

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	3
1 ÚVOD	4
2 SOUČASNÝ STAV	6
2.1 Základní pojmy.....	6
2.2 Legislativa	6
2.3 Mimořádná událost	9
2.3.1 Druhy a příklady mimořádných událostí	9
2.4 Zásady správného chování při mimořádné události	10
2.5 Mimořádné situace, oznámení o uložení bomby, či jiných nebezpečných látek.....	11
2.6 Evakuace	12
2.6.1 Zabezpečení evakuace	12
2.7 Integrovaný záchranný systém (IZS).....	13
2.7.1 Dělení složek IZS	14
2.7.1.1 Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR).....	15
2.7.1.2 Zdravotnická záchranná služba (ZZS)	16
2.7.1.3 Policie České republiky	16
2.8 Havarijní plán.....	17
2.8.1 Vnitřní havarijní plán.....	18
2.8.2 Vnější havarijní plán.....	19
2.9 Zimní stadion	20
2.9.1 Stručný popis využívaných chladících systému na ZS.....	20
2.9.2 Stručná základní charakteristika chladících systému	21
2.9.2.1 Přímý chladicí systém	21
2.9.2.2 Nepřímý chladicí systém.....	21
2.9.3 Porovnání systému z hlediska ekonomiky a bezpečnosti	21
2.9.4 Obecný princip chlazení zimního stadionu	22
2.9.5 Dokumentace k závažné havárii úniku nebezpečné látky	22
2.10 Amoniak - čpavek – NH₃.....	23
2.10.1 Látky využívané jako chladivo zimních stadiónů	23
2.11 Modelování následků havárií	26
2.11.1 Softwarový program TerEx.....	26
2.12 Příklady vybraných mimořádných situací na zimním stadionu v minulosti	27
2.12.1 Vybrané příklady výpadků elektroenergetické sítě v minulosti.....	27
2.12.2 Vybrané MU vlivem propadnutí stropu zimního stadionu	29
2.12.3 Vybrané případy MU úniku čpavku	31
3 CÍLE, ÚKOLY A METODIKA PRÁCE	33
3.1 Cíle	33
3.2 Metodika	33
4 DESKRIPTIVNĚ-ANALYTICKÁ ČÁST	35
4.1 Základní informace o stadionu a majetkové poměry	35
4.2 Technické informace	36
4.3 Historie zimního stadionu v Holešovicích	37

4.4	TipSPORT aréna – technologie	43
4.4.1	Popis a technická charakteristika	43
4.4.2	Charakteristika chladicího zařízení v TipSPORT aréně	44
4.4.3	Stručně popsané a využívané stroje a zařízení pro provoz chlazení	44
4.4.4	Ostatní technická zařízení a využívaná média ve strojovně	47
4.4.5	Princip chlazení ledové plochy TipSPORT arény	49
4.4.6	Bezpečnostní opatření z hlediska technologie	51
4.4.6.1	Detekční čidla	51
4.4.7	Vybavení pro případ havárie	53
4.4.7.1	Výpadek elektroenergetického systému a následné opatření	55
4.4.8	Prevence a hrozby situací, které mohou nastat, a jejich vypořádání	57
4.5	Bezpečnostní opatření obsluhy chladících zařízení	58
4.6	Bezpečnostní kontrola před pořádanou akcí	58
4.7	Členění provozovaných činností podle požárního nebezpečí	59
4.8	Druhy dokumentace požární ochrany v TipSPORT aréně	60
4.8.1	Požární řád	61
4.8.2	Požární poplachové směrnice	63
4.8.3	Požární evakuační plán	65
4.8.4	Dokumentace zdolávání požáru (DZP)	67
4.8.5	Dokumentace o provedení školení zaměstnanců a odborné přípravy preventivních požárních hlídek	69
4.8.5.1	Preventivní požární hlídka	69
5	ZÁVĚR	71
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK	78
	SEZNAM PŘÍLOH	Chyba! Záložka není definována.79

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČR	Česká republika
ČSN	České technické normy
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
MU	Mimořádná událost
PO	Požární ochrana
ZS	Zimní stadion
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
DALI	Digital adressable lighting interface
DZP	Dokumentace zdolávání požáru
HC	Hockey club

1 ÚVOD

V dnešní době je technologický pokrok na denním pořádku. Ať už vezmeme v potaz obyčejné mobilní telefony až po velice vyspělé továrny překypující technologiemi, o kterých si obyčejný člověk může myslet, že nemohly nikdy vzniknout. S těmito technologiemi se samozřejmě objevují nové hrozby, které ohrožují nejen materiální stránku, ale i životy prostých lidí. Tyto hrozby mohou být způsobeny komoditami, které se v nich používají, ať už jako palivo nebo výsledek technologického procesu či obyčejný mediátor, díky kterému může proces dále probíhat. Na tyto hrozby musí být země, města, obce dostatečně připraveny, aby v případě havárie mohly být v co nejvyšší míře eliminovány.

Z tohoto důvodu jsou vypracovány bezpečnostní stanovy a plány, kterými se musí člověk řídit za běžného provozu i v případě nastalé havárie. Jsou vypracovány plány, jak tyto havárie a jejich následky co nejvíce eliminovat a ochránit tak nic netušící obyvatelstvo. K tomu jsou vybrány složky, které v případě neštěstí zasahují. Tyto složky jsou připraveny a využívány i v případech ohrožení přírodními vlivy jako jsou tornáda, tsunami, vichřice, záplavy a další. Jejich práce je nenahraditelná a jsou vždy připraveny zasahovat za jakékoliv situace. Pro zvýšení efektivity jejich práce jsou simulovány obdobné případy havárií, které jim pomáhají lépe a účinněji odstraňovat následky vzniklých situací.

Technologie mi určitě nejsou cizí a mám k nim blízký vztah. Studoval jsem na střední škole průmyslové technicky zaměřený obor a načerpaných poznatků jsem využil i v této diplomové práci. Lední hokej byl součástí mého života od útlého věku, a pokud tak často někam chodíte, rádi se i něco dozvíte o instituci, kterou navštěvujete.

Vždy mě zajímala technická stránka mého provozovaného sportu a tajemství, která jsou v něm ukryta, jaké technologie skýtá zimní stadion a vše co je s ním spojeno. Jediné, co jsem z tohoto technického zázraku, který umožňuje led i v letních měsících, viděl, byla pouze rolba, takovéto „auto“ co krouží po ledě před tréninkem nebo utkáním sbírající přebytečný sníh a žehlí ledovou plochu, aby další, kdo přijde na led, nemusel zakopávat o díry a kusy sněhu. Na dveřích, odkud vyjížděla, bylo varování s používáním nebezpečných látek. V tu dobu jsem si neuvědomoval, jaké látky a z jakého důvodu se

zde používají. Jednoho dne nám bylo sděleno varování před možným únikem dotyčné nebezpečné látky a zrušil se trénink se zákazem vstupu na stadion. Zajímalo nás, proč se dělá kolem toho takový povyk a do dnes pro mnoho z nás tato otázka zůstala nezodpovězena. Tato práce by měla objasnit důvody této hrozby a postupy, jak se těchto případných chyb vyvarovat, v případě nebezpečí eliminovat, minimalizovat škody a ochránit obyvatelstvo tak, aby neutrpělo vážná zranění či následnou smrt působením těchto látek. Dále by měla podat ucelený přehled technologií, které se využívají při chodu na zimních stadionech, přiblížit na jakém principu tyto technologie fungují a předložit dokumenty o bezpečnosti práce v těchto zařízeních.

Tato diplomová práce by měla posloužit k získání přehledu o technologiích využívaných na zimních stadionech, především v oblasti chlazení ledové plochy, a k přehledu o záchranných operacích Integrovaného záchranného systému (IZS) spojené s mimořádnou událostí a s ukázkou vypracovaných bezpečnostních opatření proti těmto hrozbám.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Základní pojmy

Ochrana obyvatelstva – plnění úkolů civilní ochrany, především varování, evakuace, ukrytí, nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.

Mimořádná událost – škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.

Integrovaný záchranný systém – efektivní systém spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy a samosprávy, při přípravě na mimořádné události a společném provádění záchranných a likvidačních prací.

Záchranné práce – činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, vztahujících se k zdraví, ohrožení života, majetku, životního prostředí a vedoucího k přerušení jejich příčin.

Likvidační práce – činnost k odstranění následků zapříčiněnou mimořádnou událostí.

Havárie - mimořádná událost vzniklá v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, užitím, zpracováním, výrobou, skladováním či přepravou nebezpečných látek nebo nakládáním s nebezpečnými odpady.

Krizová situace – mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav. Jedná se o takové situace, kdy hrozící nebezpečí nelze odvrátit nebo způsobené následky odstranit běžnou činností správních orgánů a složek integrovaného záchranného systému. (KRATOCHVÍLOVÁ D. , 2005) (ŠPAČEK, 2013)

2.2 Legislativa

Právní předpisy vztahující se k této diplomové práci:

Zákon č.1/1993 Sb., Ústava ČR ve znění pozdějších ústavních zákonů, v platném znění

Zákon č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod jako součásti ústavního pořádku České republiky, v platném znění

Zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, v platném znění

Zajištění svrchovanosti a územní celistvosti ČR, ochrana jejích demokratických základů a ochrana životů, zdraví a majetkových hodnot je základní povinností státu. (ZÁKON, 1998)

Dodatkový protokol k Ženevským úmluvám z 12. srpna 1949 o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů (Protokol I), přijatého v Ženevě dne 8. června 1977.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

Tento zákon stanovuje základní povinnosti státních orgánů, právnických i fyzických osob vztahující se k prevenci, ohlašování i likvidaci požáru či jiného požárního nebezpečí. Dále vymezuje status, povinnosti a postupy všech jednotek požární ochrany na území ČR. Zákon o požární ochraně také udává podmínky a výše sankcí při jeho porušení

Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů

Zákon č. 238/2000 Sb. charakterizuje Hasičský záchranný sbor ČR z hlediska jeho organizace, úkolů a postupů řízení. Jsou zde také uvedena práva a povinnosti všech příslušníků HZS ČR.

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů

Tento zákon definuje složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost. Dále stanovuje také práva a povinnosti všech osob vztahující se k přípravě na mimořádné události včetně jejich účasti na záchranných a likvidačních pracích.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)

V Zákonu č. 240/2000 Sb. je stanovena pravomoc, působnost a postup orgánů krizového řízení včetně práv a povinností právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace. Zákon udává také podmínky a výše sankcí při jeho porušení. (HZSČR, 2013)

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)

Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie, v návaznosti na předpisy Evropské unie a upravuje práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek nebo látek obsažených ve směsích nebo předmětech, také na území České republiky, dále pak správnou laboratorní praxi a působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí. (ZÁKON, 2011)

Zákon č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), v platném znění

Účelem zákona je, v souladu s právem Evropských společenství, dosáhnout vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku, zabezpečit integrovaný výkon veřejné správy při povolování provozu zařízení a zřídit a provozovat integrovaný registr znečišťování životního prostředí. (ZÁKON, 2002)

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění

Zákon upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob v oblasti ochrany a podpory veřejného zdraví a soustavu orgánů ochrany veřejného zdraví, jejich působnost a pravomoc. (ZÁKON, 2000)

Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách ČR, v platném znění

Zákon upravuje postavení, úkoly a členění ozbrojených sil ČR, jejich řízení, přípravu a vybavení vojenským materiálem. Zákon dále upravuje použití vojenské zbraně vojáky v činné službě a náhradu škody. (ZÁKON, 1999)

Zákon č. 59/2006 Sb., Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)

Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí. (ZÁKON, 2006)

Vyhláška MV č. **247/2001** Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany

Vyhláška MV č. **328/2000** Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS

Vyhláška MV č. **380/2002** Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva

2.3 Mimořádná událost

Mimořádná událost – škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. (ŠPAČEK, 2013)

2.3.1 Druhy a příklady mimořádných událostí (viz Tabulka 1) (MARTÍNEK, 2003)

Tabulka 1 - Druhy a příklady mimořádných událostí

Živelné pohromy	Havárie	Ostatní události
Povodeň	Havárie v chemickém provozu	Teroristický čin
Zemětřesení	Radiační havárie	Sabotáž
Velký sesuv půdy	Ropná havárie	Žhářství
Sopečný výbuch	Dopravní nehoda	
Orkán, tornádo	Zřícení domu	
Extrémní chlad a teplo		
Pád meteoritu		
Velký lesní požár		

2.4 Zásady správného chování při mimořádné události:

- snažit se vždy jednat v klidu, s rozvahou a bez paniky,
- nejdříve chránit život a zdraví, teprve potom majetek,
- pomáhat starým a nemocným lidem, invalidům, dětem, sousedům, svému nejbližšímu okolí,
- nepodcenit riziko vzniklé situace, dodržovat doporučené pokyny,
- zbytečně netelefonovat, telefonní síť potřebují využívat při mimořádných událostech záchranáři,
- pokud je slyšet siréna (mimo požární poplach), je nutné vyhledat ihned úkryt v nejbližší budově a věnovat pozornost hromadným sdělovacím prostředkům,
- pokud si někdo jiný nevšiml signálu sirény, je žádoucí ho na nebezpečí upozornit,
- vytvořit prostor pro záchranné síly (např. přeparkovat automobil),
- řídit se pokyny záchranářů, státních organizací nebo samosprávy,

- získávat informace z oficiálních zdrojů, jako jsou rozhlas, televize, vyhlášky a nařízení, atd., důležité je nešířit poplašné a neověřené zprávy,
- omezit cestování v místě vzniku mimořádné události, jestliže cestujete automobilem a uslyšíte varování, automobil zaparkovat a vyhledat úkryt v nejbližší budově,
- nechodit pro děti do školek a škol, učitelé jsou také informováni a provádějí ochranná opatření,
- hrozí-li nebezpečí mimořádné události, nepožívat alkohol a léky snižující způsobilost k řízení motorového vozidla. (MARÁDOVÁ, 2007)

2.5 Mimořádné situace, oznámení o uložení bomby, či jiných nebezpečných látek

Anonymní oznámení o uložení bomby nebo nebezpečných látek musí být brány jako potencionální hrozba a musí k nim být i takto přístupováno. Je třeba počítat s tím, že hrozba může být uskutečněna. Oznámení jsou často hlášena na území, či objekty, kde se vyskytuje velké množství lidí a laický přístup by mohl stát jejich ohrožením. Událost je třeba neprodleně ohlásit na tísňovou linku 158 (Policie ČR) nebo linku 150 (Hasičský záchranný sbor ČR), kteří prověří, zda není anonymní oznámení falešné. Zneužití tísňového volání pro oznámení vymyšlené události může ohrozit životy lidí, kteří v tu dobu na některém jiném místě potřebovali pomoc právě zavolaných záchranářů, a kvůli falešné hrozbě se jim pomoci nedostalo. Navíc vynaložení finančních prostředků na výjezd těchto složek není zanedbatelné. Pachatel při tomto jednání ponese za takovou činnost následky, jak peněžní, tak může dostat trest odnětí svobody dle trestního zákona. Při dnešní využívané technice Policií ČR je pravděpodobnost dopadení veliké. (MARÁDOVÁ, 2007)

Pokud bylo anonymní oznámení o uložení bomby nebo nebezpečné látky v budově, ve které se zrovna nacházíte, je žádoucí se nedotýkat podezřelého předmětu, otevřít dveře a okna, opustit budovu a následovat ostatní evakuované do předem vyhrazených prostor nebo se vzdálit co nejdále od tohoto místa. Vzít si s sebou všechny osobní věci jako doklady apod. V žádném případě se nezdržovat v blízkosti možného ohrožení. Je třeba

dodržet se pokynů a instrukcí vydané správcem objektu a bezpečnostními složkami. (MARÁDOVÁ, 2007)

2.6 Evakuace

Evakuace – jsou opatření, která zabezpečují přemístění osob, zvířat a předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí. Evakuace se vztahuje na všechny osoby v místech ohrožených mimořádnou událostí s výjimkou osob, které se budou podílet na záchranných pracích, na řízení evakuace nebo budou vykonávat jinou neodkladnou činnost. Pokyn k evakuaci může vydat velitel zásahu, zaměstnavatel, obec, kraj. O způsobu provedení evakuace se dozvíte z vysílání Českého rozhlasu, České televize nebo z místního veřejného rozhlasu. Vždy je nutné respektovat nařízený způsob evakuace, aby nedošlo ke zbytečné panice a dopravním problémům. (MARTÍNEK, 2003) (ZÁKON, 2002)

2.6.1 Zabezpečení evakuace

Zpracovatel evakuačního plánu v součinnosti s příslušným orgánem veřejné správy zajišťuje:

- pořádkové zabezpečení evakuace - zahrnuje zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti v průběhu celé evakuace,
- dopravní zabezpečení evakuace – u organizované hromadné přepravy osob zabezpečuje zásobování pohonnými hmotami,
- zdravotnické zabezpečení evakuace, jež v první řadě zahrnuje zabezpečení poskytování před lékařské zdravotnické pomoci, převozu do zdravotnických zařízení a zabezpečení hygienicko-epidemiologických opatření,
- zabezpečení ubytování, zásobování a distribuce zásob na základě uzavřených smluv nebo na základě mimořádných pravomocí. Zahrnuje v první řadě zabezpečení nouzového stravování a zásobování pitnou vodou, potravinami a nouzovými přísadami předmětů nezbytných k přežití,
- mediální zabezpečení evakuace, které zahrnuje zejména zabezpečení varování obyvatelstva, vydání návodů pro chování obyvatelstva a následné předání potřebných tísňových informací. (ZÁKON, 2002)

V našem případě, tedy ohledně ZS, je největší hrozbou únik čpavku z technologie chlazení ledové plochy. Dále se mohou vyskytnout situace se vznikem požáru, ohrožením nějakou výbušninou, či selháním jiného technického zařízení.

