného stabilního hasicího zařízení

Samočinné stabilní hasicí zařízení s Inergenem se zpravidla skládá z šesti základních částí:

- řídicí panel,
- detektory,
- manuální spínač,
- signalizační zařízení,
- tlakové nádoby s Inergenem,
- přetlaková klapka.

Řídicí panel

Řídicí panel je jádrem celého automatického hasicího systému. Řídí a ovládá všechny komponenty systému. V pravidelných intervalech provádí kontrolu integrity systému. Testuje funkčnost všech elektrických obvodů, zda jsou připraveny k použití. V případě odhalení jakékoli poruchy systému, spustí signalizaci poruchových stavů spolu s akustickým signálem. V případě, že obsluha není schopna závadu odstranit podle přiloženého manuálu, kontaktuje servisní oddělení.

Detektory

Detektory slouží k odhalení požáru v co nejkratším čase po jeho vzniku. Po odhalení požáru detektorem, je vyslán elektrický signál do řídicího panelu, který na něj ihned zareaguje spuštěním systému hašení. Existuje celá řada detektorů zaměřená na určitou specifickou detekci. Výběr konkrétního typu detektorů, jejich umístění a počet v místnosti se projektuje podle povahy chráněného prostoru, případně podle dalších požadavků objednavatele. Jiný typ detekce se využívá v domácnostech, kde se využívá spíše bodové detekce kouře, a jiný typ v průmyslových objektech, kde se zpravidla instalují odsávací systémy.

Manuální spínač

Manuální spínač je umístěný u všech vstupních dveří do chráněného prostoru. Slouží k ručnímu spuštění hašení v případě, že požár vznikne za přítomnosti osob v tomto prostoru. Stejně tak přítomné osoby mohou již spuštěné zařízení vypnout, jestliže odhalily místo vzniku požáru a podařilo se jim požár svépomocně uhasit.

Signalizační zařízení

Signalizační zařízení slouží k upozornění na prostor, ve kterém bylo spuštěno hašení. Je umístěno nad všemi vstupními dveřmi do chráněného prostoru. Při jeho aktivaci vydává zvukové i světelné signály. Po automatickém, případně ručním, spuštění hašení tato signalizace vydává po dobu 30 sekund pulzující zvuk. Během tohoto času by měly všechny osoby opustit prostor. Po uplynutí 30 sekund se zvuk ustálí na monotónní, tzn., že již probíhá hašení.

Tlakové nádoby naplněné Inergenem

Tlakové nádoby slouží ke skladování hasiva Inergen. Jsou zpravidla umístěny ve vertikální poloze v samostatné strojovně, lze je umístit i horizontálně. Každá z tlakových nádob má u ventilu vlastní manometr pro kontrolu tlaku. Podle hodnoty lze zjistit, zda je nádoba pod tlakem nebo ne a lze také odhadnout množství náplně, zda je tlaková nádoba prázdná. V takovém případě se musí nádoba opět naplnit. O tomto stavu informuje řídicí panel a včas upozorní zvukovým signálem.

Obr. 10 Tlakové nádoby osazené ventilem a manometrem



Zdroj: FIRE EATER CZ s.r.o. [12]

Přetlaková klapka

Přetlaková klapka slouží k průběžnému vyrovnávání tlaku v chráněném prostoru. Pokud dojde ke spuštění hašení, v místnosti vznikne přetlak a turbulence, které je třeba vyrovnávat. Každá přetlaková klapka je dimenzována a upravena podle použité konfigurace systému.

Pokud došlo ke spuštění automatického hasicího systému a vypuštění hasiva z tlakových nádob, je třeba tyto nádoby co nejdříve znovu naplnit a zkontrolovat autorizovaným servisem tak, aby mohl celý systém znovu plnit svou ochrannou funkci.

3.3.3 Reference na stabilní hasicí zařízení s Inergenem v rámci Evropské unie

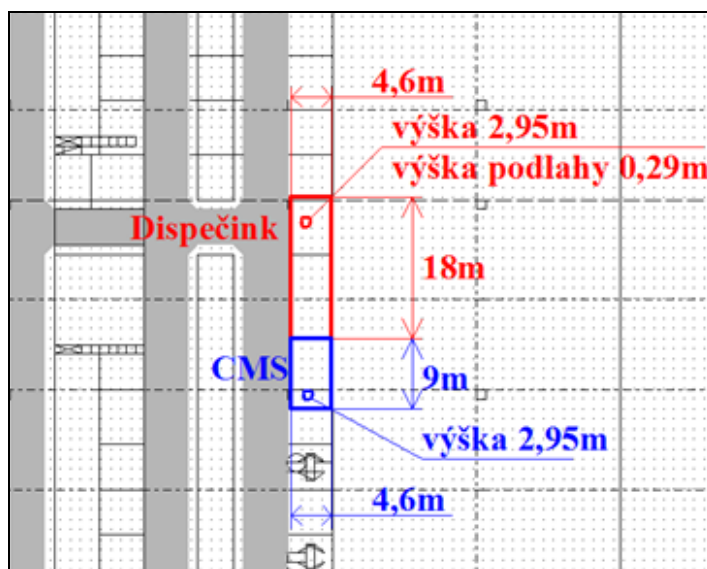
Reference na některé významné evropské společnosti, které používají plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem mi poskytla společnost Fire Eater s.r.o. Nejvýznamnějšími jsou:

- **Oslo:** Esso Norge, Statoil, NATO,
- **Kodaň:** Statoil, TDC, Siemens, Telenor, Kodaňské letiště – Kastrup,
- **Hillerod:** Hydro,
- **Budapešť:** CitiBank,
- **Praha:** ČNB, NHQ ČSOB, Skanska CZ, CitiBank,
- **Kolín:** Lučební závody (průmyslová a stavební chemie). [12]

3.4 Technické zadání na poptávané stabilní hasicí zařízení

Před samotným poptáváním se po realizaci na instalaci nového samočinného SHZ s Inergenem bylo třeba vypracovat podrobné technické zadání, které představovalo celou řadu odborných a technických požadavků. Na jejich vypracování postupně spolupracovalo mnoho odborných i specializovaných útvarů.

Obr. 11 Náčrt půdorysu technického dispečinku



Zdroj: Autor

3.4.1 Požadavky na legislativu instalovaného stabilního hasicího zařízení s Inergenem

Instalované SHZ s Inergenem musí splňovat následující přehled legislativy:

- **Zákon** č. 22/1997 Sb., zákon o technických požadavcích na výrobky,
- **Nařízení vlády** č. 26/2003 Sb., technické požadavky na tlaková zařízení (PED),
- **Nařízení vlády** č. 42/2003 Sb., technické požadavky na přepravitelná tlaková zařízení (TPED),
- **Vyhláška** č. 85/1978 Sb., vyhláška o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení,
- **Vyhláška** č. 21/1979 Sb., vyhláška určující vyhrazená plynová zařízení,
- **Vyhláška** č. 133/1985 Sb., zákon České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,
- **Vyhláška** č. 246/2001 Sb., vyhláška o požární prevenci,
- **EN 15004-10 SHZ** – Stabilní hasicí zařízení,
- **ČSN EN 12094-1 SHZ** – Komponenty plynových hasicích zařízení – Část 1,
- **ČSN EN 54** Předpisy pro zařízení elektrické požární signalizace,
- **ČSN 01 8014** Tabulky k označování prostorů s tlakovými nádobami na plyny,
- **ČSN 07 8304** Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla,
- **ČSN 13 0072** Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny,
- **ČSN 33 2000** Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení,
- **ČSN 33 2030** Elektrostatika,
- **ČSN 34 2300** Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení,
- **ČSN 38 6405** Plynová zařízení. Provozní pravidla,
- **ČSN 73 0875** Požární bezpečnost staveb. Navrhování EPS. [5]

3.4.2 Požadavky na základní složení a technické řešení poptávaného systému

Pro instalaci bude použito hasivo Inergen® s pracovním tlakem 300 bar. Vysokotlaká soustava bude složena z tlakových lahví o objemu 80 l pro skladování plynu INERGEN® při tlaku 300 bar, vypouštěcích ventilů (solenoid Ci IS8/SK) s manometry, elektronickou aktivací na pilotní lahvi, vysokotlakých hadic s pracovním tlakem minimálně 350 barů, sběrné spojky s integrovanými ventily, vysokotlakého potrubního rozvodu s tlakem minimálně 75 barů,

s hubicemi pro rovnoměrné rozptýlení plynu do všech chráněných prostor (zvýšené podlahy, snížené stropy), detekce požáru (řídící jednotky, hlásičů EPS, tlačítko ručního spouštění „START“ a tlačítko ručního přerušování hašení „STOP“, opticko-akustické signalizace). Systém bude zkonstruován jako zařízení pro ochranu uzavřených místností. Pro odvedení přetlaku vzniklého při vypouštění hasiva budou do stěn osazeny mechanické přetlakové klapky s požární odolností minimálně 60 min. [5]

Stabilní hasicí zařízení bude při realizaci rozděleno na dvě technické části, tj. elektrickou a strojní. Elektrická část bude pomocí řídící ústředny zabezpečovat detekci požáru, dále bude obsahovat ovládání a monitorování systému. Strojní část bude obsahovat technologické zařízení zahrnující zásobu hasicího plynného média (tlakové lahve) se systémem jeho dopravy (potrubní rozvod) do chráněných prostorů, dále ventily, clony, sběrné spojky, přetlakové klapky a vhodné solenoidy. Systém plynového stabilního hasicího zařízení bude tedy složen z ústředny, detekce, ovládacích a signalizačních prvků. Součástí technického řešení bude i stavební činnost, která bude představovat probourání otvorů pro přetlakové klapky do stávajících stěn, jejich následné zazdění, dále probourání prostupů pro potrubní a kabelové rozvody. Chráněná místnost, která tvoří samostatný hasební úsek (HÚ), tzn. v případě aktivace SHZ bude vyprázdněn celý systém. Po aktivaci bude plyn proudit z lahví do potrubí pomocí hadic. Z potrubí se plyn bude dostávat do HÚ pomocí hubic, umístěných u stropu HÚ. Přetlak vzniklý při vypouštění hasiva bude odváděn přetlakovými klapkami. [5]

Elektrická část plynového stabilního hasicího zařízení

Jednotlivé požadavky na technické řešení elektrické části plynového stabilního hasicího zařízení lze rozdělit do těchto základních dílčích částí:

- detekce požáru,
- řídící ústředna SHZ,
- průběh požárního poplachu a signalizace,
- rozmístění elektrické části plynového SHZ.

Detekce požáru

Elektrická část systému detekce požáru se bude skládat z ústředny od firmy ESSER a dvou detekčních systémů. Prvním bude laserový nasávací systém detekující kouř. Prostřednictvím nasávacího systému bude aktivován „Před-poplach“. Druhým detekčním systémem bude systém teplotní detekce, který bude rozdělen na dvě, případně podle potřeby

na více zón. Tím bude zajištěno vyloučení vypuštění hasiva na základě falešného poplachu nebo poruchy. V případě detekce požáru vzniklého jen jednou zónou, bude vyhlášen pouze „Před-poplach“. Při aktivaci druhé zóny požárem bude uveden systém plynového SHZ do stavu „Poplach“.

Řídící ústředna SHZ

Použitá ústředna ESSER 8010 bude určena pro daný typ systémů plynové SHZ a bude vyrobena a schválena dle ČSN EN 12094-1. Ústředna bude disponovat zónami (skupinami hlásičů), na které je možno připojit hlásiče a aspirační systém. Dále bude možné připojení spouštěcích a blokovacích tlačítek. Ústředna ovládá připojenou výstražnou signalizaci pro stádia před-poplach, poplach a vypouštění hasiva. Funkčnost systému při výpadku napájení musí zajistit baterie. Ústředna bude vybavena pro možnost připojení základních stavů SHZ do objektové ústředny EPS. Jedná se o stavy „Před-poplach“, „Poplach“, „Porucha“ a „Hašení spuštěno“.

Průběh požárního poplachu a signalizace

Při aktivaci 1. zóny nejprve proběhne „Před-poplach“ (přerušovaná optická a zvuková signalizace uvnitř HÚ), mimo HÚ bude v činnosti požární zvon. Při aktivaci 2. zóny se přidá přerušovaná optická a zvuková signalizace také mimo HÚ. Pak začne odpočítávání časového zpoždění, které lze nastavit od 0 do 60 sekund. Následně bude plynové SHZ spuštěno a nejpozději do 60 sekund bude dosažena zhášecí koncentrace. Vnější signalizace bude v době vypouštění hasiva již nepřerušovaná. Po celou tuto dobu budou v chodu všechna výstražná zařízení.