2.7 Integrovaný záchranný systém (IZS)

Za vznikem IZS stál rostoucí počet každodenních negativních událostí, ať už přírodních nebo způsobenou člověkem. Jejich likvidace byla stále náročnější a vyžadovala vyšší technickou vybavenost zasahujících složek. Docházelo tedy k názoru, že je potřeba najít efektivnější systém spolupráce mezi jednotlivými složkami podílejících se na záchranných a likvidačních akcích při mimořádných událostech.

Bylo zapotřebí vyřešit problém především v legislativě, kde chyběl právní předpis, který by oblast ochrany a záchrany postihoval jako celek. Zatím existovaly pouze jednotlivé právní předpisy pro některé oblasti ochrany jako např. ochrana před povodněmi, před požáry, nákazami, epidemiemi, apod.

Bylo navrženo několik postupů, jak tento problém zabezpečit. Nakonec zvítězil přístup, který vycházel z praktických zkušeností jednotlivých záchranných složek. Tyto složky spolu v nějaké formě již vzájemně spolupracovaly při likvidaci každodenních událostí, ale nebylo jednoznačně právně definováno, jak mají spolu postupovat a kdo je odpovědný za celkový výsledek zásahu i z důvodu odlišné pracovní náplně.

Tudíž základním kamenem tohoto přístupu měla být efektivní součinnost těchto složek a k její úplné realizaci chybělo pouze právně definovat a v praxi realizovat potřebné kompetence.

Základem realizace potřebného zákona, který by právně definoval bezpečnostní otázky spolu se záchranným systémem, bylo Usnesení vlády České republiky ze dne 19. května 1993 č. 246 k návrhu zásad Integrovaného záchranného systému, v němž vláda schvaluje zásady Integrovaného záchranného systému. Z tohoto usnesení vychází základní právní předpis pro IZS zákon č 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění zákona 320/2002 Sb.

Zákon vymezuje integrovaný záchranný systém, stanoví složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis,

působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu. (LINHART, 2005)

IZS se aktivuje při přípravě na vznik mimořádné události a při potřebě provádět současně záchranné a likvidační práce dvěma anebo více koordinovanými složkami IZS. (SMETANA, 2011)

Koordinace složek při společném zásahu se provádí na několika úrovních:

- Taktické – velitel zásahu v místě nasazení složek a v prostoru předpokládaných účinků mimořádné události
- Operační – operační a informační střediska IZS
- Strategické – starosta obce s rozšířenou působností, hejtman kraje a v Praze primátor hlavního města Prahy nebo Ministerstva vnitra a ostatní správní úřady v případech stanovených zákonem. (SMETANA, 2011)

2.7.1 Dělení složek IZS

a) **Základní složky IZS** podle § 4 zákona o IZS jsou:

- Hasičský záchranný sbor České republiky,
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby,
- Policie České republiky. (LINHART, 2005)

b) **Ostatní složky IZS:**

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,

- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
- ostatní záchranné sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví,
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- zařízení civilní ochrany,
- v době krizových situací také odborná zdravotnická zařízení na úrovni fakulturních nemocnic,
- neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím (např. Český červený kříž, Svaz záchranných brigád kynologů ČR, Svaz civilní obrany ČR, Sdružení hasičů Čech, Moravy a Slezska a jiné). (LINHART, 2005) (SMETANA, 2011)

2.7.1.1 Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR)

Hasičský záchranný sbor ČR je hlavním koordinátorem a páteří integrovaného záchranného systému. V praxi to mj. znamená, že pokud zasahuje více složek IZS, na místě většinou velí příslušník (velitel) Hasičského záchranného sboru ČR, který řídí součinnost složek a koordinuje záchranné a likvidační práce do doby, než převezme řízení územní představitel státní správy. Jako příklad je zmíněn bojový řád požární ochrany, který je uveden v Příloze 2. Pokud na místě není velitel jednotek požární ochrany, řídí součinnost velitel složky, která je pro situaci stěžejní. Operační a informační středisko IZS (je jím operační a informační středisko HZS ČR) povolává a nasazuje potřebné síly a prostředky jednotlivých složek IZS v konkrétních lokalitách. Na strategické úrovni je pak integrovaný záchranný systém koordinován krizovými orgány krajů a Ministerstva vnitra. (SMETANA, 2011) (ŠPAČEK, 2013)

Dle zákona o integrovaném záchranném systému má velitel zásahu při provádění záchranných a likvidačních prací rozsáhlé pravomoci. Může mj. zakázat nebo omezit vstup osob na místo zásahu, nařídít evakuaci osob nebo stanovit jiná dočasná omezení k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí, velitel zásahu je rovněž ze zákona oprávněn vyzvat právnické a fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci.

Firmy a občané mají ze zákona povinnost tuto žádost o pomoc při řešení mimořádné události vyslyšet. (ŠPAČEK, 2013)

2.7.1.2 Zdravotnická záchranná služba (ZZS)

Posláním ZZS je poskytování odborné neodkladné přednemocniční péče od okamžiku vyrozumění až po předání postiženého do nemocniční péče. Pro tyto účely je vytvořena síť zařízení a pracovišť ZZS, z nich vyjíždějí výjezdové skupiny dislokované většinou na svých výjezdových stanovištích. Tyto se dělí na tři kategorie:

- Rychlá lékařská pomoc – zdravotnický tým je veden lékařem a je tvořen nejméně tříčlennou posádkou,
- Rychlá zdravotnická pomoc (RZP) – neodkladná péče bez přítomnosti lékaře, tvoří ji diplomovaný zdravotnický záchranář a řidič RZP,
- Doprava raněných a nemocných v podmínkách neodkladné péče – zdravotnický tým ovládá zásady tzv. zajištěného transportu. (LINHART, 2005)

O povinnostech ZZS pojednává zákon č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), který upravuje zdravotní služby a podmínky jejich poskytování a s tím spojený výkon státní správy, druhy a formy zdravotní péče, práva a povinnosti pacientů a osob pacientům blízkých, poskytovatelů zdravotních služeb, zdravotnických pracovníků, jiných odborných pracovníků a dalších osob v souvislosti s poskytováním zdravotních služeb, podmínky hodnocení kvality a bezpečí zdravotních služeb, další činnosti související s poskytováním zdravotních služeb a zpracovává příslušné předpisy Evropské unie. (ZÁKON, 2011)

2.7.1.3 Policie České republiky

Policie České republiky je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor zřízený zákonem České národní rady ze dne 21. června 1991. Slouží veřejnosti. Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku, chránit veřejný pořádek a předcházet trestné činnosti. Plní rovněž úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a

bezpečnosti svěřené jí zákony, předpisy Evropských společenství a mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu České republiky. Její úkoly, organizace a oprávnění řeší zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů. (Policie ČR, 2013)

Činnosti Policie ČR v rámci systému IZS při mimořádných událostech:

- uzavírání zájmových prostorů, regulaci vstupu a opuštění těchto prostor,
 - regulaci dopravy,
 - šetření okolností vzniku mimořádné události k objasnění příčin jejího vzniku,
 - plnění úkolů, související s identifikací zemřelých,
 - řešení ochrany a zabezpečení movitého a nemovitého majetku a ev. eliminaci kriminální činnosti při vzniku mimořádné události,
 - plnění dalších úkolů podle pokynu velitele zásahu nebo řídicí složky IZS.
- (LINHART, 2005)

I když je Policie ČR jednou ze základních složek IZS, neprovádí, vzhledem ke svému hlavnímu poslání, záchranné a likvidační práce. Především hlavní podíl Policie ČR vyplývající z praxe na společných zásazích IZS je pořádková činnost a regulace dopravy. (SMETANA, 2011)

2.8 Havarijní plán

Havarijní plán je dokument, který je zpracováván na základě řešení a přípravy na nenadálou událost spojenou s havárií, tedy odchylkami od normálního stavu vedoucími ke vzniku škod velkého rozsahu. Jeho cílem je připravit objekt nebo území na možnost vzniku havárie na technickém nebo technologickém zařízení. Havarijní plán je součástí krizového plánu, který je základním dokumentem krizového řízení. Krizové řízení je určeno pro situace, kdy standartní postupy pro zvládnutí nastalé krizové situace jsou nedostačující. (SMETANA, 2011)

HP vznikl na základě ohrožení z oblasti chemického průmyslu, aby analyzoval a hodnotil existující rizika s ním spojená, a to jejich havárie. Později byly vypracovávány

i havarijní plány z oblasti jaderné energetiky. Podle typu zpracování rozeznáváme dva typy, a to: (SMETANA, 2011)

- vnitřní havarijní plán (je plánem objektovým),
- vnější havarijní plán (plán z hlediska území).

Obsahově a strukturálně jsou plány dělané obdobně.

2.8.1 Vnitřní havarijní plán

Povinností provozovatele objektu nebo zařízení patřící do skupiny B je zpracovat vnitřní havarijní plán, ve kterém stanoví opatření uvnitř objektu nebo zařízení při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejich dopadů. (ZÁKON, 2006)

Obsahuje popis:

- zajištění havarijní připravenosti informačních, materiálních, lidských a ekonomických zdrojů pro případ vzniku závažné havárie,
- zvládnání možné závažné havárie a minimalizace následků,
- opatření zajišťující pozorování a sanaci místa závažné havárie. (BERNATÍK, 2006)

Vnitřní havarijní plán se průběžně aktualizuje i podle výsledku různých typů praktických cvičení, ke kterým se vede dokumentace. Tu je potřeba předložit krajskému úřadu k evidenci a uložení. V případě rozhodnutí krajského úřadu v ní zahrnout preventivní bezpečnostní opatření, jako zmírnění dopadu závažné havárie, apod. Aktuálnost vnitřního havarijního plánu by měla být ověřována nejméně každé tři roky ode dne počátku jeho vzniku. (ZÁKON, 2006)

Z hlediska rozsahu je plán dělen na části:

- informativní,
- operativní,

- ostatní plány pro řešení mimořádných situací zpracované provozovatelem a upravené dle právních předpisů. (BERNATÍK, 2006)

Mezi ostatní plány patří specializované dokumenty, které řeší vždy pouze jednotlivé činnosti s přímou návazností na scénáře havárií. Mezi nimi je např.:

- traumatologický plán (plán péče o zraněné),
- plán varování zaměstnanců,
- evakuační plány a plány ukrytí osob (systém provádění evakuace a ukrytí pro předpokládaný počet zaměstnanců),
- poplachové plány (řeší aktivaci zasahujících složek) a další. (BERNATÍK, 2006) (SMETANA, 2011)

2.8.2 Vnější havarijní plán

Současně s předložením návrhu bezpečnostní zprávy a vnitřního havarijního plánu je provozovatel objektu, který je zařazen do skupiny B, povinen vypracovat a předložit krajskému úřadu písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování vnějšího havarijního plánu. Dále pak musí provozovatel spolupracovat s krajským úřadem a jím pověřenými organizacemi a institucemi na zajištění havarijní připravenosti v oblasti vymezené vnějším havarijním plánem. Objekty a zařízení zařazené do skupiny A nebo skupiny B jsou upraveny zákonem č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a jejich rozdělení je dáno tabulkami v nich uvedenými. (BERNATÍK, 2006) (ZÁKON, 2006)

Vnější havarijní plán obsahuje textovou a grafickou část. Textová část obsahuje údaje informačního a operativního charakteru a plány konkrétních činností. Grafická část slouží pro názorné zobrazení základních informací textové části a obsahuje mapy, grafy, schémata, rozmístění sil a prostředků, způsoby nasazení a podobně. (ZÁKON, 2006)

Písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování vnějšího havarijního plánu obsahují:

- identifikační údaje provozovatele,
- jméno a příjmení fyzické osoby odpovědné za zpracování podkladů,
- popis závažné havárie, která může vzniknout v objektu nebo zařízení a jejíž dopady se mohou projevit mimo objekt nebo zařízení provozovatele,
- přehled možných dopadů závažné havárie na život a zdraví lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek, včetně způsobů účinné ochrany před těmito dopady,
- přehled preventivních bezpečnostních opatření vedoucích ke zmírnění dopadů závažné havárie,
- seznam a popis technických prostředků využitelných při odstraňování následků závažné havárie, které jsou umístěny mimo objekt nebo zařízení provozovatele,
- další nezbytné údaje vyžádané krajským úřadem, například podrobnější specifikaci technických prostředků na odstraňování dopadů závažné havárie, podrobnější plán únikových cest a evakuačních prostorů, a dále údaje vyžádané podle zvláštního právního předpisu. (ZÁKON, 2006)

2.9 Zimní stadion

2.9.1 Stručný popis využívaných chladících systému na ZS

Zimní stadiony vyžívají dva systémy chlazení ledové plochy. Nejrozšířenější koncepce je s přímým chlazením, kde se využívá velkého množství chladiva, někde přesahující 10 tun čpavku, a v druhém systému se používá nepřímého chlazení, kde je navíc vložen sekundární okruh s nositelem chladu. Nejčastěji používanou pracovní látkou (chladičem) je čpavek NH_3 , který se řadí k ekologicky nejšetrnějším chladivům. Pro lidský organismus je však jedovatý a při kontaktu s lidskou tkání hrozí riziko omrznutí. (TAUBR, 2013) (KUNC, 2013)

2.9.2 Stručná základní charakteristika chladících systému

2.9.2.1 Přímý chladicí systém

V tomto systému se chladicí medium (nejčastěji čpavek) přímo rozvedeno potrubím v ledové ploše a vypařuje se v trubkovém systému ledové plochy (výparníku), tím dochází k ochlazení plochy. Dochází k odebírání tepla ledové ploše přímo vypařujícím se chladicím médiem. Chladivo je do ledové plochy dopravováno pomocí malého čerpadla. Před čerpadlo je zařazen ještě odlučovač kapalných složek, aby byly páry bez příměsí. (TAUBR, 2013)

2.9.2.2 Nepřímý chladicí systém

Sekundární okruh s nositelem chladu, který ochlazuje ledovou plochu a který je sám vychlazen primárním okruhem ve strojovně, se vkládá mezi výparník a trubkový systém ledové plochy, kde chladivo odebírá teplo a následně ho odevzdává ve výparníku, tam se opět ochladí. Na cirkulaci chladiva se musí využívat poměrně velká čerpadla. V systému strojovny (primárním okruhu) se opět používá čpavek, oproti přímému chlazení v menší míře. (TAUBR, 2013)

2.9.3 Porovnání systému z hlediska ekonomiky a bezpečnosti

Přímé – s jedním okruhem chlazení

Nevýhodou je, kromě velkého množství chladiva (řádově tisíce kg čpavku), především možnost jeho úniku do prostor, kde se vyskytuje velké množství lidí, tj. do prostor pro diváky. V těchto prostorech potom musí být zajištěno dostatečné větrání pro případ úniku čpavku, naopak výhodou je jeho jednoduchost a s tím související i vyšší účinnost chladicího systému, tedy nižší tepelné ztráty.

Nepřímé – dvouokruhové chlazení

Výhodou je určitě bezpečnější provoz, kde není použito čpavku na přímé chlazení ledové plochy i nižší množství chladiva (řádově stovky kg čpavku) použitého v primárním okruhu ve strojovně. Za výhodu lze považovat delší životnost zařízení a nižší náklady na nákup chladiva. Naproti tomu jsou větší tepelné ztráty vlivem dvojího přestupu tepla a i vyšší náklady na realizaci projektu. (TAUBR, 2013)

Za zmínku stojí i moderní přístup šetření nákladů za provoz tím, že se využívá odpadní teplo. Z hlediska ekonomického se jedná o podstatnou položku v ročním vyúčtování nákladu zimního stadionu. Odpadní teplo lze získat u obou koncepcí především z přehřátých par (chlazení hlav válců pístových kompresorů) a z kondenzačního tepla chladiva (čpavku). (KUNC, 2013)

2.9.4 Obecný princip chlazení zimního stadionu

Princip chlazení spočívá v odnímání tepla určitého tělesa, které chceme zchladit. Lze toho dosáhnout různými způsoby. Záleží však na provozovateli, jaké jsou jeho požadavky a finanční možnosti. Volba se řídí řadou hledisek, např. dostupností provozních látek, velikost požadovaného chladicího výkonu a teploty, energetickou a provozní náročností, bezpečností a cenou, atd.

Na zimních stadionech se používá chlazení vypařováním určité látky (chladiva), za umělého udržování tohoto pochodu, jinak by se potřebný efekt stal jednorázovým a ledová plocha by roztála. O udržování pochodu vypařování se stará kompresor nebo skupina kompresorů. (TAUBR, 1996)

2.9.5 Dokumentace k závažné havárii úniku nebezpečné látky

Na zimních stadionech se využívá přibližně asi 6 tun amoniaku, proto zařízení nespadá pod zákon č. 59/2006 Sb. O prevenci závažných havárií, který stanovuje systém prevence a připravenosti na závažné havárie pro objekty a zařízení, v nichž jsou přítomny jednotlivé nebezpečné látky nebo skupiny těchto nebezpečných látek ve stanovených limitních množstvích. Jelikož limitní množství pro amoniak musí být alespoň 50 tun, nemusí být zpracována dokumentace týkající se prevence a připravenosti na závažné havárie. Kvůli hrozícímu nebezpečí se na většině zimních stadionů vypracovává havarijní dokumentace o opatřeních závažné havárie z důvodu úniku nebezpečné látky. Tyto dokumentace jsou k dispozici obsluze technologie chladicího zařízení, která je uložena v místnosti pro strojníky.

2.10 Amoniak - čpavek – NH₃

2.10.1 Látky využívané jako chladivo zimních stadiónů

V ČR je skladováno a využíváno mnoho toxických látek ve velkém objemu k nejrůznějším účelům. V našem případě nám jde o látky používané jako chladivo v chladicích zařízeních. Takovou látkou u nás je hojně využívaný amoniak (čpavek) i díky jeho vlastnostem, dostupnosti a přiměřené ceně. Avšak použití takovéto toxické látky v provozu skýtá určité hrozby a nebezpečí.

Amoniak jako chladivo R 717 se využívá především na zimních stadionech skrze celou ČR, proto je také nejrozšířenějším chladivem pro průmyslová zařízení s objemovými kompresory. Pro chladicí zařízení se používá čpavku technického bezvodého v kapalném stavu, druh A, dle ČSN 65 1311. V menší míře se využívá R 12 (freon 12) a R 134b (freon 134). Bezvodý amoniak používá na území České republiky asi 155 zimních stadiónů a asi 500–600 velkokapacitních chladicích zařízení v potravinářském průmyslu. (TAUBR, 1996) (ČAV, 2004)

Amoniak je za normálního tlaku a teploty bezbarvý plyn, lehčí než vzduch, ostrého štiplavého zápachu, při odpařování z kapalného stavu tvoří chladné mlhy, které jsou těžší než vzduch, se vzduchem tvoří leptavé výbušné směsi, je málo hořlavý. Amoniak může být skladován a přepravován jako kapalina. Rozlitý kapalný amoniak ihned vře a při odpařování ochlazuje okolí. Je toxický, hořlavý i výbušný. (ČAV, 2004) (MARTÍNEK, 2003)

Při hodnocení toxického účinku látek na obyvatelstvo jsou při haváriích významné tzv. varovné vlastnosti látek. Těmito vlastnostmi označujeme podíl koncentrace, při které je již látka subjektivně cítit bez jakýchkoliv příznaků, a koncentrace, kdy již má látka na osoby nebezpečné účinky viz Tabulka 2. Např. charakteristický štiplavý čpavý zápach amoniaku je cítit již při koncentraci v ovzduší 1 mg.m⁻³, zatímco smrtelné poškození při době vdechování 1 minuta nastává při koncentraci 3000 mg.m⁻³, tj. při koncentraci 3000krát vyšší. Proto považujeme amoniak za látku s velmi dobrými varovnými vlastnostmi. (KROUPA, 2004)

Tabulka 2 - Koncentrace prostředí a jejich následky na lidský organizmus

Prostředí	Následky
0,0005% obj.	zjistitelné čichem
0,005% obj.	snesitelné pro delší dobu
0,03% obj.	po delší době těžko snesitelné, do 1 hod. bez újmy na zdraví
0,07 + 0,1% obj.	snesitelné, po delší době zdraví škodlivé
0,2 + 0,3% obj.	smrtné po 30 min. až 1 hod.
0,5 + 0,6% obj.	smrtné do 30 min.
více než 1% obj.	okamžitá smrt

Čpavek je rozpustný s vodou v neomezeném poměru, likvidace čpavku při větších únicích – 2 l vody pohltí bezpečně 1 l čpavku. Čistý čpavek ani jeho roztok s vodou nenapadá ocel za běžných provozních podmínek a teplot. Napadá však zinek, měď a jeho slitiny, zejména obsahuje-li čpavek vlhkost.

Jaké následky může mít únik toxické látky, záleží na mnoha faktorech, jako jsou molekulární hmotnost, tj. pokud látka je těžší než vzduch, průměrná mol. hmotnost 29, šíří se při zemi, pokud je nižší, bude unikat do ovzduší, dále pak různé meteorologické jevy, a to především vítr. Oblak látky se pohybuje ve směru větru rychlostí závislou na rychlosti větru. Při tomto pohybu se rozprostírá na stále větší ploše území a zároveň se vzduchem ředí tak, že koncentrace nebezpečné látky ve vzduchu postupně klesá. Proto s rostoucí vzdáleností od místa úniku klesá koncentrace nebezpečné látky v ovzduší, a tím i její ohrožující účinek. Přehled poskytuje Tabulka 3 (KROUPA, 2004). Příkladem může být havárie zásobníku obsahujícího 8 tun amoniaku při rychlosti větru 1 m/s a teplotě 0 °C. Smrtná koncentrace par amoniaku se vytváří až do vzdálenosti 1,5 km od havárie ve směru větru. Do vzdálenosti 2,5 km se tvoří koncentrace vyvolávající vážná zdravotní postižení. Ve vzdálenosti 4 km od místa havárie může člověk vydržet maximálně 1 hodinu. Charakteristický čpavý zápach amoniaku může být cítit až 15 km od havárie ve směru větru. (TAUBR, 1996) (KROUPA, 2004)

Tabulka 3 - Amoniak NH₃ (čpavek), příznaky zasažení, postup při první pomoci a fyzikálně chemické vlastnosti

Subjektivní příznaky	objektivní příznaky	Doba působení minuty	Koncentrace ppm
Vnímání čichem	/	0,1 - 1	Od 0,02 do 30
Nepříjemný zápach, mírné dráždění nosu a nosohltanu	Mírné zarudnutí nosohltanu	2	50
Silné dráždění očí, nosu, nosohltanu	Zarudnutí spojivek a nosohltanu	120	100 až 200
Velmi silné dráždění	Zarudnutí spojivek, nosohltanu, slzení, kýčání	60	200 až 300
Neúnosné dráždění očí, nosu, nosohltanu, bolesti za hrudní kosti	Silné zarudnutí nosu, nosohltanu, spojivek, slzení, kýčání, kašel	0,1	360
Okamžité dráždění, nevolnost, bolesti hlavy	Kýčání, kašel, slzení, zvýšení dýchání	0,1	360 - 500
Okamžité dráždění, bolesti: za hrudní kosti, žaludku, očí; zmatenost a nevolnost, bolesti hlavy	Záchvaty kašle, zrudnutí v obličejí, pocení, krvácení z nosu, závratě, dušnost a nervové vzrušení	0,1	500 - 1000
	Výše uvedené příznaky a křeče, zástava vylučování moči, ohrožení života	30	1000
	Poruchy dýchání a krevního oběhu ohrožení života	2-5	1730
	Poleptání horních cest dýchacích, otok plic, poruchy srdeční činnosti, poškození ledvin, perforace rohovky	do 30 - doba latence i několik hodin !	2450
	Udušení následkem otoku plic, zástava dýchání Smrt	Do 10	5000
Postup při první pomoci	<ul style="list-style-type: none"> • Naprostý klid, zákaz kouření • převléknutí a omytí postiženého, • výplach očí borovou vodou • inhalace mlhy 1 % roztoku octa • mírnění kašle dostupným lékem 		
Fyzikálně chemické vlastnosti amoniaku			
Hutnota	0,6		
Relativní molekulová hmotnost	17,03		
Bod varu	- 33,4 °C		
Těkavost při 20 °C	92 obj. %		
Reaktivita	Vysoká rozpustnost ve vodě		
Výbušnost	15 až 28 % jsou meze výbušnosti, teplota vznícení 650 °C		
Typ filtru dle ČSN EN 141	KP3		
Možnosti výskytu nebezpečné chemické látky	Mrazírny, potravinářský průmysl, zimní stadiony, zemědělská velkovýroba		

2.11 Modelování následků havárií

Pro detailní modelování následku úniku nebezpečných látek a následků požárů, výbuchů nebo šíření toxických mraků se dnes využívá mnoha softwarových programů. Fungují na principu vkládání fyzikálních dat, díky kterým můžou vyhodnotit následky havárie, a to pomáhá k utváření preventivních havarijních plánů, nebo v případě katastrofy predikce následků. Mezi nejznámější programy patří ALOHA, RMP Comp, SAFETI, PHAST, EFFECTS, DAMAGE, CHARM, atd., v České republice byl připraven program ROZEX a využívá se program TerEx, který si stručně popíšeme. (BERNATÍK, 2006)

2.11.1 Softwarový program TerEx

TerEx je počítačový program určený pro rychlý odhad následků havárií působením nebezpečných látek nebo výbušných systémů. Program je využitelný i pro operativní jednotky integrovaného záchranného systému přímo v terénu, zároveň může být použit i v řídicím středisku.

Program poskytuje výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací. Předpověď následků při takové variantě je založena prognóze, která odpovídá takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným následkům.

Výsledky se uspořádají velmi jednoduše především jednoznačně, takže usnadňují rychlé rozhodování. TerEx má návaznost na geografický informační systém, takže výsledky je možno přímo zobrazovat v mapách. (HORÁK, 2007) (BERNATÍK, 2006)

TerEx nabízí uživateli možnost vyhodnocení devíti základních havarijních situací:

- model podle **ATP-45B**, který je určen pro předpověď oblasti zasažené nebo ohrožené použitím otravné látky na určité území.
- model **BLEVE** modeluje situaci, která vznikne při zasažení nádrže požárem a její následnou destrukcí.
- model **Explosive** je určen pro odhad následků exploze nástražného výbušného systému.

- model **JET FIRE** (tryskavý požár) řeší situaci, kdy masivní únik hořlavé tekutiny (kapaliny nebo plynu) pod tlakem z potrubí nebo z nádrže vede k požáru tohoto výronu.
- model **POISON** vyhodnocuje dosah a tvar oblaku otravné látky, který se vytvoří po rozptýlení látky na určitém území.
- model **POOL FIRE** vypočítá intenzitu mimořádné události při hoření látky vypařující se z vrstvy kapaliny.
- model typu **PLUME** zahrnuje oblak vznikající při déletrvajícím úniku látky do okolní atmosféry. Na výběr je ze tří možností - déletrvajcí únik plynu, déletrvajcí únik vroucí kapaliny a pomalé vypařování kapaliny z louže.
- model typu **PUFF** obsahuje jednorázový únik plynu a jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým vypařováním. (HORÁK, 2007)

2.12 Příklady vybraných mimořádných situací na zimním stadionu v minulosti

2.12.1 Vybrané příklady výpadků elektroenergetické sítě v minulosti

Výpadky proudu mohou postihnout jakýkoli stadion, jak u nás, tak i v zahraničí. Faktory, které ovlivňují tyto výpadky, mohou být různé a ne vždy se tomu dá předcházet. Některé se však dají minimalizovat např. novými technologiemi používaných na stadionech. Na některých starších stadionech jsou výpadky běžnější kvůli zastaralé elektroinstalaci a komplikují život nejenom personálu, ale také hráčům a hlavně divákům, kteří si zaplatili za zábavu a přišli se podívat na utkání, či jinou kulturní akci. Tyto výpadky postihly i naše elitní soutěže, tedy extraligu a první ligu ledního hokeje. Zde jsou některé z nich.

Chomutov

Na chomutovském stadionu nebyly výpadky proudu v posledních letech žádnou neznámou. Několikrát stařícký stadion z roku 1949 potemněl při probíhajícím utkání. Ať už se jednalo o baráž v roce 2001, kdy proti domácím stáli hráči Karlových Varů

nebo ve finálové sérii s ústeckými Lvy v roce 2007. Stadion potemněl i v utkání při přípravě proti Plzni v roce 2009, které vysílala v přímém přenosu Česká televize. Tehdy viníkem nebyl zimní stadion v Chomutově, nýbrž zklamala technika ČEZu. Výpadek postihl utkání na začátku třetí třetiny a po čtvrt hodině čekání byl zápas po dohodě obou týmů ukončen. Problém nastal v rozvodně ČEZu, která je připojena k rozvodu el. sítě zimního stadionu a dodává jím elektrický proud. Jelikož rozvodna ČEZu není majetkem zimního stadionu, musel zasahovat technik ČEZu, který zjistil přehřátý a vyhozený deon (nadproudový jistič prvek), který neměl potřebnou kapacitu a shodil celou síť. Právě z důvodů častého výpadku proudu v minulosti investoval majitel stadionu nemalou částku do rekonstrukce rozvodny, aby se podobným problémům předešlo. (DUŠEK, 2013) (BÍLEK, 2013)

Litvínov

Zimní stadion Ivana Hlinky v Litvínově vyřadily z provozu přívodní kabely z elektrárny v listopadu 2006. Dokonce hrozilo stadionu, že by byl bez elektřiny několik dní. To by mělo za následek rozpuštění ledové plochy a nemalé finanční ztráty, jako za výrobu nového ledu, přemalování reklam a také finanční ztrátou za dobu, kdy by stadion nebyl schopen provozu a nebyl by tedy využíván.

Za příčinu výpadku byl zodpovědný zkrat na obou kabelech, na hlavním i záložním, které vedou elektřinu přímo z elektrárny. Nejspíše za vzniklé problémy mohlo špatné počasí a stáří samotných kabelů. Výpadek trval necelý den, ale i tak způsobil řadu problémů. (VOTAVA, 2013)

Jihlava

Výpadky světla a proudu postihly i Horácký stadion v Jihlavě, která hrála utkání s Plzní. Událo se to v září 2004, kdy za několikanásobný výpadek mohla nejspíše pojistka v útrokách stadionu, která za dobu utkání shořela celkem čtrnáctkrát. V utkání došlo na několik přestávek, které dosahovaly až 25 minut, během kterých diváci nespokojeně pokřikovali. (TOMEK, 2013)

Další případy se staly např. v Přerově při utkání s Prostějovem v roce 2010, kdy stadion nedostával dodávky proudu celých čtyřicet pět minut. Na vině byla závada na vedení

vysokého napětí, kdy byl bez elektřiny celý Přerov. Zápas se však po obnově dodávek dohrál. (NADYMÁČEK, 2013)

Kuriózní situace se stala v Ústí nad Labem, kde Ústečtí Lvi hráli proti Třebíči, a dvě vteřiny před koncem utkání došlo k výpadku proudu, kdy zhasla světla, a muselo se čekat pět minut, aby se utkání dohrálo. (JANÍČEK, 2013)

Výpadky proudu se však netýkají pouze našich stadionů, ale mohou postihnout i nejkvalitnější ligu světa, je tu řeč o NHL. V lednu 2010 došlo k přerušení zápasu kvůli výpadku osvětlení v zápase New Jersey a Tampou Bay, kdy vypověděly službu některé světelné okruhy. Zápas, i přes značnou snahu obnovit přívod elektrického proudu a nějak osvětlit ledovou plochu, byl nakonec předčasně ukončen. Zbytek zápasu byl odložen na jiný termín. Ze stejného důvodu se v roce 1988 nedohrál pátý zápas finále o Stanleyův pohár mezi týmy Bostonu a Edmontonu. (KRUPIČKA, 2013)

2.12.2 Vybrané MU vlivem propadnutí stropu zimního stadionu

Dne 2. ledna 2006 se zřítila střecha zimního stadionu v alpském německém středisku Bad Reichenhall v Bavorsku viz Obr. 1. Při tomto neštěstí přišlo o život patnáct lidí, mezi nimi dvanáct dětí, dalších třiačtyřicet lidí bylo zraněno. Příčinou zřícení střechy byla kombinace formálních a výpočetních chyb, nedostatků při realizaci stavby a zejména nedostatečná údržba a chybný odhad skutečného stavu dřevěných vazníků. (SENNEWALD, 2013)

Obr. 1 - Propadnutí stropu ZS v Bad Reichenhallu



Zdroj: Dipl.-Ing. Rolf Sennewald

V prosinci 1981 se během hokejového utkání zřítila střecha zimního stadionu v Mariánských Lázních, kde se střešní konstrukce sesunula na ledovou plochu. Celý pád konstrukce trval několik vteřin. Došlo při něm k přerušení elektrického vedení a zhasnutí všech světel. Výsledkem havárie byli tři mrtví a pět zraněných lidí, kteří se v té době pohybovali v prostorách stadionu v souvislosti s večerním hokejovým utkáním. Celková škoda se tehdy vyšplhala na 6,6 milionu Kčs. (RED, 2013)

V říjnu 1977 se na ledovou plochu v Třebíči zřítila střecha. Montovaná střecha zimního stadionu v té době nebyla ještě zkolaudována. Při zřícení na stadionu trénovali mladí hokejisté. Neštěstí si vyžádalo dvě oběti. U branky v západní části kluziště zemřel mladý hokejista, u střídaček brusič bruslí. Oba ovšem neměli na staveništi co dělat. (PŘIBÍK, 2013)

V únoru 2006 se zřítila střecha stadionu v Humpolci pod tíhou sněhu, kdy se hnuly nosníky a následně praskly dvě vzpěry. Stadion byl po zjištění závady ihned evakuován. Po půl hodině přišla totální destrukce stadionu, kdy se ve vteřině propadla střecha. Nehoda se obešla bez obětí, nebyl nikdo zraněn. (CIESLAR, 2013)

V lednu 2012 v Trstené na severu Slovenska se zřítíl strop zimního stadionu při tréninku dětí, kdy se během několika vteřin se zřítíla část střechy. Na ledovou plochu spadlo i vnitřní opláštění a nainstalované osvětlení. Vnější konstrukce vydržela. Nikdo nebyl zraněn. (RAI, 2013)

2.12.3 Vybrané případy MU úniku čpavku

V červnu 1999 na zimním stadionu v Příbrami uniklo 500 kg čpavku do příbramského potoka. Příčinou bylo prasklé potrubí. Nikdo nebyl zraněn.

V červenci 2000 na zimním stadionu v Praze 7 na Štvanici uniklo několik kg čpavku, kvůli zastaralému vybavení strojovny. Nikdo nebyl zraněn.

V červenci 2001 na zimním stadionu na Praze 10 unikl čpavek do okolí vlivem špatné úpravy chladicího zařízení a následné prasknutí ventilu. Nikdo nebyl zraněn, škoda v desítkách tisíc Kč.