Rozmístění elektrické části plynového SHZ

Ústředna SHZ bude umístěna na stěně ve výšce 1,8 m horní hrana. Aktivační tlačítka žluté barvy budou umístěna z vnější strany u všech vstupních dveří do chráněného prostoru. Blokovací tlačítka šedočervené barvy budou umístěna uvnitř u všech vstupních dveří do chráněného prostoru. Nad všemi dveřmi bude z vnější strany umístěn výstražný panel opticko-akustické signalizace a zvon. Tato zařízení budou signalizovat stav systému SHZ. Signalizace opticko-akustická bude osazena nad dveřmi uvnitř chráněné místnosti. [5]

Strojní část plynového stabilního hasicího zařízení

Jednotlivé požadavky na technické řešení strojní části plynového stabilního hasicího zařízení lze rozdělit do těchto základních dílčích částí:

- hubice,
- potrubní rozvod,
- tlakové lahve,
- ventily,
- clony,
- sběrné spojky,
- přetlakové klapky,
- aktivační jednotky.

Hubice

Vypouštěcí hubice budou složeny ze slitiny mědi, zinku a olova, neboli z mosazi CuZn39Pb3. Na hubici bude zároveň vyražená velikost její clony s logem výrobce.

Potrubní rozvod a jeho uchycení

Všechny části potrubního rozvodu plynu budou zhotoveny z bežešvých, oboustranně galvanizovaných trubek a armatur testovaných na tlak dle PED, který představuje 1,5 násobek pracovního tlaku dle 1999/36/EC. Pracovní tlak trubek a armatur bude 75 barů a budou splňovat následující normy:

- DIN 2448/1629,
- DIN 2950 ISO 49,
- DIN 2990 ISO 7,
- DIN 228 ISO 228,
- DIN 2444 ISO 1460.

Po kompletaci systému bude provedena tlaková zkouška potrubního rozvodu dle článku 6.2 předpisu CEA 4008. Rozměr a odpovídající typ bude dán výpočetním programem IMT. Jako materiál pro tuto instalaci bude použita mosaz. Potrubí bude uchyceno pomocí připevňovacích prvků.

Tlakové lahve

Pro instalaci budou použity ocelové tlakové lahve na 300 bar o objemu 80 l, které budou testovány na 1,5 násobek pracovního tlaku, jak bylo popsáno v předešlé kapitole. Stanice tlakových lahví bude uvnitř chráněného prostoru a bude označena nápisem „Strojovna“. Každá láhev bude mít svoje uchycení na stěnu místnosti, takže případná výměna lahve bude bezpečná a poměrně rychlá záležitost. Tlakové lahve budou splňovat normu EN 1964-1, budou označeny červenou barvou RAL 3000 a vrchlík lahve bude světle zelený.

Ventily, clony, sběrné spojky a přetlakové klapky

Nejvhodnějším výběrem pro prostory dispečinku se zdají být vypouštěcí ventily s označením CI IV8SK osazeny vypouštěcím otvorem o průměru 7 mm. Clona na 1 ventil s označením CI IV8SK 19,6 mm², tlakem < 1000 barů, označením CE a s logem výrobce na ventilu i sběrných spojkách. Každá tlaková láhev bude osazena jedním ventilem s manometrem, který bude připojen na monitorovací okruh. V případě poklesu tlaku na lahvi pod 249 bar bude na EPS hlášena porucha. Sběrné spojky, ve kterých se tlak při vypouštění redukuje z vysokého (300 bar) na tlak nízký (75 bar) budou použity podle návrhu dle PED 97/23/EC čl. 3 Inertní plyny. Manometr bude z nerezové oceli s označením AISI304, materiál ventilu a spojky bude mosaz CuZn39Pb3. Pro odvedení přetlaku budou osazeny mechanické přetlakové klapky s požární odolností 60 min.

Aktivační jednotky

Nejvhodnějšími aktivačními jednotkami pro svou spolehlivost a dlouhou životnost budou vybrány solenoidy Ci IS8. Jedná se o jednotku, která se montuje bez adaptéru přímo do těla ventilu a je aktivována elektrickým impulsem z EPS. Pracovní teplota solenoidu je od - 20°C do + 70°C, označení: CE / CI-IS8A. [5]

3.4.3 Požadavek na druh hasiva

Jako hasiva bude použito plynu INERGEN®, který byl již podrobně popsán v kapitole 3.2.2. INERGEN® hasí oheň vytěsněním kalkulovaného kyslíku z chráněného prostoru na hodnotu koncentrace nižší než 14,5 %, při které většina hořlavých materiálů už nemůže hořet. INERGEN® je schopen účinně hasit požáry třídy A, do této kategorie patří např. dřevo nebo plastické hmoty. Svým 3D efektem uhasí oheň i v místech, kam normálně nepronikne voda. Relativně nízký obsah oxidu uhličitého ve směsi současně zajišťuje, že lidé, kteří z nějakého důvodu neměli čas prostor opustit nebo jsou v postiženém prostoru uvězněni, mohou snadno dýchat a kontakt s plynem nepoškozuje jejich zdraví, což bylo doloženo rozsáhlou

a jednoznačnou dokumentací, která se opírá o ověření na více než 5000 komplexních testech. Pro instalace na území České republiky platí závazný posudek hlavního hygienika ČR HEM-3439-5.4.94/16408, tzn. vypuštění plynu je vyloučeno v přítomnosti osob v chráněném prostoru. [5]

3.4.4 Požadavky na montáž plynového stabilního hasicího zařízení

Montáž celého systému provede společnost, která vlastní osvědčení odborné způsobilosti k instalaci tohoto systému a byla proškolená od výrobce SHZ. Chráněný prostor bude označen piktogramy s nápisem „Inergen“ a jeho chemickým složením, dále nápisem „Tlakové láhve“ a při výstražném znamení nápisem „Opusťte prostor“. Uvedení do provozu a následné předání celého SHZ proběhne teprve na základě ověření bezchybného plnění všech jeho funkcí a po kontrole přenosu všech signálů na centrální dispečink ochrany závodu, tj. HZS Škoda Auto. [5]

3.4.5 Požadavky na průvodní technickou dokumentaci, záruku, servis a údržbu

Veškerá dokumentace bude dodána v českém jazyce. Průvodní technická dokumentace musí obsahovat především následující dokumenty:

- technická zpráva
(včetně informací o návrhu systému a výpočtů optimální hasební koncentrace),
- výkresová dokumentace,
- elektronická forma projektu na CD.

Na hasicí zařízení bude poskytována záruka minimálně 60 měsíců. Rozsah a termíny kontrol budou spolu s dokladem o provozuschopnosti zařízení součástí provozní knihy. Zařízení bude smět obsluhovat pouze prokazatelně poučená osoba. Údržbu zařízení bude smět provádět pouze osoba proškolená výrobcem s náležitým technickým vybavením. Provozovatel zajistí, aby stupeň plynotěsnosti jednotlivých stěn zůstal ve schodě s projektem. Na tlakové lahve se bude vztahovat ČSN 078304, která předepisuje provést tlakovou zkoušku po deseti letech. Návrh smlouvy na zajištění servisu a pravidelných kontrol bude předložen do uvedení plynového SHZ do provozu. [5]

3.4.6 Požadavky na požární ochranu technického dispečinku

Požární podmínky v prostorách dispečinku se realizací nového plynového SHZ nezmění. Při montážních pracích, především při svařování a broušení kovů se budou dodržovat obecné předpisy a podnikové směrnice o ochraně proti požáru. Prostupy instalací

požárně dělícími konstrukcemi budou dotěsněny na požární odolnost konstrukce požární ucpávkou vykazující požární odolnost dané konstrukce. [5]

3.5 Průběh schvalování investice objednáčím návrhu

V průběhu této kapitoly je zaznamenán vývoj technického jednání s poptávanými firmami. Jsou zde také předloženy jejich cenové nabídky a výsledek výběrového řízení. V dalších dvou podkapitolách je obecně charakterizován způsob jakým jsou ve společnosti Škoda Auto schvalovány objednáčím návrhy a jak se povolují investice.

3.5.1 Zpracování technického zadání a výsledek výběrového řízení

Po zpracování technického zadání předložily celkem tři poptávané firmy své návrhy spolu s cenovými nabídkami. V následující tabulce jsou uvedeny ceny před a po technickém jednání.

Tab. 7 Přehled cenových nabídek poptávaných firem

Označení	Firma	Cena před jednáním	Konečná cena po jednání
A	TYCO FIRE	1 121 739 Kč	1 165 255 Kč
B	Skanska	1 257 460 Kč	1 257 560 Kč
C	Pyronova	984 979 Kč	884 979 Kč

Zdroj: Autor

Po vyhodnocení cenových nabídek všech tří zúčastněných firem technicky vyhovovaly firmy A a B. Naopak technicky nevyhovovala firma C, která nabízela hasební plyn v rozporu s technickým zadáním. Na základě upozornění na tuto skutečnost firma C nedokázala při technickém jednání opravou své nabídky zareagovat na zadáním požadovaný hasební plyn. Tato firma dále nemá potřebnou odbornou způsobilost, tj. osvědčení odborné způsobilosti k instalaci systému, jakým je např. proškolení výrobce plynu Inergen společnost Fire Eater. Do posledního kola výběrového řízení tedy postoupily firmy A a B. Výběrové řízení vyhrála společnost Skanska, která provede realizaci změny současného samočinného vodního SHZ za nové samočinné plynové SHZ s Inergenem s tím, že dodávku plynu bude realizovat sama společnost Fire Eater CZ s.r.o. Předpokládaná hodnota investice na změnu SHZ na technickém dispečinku montážní haly byla stanovena ve výši 1 257 560 Kč.

Důležité faktory výběru

Nejdůležitějšími rozhodujícími faktory při výběru firmy pro realizaci projektu jsou:

- záruka,
- celkové náklady,
- životnost zařízení,
- nároky na transport a manipulaci,
- časové nároky na montáž,
- náklady na provádění speciálních prací,
- vyhovění požadavkům technického zadání,
- splnění podmínek odborné způsobilosti,
- dosavadní zkušenosti s danou firmou,
- reference.

3.5.2 Objednací návrh na povolení investice

Prvním krokem celého procesu je vystavení objednáčního návrhu. Objednací návrh se vyřizuje v SAP systému ke konkrétním pozicím specifikace žádosti o povolení investice na investiční výdaje jednotlivých realizačních projektů. Objednací návrh může v systému pořídit již plánovací útvar (objednavatel) a paušální odsouhlasení, včetně kontování, může proběhnout elektronicky. V případě, že nebude objednáací návrh do systému pořízen v plánovacích útvarech (aktuálně standardní postup), bude pořízen do systému v útvaru Controllingu na základě formuláře v papírové formě.

Návrh na povolení investice obsahuje název a číslo projektu, stanoviště, místo investice, důvod podání návrhu, datum vystavení návrhu, předpokládaný termín realizace, hodnotu investice a investiční motiv.

Investiční motiv je základní třídící kategorizace investičních výdajů v celém koncernu a je využíván zejména pro potřeby výkaznictví. Zde je uveden přehled základní kategorizace investičních motivů:

- A – nové produkty,
- B – péče o produkty,
- C – kapacita,
- F – struktura,
- E – rozšíření,
- H – kvalita,
- I – racionalizace,
- K – náhrada,
- N – ochrana životního prostředí,
- M – sociální investice.

V případě změny samočinného SHZ na technickém dispečinku je v návrhu na povolení investice uveden motiv E, neboli motiv „rozšíření“.

Návrh podávající útvar předkládá investičnímu výboru investiční záměr (žádost o povolení investice) se stanoviskem investičního controllingu ke schválení, pokud není v jednotlivých případech nutné rozhodnutí představenstva.

Investiční výbor slouží k dodržování cílů značky a operativnímu plnění úkolů, a zároveň kontroluje a dohlíží na věcné investice firmy. Svou činnost vykonává v souladu se zákonnými ustanoveními, stanovami a jednacím řádem představenstva a se svým jednacím řádem. O kompetencích investičního výboru rozhoduje představenstvo. Investiční výbor se skládá ze základního týmu (stálí členové) a rozšířeného týmu (dodateční členové). Zasedání výboru probíhat 1x týdně.

Záměry investice se rozdělují na produktové a neproduktové. Produktové investice jsou takové, které se týkají přímo produktu, např. konkrétní modelové řady. Neproduktové investice jsou investiční záměry, které se netýkají produktu např. strukturální, kapacitní, racionalizační, náhradní a podpůrné).