Leden 2002 na ZS v Liberci uniklo 50 kg čpavku z tlakového potrubí ve strojovně z důvodu neopatrné práce na tlakovém potrubí. Stadion i okolí bylo uzavřeno, chystaný zápas byl odvolán. (BERNATÍK, 2006)

V pátek 25. ledna 2013 došlo na ZS v Domažlicích při odolejování technologie, která se provádí pravidelně každý měsíc v rámci údržby, k úniku čpavku. Celkově uniklo 160 kg čpavku. Část do ovzduší směrem od města a část do záchytné jímky. Obešlo se bez vážných zranění. (HZSČR, 2013)

Dne 15. června 2010 došlo v Praze 6 Vokovicích k úniku amoniaku ze zimního stadionu HC Hvězda Praha viz Obr. 2. Bylo evakuováno 300 osob a jedna osoba zachráněna. Došlo k porušení potrubí chlazení vlivem chyby člověka. (ČT24, 2013)

Obr. 2 - Zásah chemické jednotky v pražských Vokovicích



Zdroj: Michal Krumphanzl

11. dubna 2013 unikl čpavek z porušené technologie chlazení pod podlahou v místě bývalé ledové plochy, kde probíhala rekonstrukce. Během odvětrávání začali hasiči jímat kontaminovanou vodu z podlahy haly. Celkem bylo zachyceno 400 litrů vody. Nikdo nebyl zraněn. (MIKOŠKA, 2013)

3 CÍLE, ÚKOLY A METODIKA PRÁCE

3.1 Cíle

Cílem této práce je popsat a rozebrat technologii zimního stadionu Tipsport arény v pražských Holešovicích z hlediska bezpečnosti a zhodnotit interní bezpečnostní opatření HC Sparta Praha. Identifikovat mimořádné situace, které mohou vzniknout na zimním stadionu, a přiblížit preventivní opatření vytvořené proti těmto situacím.

Úkoly plynoucí z této diplomové práce jsou:

- studium dostupných literárních pramenů a zpracovat jejich rešerši,
- osobní rozhovory s vedoucími zaměstnanci provozů,
- získání potřebných interních dokumentací a jejich zpracování,
- osobní zhodnocení bezpečnostních opatření v Tipsport aréně.

3.2 Metodika

Informace a poznatky především k teoretické části této diplomové práce byly čerpány z dostupných literárních pramenů a internetových zdrojů. Bylo zapotřebí zpracovat nastudovanou literární rešerši zahrnující zákony, vymezit pojem integrovaný záchranný systém, prostudovat havarijní plány a popsat technologická zařízení zimního stadionu a v nich využívané nebezpečné látky.

Praktická část především spočívala v práci v terénu, kdy byl navštěvován zimní stadion Tipsport aréna a za účasti hlavních provozních techniků byl procházen vybraný zimní stadion. Data pro diplomovou práci byla sbírána osobním dotazováním.

Rozhovory byly povětšinou řízeného charakteru, kdy byly připravené otázky, které vyplývaly z teoretické části. Konzultace byly směřovány na otázky ohledně bezpečnosti, technologií zimního stadionu a případných havárií s nimi spojené. Bylo také nahlédnuto do interních dokumentů, které obsahovaly provozní informace a bezpečnostní opatření stadionu. Některé z těchto dokumentů byly následně opatřeny a zakomponovány do diplomové práce. Za asistence vedoucích provozů byly pořízeny

důležité fotografie pro představení technologií využívaných v provozu zimního stadionu Tipsport arény.

4 DESKRIPTIVNĚ-ANALYTICKÁ ČÁST

4.1 Základní informace o stadionu a majetkové poměry

Ve Sportovní hale (dnes Tipsport aréně viz Obr. 3) byl klub HC Sparta Praha dříve v podnájmu za souhlasu ČSTV, dle smlouvy uzavřené mezi Spartou a Sportovní halou. Vyskytoval se však častý problém, že Sportovní hala byla často vyblokována pro atraktivní podnik, který přinášel zisk ČSTV a tak Sparta musela hrát svá ligová utkání včetně tréninků na Štvanici, než byla postavena druhá ledová plocha (dnes Incheba). Tato situace postihla i mládežnická družstva, která dojížděla v Praze na Štvanici, Nikolajku, ale i mimo Prahu, a to do Popovic, Kralup nebo Mělníka. (TIPSPORT ARÉNA, 2013)

Obr. 3 - Tipsport aréna v pražských Holešovicích



Zdroj: autor

V r. 1990 již Sparta mohla jednat s Magistrátem Hl. M. Prahy a po řadě setkáních se hokejová Sparta konečně dočkala a od Magistrátu dostala Sportovní halu do užívání. Podle smlouvy s hlavním městem Praha o nájmu, správě a zajištění rekonstrukce sportovní haly ze dne 12. 11. 1998 a dodatku č. 3 ze dne 18. 7. 2006 platila společnost roční nájemné ve výši 365 Kč do konce roku 2004. Počínaje následujícím rokem 2005 se roční nájemné zvýšilo na 2.000.000,- Kč. Úplný výpis z obchodního rejstříku je uveden v Příloze 3. Smlouva je platná od 11. listopadu 1998 a doba užívání je 30 let s možností prodloužení o dalších 10 let, pokud o to společnost do konce roku 2018 písemně požádá. (TIPSPORT ARÉNA, 2013) (JUSTICE.CZ, 2013)

Po dlouhých letech tak HC Sparta Praha získala opravdu své domácí prostředí, ve kterém bude usilovat o dobrou reprezentaci hl. m. Prahy. Sparta také podle smlouvy musí investovat do vylepšení stávajícího stavu Sportovní haly, a to na různé rekonstrukce, údržbu a opravy stávajícího najatého majetku. Naproti tomu je v ní také uvedeno, že veškeré aktivity a tedy příjmy spojené s využíváním arény jdou do pokladny Sparty.

Sparta využívá arénu mnoha způsoby, např. v sportovní hale hrají svá domácí utkání od letošní sezony (2012 – 2013) i tým HC LEV Praha, konají se zde koncerty, různé společenské akce, firemní večírky nebo výstavy. Z tohoto pohledu můžeme nazvat Tipsport arénu jako multifunkční. Nelze ji však porovnávat s moderními arénami i kvůli zastaralé konstrukci, která nedovoluje pořádat některé sportovní a společenské akce hlavně z důvodu nosné a nízké konstrukci stropu. Hlavním omezením je kostka (multifunkční audiovizuální zařízení), která je zavěšená jen osm metrů nad ledem. (TIPSPORT ARÉNA, 2013)

4.2 Technické informace (viz. Tabulka 4) (TIPSPORT ARÉNA, 2013)

Tabulka 4 - Základní technické informace Tipsport arény

Rozměr kluziště	29 x 60 m
Využitelná výška haly	14 m, světelný most 12 m, kostka 8 m
Lední hokej	10350 míst sezení (bez V.I.P. prostor), 1300 míst stání
Koncert	8000 míst (bez V.I.P. prostor, bez plochy)
Plocha k stání	až 5000 (podle umístění pódia)
Plocha k sezení	až 1600 (podle umístění pódia)
Prezidentská lóže	80 míst
VIP lóže Exclusive	132 míst
VIP lóže Premium	246 míst
VIP club seats	240 míst
VIP lóže Sever	46 míst
VIP lóže Jih	52 míst
VIP tribuna Jih	534 míst

4.3 Historie zimního stadionu v Holešovicích

Jedna z doposud největších a nejstarších sportovních hal v naší republice, původně Sportovní hala ČSTV (viz Obr. 4), dnes TIPSPORT ARÉNA, se nachází na Praze 7 a slouží veřejnosti už přes 50 let. Vzdávající požadavky na tělovýchovná zařízení vyvolaly v roce 1953 potřebu zřídit v Praze provizorní sportovní halu s umělým kluzištěm, která by rozšířila tréninkové možnosti ledního hokeje a krasobruslení. Hala

měla také zvýšit předpoklady pro pořádání mezinárodních soutěží. Tehdy k tomuto účelu v Praze sloužila vinohradská tělocvična pro gymnastiku a míčové hry a zimní stadion na Štvanici z r. 1932 pro lední hokej a krasobruslení. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986)

Obr. 4 - Budova Sportovní haly v Praze – Holešovicích před dokončením v roce 1963



Zdroj: archiv Ing. Václav Horák, DrSc., Ing. Jiří Bendík

Usnesení vlády o opatřeních k rozvoji tělesné výchovy a sportu z 10. 11. a 2. 12. 1952 bylo uloženo tehdy vznikajícímu Státnímu výboru pro tělesnou výchovu a sport, aby do 30. 6. 1953 zajistili úplnou projektovou a rozpočtovou připravenost úprav Strojnického paláce na Starém výstavišti v Praze na sportovní halu s realizací v roce 1954. (ČSTV, 1986)

Pro vybudování byla určena ocelová konstrukce budovy Strojnického paláce z roku 1907, kde se pořádaly veletrhy a výstavy. Poslední veletrh se konal v roce 1947 a poté byly přesunuty do Brna. Volba pro stavbu sportovní haly tedy padla na dlouho nevyužitý Strojnický palác. Přebudování na sportovní halu nebyla lehká záležitost, jelikož k tomuto účelu nebyl navržen. Původní objekt se skládal ze tří lodí, z nichž prostřední loď pro ledovou plochu byla nejvhodnější, jelikož měla rozměry 60 x 96

metrů, a výšku 28 metrů. Osvětlovací most se stal součástí nové haly o váze 30 tun. Konstrukci navrhl Ing. Holubec z podniku AVIA Letňany. I přes všechny problémy, které rekonstrukce provázela, se začalo s budováním betonové lední plochy včetně suterénu pro chladicí zařízení a s betonováním spodní části západní tribuny. V roce 1954 byly práce přerušeny především kvůli zvýšeným nárokům investora na vnitřní vybavení haly a i kvůli odkladu uspořádání MS. Práce byly obnoveny až o čtyři roky později v roce 1958. Po přerušení výstavby v roce 1954 se vypracovávaly různé další alternativy přestavby, aby to vyhovovalo vzrůstajícím požadavkům investora a maximálním využitím vynaložených investic. Původně se plánovalo využít ocelové konstrukce prvotní haly a jejich šesti hlavních rámových sloupů, avšak vybraná koncepce nakonec počítala s jejich vynětím k dosažení vysoké technické úrovně stadionu. V realizaci byl zachován systém tří lodí, kde střední loď obsáhla rozpětí dosavadních tří lodí staré konstrukce i její výšku. Postranní lodě byly zastřešeny příhradovou konstrukcí přebírající vodorovné a svislé účinky střední lodě.

Hlavními půdorysnými elementy konstrukce jsou dva příhradové spojitě průvlastky o třech polích, probíhající v podélném směru halou, kterou rozdělují na tři lodě. Na koncích jsou podepřeny na čelných stěnách haly železobetonovými a zděnými konstrukcemi. Vnitřní podpory tvoří dva sloupy ze silnostěnných trub vyplněných betonem. Příhradové vazníky a vaznice postranních lodí i vlastní průvlastky jsou vyrobeny rovněž z ocelových trub. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986) (TÁBORSKÝ, 2013)

Autorem stavební a architektonické koncepce nové Sportovní haly (viz Obr. 5) byl Ing. V. Krásný za spolupráce arch. J. Malého. Projekt klimatizace vypracoval ing. F. Máca, osvětlení haly projektoval ing. O. Šůla, autorem zvukové a tepelné izolace byl ing. Nápravník a ing. Sitta. (ČSTV, 1986)

Obr. 5 - Budova Sportovní haly v Praze



Zdroj: archiv Ing. Václav Horák, DrSc., Ing. Jiří Bendík

Plocha střední lodi v rozměru 64 x 96 metrů byla zastřešena tenkostěnnou ocelovou celosvařovanou ortotropní válcovou skořepinou, která má tvar kruhového oblouku. Její autoři byli Ing. Jiří Bendík a doc. Ing. Václav Horák, DrSc. Poslední jmenovaný byl za tuto konstrukci zastřešení v roce 1963 vyznamenán Státní cenou Klementa Gottwalda. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986)

Celková hmotnost střešní skořepiny bez oblouků nad střední lodí je 387 t, konstrukce výztužných oblouků a táhel nad stejným půdorysem má hmotnost 217,2 t, plocha klenby je 7100 m², pohled a obklad obnáší 3050 m² a celková výška haly je 28 m. Skořepina byla vyráběna v panelech velikosti cca 8x3 m. Svým rozměrem neměla v tehdejší době na světě obdoby. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986)

Osvětlovací most o váze 30 t, jehož konstrukce je z duralových slitin (návrh a dodávku zajistily Závody Jiřího Dimitrova, Avia, n. p., Letňany), byl sestaven na betonové ploše haly v půdorysném průmětu svého budoucího umístění současně se zamontovanými táhly ocelové konstrukce viz Obr. 6. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986) (TÁBORSKÝ, 2013)

Obr. 6 - Pohled na osvětlený osvětlovací most a na část skořepiny zastřešení



Zdroj: archiv Ing. Václav Horák, DrSc., Ing. Jiří Bendík

Sportovní hala ČSTV byla poprvé otevřena dne 7. března 1962 při příležitosti lední revue Ledový večerník v provedení Čs. krasobruslařského souboru. Od 14. března 1962 tu probíhalo mistrovství světa v krasobruslení. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986) (TÁBORSKÝ, 2013)

Kromě plochy s hledištěm zde byla umístěna gymnastická tělocvična, zrcadlový sál pro moderní gymnastiku a herna pro stolní tenis. (ČSTV, 1986)

Pro diváky je určeno 14080 míst k sezení, další jsou pak k dispozici na hrací ploše, pokud se koná nějaká kulturní akce s podiem.

Každá ocelová konstrukce se tehdy musela podrobit povinné obnově nátěrů a rekonstrukci ve smyslu platné ČSN po dvaceti letech od výstavby. V té době už hala neodpovídala novým čs. normám pro požární, tepelnou a energetickou bilanci i kvůli jejímu zastřešení. Proto se hlavní část rekonstrukce týkala střechy, a to vybudovat nehořlavý pohled s funkcí akustickou a estetickou, a vytvořit dvouplášťovou střechu na nosné ocelové skořepině se spolehlivou tepelně izolační a hydroizolační funkcí bez velkých nároků na údržbu. Samozřejmě bylo zapotřebí posouzení statického systému, kde byly upraveny některé prvky a popřípadě zesíleny.

Ocelová konstrukce je podrobena opakovaným pravidelným prohlídkám každých deset let. Výsledky prohlídek určují okamžitý stav ocelové konstrukce, postup sledování konstrukce a program následující prohlídky. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986)

Sportovní hala ČSTV byla uzavřena dne 20. března 1983 a v další polovině roku se začalo s úpravami. Díky těmto úpravám byla hala dokonale větraná, zlepšily se tepelně izolační hodnoty střechy a v kombinaci se vzduchotechnikou se vyloučila tvorba rosného bodu uvnitř haly a zajistila se životnost střešního pláště na 50 let. Také se výrazně zlepšila akustika uvnitř haly. K úpravám došlo i na sociálních zařízeních haly jako jsou např. šatny. Změn se dočkaly i vodovodní a parní potrubí v délce asi 40 kilometrů a zhruba 1000 nových sedadel na západní tribuně a nové mantinely. (HORÁK, 2013) (ČSTV, 1986)

Celou rekonstrukci řídila ve funkci investora a vyššího dodavatele Oblastní správa tělovýchovných zařízení v Praze. (ČSTV, 1986)

Sportovní hala ČSTV se znovu otevřela 3. listopadu 1984 představením Dětské lední revue. (ČSTV, 1986)

V průběhu více než dvaceti let bylo na údržbu haly věnováno několik miliónů Kčs. Chladicí zařízení bylo změněno v dubnu 1976 z chlazení čpavkem na nejedovatý freon, při dalších rekonstrukcích se však opět přešlo na chlazení čpavkem. Podobně také informační a časoměrné zařízení firmy Longines bylo od roku 1984 nahrazeno modernějším, které je umístěno na severní a jižní tribuně. Osvětlení bylo vylepšeno, používaly se žárovky firmy Siemens a osvětlení 3600 luxů horizontálně a 2500 luxů vertikálně z důvodu náročnějších televizních přenosů. Kvalitní mantinely jsou chráněny kolem celého hřiště plexisklem. (ČSTV, 1986)

Sportovní hala prošla několika rekonstrukcí pod dohledem obou autorů, dnes již posuzuje stav konstrukce pouze doc. Ing. Václav Horák, DrSc. (HORÁK, 2013) (TÁBORSKÝ, 2013)

Momentálně sportovní halu vlastní magistrát hl. města Prahy a v pronájmu ho má HC Sparta Praha a.s. na 30 let od r. 1998. Sportovní hala hostila čtyřikrát (1972, 1978, 1985 a 1992) mistrovství světa v ledním hokeji, z toho dvakrát v r. 1972 a 1985 se čs. výběr radoval z titulu, v roce 1980 zde čs. tenisté vyhráli Davisův pohár.

- do roku 1999 Sportovní hala
- od roku 1999 Paegas aréna
- po roce 2002 T-Mobile aréna
- od 1. září 2008 Tesla aréna
- od 19. prosince 2011 Tipsport aréna (BEREŇ, 2013) (JUSTICE.CZ, 2013)

4.4 Tipsport aréna – technologie

4.4.1 Popis a technická charakteristika

Navržené chladicí zařízení lze charakterizovat jako zařízení s přímým odparem a nucenou cirkulací chladiva. V chladicím zařízení dochází ke kondenzaci a vypařování chladiva v uzavřeném okruhu. Zařízení nespádá do vyhrazených plynových zařízení.