Tab. 8 Limitní hodnoty produktové investice

Limit	Doporučení	Schválení
< 200 000 €	odborná oblast	centrální controlling
> 200.000 € < 10 mil. €	centrální controlling	investiční výbor
> 10 mil. €	Investiční výbor	představenstvo

Zdroj: Autor

Tab. 9 Limitní hodnoty neproduktové investice

Limit	Doporučení	Schválení
< 100 000 €	odborná oblast	centrální controlling
> 100.000 € < 5 mil. €	centrální controlling	investiční výbor
> 5 mil. €	Investiční výbor	představenstvo

Zdroj: Autor

Proces povolování investice:

- vystavení žádosti o povolení investice – plánovací oblast,
- posouzení žádosti o povolení investice – controlling oblast,
- evidence a posouzení žádosti o povolení investice – centrální controlling,
- odsouhlasení žádosti o povolení investice – vedení controllingu,
- schválení žádosti o povolení investice – představenstvo firmy.

Pokud by došlo k překročení finančního limitu investičního projektu, stanoveného v plánovacím kole, pak o jeho schválení rozhoduje představenstvo společnosti.

3.6 Plánování výměny stabilního hasicího systému

Před samotnou výměnou SHZ bude nutné nejprve demontovat stávající samočinné vodní SHZ. To bude možné jedině po uzavření příslušné ventilové stanice a vypuštění média (vody) z konkrétní větve potrubí zásobujícího technický dispečink. Potom bude následovat odříznutí této větve a postupná demontáž jejího příslušenství. Původní ventilové hlavice projdou repasí a po jejich přezkoušení se budou moci použít na jiném místě nebo budou sloužit jako náhradní. Ocelové držáky, na kterých je připevněno stávající potrubí, se nebudou demontovat a ponechají se jako nosná a jistící část pro potrubní systém Inergenu.

Jelikož se jedná o činnost, kterou nelze dělat za běžného provozu bude demontáž starého SHZ a montáž nového SHZ naplánována na dobu mimo výrobní program. Z těchto důvodů bude realizace možná buď během příští celozávodní dovolené, nebo koncem letošního roku v období vánočních svátků.

V důsledku rychlého odsouhlasení investice na změnu SHZ na technickém dispečinku se naskytla možnost tento projekt realizovat mnohem dříve. V průběhu zpracovávání této diplomové práce došlo k přesunutí termínu realizace projektu na období letošní celozávodní dovolené. Pozitivní na této změně bylo, že nové modernější a bezpečnější SHZ mohlo chránit pracoviště technického dispečinku již o pět měsíců dříve, než kdyby k realizaci došlo až závěrem letošního roku. Tuto změnu uvítal také dodavatel Fire Eater CZ s.r.o. spolu s realizátorem projektu společností Skanska, neboť k uskutečnění náročné výměny měli mnohem více času. K realizaci změny samočinného stabilního hasicího zařízení byly vyčleněny celkem tři týdny.

4 Zhodnocení nákladů a přínosů návrhu

Pro zhodnocení nákladů je nejprve vyčíslena celková finanční hodnota vybavení technického dispečinku. Tato celková hodnota nebyla až doposud známa ani nikde nově vyčíslena. Každá společnost by měla evidovat a alespoň jednou ročně nechat přepočítat finanční hodnotu na těchto i jiných strategických místech. Neboť během roku dochází k neustálé obměně a doplnění potřebného hardwarového a softwarového vybavení. Tyto změny se sice průběžně sledují, ale vždy jsou známy pouze jejich dílčí hodnoty prostřednictvím evidování faktur za nákup nového vybavení. Vůbec se nesleduje celková finanční hodnota vybavení technického dispečinku. Kromě hodnoty investice do nového samočinného stabilního hasicího zařízení s Inergenem je jistě důležité znát, jakou hodnotu toto zařízení bude chránit. Pro toto vyčíslení je nutné veškeré vybavení technického dispečinku rozdělit do čtyř základních skupin. V této kapitole je také vyčíslena finanční ztráta v případě teoretického dlouhotrvajícího odstavení výroby z důvodu odstraňování následků po požáru. Tato ztráta je zjištěna na základě odhadu. Dále jsou zde vyčísleny a porovnány předpokládané a skutečné náklady na instalaci tohoto SHZ. Součástí této kapitoly je průběh odepisování SHZ jako dlouhodobého hmotného majetku, a to jak lineární, tak i zrychlený způsob odepisování. Na závěr jsou krátce shrnuty veškeré náklady spojené se samočinným SHZ s Inergenem, jsou zde vysvětleny hlavní důvody změny SHZ na technickém dispečinku a zjištěny přínosy a přednosti vyplývající z této změny.

4.1 Vyčíslení finanční hodnoty hardwarového a softwarového vybavení

Pracoviště technického dispečinku pro řízení výrobní linky moderními elektronickými systémy je vybaveno drahým hardwarovým a softwarovým vybavením, které je třeba chránit proti možnému požáru. Finanční hodnotu technického dispečinku lze rozdělit do čtyř základních skupin. Finanční hodnota:

- řídicího pultu,
- serverů,
- řídicích skříní,
- ostatní.

4.1.1 Finanční hodnota řídicího pultu

Řídicí pult se skládá z jedenácti PC sestav. Čtyři počítače se využívají jako tzv. workmastery k přímému řízení a ovládaní koncových zařízení pomocí programového vybavení. Jeden počítač slouží především pro centrální vizualizaci. Hardwarové a softwarové vybavení všech jedenácti počítačů je, až na některé specifické aplikace, téměř totožné a jejich pracovní využití je vzájemně nahraditelné. Jejich přesné určení pracovního využití je založeno spíše na systematickosti zpracování nejrůznějších požadavků podle důležitosti, ale i možnosti ovládaní různých pokynů a zpracování vstupně-výstupních informací i jedním pracovníkem. Ostatních šest počítačů se využívá ke zpracování výrobních dat, k ovládaní kamerových systémů, výrobních portálů, k záznamu telefonních hovorů a videa a k běžné kancelářské činnosti. Každý počítač obsahuje přes třicet nejrůznějších aplikací. Mezi základní softwarové vybavení patří např. programovací software LogicMaster 90 a GE Fanuc Proficy Machine. Celý pult je dlouhý deset metrů a za normálních okolností je využíván a ovládán tříčlenným proškoleným personálem. Kromě počítačového vybavení je řídicí pult dále vybaven signalizačními a ovládacími prvky, akustickými alarmy, zobrazovacími jednotkami, tiskárnami a centrální vysílací stanicí. Celková hodnota řídicího pultu je **2 850 000 Kč**.

4.1.2 Finanční hodnota serverů

Druhou skupinou finanční hodnoty dispečinku jsou servery. Jedná se o dva master počítače, z nichž jeden souží jako hlavní a druhý jako záložní. Hodnota obou serverů byla spočítána na částku **750 000 Kč**.

4.1.3 Finanční hodnota řídicích skříní

Třetí skupinu tvoří tzv. řídicí skříně, neboli rozvaděče elektrických a elektronických řídicích systémů, firmy GE Fanuc. Ve skříních je centrální řízení celkem dvanácti nezávislých, ale vzájemně vazebně propojených, zařízení výrobní linky. Jedná se o dopravníkové systémy, technologická zařízení, manipulátory a roboty. Skříně jsou osazeny jisticími a signalizačními prvky a sběrníci. Každá taková sběrnice obsahuje zjednodušeně zdroj, CPU jednotku, ethernetovou kartu, sadu specifických karet a v neposlední řadě karty vstupních a výstupních signálů. Do finanční hodnoty skříní bylo zahrnuto kompletní softwarové vybavení a z hardwarového vybavení pouze to, které se ve skříní skutečně nachází. Částka neobsahuje vstupně výstupní segmenty, které se nacházejí v prostorách výrobní haly. A to, i přesto, že s řídicím systémem ve skříních přímo souvisí a jsou jeho součástí, jsou s ním kabelově i programově spojeny. Důvodem je, že SHZ umístěné

v prostorech dispečinku přímo nechrání tuto jeho část, neboť se fyzicky nachází mimo chráněný prostor. Takto určená finanční hodnota řídicích skříní byla stanovena na částku **4 200 000 Kč**.

4.1.4 Finanční hodnota ostatního vybavení

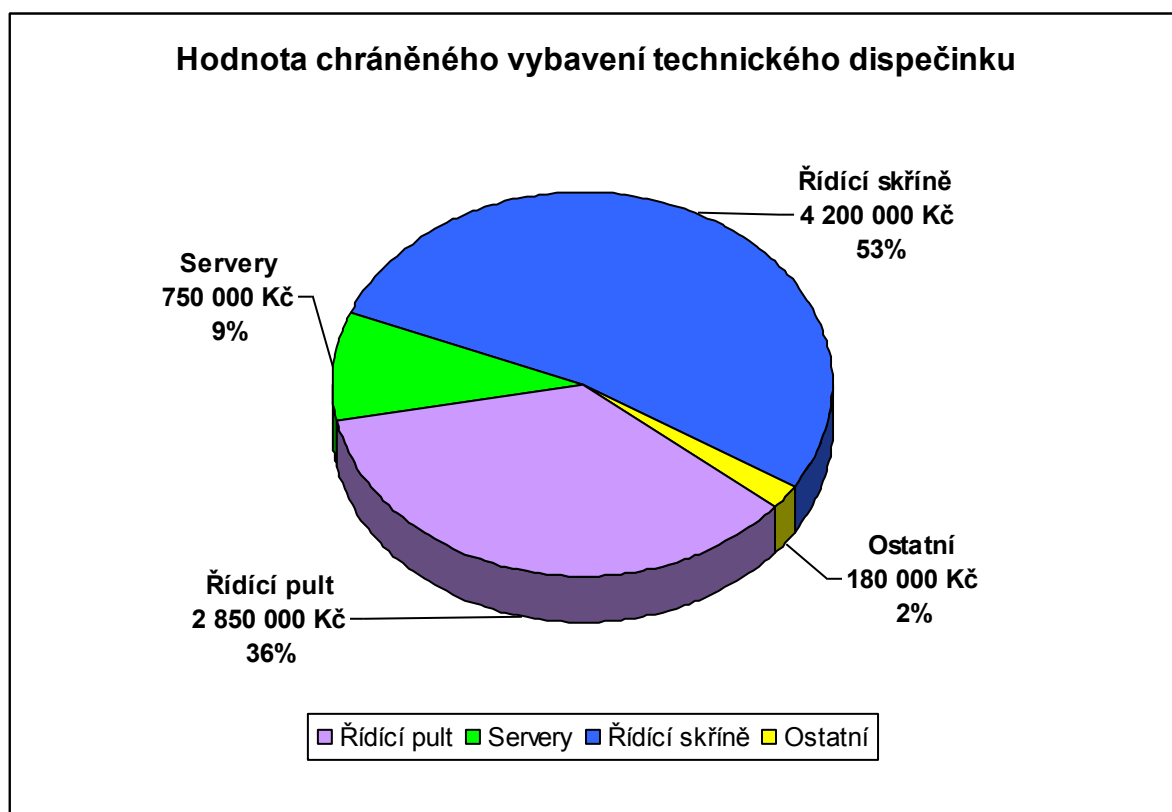
Poslední skupinu finanční hodnoty pracoviště dispečinku tvoří položka tzv. ostatního vybavení. Do této položky je zahrnutý veškerý kancelářský nábytek a zázemí pro zaměstnance, kuchyňka včetně vybavení elektronikou a ostatní kancelářské vybavení a jiné spotřebiče. Tato skupina byla ohodnocena částkou **180 000 Kč**.

Tab. 10 Celková finanční hodnota chráněného vybavení technického dispečinku

Skupina	Finanční hodnota
Řídicí pult	2 850 000 Kč
Servery	750 000 Kč
Řídicí skříně	4 200 000 Kč
Ostatní	180 000 Kč
Celkem	7 980 000 Kč

Zdroj: Autor

Obr. 12 Celková finanční hodnota vybavení technického dispečinku



Zdroj: Autor

4.2 Vyčíslení finanční ztráty v případě prostoje z důvodu požáru

Finanční ztráta v případě prostoje výrobní linky v montážní hale je vyčíslena průměrnou částkou 1 832 Kč/min. Kdyby došlo k požáru při využití současného vodního sprinklerového SHZ, došlo by ke zničení celého elektronického řídicího zařízení na pracovišti technického dispečinku. Byla by tak zničena veškerá hodnota vnitřního vybavení především pak HW řízení.

4.2.1 Odhad doby odstavení výrobní linky

Poškození SW vybavení především veškerých záloh programů a nastavené hardwarové konfigurace všech elektronických řídicích zařízení nelze předem jednoznačně určit, neboť zálohy jsou vždy uloženy na několika nezávislých místech, vždy s využitím různého zálohovacího média. V případě záloh uložených na serverech a přenosných notebookech by zcela jistě došlo k jejich poškození vlivem vnitřního zkratování těchto zařízení, a tím k vypálení jejich elektronických částí. Pravděpodobnost, že by některý ze záložních notebooků byl umístěn v jeho ochranném obalu a nedošlo by tak k jeho úplnému poškození, je předem neurčitá. Určitou možností by byly zálohy uložené na externích médiích např. kompaktních discích. Ale i v případě záchrany či obnovy některého SW vybavení by bylo zcela jistě možné obnovit a oživit pouze určitou část řízení.

Po odeznění požáru a odstranění jeho následků by zcela zákonitě muselo dojít k následujícím krokům:

- analýze a zjištění rozsahu poškození,
- zda by bylo možné alespoň částečné oživení řízení,
- vypracování seznamu poškozených HW komponentů,
- objednání nového HW (což by mohlo znamenat nákup úplně nové technologie),
- zjištění, jaká část SW vybavení je funkční a je možné s její pomocí oživení řízení.

Zprovoznění pracoviště technického dispečinku po požáru, který by vznikl za stávajícího vodního SHZ je pouze odhadnut! Odhad je založen na osobních zkušenostech, a znalostech prostředí, znalosti týmu spolupracovníků, jejich praktických znalostí a dovednostech, délky jejich praxe, specializace a v neposlední řadě také jejich charakterových vlastností, např. schopnosti odolávat stresu. Vhodným výběrem určité skupiny jednotlivců, by bylo možné znásobit jejich individuální znalosti, a dosáhnout tak nadprůměrných výkonů a výsledků při odstraňování následků po požáru. Obnova řízení chodu výrobní linky by byla

možná pouze za přispění mnohamilionové investice do nového SW a HW vybavení. Za podpory finančního zvýhodnění pracovníků podílejících se na obnově řízení, např. povolení proplácet přesčasové hodiny při odstraňování mimořádné události a nabídky finančních bonusů jako motivační prémie při úspěšném odstranění následků v časnějším termínu než bylo předpokládáno. Na takto postaveném základu je odhadnuto, že ke zprovoznění řízení by mohlo dojít minimálně během dvou měsíců. Za podmínky, že by se na obnově podílela jak skupina kmenových, tak i skupina externích specialistů s podobnými zkušenostmi, kteří by na obnově pracovali střídavě v několika směnách 24 hodin denně.

V případě déle trvajících odstavení výroby by došlo k ohrožení celé společnosti a také většiny dodavatelských firem. Část výroby by bylo možné přesunout do pobočných závodů v Kvasinách nebo Vrchlabí. Došlo by také k přesunutí části zaměstnanců na jiné pracovní pozice. Určitým řešením by bylo navýšení výrobního plánu u jiných modelových řad vozů, pokud to umožňují výrobní kapacity montážních linek a pokud by došlo k navýšení počtu montážních zaměstnanců a zaměstnanců údržby. Neboť pokud by výrobní linky vyráběly na hranicích svých kapacitních možností, lze předpokládat zvýšení výskytu poruch a opotřebení technologického zařízení, dopravníků, manipulátorů, robotů a dalších strojů. Tím by se také zvýšila potřeba náhradních dílů. To vše by ale bylo možné pouze za předpokladu zajištění prodejnosti vozů ostatních modelových řad vyrobených nad původní předpokládaný plán.

4.2.2 Vyčíslení ztráty v případě dvouměsíčního prostoje

Finanční ztráta dvouměsíčního výpadku výroby montážní linky je odhadnuta následovně. Momentálně montážní linka vyrábí na 2 osmihodinové směny. Odečte-li se čas přestávek (2 x 30 minut) zůstane 15 hodin možného výrobního času za den (1 směna = 7,5 hod. výrobního času), neboli 900 min. (15 hod. x 60 min.). Současný čas potřebný k vyrobení 1 vozu je 1,02 min. Teoretická možnost vyrobených vozů za 1 den je tedy 882 vozů (900 min / 1,02 = 882,35).¹⁰ Ve skutečnosti se denně vyrobí pouze 825 vozů za den (dle současného výrobního plánu). Tomu odpovídá výrobní čas 841,5 min (825 vozů x 1,02 min.).

¹⁰ Vychází se ze skutečné rychlosti výrobní linky, která odpovídá současnému výrobnímu plánu

Rekapitulace výrobního času a počtu vyrobených vozů za den:

- 900 minut maximálního výrobního času za den,
- teoretická možnost vyrobených vozů za den je 882,
- 841,5 minuty skutečného výrobního času za den,
- skutečná možnost vyrobených vozů za den je 825.

Průměrné náklady na prostoj v délce trvání 1 minuty jsou 1 832 Kč.

Jedná se o přímé vícenáklady za 1 minutu prostojů, tzn. bez vícenákladů obslužných činností (údržba, logistické náklady atd.) a ostatních režijních nákladů. Jelikož se tyto více náklady liší podle útvaru, který je způsobil, pro jejich další interpretaci je použita jejich průměrná hodnota ve výši **1 832 Kč**.

Výpočet denní ztráty (vícenáklady za den)

Průměrná teoretická ztráta za 1 den prostojů: $(900 \text{ min} \times 1\,832 \text{ Kč}) = 1\,648\,800 \text{ Kč}$.

Průměrná skutečná ztráta za 1 den prostojů: $(841,5 \text{ min} \times 1\,832 \text{ Kč}) = 1\,541\,628 \text{ Kč}$.

Pro výpočet dvouměsíční ztráty je třeba znát průměrný počet pracovních dnů v měsíci. K tomuto výpočtu je použita předloha s počtem pracovních dnů ve společnosti Škoda Auto v letošním roce. Na tento rok je naplánováno 233 dnů výrobního programu.

Průměrný počet pracovních dnů v měsíci v roce 2010

Celkový počet pracovních dnů je 233 (dnů výrobního programu).

Průměrný počet pracovních dnů v měsíci je 19,42 dne $(233 \text{ dnů} / 12 \text{ měsíců})$.

Ze standardních pracovních kalendářních dnů v roce 2010 jsou odečteny všechny dny bez výrobního programu, dny celozávodní dovolené, volné dny mezi vánočními svátky apod.

Výpočet dvouměsíční ztráty (vícenáklady za 2 měsíce)

*Teoretické průměrné ztráty za 2 měsíce $(2 \times 19,42 \times 1\,648\,800)$ jsou **64 039 392 Kč**.*

*Skutečné průměrné ztráty za 2 měsíce $(2 \times 19,42 \times 1\,541\,628)$ jsou **59 876 832 Kč**.*

Průměrné finanční ztráty vzniklé během dvouměsíčního odstavení výroby z důvodu odstraňování následků po požáru by představovaly částku přibližně 60 milionů Kč.

Průměrné finanční ztráty během dvouměsíčního prostoje: 60 milionů Kč.

4.3 Předpokládané náklady na nové stabilní hasicí zařízení s Inergenem

Financování projektu výměny SHZ na technickém dispečinku je rozděleno do tří základních částí. Jedním z důvodů tohoto rozdělení také je, že si realizátor projektu společnost Skanska najímá externí montážní firmy pro instalaci některých částí zařízení.

Předpokládané náklady SHZ s Inergenem jsou rozděleny do tří následujících částí:

- elektrická,
- strojní,
- stavební.

4.3.1 Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na elektrickou část

Přehled jednotlivých nákladových položek na pořízení elektrické části nového stabilního hasicího zařízení s Inergenem je součástí přílohy č. 1. Celkové pořizovací náklady na elektrickou část jsou **485 000 Kč**.

4.3.2 Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na strojní část

Přehled jednotlivých nákladových položek na pořízení strojní části nového stabilního hasicího zařízení s Inergenem je součástí přílohy č. 2. Celkové pořizovací náklady na strojní část jsou **727 000 Kč**.

4.3.3 Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na stavební část

Přehled jednotlivých nákladových položek na pořízení stavební části nového stabilního hasicího zařízení s Inergenem je součástí přílohy č. 3. Celkové pořizovací náklady na stavební část jsou **45 560 Kč**.

4.3.4 Celkové předpokládané pořizovací náklady na stabilní hasicí zařízení s Inergenem

Celkové předpokládané náklady na výměnu stávajícího samočinného vodního SHZ sprinkler za nové samočinné SHZ s Inergenem jsou mezi investorem Škoda Auto a.s. a realizační společností Skanska smluvně dohodnuty na částku **1 257 560 Kč**.

Tab. 11 Celkové předpokládané pořizovací náklady na SHZ

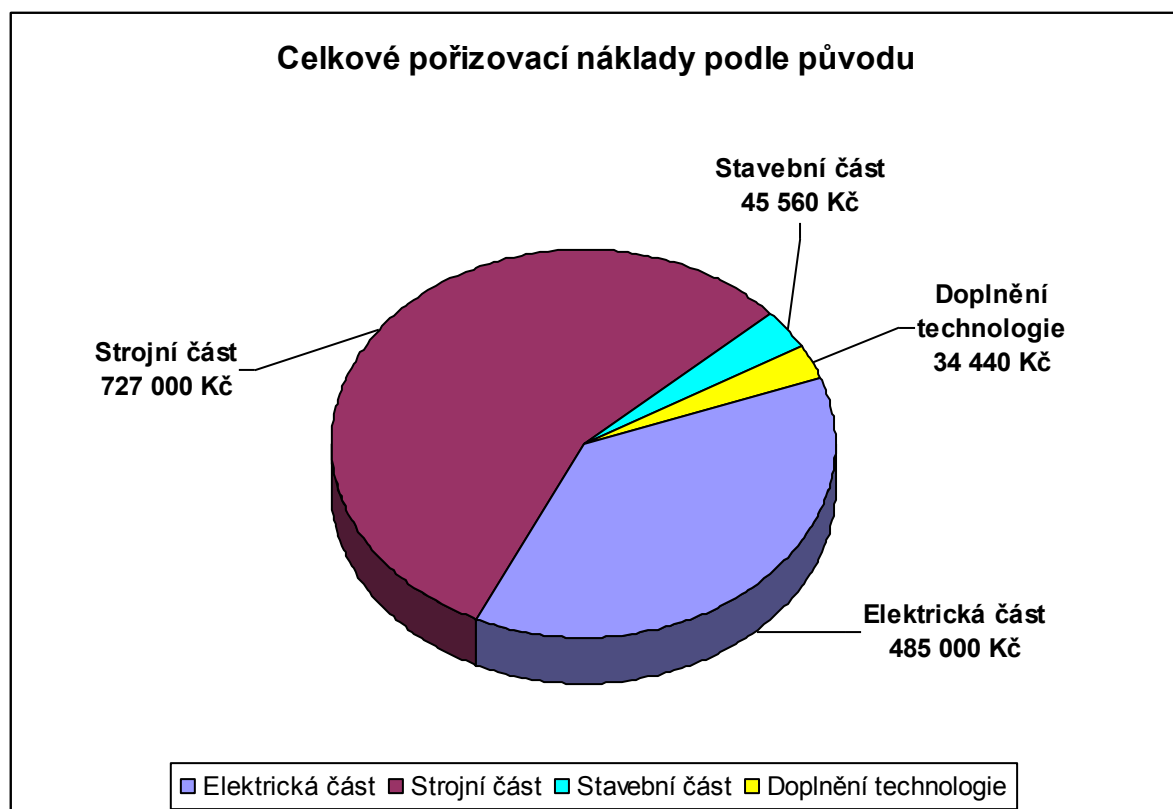
Celkové předpokládané náklady	
Požizovací náklady elektrické části celkem	485 000 Kč
Požizovací náklady strojní části celkem	727 000 Kč
Požizovací náklady stavební části celkem	45 560 Kč
Požizovací náklady celkem	1 257 560 Kč

Zdroj: Autor

4.4 Skutečné náklady na nové stabilní hasicí zařízení s Inergenem

Během realizace projektu výměny samočinného SHZ se nepatrně navýšila pořizovací cena v důsledku doplnění technologie SHZ. Odborné útvary společnosti Škoda Auto se po vzájemné dohodě domluvily, že se tato dodatečná částka ve výši 34 440 Kč zaúčtuje jako součást stavební části projektu a původní předpokládané pořizovací náklady na stavební část projektu ve výši 45 560 Kč tak vzrostou na částku 80 000 Kč.

Obr. 13 Celkové pořizovací náklady na SHZ s Inergenem podle původu



Zdroj: Autor

Po zrealizování projektu se původní celkové předpokládané pořizovací náklady ve výši 1 257 560 Kč zvýšily o částku 34 440 Kč, která představovala doplnění technologie o drobné díly, jejich dodatečnou montáž a seřízení. Nutnost použití těchto dílů vyšla najevo až během výměny starého SHZ za nové.