Součástí zařízení jsou i tlakové nádoby dle ČSN 69 00 10. Pro revize, obsluhu, údržbu a provoz platí ČSN 69 00 12.

Teplonosná plocha, která slouží k výrobě ledu na ploše, je tvořena trubkovým systémem položeným na podkladový beton. Tento trubkový systém je zalit do cca 100 mm vysoké vrstvy betonu. Uspořádání trubek v ploše je podélné a je rozděleno do 7 sekcí. Jednotlivé sekce lze v případě potřeby odstavit z provozu a tím upravit šířku ledové plochy. Pro cirkulaci kapalného chladiva mezi expanzní nádobu ve strojovně a trubkovým systémem v ledové ploše je ve strojovně instalováno čerpadlo.

Jako chladivo je použito technického bezvodého syntetického čpavku (NH_3), jakost „A“, dle ČSN 65 13 11.

Objem náplně chladiva pro provoz chladicího zařízení ledové plochy sportovní haly je 6000 kg. Roční ztráta chladiva v důsledku netěsností, odvzdušňování a oprav se předpokládá max. 5 % z celkové náplně zařízení.

Při provozu chladicího zařízení, za předpokladu řádné a provozní údržby, nevznikají žádné plynné, kapalné ani tuhé odpadní látky. Při provozu dochází k vymrzávání, případně vysrážení atmosférické vlhkosti na neizolovaných rozvodech zejména v

rozvodném kanále viz Příloha 10. Tato vlhkost odtává při odstavování zařízení z provozu a je odváděna do kanalizace.

4.4.2 Charakteristika chladicího zařízení v Tipsport aréně

Chladicí zařízení pracuje s principem přímého chlazení, tedy vypařování amoniaku v trubkovém systému ledové plochy. Jedná se o základní jednostupňový systém chladicího okruhu. Nízkotlaká část chladicího zařízení se skládá z trubkového systému ledové plochy, centrálního sběrače zkapalněného chladiva, čpavkových čerpadel a expanzní nádoby. Vysokotlaká část (kondenzační) se skládá z kompresorů s elektromotory, odpařovacího sprchového kondenzátoru, odlučovače oleje a vysokotlakového regulačního ventilu.

4.4.3 Stručně popsané a využívané stroje a zařízení pro provoz chlazení

Elektrotechniku zabezpečovala firma BREMA – hlavní rozvaděč, řízení a izolaci, strojevnu dělala firma Linde – kompresory a řízení technologie chlazení.

a) Sdružená kompresorová jednotka VSA 4.25-0 (viz Obr. 7)

Jednotka je tvořena soustrojím z chladivových šroubových kompresorů ucpávkového provedení. Kompresory jsou dvourotorové rotační stroje na stlačování chladiva pracují paralelně na společném chladicím okruhu.

Součástí jednotky je také odlučovač oleje, kde v jeho spodní části se nalézá sběrač oleje, kombinovaný řídicí a silový rozvaděč včetně spouštěčů a kabeláže. Mikroprocesorový řídicí systém hlídá, řídí a reguluje plně automatický provoz sdruženého chladicího zařízení, kde výkon je přizpůsobován požadavkům.

Obr. 7 - Sdružená kompresorová jednotka umístěná ve strojovně Tipsport arény firmy Linde



Zdroj: autor

b) 2x Odpařovací kondenzátor Baltimore CXV 117

Zařízení, ve kterém kondenzují páry chladiva v trubkovém systému, který je shora sprchován cirkulující vodou. Současně je přes trubkový systém shora dolů nasáván vzduch a při tom se nějaká část sprchové vody odpaří. Tím je odebrání chladivu kondenzační teplo a páry chladiva kondenzují. Sprchová voda dále odtéká na vestavbu s velkým povrchem, kde je ochlazená příčně proudícím vzduchem. Ochlazená voda je opět nasáta cirkulačním čerpadlem, které ji dopravuje zpět do systému.

c) vysokotlaký plovákový regulační ventil HFI 40 FD 100

vysokotlaký plovákový regulační ventil HFI 50 FD 100

Slouží k seškrcení kondenzátoru chladiva z kondenzačního tlaku na tlak vypařovací (- 10 °C) a jsou součástí kondenzační strany chladicího okruhu.

d) Nízkotlaký sběrač kapalného NH₃ – expanzní nádoba 10 m³ (viz Obr. 8)

Nádoba s nucenou cirkulací chladiva, skládající se z pláště a ze dvou klenutých den spojených svary, je také opatřena hrdly pro připojení do chladicího okruhu, na čerpadla chladiva a pro připojení dalších potřebných zařízení.

Obr. 8 - Expanzní nádoba s 6000 kg čpavku



Zdroj: autor

e) 2x pomocný sběrač – odlučovač kapalného chladiva

Dvě nádoby mají rozdílné funkce, kdy jedna slouží jako zásobník kapalného chladiva pro chladič oleje kompresorové jednotky a druhá jako odlučovač kapalného chladiva.

f) 2x čerpadlo kapalného NH₃, HRP 8050 SH

Hermetické samonasávací čerpadlo s vestavěným elektromotorem s kluzným chladičem mazanými ložisky.

g) vřetenové čerpadlo pro plnění a doplňování mazacího oleje

4.4.4 Ostatní technická zařízení a využívaná média ve strojovně

Elektrická energie

Veškerá motorická elektroinstalace potřebná pro provoz chladících zařízení je instalována ve strojovně chlazení.

Osvětlení

V místnostech strojovny chlazení, místnosti odpadní jímky, prostoru kondenzátu a kanálu k ledové ploše jsou použita svítidla v nevýbušném provedení.

Nouzové osvětlení

Jako nouzová svítidla jsou použita akumulátorová svítidla se svítivostí minimálně 2 hodiny, která se uvedou samočinně do funkce v okamžiku vypnutí proudu. Kromě toho nad každými dveřmi (východy z požárního úseku) jsou instalována stejná svítidla s nápisem „VÝCHOD“ v zelené barvě, dle ČSN ISO 3864 – 01 8010.

Voda

Používá se jako chladicí i přídavná voda a proto musí splňovat požadavky pro vody pro průmyslová chladicí okruhy dle ČSN 75 7171. Maximální předpokládané množství přídavné vody je cca 2,66 m³/hod. Cca polovina tohoto množství se odpaří na pokrytí kondenzačního výkonu, druhá polovina je odluh, který má zabránit zahušťování minerálních látek v chladicí cirkulační vodě.

Systém M a R

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozních stavů a poruch chladících zařízení je použit digitální řídicí systém firmy BREMA Praha. Rekonstruované chladicí zařízení je tedy plně automatické bezobslužné zařízení. Veškeré nebezpečné stavy, které mohou na zařízení nastat, jsou sledovány řídicím

systemem. Ten v případě potřeby vykoná potřebný regulační zásah, nebo zařízení odstaví.

S řadou měřících a regulačních obvodů zajišťuje tento systém i detekci úniku NH_3 a tím i spouštění havarijního větrání.

Vzduchotechnika a signalizace

Zajišťuje provozní i havarijní větrání obou samostatně oddělených provozních úseků. První je rozvodný kanál k ledové ploše v 1. PP, který je i plynotěsně oddělen od ostatních prostorů. Druhým úsekem jsou místnosti strojovny a záchytné jímky v 2.PP.

Funkce provozního větrání je spojena s funkcí větrání havarijního. Větrání je podtlakové, přívod vzduchu zajišťuje podtlaková klapka. Každé zařízení je děleno na dva paralelně zapojené ventilátory, které jsou spínány takto:

- při provozním větrání je spínána první dvojice ventilátorů se změnou pořadí každé 3 měsíce
- při havarijním větrání jsou ventilátory spínány automaticky v závislosti na indikaci koncentrace úniku následovně:

Ve strojovně a na střeše strojovny

- při naměřené koncentraci 60 ppm – 1. stupeň
- při naměřené koncentraci 300 ppm – 2. Stupeň

V rozvodném kanále ledové plochy

- při naměřené koncentraci 60 ppm – 1. stupeň
- při naměřené koncentraci 300 ppm – 2. Stupeň

Při dosažení 1. stupně koncentrace se objeví signalizace v místě trvalé obsluhy na rozvaděči M a R a současně se spustí odsávací ventilátory.

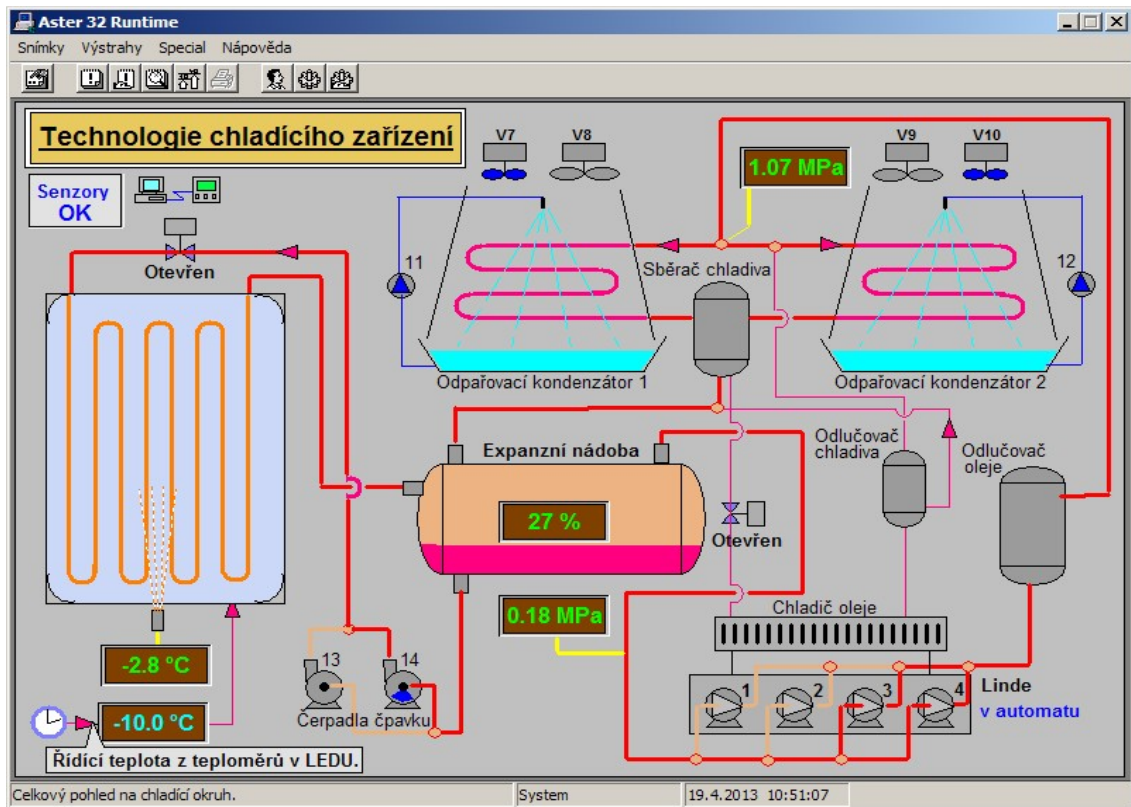
Při dosažení 2. stupně koncentrace se odstaví zařízení z provozu a v místě trvalé obsluhy na rozvaděči M a R se objeví optická a akustická signalizace a současně se spustí odsávací ventilátory.

Přesto je nutné bezpečné dozorování provozu chladicího systému – v souladu s ČSN 14 0646 – kvalifikovanou a proškolenou obsluhou.

4.4.5 Princip chlazení ledové plochy Tipsport arény

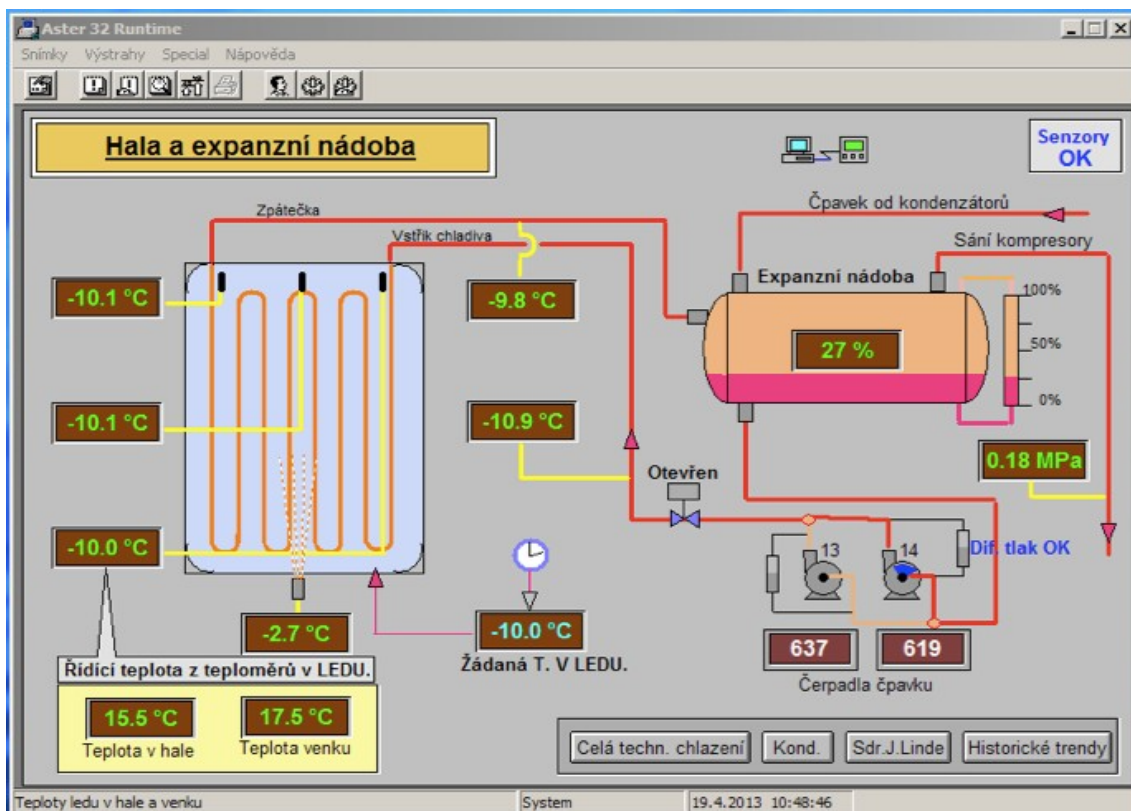
Chlazení začíná v expanzní nádobě, kde je uloženo 6000 kg čpavku. Ten následně proudí do čpavkových čerpadel, které ženou čpavek do plochy pomocí trubek v ledovém obslužném kanálu viz Příloha 11. Do ledové plochy proudí čpavek, odpařuje se a odsávají se zpět páry do expanzní nádrže s čpavkem, kde musí být výška hladiny minimální, aby se páry nedostaly do čpavkových čerpadel a maximální, aby si to nevzaly kompresory. Čtyřmi kompresory se odtahují páry, následně jdou přes odlučovače oleje do kondenzačních (chladících) věží, kde jsou dvě čerpadla, která ženou vodu do jedné a druhé věže a dva ventilátory spouštějící se automaticky dle potřeby. Páry se schladí, sběrač je ochlazován, oddělí se popřípadě ještě nějaké příměsi jako je např. olej, následně se pokračuje do expanzní nádrže a opět přes čerpadla se tlačí na ledovou plochu. Grafické znázornění systému chlazení v Tipsport Aréně je uveden v Příloze 8, Příloze 9) Celá technologie chlazení je ovládána pomocí softwarového programem v počítači. Viz Obr. 9, Obr. 10.

Obr. 9 - Práce se softwarem v počítači - technologie chlazení 1



Zdroj: autor

Obr. 10 - Práce se softwarem v počítači - technologie chlazení 2



Zdroj: autor

4.4.6 Bezpečnostní opatření z hlediska technologie

4.4.6.1 Detekční čidla

Po stadionu jsou rozmístěna čidla v celkovém počtu mezi 70 – 80, které detekují možný vznik požáru. Pro případ požáru jsou nad světelným mostem instalovány lasery. Po stadionu jsou také speciální čidla, která hlídají potenciální únik čpavku z chladicího zařízení viz Obr. 11. Tyto čidla se kalibrují jednou za rok, kdy se demontují a odvázejí se na kalibraci a poté se následně přivezou i s kalibračními protokoly.

Čidla jsou umístěna v ledovém kanále v celkovém počtu 3, další je umístěno nad čerpadly v jímce, u expanzní nádrže u stropu a o patro výše u solenoidových ventilů, poslední pak u chladících věží. Poruchu těchto čidel je hlášeno v místnosti obsluhy chladících zařízení a vratnému ve vrátnici, kde je neustálý dozor. Po spuštění signalizaci osoba na vrátnici telefonuje skrze interní linky do strojovny, aby zjistil aktuální stav a ověřuje, zda nešlo o planý poplach. Pokud vrátnému telefon nikdo nezvedá, spouští se následně evakuace podle místního evakuačního plánu. Čidla jsou velmi citlivá a reagují i na barvy a různé výpary. V případě signalizace prvního stupně je potřeba projít a zkontrolovat, zda nešlo o planý poplach.

Obr. 11 - Čpavkové čidlo u stropu v místnosti s expanzní nádobou



Zdroj: autor

Při provozu by situace ohledně úniku čpavku měla být stabilní. Ve většině případů dochází k problému s únikem čpavku při nějakých rekonstrukcích, začátku a konce chlazení (rozmrazování a zamrazování ledové plochy). V tu dobu se pracuje s různými ventily a při jejich manipulaci, otvírání nebo zavírání je možnost úniku malého množství čpavku. Ventil má dvojité sedlo pro lepší těsnění, navíc mají ventily přes sebe krytku (vypadají jako čepice), které zabraňují úniků nebezpečné látky.