Tab. 12 Vyčíslení dodatečných pořizovacích nákladů na technologii

Text	ks/kpl	Kč/ks	Celkem
Seřízení spouštěcích ventilů (výměna těsnění apod.)	1	9 770 Kč	9 770 Kč
Trubka PVC-U d 25x1,5/5m	15	70 Kč	1 050 Kč
Koleno 90°PVC-U	7	55 Kč	385 Kč
T25 PVC T-kus 25 mm	5	89 Kč	445 Kč
BSIKS 25 držák CL 25 šedý - balení 100 ks	1	2 900 Kč	2 900 Kč
RAS KLK lepidlo 0,5 kg	1	1 200 Kč	1 200 Kč
RAS RNG čisticí 1l	1	1 800 Kč	1 800 Kč
Montáž, doplnění, funkční zkoušky systému	7	580 Kč	4 060 Kč
"Redukce 241 DN20-15 -galv."	2	200 Kč	400 Kč
"Nátrubek 270 DN32 -galv- 1 1/4""	2	420 Kč	840 Kč
"Nátrubek 270 DN40 -galv- 1 1/2""	2	440 Kč	880 Kč
"Trubka DN15 Galv 1/2"" á 1m"	4	390 Kč	1 560 Kč
"Trubka DN20 Galv 3/4"" á 1m."	2	550 Kč	1 100 Kč
"Objímka trubky 1/2""	6	175 Kč	1 050 Kč
"Objímka trubky 3/4""	4	380 Kč	1 520 Kč
"Objímka trubky 1""	4	200 Kč	800 Kč
"Objímka trubky 1 1/4""	4	200 Kč	800 Kč
"Objímka trubky 1 1/2""	2	240 Kč	480 Kč
"Základna objímky"	20	125 Kč	2 500 Kč
"Nástavec objímky 1/2"" 40mm Galv 16 bar"	20	45 Kč	900 Kč
Celkem			34 440 Kč

Zdroj: Autor

Skutečná hodnota pořizovacích nákladů vzrostla oproti původním nákladům o pouhých 2,74 %. Tato skutečnost může být považována za velmi dobrý úspěch, kdy na straně jedné, společnost Skanska dodržela svou cenovou nabídku a na straně druhé, odhad nákladů byl společností Škoda Auto vypočítán ještě před samotným vypracováním projektu. Výpočet byl stanoven pouze s nepatrnou odchylkou. Skutečné pořizovací náklady na změnu samočinného SHZ Inergen tedy činí **1 292 000 Kč**.

Tab. 13 Celkové skutečné pořizovací náklady na SHZ s Inergenem

Celkové skutečné pořizovací náklady	
Pořizovací náklady elektrické části celkem	485 000 Kč
Pořizovací náklady strojní části celkem	727 000 Kč
Pořizovací náklady stavební části celkem	80 000 Kč
Skutečné pořizovací náklady celkem	1 292 000 Kč

Zdroj: Autor

4.5 Odepisování hmotného majetku

Postupné snižování hodnoty dlouhodobého majetku vlivem jeho používání se promítá do vytvářených výrobků, prací a služeb přenesením části hodnoty majetku do nákladů. Tato část pro jedno účetní období se obecně nazývá odpis. K samotnému odepisování dochází na základě odpisového plánu. Ve společnosti Škoda Auto je vytvořeno několik odpisových plánů, které se od sebe liší dobou použitelnosti majetku a způsobu jeho odepisování.

Dle Pokynu č. D300 ze dne 16. 11. 2006, který upravuje a sjednocuje postup uplatňování některých ustanovení zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů ve znění pozdějších předpisů platí: [17] „Nedílnou součástí stavebních děl je i technické vybavení stavebních děl, zahrnující např.: protipožární zařízení včetně rozvodů a hasicích přístrojů, kromě požárně-bezpečnostních zařízení, která jsou k hašení na technologických a zabezpečovacích zařízeních a požární signalizace v domech a budovách uvedených v tomto pokynu K § 26 zákona v bodě 1.“¹¹

Dle Přílohy č. 1 k zákonu č. 586/1992 Sb. je možné protipožární zařízení zařadit k výrobní hale, dle CZ-CC, tj. klasifikace stavebních děl zavedená Českým statistickým úřadem s účinností od 1. ledna 2004: do skupiny 230449, tj. Stavby výrobní pro ostatní průmysl jinde neuvedené (kromě budov). Tato skupina patří do režimu 5. odpisové skupiny. [16]

Pokud by se protipožární zařízení realizovalo před zařazením výrobní stavby do majetku, jednalo by se o součást pořizovací ceny budovy. V případě, že by se realizace protipožárního zařízení kolaudovala v prvním roce od zařazení stavby do majetku, jednalo by se o zvýšení vstupní ceny. Pokud by realizace nastala v následujících letech po zařazení stavby výrobní haly do majetku, jednalo by se dle § 33 zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů o technické zhodnocení.

¹¹ Dle Pokynu č D-300 – uplatňování zákona o daních z příjmů [17]

Vzhledem k neznámé ceně budovy výrobní haly je odpis počítán jako pro nový majetek, tj. podle 5. odpisové skupiny, která se odepisuje dle § 30 Zákona č. 586/1992 Sb., po dobu třiceti let. Účetní jednotka se může rozhodnout pro lineární nebo zrychlené daňové odepisování. Výše účetního odpisu záleží na účetní jednotce a vnitřní směrnici.

Jelikož nejsou známy vnitřní směrnice o účtování společnosti Škoda Auto a.s., stejně tak, pro jaký způsob daňového odepisování se účetní jednotka firmy rozhodne, tak v následujících kapitolách jsou zvlášť rozpočítány jak odpisy lineární, neboli rovnoměrné, viz. kapitola 4.5.1, tak i odpisy zrychlené, viz. kapitola 4.5.2.

4.5.1 Lineární odepisování hmotného majetku

Podle § 31 bodu 1 Zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů je při lineárním (rovnoměrném) odepisování hmotného majetku přiřazeno SHZ do 5. odpisové skupiny podle písmene a) Roční odpisová sazba pro hmotný majetek neodepisovaný podle písmen b) až d) se v prvním roce odepisuje s koeficientem 1,4 a v dalších letech odepisování s koeficientem 3,4, viz. následující tabulka.

Tab. 14 Max. roční odpisová sazba při lineárním odepisování hmotného majetku¹²

Odpisová	V prvním roce	V dalších letech	Pro zvýšenou vstupní
1	20	40	33,3
2	11	22,25	20
3	5,5	10,5	10
4	2,15	5,15	5,0
5	1,4	3,4	3,4
6	1,02	20,2	2

Zdroj: Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů [15]

Vzorec pro výpočet zvýšené vstupní ceny

Vzorec (1): $ZVC = VC + Z$

Kde:

ZVC – zvýšená vstupní cena

VC – vstupní cena

Z – zhodnocení

¹² Dle Zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, § 31 [15]

Jelikož nelze vstupní cenu (VC) stabilního hasicího zařízení dále zhodnotit, nejedná se o zvýšenou vstupní cenu (ZVC), a proto se při výpočtu jednotlivých odpisů nevychází z koeficientů třetího sloupce tabulky č. 9, ale pouze z jejího prvního a druhého sloupce. Kde se pro 5. odpisovou skupinu hmotného majetku používá v prvním roce odepisování hodnota koeficientu (k) 1,4 a v dalších letech odepisování hodnota 3,4.

Vzorec pro výpočet odpisu v prvním roce lineárního odepisování

Vzorec (2): $ODL_1 = VC / 100 * k = VC / 100 * 1,4$ ¹³

Kde:

ODL₁ – lineární odpis v prvním roce odepisování

VC – vstupní cena, v našem případě 1 292 000 Kč

k – koeficient pro první rok lineárního odepisování je 1,4

Po dosazení: $1\,292\,000 / 100 * 1,4 = 18\,088$

Odpis (OD) v prvním roce lineárního (rovnoměrného) odepisování činí 18 088 Kč.

Zůstatková cena (ZC) po prvním roce lineárního odepisování je 1 273 912 Kč, viz. následující vzorec (3).

Vzorec pro výpočet zůstatkové ceny

Vzorec (3): $ZC = VC - OD$

Kde:

ZC – zůstatková cena

OD – odpis obecně

VC – vstupní cena

Vzorec pro výpočet odpisů v dalších letech lineárního odepisování

Vzorec (4): $ODL = VC / 100 * k = VC / 100 * 3,4$

Kde:

ODL – lineární odpis v dalších letech odepisování

VC – vstupní cena, v našem případě 1 292 000 Kč

k – koeficient pro další roky lineárního odepisování je 3,4

¹³ Dle Zákona č. 586/1992 Sb., § 31 bodu 9 se odpisy zaokrouhlují na celé koruny nahoru

Celý průběh lineárního (rovnoměrného) odepisování hmotného majetku, v našem případě při vstupní ceně plynového stabilního hasicího zařízení s Inergenem ve výši 1 292 000 Kč, odepisovaného v 5. odpisové skupině, s dobou odepisování 30 let, je pro přehled uveden v příloze č. 4.

4.5.2 Zrychlené odepisování hmotného majetku

Zrychlené odpisy mnohem více odráží ekonomickou skutečnost, nový majetek je mnohem intenzivněji využíván na začátku své životnosti, než v pozdějších letech, kdy vzrůstají náklady na jeho údržbu a opravy. Oproti němu jsou lineární (rovnoměrné) odpisy jednodušší pro výpočet a vedení účetnictví.

Tab. 15 Max. roční odpisová sazba při zrychleném odepisování hmotného majetku¹⁴

Odpisová skupina	Koeficient pro zrychlené odepisování		
	V prvním roce	V dalších letech	Pro zvýšenou vstupní
1	3	4	3
2	5	6	5
3	10	11	10
4	20	21	20
5	30	31	30
6	50	51	50

Zdroj: Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů [15]

Vzorec pro výpočet odpisu v prvním roce zrychleného odepisování

Vzorec (5): $ODZ_1 = VC / k = VC / 30$ ¹⁵

Kde:

ODZ₁ – zrychlený odpis v prvním roce odepisování

VC – vstupní cena, v našem případě 1 292 000 Kč

k – koeficient pro první rok zrychleného odepisování je 30

Po dosazení: $1\,292\,000 / 30 = 43\,067$

Odpis (OD) v prvním roce zrychleného odepisování činí 43 067 Kč. Zůstatková cena (ZC) po prvním roce zrychleného odepisování je 1 248 933 Kč, viz. vzorec (3).

¹⁴ Dle Zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, § 31 [15]

¹⁵ Dle Zákona č. 586/1992 Sb., § 31 bodu 9 se odpisy zaokrouhlují na celé koruny nahoru [15]

Vzorec pro výpočet odpisů v dalších letech zrychleného odepisování

Vzorec (6): $ODZ = 2 * ZC / k - 1$

Kde:

ODZ – zrychlený odpis v dalších letech odepisování

ZC – zůstatková cena v předešlém roce

k – koeficient pro další roky zrychleného odepisování je 31

Průběh zrychleného odepisování hmotného majetku na 30 let je uveden v příloze č. 5.

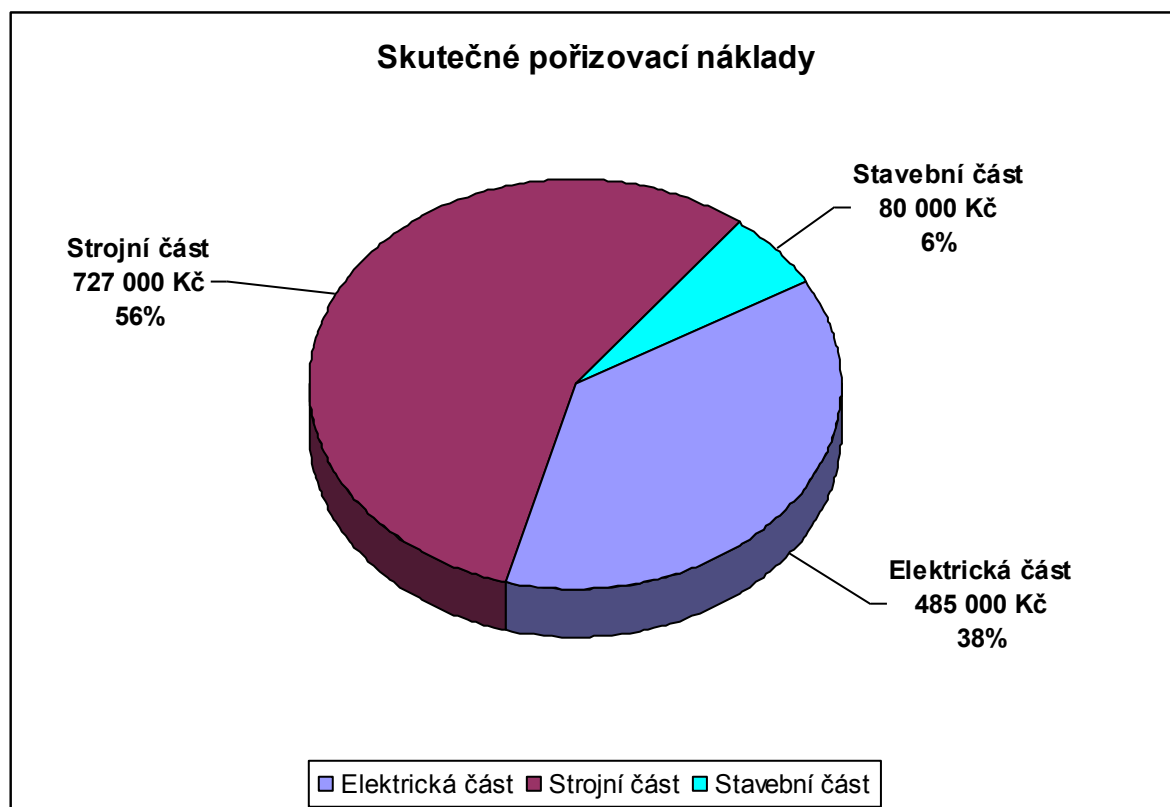
4.6 Shrnutí nákladů

4.6.1 Porovnání pořizovacích nákladů na současné a nové stabilní hasicí zařízení

Jelikož nejsou známi pořizovací náklady na současné vodní sprinklerové SHZ na technickém dispečinku pořízené již v roce 2000, jsou tyto náklady odvozeny z loňské investice (2009) na stejné SHZ ve skladu B3, který je prostorově srovnatelný s technickým dispečinkem, viz. kapitola 2.5. Tyto pořizovací náklady jsou ve výši **2 754 302 Kč**. Lze předpokládat, že původní náklady na pořízení současného stabilního hasicího zařízení byly o něco nižší vzhledem k cenám o 10 let starším.

Skutečné náklady na pořízení nového samočinného SHZ s Inergenem na pracovišti technického dispečinku jsou **1 292 000 Kč** a již byly blíže vyčísleny v kapitole 4.4.

Obr. 14 Skutečné náklady na pořízení SHZ s Inergenem



Zdroj: Autor

Přestože toto porovnání nákladů z důvodu nedostatečných materiálů pro jejich zpracování neodpovídá realitě a vychází pouze z odvozených pořizovacích nákladů z jiné investice, lze i přesto předpokládat, že pořizovací náklady na vodní samočinné sprinklerové SHZ jsou mnohem vyšší. Hlavním důvodem je fakt, že se jedná o centrální hasicí systém. I když jeho lokální pořizovací náklady, např. na rozšíření protipožární ochrany na dílčí

hasební úsek, nemusí být velké, vždy budou závislé na vysokých nákladech na vnější nezbytné součásti celého systému, bez kterých by systém nebyl funkční. Navíc při velkém rozšiřování centrálního vodního sprinklerového SHZ náklady značně stoupají, např. nutností výstavby nové strojovny, viz. podkapitola Náklady na novou strojovnu z důvodu rozšíření centrálního SHZ.

Náklady na samočinné plynové SHZ s Inergenem jsou zhruba poloviční oproti nákladům na samočinné vodní sprinklerové SHZ, budou-li se uvažovat pouze náklady spojené s ochranou dílčího hasebního úsek o stejné prostorové velikosti, niko-li náklady spojené s nutným rozšířením centrálního hasicího systému.

Přesto, bez ohledu na velikost pořizovacích nákladů, je nezbytné na vytypovaných místech, především v uzavřených prostorách s drahým softwarovým a hardwarovým vybavením, instalovat nová moderní plynová SHZ, která jsou pro tento případ mnohem vhodnější a nepoškozují životní prostředí.

4.6.2 Roční provozní náklady na samočinné stabilní hasicí zařízení s Inergenem

Cena jedné roční revize, servisu a kontroly provozuschopnosti včetně pravidelné revize vyhrazeného elektrického zařízení (které je součástí plynového SHZ) a dopravy je **78 000 Kč**.

Podle ČSN 078304 je nutná tlaková zkouška tlakových nádob 1x za 10 let. Tlaková zkouška se provádí výměnným způsobem, kdy dojde k odkupu starých tlakových nádob a k dodání nových naplněných vyzkoušených tlakových nádob.

4.6.3 Náklady na znovuoobnovení systému po požáru

Při výpočtu nákladů na znovuoobnovení systému se vychází z cenové nabídky revize a servisu společnosti Skanska, ceny jsou bez DPH a budou účtovány v zákonné výši.

Náklady na nové naplnění tlakových lahví

Náklady na náplň Inergenu do jedné tlakové nádoby o objemu 80 l a tlaku 300 barů jsou 8 700 Kč, náklady na sadu ke zprovoznění spouštěcího ventilu 1 tlakové nádoby jsou 650 Kč. Celková cena za obnovení jedné tlakové nádoby je 9 350 Kč. V projektu výměny SHZ na pracovišti technického dispečinku je počítáno s celkem deseti tlakovými nádobami, proto náklady na znovuoobnovení systému jsou **93 500 Kč**.

Náklady na dopravu

Pro nové naplnění deseti tlakových nádob o objemu 80 l a tlaku 300 barů je třeba prázdné lahve odvést do certifikované plnárny tlakových lahví v Brně (součást smlouvy o zajištění revizí, servisu a kontroly provozuschopnosti) a zpět. Náklady na dvě cesty tam a zpět (Brno – Mladá Boleslav – Brno) jsou **27 280 Kč**.

Náklady za výkon servisních techniků

K výměně deseti tlakových lahví je třeba vždy několika servisních techniků s ohledem na rozsah výkonů na znovuoobnovení celého systému po požáru, který v tuto chvíli nelze odhadovat. Pro představu těchto nákladů se předpokládá s minimálním počtem dvou servisních techniků. Náklady za jejich výkon představují 20 hodin na osobu (2 x 10 hod. včetně času dopravy, protože technici musí přijet celkem 2 x). Pak je třeba pokrýt náklady za celkem 40 hodin výkonu. Smluvně dohodnutá hodinová sazba je 380 Kč/h výkonu během pracovní doby od 6:00 do 16:00. V případě práce mimo pracovní dobu, o víkendu či svátku je smluvně dohodnutý příplatek. Náklady za výkon dvou servisních techniků tak představují částku **15 200 Kč** (40 hod. x 380 Kč/h)

Tab. 16 Celkové náklady na znovuoobnovení systému

Náklady na znovuoobnovení systému	Cena
Náklady na naplnění deseti tlakových lahví	93 500 Kč
Náklady na dopravu	27 280 Kč
Náklady za výkon dvou servisních techniků	15 200 Kč
Náklady celkem	135 980 Kč

Zdroj: Autor

Celkové náklady na znovuoobnovení celého systému po požáru jsou **135 980 Kč**.

4.6.4 Návrh na úsporu nákladů na znovuoobnovení systému

Protože společnost Skanska dopisem přislíbila držet bezplatně stálou zásobu hasiva v certifikované plnárně tlakových nádob v Brně, je v této diplomové práci předložen návrh na účtování nákladů za dopravu pouze za jednu cestu. Neboť již při první cestě mohou být dovezeny náhradní naplněné tlakové nádoby dle příslibu a při cestě zpět mohou být rovnou odvezeny prázdné nádoby, které by si společnost Skanska ponechala. Tím by se náklady na dopravu snížily na polovinu, tedy na částku 13 640 Kč. Podobně tak náklady za výkon techniků by byly poloviční, tj. 7 600 Kč. Celkové náklady na znovuoobnovení celého systému by pak byly pouze **114 740 Kč** (93 500 + 13 640 + 7 600). Oproti původním celkovým

nákladům ve výši 135 980 Kč představuje tento návrh úsporu celkových nákladů na znovuoobnovení celého systému o **21 240 Kč**, neboli úsporu o **15,62 %**.

4.7 Hlavní důvody změny současného stabilního hasicího zařízení

V této podkapitole jsou předloženy důvody změny stávajícího stabilního hasicího zařízení, které jsou považovány za nejvýznamnější. Hlavní důvody změny současného vodního stabilního hasicího zařízení za plynové stabilní hasicí zařízení využívající hasiva Inergen jsou:

- nevhodnost jeho použití při ochraně elektronických systémů,
- ohrožení chodu výroby v případě i částečného zničení HW vodou,
- životnost stávajícího SHZ (především průchodnost potrubí menší dimenze),
- jeho spolehlivost,
- zvýšení bezpečnosti personálu,
- zvýšení stupně ochrany majetku,
- podpora ochrany životního prostředí.

4.8 Přínosy a přednosti vyplývající ze změny stabilního hasicího zařízení

V této kapitole jsou předloženy přínosy vyplývající z výměny stabilního hasicího zařízení v prostoru technického dispečinku, přednosti při použití Inergenu jako hasicího média a nedostatky stabilního hasicího zařízení s Inergenem.

Přínosy stabilního hasicího zařízení s Inergenem

Nejdůležitějšími přínosy stabilního hasicího zařízení s Inergenem jsou:

- téměř nulové riziko poškození softwarového a hardwarového vybavení při vypuštění Inergenu do prostoru technického dispečinku,
- zvýšení stupně ochrany personálu,
- snížení doby, za kterou dojde k úplnému uhašení požáru,
- po odvětrání prostoru je možný návrat k původní pracovní činnosti již do dvaceti minut od počátku hašení,
- z toho vyplývá minimální doba výrobního prostoje, která se dá pokrýt, např. mimořádnou přestávkou v práci, přínosem je zde tedy zajištění plynulosti výroby v případě požáru

- možnost jednoduchého rozšíření SHZ v případě zvětšení HÚ,
- celé SHZ lze poměrně snadno demontovat a přestěhovat k ochraně jiných prostor v případě dispoziční změny ve výrobní hale,
- snadná údržba systému,
- jedná se o kompaktní systém,
- tlakové lahve se po ukončení životnosti dají odprodat včetně média,

Přednosti při použití Inergenu jako hasicího média

V této podkapitole jsou uvedeny některé přednosti použití plynového stabilního hasicího zařízení využívajícího směsi plynů s obchodním označením Inergen.

Nejvýznamnějšími přednostmi Inergenu jsou:

- skládá se z přirozených plynů z atmosféry,
- po uvolnění nepoškozuje životní prostředí,
- zaručuje čisté uhašení požáru bez následných škod,
- je takřka nevodivý,
- snižuje vzdušnou vlhkost,
- při jeho vypuštění nevzniká kondenzace vodních par,
- při hašení nevznikají jedovaté sloučeniny,
- je o málo těžší než vzduch a proto zůstává po vypuštění dlouho v uzavřeném prostoru,
- má 3D efekt, tzn., že umí rychle a efektivně uhasit i skryté požáry,
- efektivně chladí prostor a předchází tak opětovnému vznícení,
- je to netečný plyn a eliminuje korozní následky,
- po jeho vypuštění je v prostoru běžná viditelnost,
- potrubní síť rozvádí Inergen rovnoměrně do prostoru a tím dochází k optimálnímu hasicímu účinku,
- tlakové nádoby mohou být nainstalovány svisle i vodorovně, což může být výhodné u specifických potřeb zákazníků,
- je cenově výhodný,

Nedostatky stabilního hasicího zařízení s Inergenem

Kromě předností je třeba zmínit také některé nedostatky plynového SHZ s Inergenem:

- vhodné pouze do uzavřených prostor,
- nutnost hermetického uzavření hasebního úseku během požáru,
- nevhodné pro lidi trpící astmatem, chorobou srdce a cév,
- po aktivaci systému se rozvíří všechny prachové částice.

ZÁVĚR

V této diplomové práci je posouzen návrh na změnu stávajícího vodního sprinklerového stabilního hasicího zařízení za nové plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem na pracovišti technického dispečinku ve firmě Škoda Auto a.s. První kapitola této práce je věnována Hasičskému záchrannému sboru v ČR a Hasičskému záchrannému sboru ve firmě Škoda Auto a.s., jejich stručné charakteristice, historii a legislativě.

Druhá kapitola se zabývá analýzou současného stavu HZS ve firmě Škoda Auto a.s., vyznámavacím systémem Orkan Medes, způsobem varování zaměstnanců firmy a školením zaměstnanců o požární ochraně. Dále se tato kapitola zaměřuje na centrální hasicí systém, na charakteristiku pracoviště technického dispečinku, na současný stav stabilního hasicího zařízení a na původní pořizovací náklady na současné vodní sprinklerové stabilní hasicí zařízení na technickém dispečinku.