Na stadionu jsou čidla nastavena na 2 stupně kontroly podle koncentrace unikajícího čpavku. První je varování a při druhém dojde k automatickému odstavení strojovny. Znovu nahození strojovny může provést pouze proškolená obsluha, která musí nejdříve fyzicky zkontrolovat skutečný stav, popřípadě zjistit problém a následně, pokud došlo k planému poplachu, odblokovat čidla a nahodit znovu systém.

Výše byl uveden průběh situací s únikem média, zde je jeho stručný přehled:

při malé závadě,

- zastavit kompresor a oběhová čerpadla,
- uzavřít tu část zařízení, kde chladivo uniká, pokud situace dovolí,
- pokud je to možné, provést opravu zařízení a odstranění netěsnosti,
- provést záznam do provozního deníku.

Při závadě většího rozsahu,

- se automaticky odstaví havarovaná část zařízení, což je signalizováno opticky i akusticky,
- bezpodmínečně dodržet zákaz manipulace s otevřeným ohněm a kouření,
- je nutno v ohrožených prostorech vypnout elektrický proud s ohledem na výbušné prostředí,
- zabránit šíření a roztékání čpavku a pronikání výparů z chladiva do okolních prostorů uzavřením dveří (automaticky se spouští havarijní větrací zařízení),

- v případě ohrožení zdraví nebo životů ostatních osob vyhlásit evakuaci objektu dle evakuačního plánu,
- přivolat pomoc dalších osob a za pomoci ochranných pomůcek a dýchacích přístrojů zjistit rozsah havárie a místo úniku chladiva
- při tom ověřit, zda se nenachází v ohroženém prostoru nějaká osoba, příp. podniknout opatření na její záchranu dle zásad první pomoci,
- pokud je to možné, uzavřít část zařízení s únikem chladiva,
- vyžaduje-li to situace, zavolat HZS, ZZS a o havárii uvědomit vedoucí pracovníky,
- pokud to situace dovolí provádět práce spojené s likvidací havárie po řádném vyvětrávání postiženého úseku nebo za použití pracovních pomůcek.

4.4.7 Vybavení pro případ havárie

Základním vybavení pro případ havárie jsou především:

- a) předepsané vybavení pracoviště provozu chladících zařízení,
 - platný schválený provozní řád vyvěšený na přístupném místě v prostoru strojovny chladu a v místnosti obsluhy, spolu s důležitými telefonními čísly lékařské pomoci a hasičů,
 - hasící přístroje v druhu a počtu předepsané a rozmístěné dle projektu,
 - vzduchový dýchací přístroj 2x + 2 zásobní lahve stlačeného vzduchu,
 - náhradní filtry na NH₃ k plynovým maskám (označení K, barva zelená),
 - lékárnička pro první pomoc nástěnná, typ II. nebo lépe III, umístěná v místě trvalé obsluhy doplněná dvěma baleními borové vody,
 - funkční ruční bateriová svítidla,
 - nástroje a nářadí na provádění provozní údržby a drobných oprav,

- náhradní díly, provozní hmoty a spotřební materiál v rozsahu stanoveného minima (součástí by měla být i kyselina dusičná k likvidaci rozteklého čpavku),
 - oblek keprový impregnovaný 2x,
- b) předepsané vybavení provozu chladících zařízení pracovníků,
- gumové holínky,
 - ochranná maska s filtrem NH₃ (označení K, barva zelená),
 - ochranné, těsně přiléhající brýle,
 - ochranný štít z plexiskla,
 - rukavice kožené palcové, textilní s vložkou,
 - sluchové protihlukové chrániče.

Ochranné pracovní pomůcky jsou uloženy v provozní místnosti v 2. PP, tedy mimo vlastní strojovnu, ale v její blízkosti. Revize jsou prováděny každé 3 roky a u kyslíkových masek se každý rok vyměňují filtry i v případě, že nebyly použity.

V případě havárie s plošnou lokalizací tekutého čpavku je nutno zasažené plochy neutralizovat 10% kyselinou dusičnou, nebo polévat vodou. Využívá se jeho dobré vazby na vodu. K likvidaci 1 kg čpavku je zapotřebí přibližně 2 l vody. Voda se zbytky čpavku odtéká samospádem do sběrné jímky, kde se provede zředění na dovolenou koncentraci a čerpadlem se přečerpá do kanalizace. V případě větší koncentrace v jínce je nutno likvidaci zajistit ekologickou organizací

Únikový východ ze strojovny je umístěn vedle obslužné místnosti, který směřuje na volné prostranství.

Další opatření

- Havarijní jímka je v místnosti vedle strojovny, kde se kontroluje PH, aby nedošlo k znečištění kanalizace. V případě znečištění je zde umístěno čidlo, které signalizuje problém v místnosti pro obsluhu strojovny.

- Pokud se počítač s programy chlazení náhle z nějaké příčiny vypne, časové plány zůstanou podle posledního nastavení před výpadkem, např. nastavené teploty, časový plán chlazení, apod.
- Dřevěné stropy jsou natřeny zespoda protipožární barvou a zpomalení požáru je vyhodnoceno asi na 200%.
- Hydranty a hasičská zařízení jsou strategicky rozmístěny po celém stadionu i mimo něj a jsou kontrolovány každý rok. V průběhu zimy jsou kontrolovány hydranty a v letním období hasicí přístroje, jejich rozmístění znázorňuje Příloha 6.

4.4.7.1 Výpadek elektroenergetického systému a následné opatření

Dodávky elektrické energie

Výpadek elektroenergetického systému na ZS mohou způsobit v praxi převážně dvě situace. První z nich počítá s tím, že dodávka elektrického proudu dodavatelem je přerušena poruchou někde u dodavatele, tedy mimo ZS. Druhá situace nastane, když vznikne chyba na straně ZS. Může např. selhat technologie, která zajišťuje chod elektroenergetické soustavy, popřípadě se vyskytne zkrat na některém jiném zařízení. Záleží na stadionu, jak mají zajištěn chod elektroenergetické soustavy.

V Tipsport aréně nevyužívají žádný agregát, který by vytvářel elektřinu a využívají tedy přímého zdroje od dodavatele. Pořizovací cena agregátu je velmi nákladná a její provoz drahý. Pokud se tedy dá obejít tento zdroj energie, využije se raději přímého rozvodu. Do Tipsport arény jsou zavedeny dva přímé uzly z elektrárny. Tím pádem mají zdroj energie od dodavatele jištěný a selhání při přívodu energie se minimalizuje.

Dříve se jako primárního záložního zdroje energie na stadionu v Holešovicích využívalo dvou „baterkárén“, které jsou původní a měly by být postupně po kompletní rekonstrukci (probíhá již třetím rokem) zrušeny.

Technologie osvětlení

Osvětlení zimních stadionů je většinou řešeno zavěšením osvětlovacích těles u stropu nebo na stěnách stadionu.

Osvětlení, zářivky jsou ovládány z místnosti na stadionu, kde sídlí technik a může pomocí počítače ovlivnit řadu funkcí osvětlení. Část osvětlení si řídí vlastní režie nebo je řízena pomocí dálkového ovládání. V počítači jsou přednastaveny určité provozy, jako jsou např. koncerty, přestávka, hokej, a podle tohoto programu se světla řídí. Tyto provozy jsou nahrané do počítačového serveru, kde server v případě výpadku nahraje systém do DALI modulů (digital addressable lighting interface) a na dálku se mohou ovládat.

Regulátor může být ovládán luxmetrem a lze tedy přesně nastavit úroveň osvětlení pro několik režimů provozu stadionu. Nemusí se tedy vypínat jednotlivé okruhy osvětlení. Na počítači se dá nastavit i samotná svítivost světel. Čidla ve světlech reagují i na pohyb, např. při úklidu se sepnou úklidová světla po vstoupení osoby na příslušné místo.

Při vzniku problému by právě tyto staré „baterkárny“ měly zajišťovat nouzová osvětlení, o výkonu 110 V, a donedávna sloužily jako jediný záložní zdroj. Jak však jde doba kupředu a objevují se nové technologie, jsou postupně nahrazovány osvětlením s vlastním zdrojem energie. Tento druh osvětlení dokáže svítit až jednu hodinu od výpadku el. energie a je tedy dostatek času na případnou evakuaci osob z objektu. Při evakuaci je nastaveno, že svítí každá třetí zářivka a všechny důležité části, jako jsou např. rozcestí nebo schodiště. Rozsvítí se světla označené „VÝCHOD“ se směrovkou a únikové východy. Jsou to zářivky s malou baterkou řízené opět systémem DALI. Světelný okruh se testuje jednou za rok. Na stadionu jsou také nalepeny normální šipky a fluorescenční šipky (viz Příloha 5), které ukazují směr evakuace.

Technologie chlazení

Při výpadku elektroenergetické soustavy dojde k odstavení strojovny, zavření automatického bezpečnostního prvku a to dvou solenoidových (přístupových) ventilů čerpadel, které jsou otevřeny pouze když jde proud, tím do plochy neproudí žádný čpavek. Vše je vypnuté a po najetí proudu se stanice najíždí nejprve na manuální provoz. Čpavek zůstává v nádrži, netlačí se do plochy.

Kvalita ledové plochy

Při teoretickém výpadku dodávek elektřiny a jejím nenahození dochází v řádu několika hodin k tání ledové plochy. Faktorů ovlivňující rychlost tání je několik. V případě, kdyby se nepodařilo dodávky obnovit, by ledová plocha úplně roztála zhruba do tří dnů a tím by došlo také k velkým finančním ztrátám. Jak na obnovu ledu samotného, tak stříkání reklam, apod.

V případě výpadku tohoto systému při utkání se čeká, až se systém znovu nahodí. Pokud by výluka netrvala dlouho (zhruba po půl hodině se ruší utkání) a osvětlení by dovolilo pokračovat, utkání by se mohlo dohrát i s upadající kvalitou ledové plochy. Pokračování v utkání může povolit hlavní rozhodčí za asistence hlavního pořadatele, který mu předá informace o nastalé situaci a podle dostupných informací se rozhodne o pokračování nebo případné dohrávce či kontumaci pro domácí družstvo.

4.4.8 Prevence a hrozby situací, které mohou nastat, a jejich vypořádání

Kdyby došlo k úniku čpavku, v blízkosti obslužné místnosti je centrální stop tlačítko, kterém se přeruší proud a tedy i tlačení čpavku do ledové plochy, dojde k odstavení stroje chlazení. Třeba vlivem propadu audiovizuální kostky do ledu. Ta naruší potrubí, kde proudí čpavek, který začne unikat. Tlačítko pak zabezpečí dalšímu úniku čpavku z expanzní nádrže.

Klimatizace, tj. ventilátory odvětrávají halu, např. při hozené dýmavnici, aby se nikdo neudusil. Na stadionu je instalováno osm motorů. Čtyři o výkonu 25 kW odsávají vzduch na stadionu a foukají ven a další čtyři o výkonu 35 kW sají vzduch z venku a foukají ho dovnitř, zároveň se s nimi topí hala. Na stadionu je vystavěn i systém klapek, které sají dovnitř a foukají dovnitř. Zajišťují topení a vnitřní cirkulaci haly. Fungují v automatickém režimu, ale dají se ovládat i manuálně ze starého velínu, který se ještě částečně používá.

Dále je pak nebezpečí v podobě lahví s propan-butanem. Tyto lahve se využívají jako pohon rolby. Ta se využívá při úpravě ledové plochy. Lahve s propan-butanem musí být na volném prostranství a jsou tedy uskladněny mimo objekt. Několik jich využívá samotná rolba, která parkuje na stadionu a je vždy připravena na úpravu ledu. Na zimním stadionu Sparty jsou k dispozici 2 rolby.

Únikových východů je na stadionu velké množství, asi 23 východů, a jsou směřované do prostoru parkoviště a výstaviště, které jsou v případě mimořádné události určeny jako shromaždiště. Mezi Tipsport arénou a stadionem Incheba je vystavěn plot, který však není přidělán na pevně k zemi, ale při větším zatížení spadne. Tudíž při případné evakuaci stačí zatlačit a otevře se další únikový prostor, kudy mohou evakuované osoby utéci.

Bezpečnostní služba přítomná u východů otevře dveře kolem celého stadionu. Před pořádanou akcí je zapotřebí odemknout východy, na to je určen univerzální klíč.

4.5 Bezpečnostní opatření obsluhy chladících zařízení

Pracovníci, kteří zajišťují provoz a údržbu jsou povinni:

- zúčastnit se jednorázového týdenního školení a zkoušky na chlazení čpavkem – princip, provoz, ekonomika, údržba, zabezpečení, zdravotní školení, bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP), požární ochrany (PO).
- 1x ročně se zúčastnit přeškolení z příslušných ČSN, vyhlášek a nařízení,
- zabezpečovat provoz a údržbu tak, aby provoz byl hospodárný a bezpečný při údržbě a opravách byly dodržovány bezpečnostní předpisy,
- dobře znát zařízení, které obsluhují nebo udržují.

4.6 Bezpečnostní kontrola před pořádanou akcí

Před každou akcí, ať už se jedná o sportovní zápolení či koncert nebo jinou pořádanou událost, se z hlediska bezpečnosti musí zkontrolovat celý stadion, než se otevře pro veřejnost. Tuto činnost zajišťují bezpečnostní složky. Policie ČR a HZS s hlavním pořadatelem stadionu projdou před otevřením celý stadion, jestli je vše připraveno na příchod diváků a zkontrolují stav nouzových východů, které by měly být přístupné a neměla by před nimi stát jakákoliv překážka, ať je to koš, případně stánky s občerstvením či stánky s prodejem suvenýrů. Nouzové východy nesmí být zamknuty. Při běžném utkání s předpokládanou návštěvou kolem 6000 diváků je přítomno na stadionu zhruba 40 – 50 pořadatelů a 40 osob bezpečnostní služby. Tyto složky jsou ze soukromého sektoru a jsou najaty provozovatelem stadionu. Tato soukromá firma

spolupracuje se stadionem už 15 let. Zabezpečují kontrolu diváků při vstupu na stadion, aby nedošlo k propašování nebezpečných předmětů, např. pyrotechniky.

Na stadionu je přítomna i zdravotní záchranná služba (řidič a doktor), a několik, většinou jsou to dva další doktoři pro samotné hráče. Na stadionu, z hlediska zákona ČR, nesmí sloužit k bezpečnosti policie ČR. Vedoucí případného zásahu má však kancelář přímo na stadionu a vidí, co se odehrává uvnitř, aby mohl v případě nebezpečí povolat bezpečnostní složky ČR. Jejich případný zásah je hrazený a po něm je předáno vyúčtování odpovědným osobám stadionu. Proto ostatní členové bezpečnostních složek čekají před stadionem na případný zásah. Jejich počet se různí. Záleží na vyhodnocení rizikivosti utkání, o kterém rozhoduje příslušné oddělení Policie ČR. Většinou se jejich počet pohybuje mezi 20 až 80 policisty. Přítomné jsou samozřejmě osoby Hasičského záchranného sboru, požární hlídka v počtu 5 osob.

4.7 Členění provozovaných činností podle požárního nebezpečí

Členění provozovaných činností podle požárního nebezpečí dle §4 Zákona o požární ochraně č. 133/1985 Sb. v platném znění, v objektu víceúčelové sportovní haly Tipsport aréna (provoz tělesná výchova a sport, kulturní akce), Za elektrárnou 419, Praha 7.

Pracoviště se zvýšeným požárním nebezpečím (viz Příloha 7):

- ledová plocha včetně hlediště (různá kapacita při jednotlivých akcích),
- strojovna chlazení,
- truhlárna,
- rozvodna elektro,
- televizní kabiny,
- garáž rolby,
- světelný most.

Druhy vyhrazené požární techniky v objektu dle §4 Vyhlášky MV ČR č. 246/2001 Sb.:

- hasící přístroje přenosné,
- prostředky pro práci ve výškách a nad volnými hloubkami,
- požární hadice, proudnice a armatury,
- elektrická požární signalizace,
- požární klapky.

Víceúčelová sportovní hala Tipsport aréna. Za elektrárnou 419, Praha 7, je začleněna do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím vzhledem k využití a množství lidí, kteří se současně v tomto prostoru pohybují (kapacita diváků se pohybuje v rozmezí 5.000 – 14.000)

4.8 Druhy dokumentace požární ochrany v Tipsport aréně

Dokumentací požární ochrany se stanovují podmínky požární bezpečnosti provozovaných činností a prokazuje se plnění některých povinností stanovených předpisy o požární ochraně. Dokumentaci požární ochrany tvoří:

- a) dokumentace o začlenění do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím nebo s vysokým požárním nebezpečím,
- b) posouzení požárního nebezpečí,
- c) stanovení organizace zabezpečení požární ochrany,
- d) požární řád, který je vyvěšen na následujících pracovištích – strojovna chlazení, truhlárna, zámečnická dílna, rozvodna elektro, vlastní sportoviště, baterkárna, garáž rolby,
- e) požární poplachové směrnice,
- f) požární evakuační plán,
- g) dokumentace zdolávání požáru,
- h) řád ohlašovny požárů,
- i) tematický plán a časový rozvrh školení zaměstnanců a odborné přípravy preventivních požárních hlídek a preventistů požární ochrany (zaměstnanci, požární hlídka, ostraha objektu),

- j) dokumentace o provedení školení zaměstnanců a odborné přípravy preventivních požárních hlídek a preventistů požární ochrany (zaměstnanci, požární hlídka, ostraha objektu),
- k) požární kniha.