Třetí kapitola této práce obsahuje samotný návrh na změnu stabilního hasicího systému ve firmě Škoda Auto a.s., obecný přehled stabilních hasicích zařízení a jejich rozdělení, dále se tato kapitola zaměřuje na základní charakteristiku plynového stabilního hasicího zařízení s Inergenem, jeho princip funkce, působení Inergenu na lidský organismus a životní prostředí. Část třetí kapitoly je věnována technickému zadání, přes technické požadavky až po požadavky na konkrétní legislativu, dále celkovému průběhu schvalování projektu od objednacního návrhu až po povolení investice, včetně naplánování výměny stabilního hasicího zařízení.

Čtvrtá kapitola této diplomové práce se zabývá zhodnocením nákladů a přínosů vyplývajících ze změny hasicího systému ve firmě Škoda Auto a.s. Jedná se v ní především o vyčíslení finanční hodnoty softwarového a hardwarového vybavení na pracovišti technického dispečinku, o vyčíslení finanční ztráty v případě dvouměsíčního prostoje z důvodu požáru, dále pak o předpokládané a skutečné náklady na instalaci nového plynového stabilního hasicího zařízení s Inergenem, kde skutečné pořizovací náklady na stabilní hasicí zařízení s Inergenem vzrostly oproti předpokládaným nákladům o 2,74 %. Dále se pak jedná o odepisování tohoto nového hmotného majetku. Samočinné plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem je podle Zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmu ve znění pozdějších předpisů zařazeno do 5. odpisové skupiny. Z toho vyplývá, že se tento hmotný majetek bude odepisovat po dobu třiceti let.

Následuje shrnutí všech nákladů, nejprve porovnání pořizovacích nákladů na samočinné vodní sprinklerové stabilní hasicí zařízení a nové samočinné plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem. Přestože porovnání nákladů z důvodu nedostatečných materiálů pro jejich zpracování zcela neodpovídá skutečnosti, ale vychází pouze z odvozených pořizovacích nákladů z jiné srovnatelné investice, je zřejmé, že pořizovací náklady na samočinné plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem jsou zhruba poloviční oproti nákladům na samočinné vodní sprinklerové stabilní hasicí zařízení. Hlavním důvodem podstatně vyšších pořizovacích nákladů na samočinné vodní sprinklerové stabilní hasicí zařízení je fakt, že se jedná o centrální hasicí systém. I když jeho lokální pořizovací náklady nemusí být značné, vždy budou závislé na vysokých nákladech na vnější nezbytné součásti celého systému, bez kterých by systém nebyl funkční. Na základě cen od dodavatele jsou v této práci dále spočítány roční provozní náklady na nové stabilní hasicí zařízení ve výši 78 000 Kč a celkové náklady na znovuobnovení systému po požáru, které odpovídají částce 135 980 Kč, je zde také předložen návrh, jak tyto náklady snížit o 15,62 %.

V úplném závěru této kapitoly jsou předloženy hlavní důvody a přínosy změny stávajícího stabilního hasicího zařízení, které z této změny vyplývají. Za hlavní přínosy je považováno především téměř nulové riziko poškození softwarového a hardwarového vybavení při vypuštění Inergenu, zvýšení stupně ochrany personálu, dále pak snížení doby, za kterou dojde k úplnému uhašení požáru. Velkým přínosem je také, že po odvětrání prostoru je možný návrat k původní pracovní činnosti již do dvaceti minut od počátku hašení, z toho vyplývají minimální výrobní prostoje. Výhodou je také možnost jednoduchého rozšíření stabilního hasicího zařízení v případě zvětšení hasebního úseku, snadná demontáž a také fakt, že tlakové lahve se po ukončení životnosti dají odprodat včetně média zpět dodavateli. Přestože nové stabilní hasicí zařízení s Inergenem má i své nedostatky, mezi které patří například jeho použitelnost pouze v uzavřených prostorech a nutnost hermetického uzavření hasebního úseku během požáru, je zde patrné, že přínosy tohoto nového stabilního hasicího zařízení s Inergenem značně převyšují jeho nedostatky. Samočinné plynové stabilní hasicí zařízení s Inergenem je považováno za současnou špičku v oblasti ochrany lidského zdraví, majetku a životního prostředí. Proto na základě zjištění vyplývajících z této diplomové práce je doporučeno, aby společnost Škoda Auto začala toto nové stabilní hasicí zařízení používat jako vhodnou ochranu před nebezpečím požáru v dalších významných objektech, ve kterých se nachází drahé softwarové a hardwarové technické vybavení.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *Stabilní Hasičí Zařízení – Timko – Protipožární technika*. [online]. Aktualizováno 05. 05. 2010 [cit. 2010-09-23]. Dostupný na WWW: <<http://www.timko.eu/stabilni-hasici-zarizeni.php>>.
- [2] CIHELNÍK, S. *Podnikoví hasiči, Hasičský záchranný sbor Škoda*, str. 36, *Rescue Report* č. 5/2010, Praha, 2010. ISSN: 1212–0456.
- [3] Hasičský záchranný sbor ČR [online]. 2010 [cit. 2010-08-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.hzscr.cz>>.
- [4] SKOČDOPOLOVÁ, A. *Krizový plán - Směrnice při vzniku požáru na pracovišti dispečinku M1*, Semestrální práce, Pardubice: UPa, 2009/2010.
- [5] Interní materiály společnosti Škoda Auto a.s., Mladá Boleslav.
- [6] KROUPA, M.; ŘÍHA, M. *Integrovaný záchranný systém 2. aktualizované vydání*, Praha 9: Armex Publishing, 2006. ISBN: 80–86795–35–7.
- [7] JURSIK, F. *Anorganická chemie nekovů 1. vydání*, Praha: VŠCHT, 2001. ISBN 80–7080–417–3.
- [8] *Zabezpečovací technika. Stabilní hasičí zařízení*. [online]. Aktualizováno 21. 12. 2009 [cit. 2010-10-25]. Dostupný na WWW: <<http://www.euroalarm.cz/zabezpecovaci-technika/stabilni-hasici-zarizeni/argnite/>>.
- [9] ORLÍKOVÁ, K. *Znalecký posudek – Toxické vlastnosti vybrané skupiny hasiv*, Ostrava, 15. 5. 2007.
- [10] MARHOLD, J. *Přehled průmyslové toxikologie. Organické látky 1. vydání*, Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1986. ISBN 08–059–86.
- [11] ORLÍKOVÁ, K.; ŠTROCH, P. *Chemie procesů hoření 1. vydání*, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. ISBN 80–86111–39–3.
- [12] Interní materiály společnosti Fire Eater CZ s.r.o., Praha 4.
- [13] LEDVINA, M. *Biochemie pro studující lékařství*, Praha: Univerzita Karlova, Vydavatelství Karolinum, 1993. ISBN 80–7066–757–5.
- [14] *Sbírka mezinárodních smluv. Předpis č. 109/2003 Sb. m. s.* [online]. Aktualizováno 18. 02. 2010 [cit. 2010-10-25]. Dostupný na WWW: <<http://www.sagit.cz>>.

- [15] *Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, Příloha č. 1 – Třídění hmotného majetku do odpisových skupin.* [online]. Aktualizováno 20. 01. 2010 [cit. 2010-10-30]. Dostupný na WWW: <<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/dprij/cast3.aspx>>.
- [16] *Příloha č. 1 – Třídění hmotného majetku do odpisových skupin. Zákona č. 586/1992 Sb.* [online]. Aktualizováno 20. 01. 2010 [cit. 2010-10-30]. Dostupný na WWW: <<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/dprij/prilos1.aspx>>.
- [17] *Pokyn č. D-300 – uplatňování zákona o daních z příjmů.* [online]. Aktualizováno 20. 01. 2010 [cit. 2010-10-30]. Dostupný na WWW: <<http://business.center.cz/business/finance/dane/D-300.aspx>>.
- [18] BEBČÁK, P.; DUDÁČEK, A.; ŠENOVSKÝ, M. *Vybrané kapitoly z požární ochrany III, I. vydání*, Ostrava: VŠB – TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80–86634–98–1.

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Přehled vozového parku HZS Škoda Auto	21
Tab. 2 Přehled cenových nabídek poptávaných firem.....	30
Tab. 3 Celkové pořizovací náklady na rekonstrukci skladu B3	31
Tab. 4 Inergen® - chemické a fyzikální vlastnosti.....	39
Tab. 5 Fyzikálně-chemické a hasební vlastnosti vybraných hasiv	40
Tab. 6 Rozdělení tříd toxicity podle stupně nebezpečí.....	41
Tab. 7 Přehled cenových nabídek poptávaných firem.....	55
Tab. 8 Limitní hodnoty produktové investice	58
Tab. 9 Limitní hodnoty neproduktové investice.....	58
Tab. 10 Celková finanční hodnota chráněného vybavení technického dispečinku.....	62
Tab. 11 Celkové předpokládané pořizovací náklady na SHZ	67
Tab. 12 Vyčíslení dodatečných pořizovacích nákladů na technologie.....	68
Tab. 13 Celkové skutečné pořizovací náklady na SHZ s Inergenem	69
Tab. 14 Max. roční odpisová sazba při lineárním odepisování hmotného majetku	70
Tab. 15 Max. roční odpisová sazba při zrychleném odepisování hmotného majetku.....	72
Tab. 16 Celkové náklady na znovuoobnovení systému	76

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Znak Hasičského záchranného sboru ČR.....	12
Obr. 2 Druhé zásahové vozidlo Scania – pohled zleva	18
Obr. 3 Druhé zásahové vozidlo Scania – pohled zprava	18
Obr. 4 Odlehčená šestilistá kompozitová vrtule.....	20
Obr. 5 Hasiči HZS Škoda Auto	22
Obr. 6 Hasičský sanitní vůz Volkswagen LT	24
Obr. 7 Ventily SV22	31
Obr. 8 Sprinklerová hlavice – detail skleněné pojistky	34
Obr. 9 Vznik požáru v hardwaru	45
Obr. 10 Tlakové nádoby osazené ventilem a manometrem.....	47
Obr. 11 Náčrt půdorysu technického dispečinku	48
Obr. 12 Celková finanční hodnota vybavení technického dispečinku	62
Obr. 13 Celkové pořizovací náklady na SHZ s Inergenem podle původu	67
Obr. 14 Skutečné náklady na pořízení SHZ s Inergenem	74

SEZNAM ZKRATEK

Termín	Význam
ASAP	Akciová společnost pro automobilový průmysl
AZNP	Automobilové závody národní podnik
CEA	Evropská pojišťovací a zajišťovací federace
CFC	Chlór-fluorované uhlovodíky
CPU	Central Processing Unit – označení pro procesor
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
ČSSR	Československá socialistická republika
DIN	Deutsche Industrie-Norm (německá národní norma)
EPS	Elektronická požární signalizace
HCFC	Halogenované chlór-fluorované uhlovodíky
HÚ	Hasební úsek
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IMT	Výpočetní program
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IZS	Integrovaný záchranný systém
KEB-EGE	Firma zabývající se výrobou ocelových konstrukcí
L&K	Laurin a Klement
MV ČR	Ministerstvo vnitra České republiky
PED	Označení pro tlaková zařízení
PHM	Pohonné hmoty
SHZ	Stabilní hasicí zařízení
TPED	Označení pro přepravitelná tlaková zařízení
UV	Ultrafialové záření
VZT	Vzduchotechnika

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na elektrickou část
- Příloha č. 2 Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na strojní část
- Příloha č. 3 Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na stavební část
- Příloha č. 4 Průběh lineárního odepisování hmotného majetku
- Příloha č. 5 Průběh zrychleného odepisování hmotného majetku

Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na elektrickou část

Elektrická část			
Text	ks/kpl	Kč/ks	Celkem
Systém laserové nasávací detekce	1	88 500 Kč	88 500 Kč
Systém teplotní detekce	1	28 600 Kč	28 600 Kč
Detektormodul 0,25% / m	2	18 000 Kč	36 000 Kč
Krabice filtru	2	4 200 Kč	8 400 Kč
Náhradní filtrační vložka	2	280 Kč	560 Kč
Trubka PVC-U d 25x1,5/5m	120	70 Kč	8 400 Kč
Koleno 90°PVC-U	16	55 Kč	880 Kč
T25 PVC T-kus 25 mm	6	89 Kč	534 Kč
M25 PVC spojka 25 mm	10	48 Kč	480 Kč
E25 PVC zakončovací trubička	8	60 Kč	480 Kč
BSIKS 25 držák CL 25 šedý - balení 100 ks	2	2 900 Kč	5 800 Kč
RAS KLK lepidlo 0,5 kg	1	1 200 Kč	1 200 Kč
RAS RNG čisticí 1l	1	1 800 Kč	1 800 Kč
RAS RP 8 čisticí kartáč 8 mm	1	75 Kč	75 Kč
Sací trubice s kusem T 25 mm	14	1 650 Kč	23 100 Kč
Trojcestný kulový ventil PVC	2	4 145 Kč	8 290 Kč
Fólie s otvorem 2 mm	42	45 Kč	1 890 Kč
Lepicí páska pro fólie	42	45 Kč	1 890 Kč
Požární a hasící ústředna SHZ ESSER 8010	1	65 000 Kč	65 000 Kč
Ovládací panel pro 8010	1	5 400 Kč	5 400 Kč
Esserbuss Koppler komunikační	1	3 000 Kč	3 000 Kč
Elektronika tlačítka standart	6	1 200 Kč	7 200 Kč
Skříň tlačítka hl. IQ8 žlutá	3	630 Kč	1 890 Kč
Skříň tlačítka hl. IQ8 modrá	3	630 Kč	1 890 Kč
Multifunkční siréna červená	3	1 600 Kč	4 800 Kč
Sokl sirény	3	230 Kč	690 Kč
Zábleskové světlo	3	2 300 Kč	6 900 Kč
Výstražný panel FIRE	3	6 560 Kč	19 680 Kč
Kabel JE-H(St)H 2x2x0,8 FE 180/E30	150	98 Kč	14 700 Kč
Kabel CHKE-V 2Ax1,5	100	90 Kč	9 000 Kč
Zdroj s cert. VdS 24V /3A/17Ah	1	13 200 Kč	13 200 Kč
Baterie 12V / 25 Ah	2	2 940 Kč	5 880 Kč
Baterie 12V / 16 Ah	2	2 100 Kč	4 200 Kč
Instalační materiál (trubky, fasety, přichytky na kabeláže atd.)	1	32 000 Kč	32 000 Kč
Projektová dokumentace elektrického systému	1	24 000 Kč	24 000 Kč
Naprogramování a nastavení systému EPS	1	12 500 Kč	12 500 Kč
Funkční zkoušky systému vč. zkoušky plynu	8	1 550 Kč	12 400 Kč
Revizní práce	1	13 391 Kč	13 391 Kč
Doprava a režijní náklady	800	13 Kč	10 400 Kč
Pořizovací náklady elektrické části celkem			485 000 Kč

Zdroj: Autor

Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na strojní část

Strojní část			
Text	ks/kpl	Kč/ks	Celkem
"Lahev 80-300 M25 EU (24m3)"	10	36 900 Kč	369 000 Kč
"Držák lahve 80L (25mm profil)"	10	1 250 Kč	12 500 Kč
"Kolejnice 10x80L 3200mm"	1	1 650 Kč	1 650 Kč
"Koncovka kolejnice"	2	35 Kč	70 Kč
"Ci IV8SK-300 Manosw - plug"	10	12 450 Kč	124 500 Kč
"Manometr 470-5K6 Cabel 2m start kit"	1	1 750 Kč	1 750 Kč
"Ci MT10 Manifold"	1	10 500 Kč	10 500 Kč
"Ci MT Orifice kit ISO 1"" Calibrated"	1	1 655 Kč	1 655 Kč
"Hadice PH3/8""-300. 0.5m. std. Inergen"	2	650 Kč	1 300 Kč
"Hadice PH3/8""-300. 1.0m.std. Inergen"	6	750 Kč	4 500 Kč
"Hadice PH3/8""-300. 1.5m. std. Inergen"	2	920 Kč	1 840 Kč
"Ci IS8SK Solenoid Actuator"	1	8 500 Kč	8 500 Kč
"IN-15 ISO Nozzle Calibrated"	6	950 Kč	5 700 Kč
"IN-20 ISO Nozzle Calibrated"	6	1 040 Kč	6 240 Kč
"Plomba Rřd."	10	2 Kč	20 Kč
"Plombovací drát RS (a'250mm)"	10	2 Kč	20 Kč
"Přetlaková klapka A 1000 – XX komplet"	3	19 800 Kč	59 400 Kč
"Trubka DN15 Galv 1/2"" á 1m"	28	390 Kč	10 920 Kč
"Trubka DN20 Galv 3/4"" á 1m."	17	550 Kč	9 350 Kč
"Trubka DN25 Galv 1"" á 1m."	5	850 Kč	4 250 Kč
"Trubka DN32 Galv 1 1/4"" á 1m."	14	1 050 Kč	14 700 Kč
"Trubka DN40 Galv 1 1/2"" á 1m."	6	1 280 Kč	7 680 Kč
"Koleno 90 DN15 -galv"	1	200 Kč	200 Kč
"Koleno 90 DN20 -galv"	3	300 Kč	900 Kč
"Koleno 90 DN40 -galv - 1 1/2"""	2	890 Kč	1 780 Kč
"T 130 DN15 -galv"	4	250 Kč	1 000 Kč
"T 130 DN20 -galv - 3/4"""	1	300 Kč	300 Kč
"T 130 DN25 -galv - 1"""	1	450 Kč	450 Kč
"T 130 DN32 -galv - 1 1/4"""	3	700 Kč	2 100 Kč
"T 130 DN40 -galv - 1 1/2"""	2	1 000 Kč	2 000 Kč
"Redukce 241 DN20-15 -galv"	2	200 Kč	400 Kč
"Redukce 241 DN25-20 -galv"	2	220 Kč	440 Kč
"Redukce 241 DN32-25 -galv"	1	240 Kč	240 Kč
"Redukce 241 DN40-32 -galv"	1	310 Kč	310 Kč
"Redukce 241 DN32-20 -galv"	3	300 Kč	900 Kč
"Redukce 241 DN40-20 -galv"	2	400 Kč	800 Kč
"Redukce 241 DN40-25 -galv"	1	300 Kč	300 Kč
"Nátrubek 270 DN15 -galv- 1/2"""	5	200 Kč	1 000 Kč
"Nátrubek 270 DN20 -galv- 3/4"""	3	230 Kč	690 Kč
"Nátrubek 270 DN25 -galv- 1"""	1	270 Kč	270 Kč
"Nátrubek 270 DN32 -galv- 1 1/4"""	2	420 Kč	840 Kč
"Nátrubek 270 DN40 -galv- 1 1/2"""	2	440 Kč	880 Kč
"Vsuvka 280 DN15 -galv"	1	200 Kč	200 Kč
"Vsuvka 280 DN20 -galv"	1	215 Kč	215 Kč
"Objímka trubky 1/2"""	22	175 Kč	3 850 Kč
"Objímka trubky 3/4"""	12	380 Kč	4 560 Kč

Strojní část			
Text	ks/kpl	Kč/ks	Celkem
"Objímka trubky 1""	4	200 Kč	800 Kč
"Objímka trubky 1 1/4""	7	200 Kč	1 400 Kč
"Objímka trubky 1 1/2""	4	240 Kč	960 Kč
"Základna objímky"	49	125 Kč	6 125 Kč
"Nástavec objímky 1/2"" 40mm Galv 16 bar"	49	45 Kč	2 205 Kč
"Nápis "Prostor chráněn INERGEN"" -Cz"	1	210 Kč	210 Kč
" Úniková cesta -piktogram"	1	180 Kč	180 Kč
"Samolepka tl. nádoby Inergen - universal"	10	40 Kč	400 Kč
"Značka" tlakové nádoby -piktogram"	1	153 Kč	153 Kč
"Transport-import komponentů"	1	17 397 Kč	17 397 Kč
"Projektová dokumentace strojní části vč. výpočtů a ing."	1	16 500 Kč	16 500 Kč
Pořizovací náklady strojní části celkem			727 000 Kč

Zdroj: Autor

Příloha č. 3

Vyčíslení předpokládaných pořizovacích nákladů na stavební část

Stavební část			
Text	ks/kpl	Kč/ks	Celkem
Vybourání otvoru pro přetlakovou klapku o průměru 450-500mm v cihle	3	2 650 Kč	7 950 Kč
Zazdění přetlak. klapek, zatěsnění požár. prostupů vč. ochran. opatření	3	1 550 Kč	4 650 Kč
Prostupy pro trubní rozvody o průměru 50-100mm	8	1 220 Kč	9 760 Kč
Zazdění trubních rozvodů, zatěsnění požárních prostupů, včetně ochranných opatření	8	1 550 Kč	12 400 Kč
Prostupy pro kabelové rozvody o průměru 30-50mm	8	500 Kč	4 000 Kč
Zazdění kabelových rozvodů, zatěsnění požárních prostupů, včetně ochranných opatření	8	850 Kč	6 800 Kč
Pořizovací náklady stavební části celkem			45 560 Kč

Zdroj: Autor

Průběh lineárního odepisování hmotného majetku

Rok	Odpis	Oprávký	Zůstatková cena
1.	18 088 Kč	18 088 Kč	1 273 912 Kč
2.	43 928 Kč	62 016 Kč	1 229 984 Kč
3.	43 928 Kč	105 944 Kč	1 186 056 Kč
4.	43 928 Kč	149 872 Kč	1 142 128 Kč
5.	43 928 Kč	193 800 Kč	1 098 200 Kč
6.	43 928 Kč	237 728 Kč	1 054 272 Kč
7.	43 928 Kč	281 656 Kč	1 010 344 Kč
8.	43 928 Kč	325 584 Kč	966 416 Kč
9.	43 928 Kč	369 512 Kč	922 488 Kč
10.	43 928 Kč	413 440 Kč	878 560 Kč
11.	43 928 Kč	457 368 Kč	834 632 Kč
12.	43 928 Kč	501 296 Kč	790 704 Kč
13.	43 928 Kč	545 224 Kč	746 776 Kč
14.	43 928 Kč	589 152 Kč	702 848 Kč
15.	43 928 Kč	633 080 Kč	658 920 Kč
16.	43 928 Kč	677 008 Kč	614 992 Kč
17.	43 928 Kč	720 936 Kč	571 064 Kč
18.	43 928 Kč	764 864 Kč	527 136 Kč
19.	43 928 Kč	808 792 Kč	483 208 Kč
20.	43 928 Kč	852 720 Kč	439 280 Kč
21.	43 928 Kč	896 648 Kč	395 352 Kč
22.	43 928 Kč	940 576 Kč	351 424 Kč
23.	43 928 Kč	984 504 Kč	307 496 Kč
24.	43 928 Kč	1 028 432 Kč	263 568 Kč
25.	43 928 Kč	1 072 360 Kč	219 640 Kč
26.	43 928 Kč	1 116 288 Kč	175 712 Kč
27.	43 928 Kč	1 160 216 Kč	131 784 Kč
28.	43 928 Kč	1 204 144 Kč	87 856 Kč
29.	43 928 Kč	1 248 072 Kč	43 928 Kč
30.	43 928 Kč	1 292 000 Kč	0 Kč

Zdroj: Autor

Průběh zrychleného odepisování hmotného majetku

Rok	Odpis	Oprávky	Zůstatková cena
1.	43 067 Kč	43 067 Kč	1 248 933 Kč
2.	83 263 Kč	126 330 Kč	1 165 670 Kč
3.	80 392 Kč	206 722 Kč	1 085 278 Kč
4.	77 520 Kč	284 242 Kč	1 007 758 Kč
5.	74 649 Kč	358 891 Kč	933 109 Kč
6.	71 778 Kč	430 669 Kč	861 331 Kč
7.	68 907 Kč	499 576 Kč	792 424 Kč
8.	66 036 Kč	565 612 Kč	726 388 Kč
9.	63 165 Kč	628 777 Kč	663 223 Kč
10.	60 293 Kč	689 070 Kč	602 930 Kč
11.	57 422 Kč	746 492 Kč	545 508 Kč
12.	54 551 Kč	801 043 Kč	490 957 Kč
13.	51 680 Kč	852 723 Kč	439 277 Kč
14.	48 809 Kč	901 532 Kč	390 468 Kč
15.	45 938 Kč	947 470 Kč	344 530 Kč
16.	43 067 Kč	990 537 Kč	301 463 Kč
17.	40 196 Kč	1 030 733 Kč	261 267 Kč
18.	37 324 Kč	1 068 057 Kč	223 943 Kč
19.	34 453 Kč	1 102 510 Kč	189 490 Kč
20.	31 582 Kč	1 134 092 Kč	157 908 Kč
21.	28 711 Kč	1 162 803 Kč	129 197 Kč
22.	25 840 Kč	1 188 643 Kč	103 357 Kč
23.	22 969 Kč	1 211 612 Kč	80 388 Kč
24.	20 097 Kč	1 231 709 Kč	60 291 Kč
25.	17 226 Kč	1 248 935 Kč	43 065 Kč
26.	14 355 Kč	1 263 290 Kč	28 710 Kč
27.	11 484 Kč	1 274 774 Kč	17 226 Kč
28.	8 613 Kč	1 283 387 Kč	8 613 Kč
29.	5 742 Kč	1 289 129 Kč	2 871 Kč
30.	2 871 Kč	1 292 000 Kč	0 Kč

Zdroj: Autor