Součástí dokumentace požární ochrany jsou i další dokumentace obsahující podmínky požární bezpečnosti, zpracovávaná a schvalovaná, popřípadě vedená podle zvláštních předpisů, např. požárně bezpečnostní řešení, bezpečnostní dokumentace, bezpečnostní listy (viz Příloha 1) atd. Stadion má vypracován i z důvodu chlazení čpavkem vlastní havarijní řád systému chlazení.

4.8.1 Požární řád

Požární řád (viz Obr. 12) upravuje základní zásady zabezpečování požární ochrany na místech, kde se vykonávají činnosti se zvýšeným nebo s vysokým požárním nebezpečím.

Pokyny pro činnost preventivní požární hlídky vždy obsahují určení prostor nebo činností, pro které je preventivní požární hlídka zřízena, jmenný seznam, stanovení úkolů jednotlivých zaměstnanců zařazených do preventivní požární hlídky a potřebného vybavení k provedení prvotního zásahu, popřípadě další skutečnosti podle zvláštního právního předpisu.

Požární řád se zveřejňuje tak, aby byl dobře viditelný a trvale přístupný pro všechny osoby vyskytující se v místě provozované činnosti. (ZÁKON, 2001)

Obr. 12 - Požární řád strojovny chlazení HC Sparta Praha



HC SPARTA PRAHA a.s., Za elektrárnou 419, Praha 7

Požární řád strojovny chlazení

I. Stručný popis technologie

Strojovna chlazení slouží pro zabezpečení výroby ledu na ploše. Chladivo R717 - čpavek bezvodý NH₃, 6000 kg.

II. Charakteristika materiálu z hlediska PO

Ve strojovně jsou umístěny převážně následující požárně nebezpečné látky :

Druh	Bod hoření	Teplota vznícení	Teplota samovznícení
Chladivo R717 – čpavek bezvodý NH ₃		650 °C	není
Strojní zařízení	238 °C	375 °C	120 °C

Vhodné hasivo na uvedené látky : tříštěná voda, prášek nebo oxid uhličitý (CO) na techniku.

III. Všeobecné požadavky z hlediska PO

Požadavky požární ochrany sledují provedení rychlého a účinného zásahu v případě vzniku požáru nebo nebezpečí výbuchu a shrnují veškerá bezpečnostní opatření při provozu a údržbě zařízení, která mají maximálně omezit možnost vzniku požáru.

1. Elektrická instalace je provedena dle platných norem. Na instalaci nesmí být zřizována žádná provizoria. Jakékoliv závady je nutno okamžitě nahlásit svému nadřízenému, který zajistí jejich okamžité odstranění. Opravovat el. instalaci smí jen osoba k tomu pověřená.
2. Do strojovny je zakázán vstup nepovolaným osobám.
3. V celém prostoru strojovny je zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm.
4. Ve strojovně je nutno provádět pravidelný úklid a udržovat pořádek.
5. Je nutno dbát na dodržování volných únikových cest.
6. Při odchodu ze strojovny je odpovědný pracovník povinen zkontrolovat, zda-li jsou všechny povolené elektrospotřebiče vypnuty, kromě přístrojů nezbytně nutných pro činnost organizace v mimopracovní době.
7. V objektu je zákaz svářečských prací. Bude-li z provozních důvodů nutno takové práce provádět, pak musí být dodrženy zásady PO a BOZP dané platnými předpisy a normami. Souhlas k těmto pracím smí dát pouze vedoucí provozního oddělení, po vyjádření požárního a bezpečnostního technika.
8. Vybavení obsluhy ochrannými a pracovními pomůckami musí být v souladu s bezpečnostními předpisy.

IV. Nebezpečné úseky z hlediska PO

Elektrická zařízení trvale pod napětím. Nádrž s chladivem (6000 kg) – působením ohně může dojít k explozi tlakové nádoby. Působením ohně dochází k termickému rozkladu čpavku na toxické a žíravé látky oxid dusnatý a oxid dusičitý.

POZOR : Vodou, vodními a vzduchopěnovými hasicími přístroji se nesmí hasit el. zařízení pod napětím !

V. Zabezpečení požadavků PO

Za provádění bezpečných manipulací z hlediska PO zodpovídá obsluha, která byla k výkonu funkce řádně vyškolená. Objekt strojovny je zajištěn hasicími přístroji.

Všichni zaměstnanci jsou povinni si při práci v celém objektu počínat tak, aby nezapříčinili vznik požáru. Každá osoba, která zpozoruje požár, je povinna situaci ihned ohlásit na požární ohlašovnu (recepcie-vrátnice, I. 411). V případě kritických situací volat přímo Hasičský záchranný sbor - tel. 150. V případě požáru je nutno postupovat dle požární poplachové směrnice a zabránit rozšíření požáru. Dále obsluha nebo členové požární hlídky provedou opatření, zabránující rozšíření požáru a případnou evakuaci osob z ohrožených prostor.

V Praze dne 1. 2. 2012

Schvalují :

.....

Zdroj: HC Sparta Praha

4.8.2 Požární poplachové směrnice

Požární poplachové směrnice (viz Obr. 13) vymezují činnosti zaměstnanců, popřípadě dalších osob při vzniku požáru. Zveřejňují se tak, aby byly dobře viditelné a trvale přístupné pro všechny osoby vyskytující se v místě provozované činnosti. (ZÁKON, 2001)



HC SPARTA PRAHA a.s., Za elektrárnou 419, Praha 7

POŽÁRNÍ POPLACHOVÉ SMĚRNICE

Požární poplachová směrnice vymezuje činnost zaměstnanců v případě vzniku požáru.

1. Postup zaměstnance, který zpozoruje požár, způsob a místo ohlášení požáru :

Každý, kdo zpozoruje požár, který může sám uhasit, je povinen neprodleně tak učinit za použití všech vhodných prostředků, které jsou k hašení určeny nebo jsou po ruce. Nestačí-li svými nebo sdruženými silami a prostředky ke zdolání požáru, vyvolá v okolí poplach, případ ihned oznámí svému nadřízenému nebo přímo v ohlašovně požárů. Než se dostaví pomoc, učiní sám i ostatní vše pro zabránění rozšíření požáru a okamžitě zajistí vypnutí elektrického proudu v ohroženém úseku.

2. Způsob vyhlášení požárního poplachu pro zaměstnance :

Poplach je vyhlášován : *voláním hoří*

Může být vyhlášován osobně nebo telefonem.

3. Postup zaměstnanců při vyhlášení požárního poplachu :

Pracovníci, případně cizí osoby nalézající se v objektu, pokud nejsou v bezprostředním nebezpečí, neopouštějí svá pracoviště a místa, kde byli v době vyhlášení požárního poplachu. Učiní tak až na pokyn svého nadřízeného, případně velitele požární hlídky nebo velitele zásahové jednotky požární ochrany podle požárního evakuačního plánu. Vedoucí ohroženého úseku nebo jeho zástupce osobně řídí likvidační práce a zdolávání požáru svými zaměstnanci až do příchodu zásahové jednotky požární ochrany. Poté řídí veškerou činnost velitel zásahu.

Každý je povinen poskytnout osobní pomoc jednotce požární ochrany na vyzvu velitele zásahu.

4. Důležitá telefonní čísla :

Ohlašovna požárů (recepce - vrátnice)	266 72 74 11, (l. 411)
Strojovna chlazení (nonstop provoz)	266 72 74 91, (l. 491)
Univerzální tísňové volání	112
Hasiči	150
Lékařská záchranná služba	155
Městská policie	156
Policie ČR	158
Havárie plyn	1239
Lékařská služba první pomoci	14123
Elektrický proud – poruchová služba	224 91 51 51
Elektrický proud – tísňové volání (případ ohrožení života a majetku) .	224 91 94 73
Havárie voda (veřejný vodovod)	267 31 05 43
Dispečink PRE	267 05 52 11 - 12
Dispečink vodáren	267 31 29 13, 19

V Praze dne 1. únor 2012

Schvalují :

.....

4.8.3 Požární evakuační plán

Požární evakuační plán (viz Obr. 14) upravuje postup při evakuaci osob, zvířat a materiálu z objektů zasažených nebo ohrožených požárem. Zpracovává se pro objekty a prostory, ve kterých jsou složité podmínky pro zásah nebo kde se provozují činnosti s vysokým požárním nebezpečím a v případě, že tak stanoví dokumentace požární ochrany zpracovaná na základě stanovení podmínek požární bezpečnosti i pro další provozované činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím.

Je uložen u jednotky hasičského záchranného sboru podniku. Není-li tato jednotka zřízena, je požární evakuační plán uložen na trvale dosažitelném místě. Grafické znázornění směru únikových cest (viz Příloha 4) se umísťuje na dobře viditelném a trvale přístupném místě v jednotlivých podlažích objektů a zařízení. (ZÁKON, 2001)



HC SPARTA PRAHA a.s., Za elektrárnou 419, Praha 7

POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN

„ HC Sparta Praha - víceúčelová sportovní hala “

Požární evakuační plán upravuje postup při evakuaci osob a materiálů z objektu zasažených nebo ohrožených požárem.

1. **Osoba odpovědná za řízení evakuace :** Jaroslav KOŘÍNEK

Místo, ze kterého bude evakuace řízena : recepce - vrátnice

2. **Jména zaměstnanců, s jejichž pomocí bude evakuace prováděna :**

Václav ŽÍLA, Michal KUMHERA

Určení prostředků, s jejichž pomocí bude evakuace prováděna :

3. **Určení cest a způsobu evakuace :**

Evakuace osob bude probíhat dle směru a značení únikových cest k únikovým východům z objektu č. 30, 31, 32 a dodavatelskému vjezdu. Totéž platí pro evakuaci materiálu.

4. **Určení místa, kde se evakuované osoby budou soustřeďovat :**

parkoviště v areálu – směr východ

Určení zaměstnance, který provede kontrolu počtu evakuovaných osob :

službu konající recepční

5. **Způsob poskytnutí první pomoci postiženým osobám :**

lékařská záchranná služba - tel. 155

6. **Určení místa, na kterém se bude soustřeďovat evakuovaný materiál :**

parkoviště v areálu – směr východ

Způsob střežení evakuovaného materiálu :

Jaroslav BRANDOS

4.8.4 Dokumentace zdolávání požáru (DZP)

Zpracovává se dle **vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci** pro objekty a prostory, ve kterých jsou složité podmínky pro zásah nebo kde se provozují činnosti s vysokým požárním nebezpečím a v případě, že tak stanoví dokumentace požární ochrany zpracovaná na základě stanovení podmínek požární bezpečnosti i pro další provozované činnosti ze zvýšeným požárním nebezpečím.

DZP tvoří **operativní plán zdolávání požárů a operativní karta zdolávání požáru**, které upravují zásady rychlého a účinného zdolávání požárů a záchrany osob, zvířat a majetku v objektech právnických osob a podnikajících fyzických osob. (ZÁKON, 2001)

Součástí vyjímatelné přílohy může být také operativní karta. Operativní karta se zpracovává zpravidla v případech, kdy se složité podmínky pro zásah vyskytují v jednom stavebním objektu. Na operativní kartu v HC Sparta Praha odkazuje Obr. 15.

Operativní kartu tvoří část

- textová, která obsahuje základní charakteristiky požární bezpečnosti stavby a technologií, konstrukční zvláštnosti objektu, popis umístění požárně bezpečnostních zařízení, věcných prostředků požární ochrany, popřípadě také stanovení požadavků na speciální hasební látky a postupy, umístění hlavních médií, apod.
- grafická, která obsahuje plán objektu a podle potřeby také umístění okolních objektů, zdroje vody pro hašení požárů, příjezdové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku. (ZÁKON, 2001)

Obr. 15 - Vypracovaná operativní karta pro objekt Tipsport aréna



HC SPARTA PRAHA a.s., Za elektrárnou 419, Praha 7

Objekt: Víceúčelová sportovní hala	OPERATIVNÍ KARTA
Adresa: HC Sparta Praha Za elektrárnou 419, Praha 7 - Holešovice	Stupeň poplachu
Telefon na vrátnici (Východ) – Ohlašovna požárů: 266 72 74 11 (l. 411)	
<u>Trasa jízdy:</u>	
<p style="text-align: center;">z ulice U Výstaviště do ulice Za Elektrárnou, a pak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.vjezd vlevo na veřejné parkoviště a přes parkoviště kolem celé haly (Jih, Západ, Sever a částečně Východ. strana haly) - následující vjezd vlevo na parkoviště haly (Východ. strana haly) 	
<p><u>Charakter objektu:</u> Víceúčelová hala, kde se konají sportovní a kulturní akce. Půdorys haly je 140 x 90 m, výška haly až po střešku 29 m. Budova má 5 nadzemních podlaží ve výšce po 4,8 m, I. galerii ve výšce 12 m a II. galerii ve výšce 18 m. V hale je 12.500 míst k sezení a 3.500 ke stání na ploše. Do haly je přístup 30 ks dvoukřídlými dveřmi a jedním technickým vjezdem (Východ str. haly, severní část), který nelze použít pro požární techniku.</p> <p>Z hlediska použitých stavebních konstrukcí se jedná o železobetonový vyzdívávaný skelet. Vestavěný osvětlovací most ve výšce 12 m je z nosných kovových konstrukcí (dural), vyztužený dřevem. Krov střešky je dřevěný. Dřevěné konstrukce jsou opatřeny ochranným nátěrem proti ohni. Na osvětlovací most (max. počet osob 5) je přístup po dvou lávkách. Hl. lávka vstup v 1.p. mezi sektory 407-408; lávka má nouzový výlez na plechovou střešku (Jih str. haly). Druhá lávka vstup v 1.p. mezi sektory 412-413 přes místnost Policie; lávka má nouzový výlez na plechovou střešku (Sever str. haly). Na hale je EPS s centrálním pultem na vrátnici – ohlašovně požárů.</p> <p><u>Zásobování vodou</u> je ze dvou směrů – jeden uzávěr vody je v šachtě před budovou na Západ str., severní část, druhý uzávěr vody je v kolektoru v 1.PP budovy Jih str.</p> <p><u>Vytápění haly</u> je parou (PT a.s.), uzávěr umístěn ve výměňkové stanici v 1.PP haly (Sever str. haly, vstup z technického vjezdu).</p> <p><u>Čpavek bezvodý NH₃ (chladiivo R717)</u> – chlazení ledové plochy je prováděno čpavkem, který je skladován v tlakové nádobě ve strojovně chlazení ve 2.PP haly (Sever str. haly, vstup z technického vjezdu) o objemu 6000 kg.</p> <p><u>El. energie:</u> Trafostanice - umístěna na Východ str. haly, severní část, vchod z venkovního prostoru. Hlavní rozvodna - umístěna na Východ str. haly, severní část, vchod z technického vjezdu.</p> <p><u>Hasící látky:</u> Voda z požárních hydrantů: 3ks venkovní hydranty (2ks Jih + 1ks Východ str.) na řadu DN 200, 35 ks hydranty C 52 (hala + admin. část) + 2ks H s průtokovým množstvím 1,1 l/s ve strojovně chlazení. Přenosné hasící přístroje: práškové – 59 ks, sněhové – 28 ks. Hasící přístroje jsou na hale umístěny v bývalých telefonních budkách.</p>	
<u>Doporučení veliteli zásahu:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - v objektu je při akcích velké množství lidí – nutno především zajistit bezpečnou evakuaci osob - příjezdové cesty pro požární techniku jsou shodné s evakuačními cestami, které zároveň slouží jako parkoviště pro osobní vozidla, příp. nákladní vozidla s technikou, příp. autobusy - Západní a Severní strana areálu je oddělena od areálu Výstaviště kovovým plotem – evakuace Severní str. lze přes areál Výstaviště - během veškerých hokejových, sportovních a kulturně-společenských akcí je na světelném mostě přítomen min. jeden člen požární hlídky - únikové východy z celé haly jsou během hokejových, sportovních a kulturně-společenských akcí uzavřeny a střeženy ostrahou akce. Tyto osoby jsou proškoleny a seznámeny se systémem únikových cest, jejich ovládání a s povinností otevřít v případě nouze všechny únikové východy z haly - na střešku haly vedou požární žebříky. 	
Vypracovala: Lenka Brousilová 07/2012 OOO: Z-OZO-77/2002	
Schválil:	
Organizace: HC Sparta Praha, Za elektrárnou 419, Praha 7 - Holešovice	
Mgr. Petr Bříza – předseda představenstva Dne:	

Zdroj: HC Sparta Praha

4.8.5 Dokumentace o provedení školení zaměstnanců a odborné přípravy preventivních požárních hlídek

Povinnost školení zaměstnanců o požární ochraně se vztahuje na všechny fyzické osoby, které jsou v pracovním nebo jiném obdobném poměru k právnické osobě nebo podnikající fyzické osobě. Školení se provádí zvláště pro vedoucí zaměstnance a zvláště pro ostatní zaměstnance.

Odborná příprava zaměstnanců zařazených do preventivních požárních hlídek:

- Odborná příprava zaměstnanců zařazených do preventivních požárních hlídek se provádí před zahájením činnosti se zvýšeným nebo s vysokým požárním nebezpečím.
- U právnických osob a podnikajících fyzických osob provozujících činnosti uvedené v § 4 odst. 2 zákona o požární ochraně provádí odborně způsobilá osoba nebo technik požární ochrany.
- U právnických osob a podnikajících fyzických osob provozujících činnosti uvedené v § 4 odst. 3 zákona o požární ochraně provádí odborně způsobilá osoba.
- Odborná příprava preventivních požárních hlídek se provádí nejméně 1 x ročně. (ZÁKON, 1985) (ZÁKON, 2001)

4.8.5.1 Preventivní požární hlídka


Právnické osoby a podnikající fyzické osoby zřizují preventivní požární hlídky viz Obr. 16.


- v prostorách s nejméně třemi zaměstnanci, ve kterých provozují činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím nebo s vysokým požárním nebezpečím,
- Úkolem preventivní požární hlídky je dohlížet na dodržování předpisů o požární ochraně a v případě vzniku požáru provést nutná opatření k záchraně

ohrožených osob, přivolat jednotku požární ochrany a zúčastnit se likvidace požáru. (ZÁKON, 1985) (ZÁKON, 2001)

Obr. 16 - Požární preventivní hlídky HC Sparta Praha

HC Sparta Praha a.s., Za elektrárnou 419, Praha 7

 POŽÁRNÍ PREVENTIVNÍ HLÍDKY pro běžný provoz zázemí – netýká se kulturních a sportovních akcí pro pracoviště: areál HC Sparta Praha					
Směna	Jméno a příjmení	Funkce	Pracoviště - telefon	Povinnosti hlídek	
denní	Michal Karas	vedoucí	zámečnick	Na úseku prevence	Při vzniku požáru
denní	Ivo Novotný	člen	údržbář	1. Kontrolují dodržování požárních předpisů a požárních řádů na pracovištích. 2. Kontrolují připravenost základních hasebních prostředků a spojovacího zařízení určeného pro ohlášení požáru a vyhlášení poplachu na pracovišti. 3. Po skončení pracovní činnosti zkontrolují požární bezpečnost pracoviště (vypnutí všech elektrospotřebičů, uhasí ohně v lokálních topidlech,...). 4. Dohlíží, aby nebyly zataraseny přístupy k technickým prostředkům požární ochrany (přenosné hasicí přístroje, hydranty, nářadí) a k signalizačnímu zařízení. Dbají, aby byly volné únikové cesty.	Vedoucí:
denní	Rudolf Švec	člen	elektrikář		1. Řídí při vzniku požáru zásah požární hlídky.
denní	Karel Weiss	člen	ledař		2. Provádí další činnost podle požárních poplachových směrnic.
		vedoucí			Členové:
		člen			1. Postupují dle požárních poplachových směrnic.
		člen			2. Provádí hasební zásah podle pokynů vedoucího požární hlídky.
		člen			
		vedoucí			
		člen			
		člen			
		člen			
		člen			
		člen			

1. února 2012 datum schválil: 

Zdroj: HC Sparta Praha

5 ZÁVĚR

Na území České republiky je více než 160 zimních stadionů, kde se pracuje s nebezpečnými chemickými látkami. Tyto stadiony jsou postaveny v zasedlených oblastech, některé umístěny i v centru měst. Většina z těchto stadionů pochází hluboko z minulého století a je využito více či méně zastaralých technologií, ať už jde o rozvod elektřiny nebo systém chlazení. Především tento systém představuje potenciální bezpečnostní riziko pro obyvatele těchto měst.

Jelikož tyto zimní stadiony nespádají podle platné legislativy do skupiny pro zařazení „A“ (nedisponují alespoň 50 tunami čpavku), nemusí být pro tyto zařízení vypracovávány havarijní plány, i když by si to situace vyžadovala. Těmto rizikům byla věnována podstatná část textu, která je v diplomové práci popsána.

Teoretická část práce se zabývala tématem mimořádných událostí, jejich legislativou, vymezením pojmů a integrovaných záchranných složek, které jsou pro tyto situace určeny. Zde je také obecně popsán zimní stadion, jeho technologie a využívané nebezpečné látky, včetně stručného popisu jednoho z programů zabývajících se modelováním následků havárií. Na konci kapitoly jsou popsány příklady některých mimořádných situací z minulosti spojených se zimním stadionem.

Praktická část především obsahuje informace z hlediska vybraného konkrétního zimního stadionu, který byl následně navštěvován. Jednalo se o zimní stadion Tipsport aréna. Dostupné informace byly získány od hlavních provozních techniků zimního stadionu, kteří měli na starost bezpečnost z hlediska využívaných technologií a s pořádáním různých sportovních nebo společenských akcí. Data pro diplomovou práci byla sbírána osobním dotazováním a pozorováním činnosti těchto zaměstnanců.

Bezpečnostní opatření na tomto stadionu jsou na velice dobré úrovni, kde každý prvek spojený s bezpečností je navíc jištěn jiným. Přednosti tohoto zimního stadionu jsou spatřeny především v oblasti technologií, které jsou díky rekonstrukcím novějšího ražení. Především v oblasti chlazení, kde je instalováno mnoho bezpečnostních prvků k zabránění úniku nebezpečných látek. Tomu napomáhá i odborně vyškolená obsluha systému chlazení, která na stadionu zabezpečuje i jiné oblasti technologií, jako např.

vytápění. Je dokonale znalá v obsluze těchto zařízení, ale i dobře poučená o bezpečnosti práce a bezpečnostních opatřeních spojené s únikem nebezpečných látek. Je si vědoma, co mohou tyto látky způsobit a jsou pozorní ke každé odchylce od normálního stavu systému.

Technologické systémy jsou na zimním stadionu řízeny automaticky s možností úpravy přes nainstalované programy ovládání, kdy manuální zručnost není tolik zapotřebí. V případě výpadku elektroenergetické soustavy se programy ukládají podle posledního stavu a spouští se nouzové režimy, které jsou z části zastaralé, ale plně funkční. Technologie prochází, dle platných ČSN, pravidelnými kontrolami.

Zajištění bezpečnosti v případě pořádání akce je vždy dostatečné i s ohledem na velikost akce a předpokládanou návštěvu zařízení. Na místě jsou k dispozici jednotky IZS a nasmlouvaná bezpečnostní firma, která je proškolená v případech nastalých mimořádných událostí.

Jak výše bylo uvedeno, velké pozitivum je spatřeno zejména v tom, že odpovědní zaměstnanci pracující na tomto zimním stadionu, jsou v pracovním poměru delší dobu a již mají spoustu zkušeností s provozem i bezpečností.

Malá výhrada byla spatřena v dokumentacích ohledně úniku nebezpečných látek ve strojovně chlazení. Dokumentace jsou psané příliš obecně a spoléhat se na znalost prostředí a telefonních čísel na odpovědné osoby z hlavy nelze. Bylo by zapotřebí je aktualizovat a detailně popsat jednotlivé body v nich uvedené, především pak do těchto dokumentů dopsat osobní telefonní kontakty na odpovědné osoby v případě havárie.

V této diplomové práci bylo vytyčeno několik cílů, a to popsaní a rozebrání technologií zimního stadionu Tipsport arény v pražských Holešovicích z hlediska bezpečnosti a zhodnocení interních bezpečnostních opatření HC Sparta Praha. Identifikace mimořádných situací, které mohou vzniknout na zimním stadionu a přiblížení preventivních opatření vytvořených proti těmto situacím. Tyto předpokládané cíle byly popsány a rozebrány v praktické části této práce.

Bezpečnostní opatření Tipsport arény vzhledem z pohledu technologií i z pohledu lidského faktoru (tj. zaměstnanci arény, především obsluha chlazení) jsou hodnocena kladně.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BEREŇ, M. 2013.** Holešovická hala slaví 50 let. Zažila triumfy i plechovky na Jágra. [Online] 2013. [Citace: 16. duben 2013.] http://hokej.idnes.cz/sporotvni-hala-v-holesovicich-50-let-od-prvniho-hokejoveho-zapasu-pyf-/hokej.aspx?c=A121015_152324_hokej_bem.
- BERNATÍK, A. 2006.** *Prevence závažných havárií I.* 1. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. str. 86. 80-86634-89-2.
- BERNATÍK, A. 2006.** *Prevence závažných havárií II.* 1. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. str. 104. 80-86634-90-6..
- BÍLEK, P. 2013.** Při hokejovém finále zhasla světla. [Online] 2013. [Citace: 13. duben 2013.] http://hokej.idnes.cz/hok_1liga.aspx?c=A070414_110433_hok_1liga_ot.
- CATP. 2013.** Bezpečnostní list – amoniak bezvodý. [Online] 2013. [Citace: 16. Duben 2013.] <http://www.catp.cz/BL/BL0002.pdf>.
- CIESLAR, S. 2013.** Fotoreportáž zřícení haly v Humpolci. [Online] 2013. [Citace: 8. duben 2013.] <http://www.konstrukce.cz/clanek/fotoreportaz-zriceni-haly-v-humpolci/>.
- ČAV. 2004.** Chemické listy. [Online] Praha: Československá akademie věd, 2004. [Citace: 19. duben 2013.] http://sfx.jib.cz/sfxlcl3??url_ver=Z39.88-2004&ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft_id=info:sid/sfxit.com:opac_856&url_ctx_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:ctx&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954925389246&svc_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:s.
- ČSTV. 1986.** *Sportovní hala ČSTV Praha: [jubilejní publ. k 25 letům otevření haly]*. místo neznámé : Sportpropag, 1986. str. 12.
- ČT24. 2013.** Hasiči likvidovali únik čpavku v Praze 6. [Online] 2013. [Citace: 15. duben 2013.] <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/domaci/93034-hasici-likvidovali-unik-cpavku-na-praze-6/>.
- DUŠEK, J., KÁVA, M. 2013.** Zimní stadion zhasl v přímém přenosu, chyboval. [Online] 2013. [Citace: 7. duben 2013.] http://chomutovsky.denik.cz/zpravy_region/ostuda-v-primem-prenosu-hokejiste-nedohrali-vypadl.html.
- HORÁK, J. KUDLÁK, A. 2007.** *Pomůcka pro využívání softwaru pro rychlý odhad program TerEx Verze 2.9.* České Budějovice : JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH - Zdravotně sociální fakulta, 2007.
- HORÁK, V., BENDÍK, J. 2013.** J. Ocelová konstrukce Sportovní haly v Praze. [Online] 2013. [Citace: 7. duben 2013.] http://www.casopisstavebnictvi.cz/ocelova-konstrukce-sportovni-haly-v-praze_N3737.
- HZSČR. 2013.** Bojový řád jednotek požární ochrany. [Online] 2013. [Citace: 15. Duben 2013.] <http://www.hzschr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>.
- HZSČR. 2013.** Havarijní plánování. [Online] 2013. [Citace: 5. duben 2013.] <http://www.hzschr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-havarijni-planovani-havarijni-planovani.aspx?q=Y2hudW09MQ%3d%3d>.

- HZSČR. 2013.** Legislativa. [Online] 2013. [Citace: 6. duben 2013.] <http://www.hzscr.cz/clanek/menu-informacni-servis-legislativa-legislativa.aspx?q=Y2hudW09MQ%3d%3d>.
- HZSČR. 2013.** Na zimním stadionu v Domažlicích unikl čpavek. [Online] 2013. [Citace: 19. duben 2013.] WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/na-zimnim-stadionu-v-domazlicich-unikl-cpavek.aspx>.
- JANÍČEK, M.** První zápas ukončil výpadek proudu. [Online] [Citace: 7. duben 2013.] <http://www.hokej.cz/prvni-zapas-ukoncil-vypadek-proudu/?view=clanek>.
- JANÍČEK, M. 2013.** První zápas ukončil výpadek proudu. [Online] 2013. [Citace: 8. Duben 2013.] <http://www.hokej.cz/prvni-zapas-ukoncil-vypadek-proudu/?view=clanek>.
- JUSTICE.CZ. 2013.** Justice. [Online] 2013. [Citace: 15. duben 2013.] <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl?subjektId=isor%3a22323&dokumentId=B+2998%2fSL66%40MSPH&klic=ru74iw>.
- KRATOCHVÍLOVÁ, D. 2005.** *Ochrana obyvatelstva*. 1. Osrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. str. 140. 80-86634-70-1.
- KROUPA, M. 2004.** *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek: příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo*. Praha : Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2004. str. 46. 80-86640-23-X.
- KRUPIČKA, P. 2013.** Když světla zhasla. [Online] 2013. [Citace: 7. duben 2013.] http://www.nhl.cz/CZ/20968/kdyz_svetla_zhasla.html.
- KUNC, J. 2013.** Využití odpadního tepla při chlazení zimních stadionů. [Online] 2013. [Citace: 6. duben 2013.] <http://www.tzb-info.cz/3325-vyuziti-odpadniho-tepla-pri-chlazenim-zimnich-stadionu>.
- LINHART, P. 2005.** *Některé otázky ochrany společnosti*. 1. Praha : Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2005. str. 95. 978-80-86991-24-5.
- MARÁDOVÁ, E. 2007.** *Ochrana člověka za mimořádných událostí*. Praha : Vzdělávací institut ochrany dětí, 2007. str. 40. 978-80-86991-24-5.
- MARTÍNEK, B. et al. 2003.** *Ochrana člověka za mimořádných událostí: příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. Praha : Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. str. 119. 80-86640-08-6.
- MIKOŠKA, J.** V Rosicích unikl čpavek ze stadionu. [Online] [Citace: 18. duben 2013.] <http://www.firebrno.cz/v-rosicich-unikal-cpavek-ze-stadionu?source=rss>.
- NADYMÁČEK, M. 2013.** V Přerově se v zápase pokračuje. [Online] 2013. [Citace: 8. duben 2013.] <http://www.lhkjestrabi.cz/clanek.asp?id=V-Prerove-se-v-zapase-pokracuje-873>.
- Policie ČR. 2013.** Policie ČR. [Online] 2013. [Citace: 4. duben 2013.] <http://www.policie.cz/clanek/o-nas-policie-ceske-republiky-policie-ceske-republiky.aspx>.
- PŘIBÍK, I. 2013.** Proč se před 32 lety zřítla střecha stadionu? [Online] 2013. [Citace: 15. duben 2013.] http://trebicky.denik.cz/zpravy_region/proc-se-pred--lety-zritila-strecha-stadionu.html.

- RAI. 2013.** Zřítíl se strop stadionu, jen zázrakem se nikdo nezranil. [Online] 2013. [Citace: 18. duben 2013.] <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/svet/161652-zritil-se-strop-stadionu-jen-zazrakem-se-nikdo-nezranil/>.
- RED. 2013.** Proč havarovala střecha zimního stadionu v Mariánských Lázních? [Online] 2013. [Citace: 16. duben 2013.] <http://www.konstrukce.cz/clanek/proc-havarovala-strecha-zimniho-stadionu-v-marianskych-laznich/>.
- SENNEWALD, R. 2013.** Zřícení stadionu v Bad Reichenhallu a jak mu bylo možné zabránit. [Online] 2013. [Citace: 17. duben 2013.] http://www.casopisstavebnictvi.cz/zriceni-stadionu-v-bad-reichenhallu-a-jak-mu-bylo-mozne-zabranit_N1342.
- SMETANA, M. 2011.** *Integrovaný záchranný systém*. 1. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, Lékařská fakulta, 2011. str. 155. 978-80-7368-808-0.
- ŠPAČEK, F. 2013.** Integrovaný záchranný systém. [Online] 2013. [Citace: 8. duben 2013.] <http://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system.aspx>.
- TÁBORSKÝ, J. 2013.** Ocelová konstrukce Sportovní haly v Praze. [Online] 2013. [Citace: 16. duben 2013.] http://www.4stav.cz/ocelova-konstrukce-sportovni-haly-v-praze_4c4527.
- TAUBR, V. 2013.** Porovnání chladicích systémů pro zimní stadiony z hlediska ekonomiky. [Online] 2013. [Citace: 2. duben 2013.] http://www.szs.cz/images/zpravodaje/31/ekonomika_chlazení_celkem.pdf.
- TAUBR, V. 1996.** *Příručka pro strojníky a ledaře zimních stadionů. Skripta a učební texty*. Praha : Sdružení zimních stadionů v České republice, 1996.
- TIPSPORT ARÉNA. 2013.** Tipsport aréna. [Online] 2013. [Citace: 10. duben 2013.] <http://tipsportarena-praha.cz/technicke-informace/>.
- TIPSPORT ARÉNA. 2013.** Tipsport aréna. [Online] 2013. [Citace: 10. duben 2013.] <http://tipsportarena-praha.cz/historie-sportovni-haly/>.
- TOMEK, J. 2013.** Miliardu za světlo v Jihlavě! [Online] 2013. [Citace: 14. duben 2013.] <http://www.hokej.cz/cz/tipsport-extraliga/miliardu-za-svetlo-v-jihlave/>.
- VOTAVA, M. 2013.** V Litvínově si oddechli, výpadek proudu na zimním stadionu nepřinesl žádné větší škody. [Online] 2013. [Citace: 5. duben 2013.] <http://www.hokej.cz/cz/tipsport-extraliga/v-litvinove-si-oddechli-vypadek-proudu-na-zimnim-stadionu-neprinesl-zadne-vetsi-skody/>.
- ZÁKON. 2001.** Předpis č. 246/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). [Online] 2001. [Citace: 8. duben 2013.] <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246>.
- ZÁKON. 1985.** Předpis č. 133/1985 Sb. Zákon České národní rady o požární ochraně. [Online] 1985. [Citace: 8. duben 2013.] <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>.
- ZÁKON. 1998.** Zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, v platném znění. [Online] 1998. [Citace: 12. duben 2013.] Dostupný z WWW: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-110>.
- ZÁKON. 1999.** Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách ČR, v platném znění. [Online] 1999. [Citace: 12. duben 2013.] <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka->

zakonu/SearchResult.aspx?q=219/1999&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

ZÁKON. 2000. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění. [Online] 2000. [Citace: 12. duben 2013.] <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>.

ZÁKON. 2011. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). [Online] 2011. [Citace: 12. duben 2013.] <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>.

ZÁKON. 2011. Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). [Online] 2011. [Citace: 12. duben 2013.] <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>.

ZÁKON. 2002. Zákon č. 380/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. [Online] 2002. [Citace: 12. duben 2013.] <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>.

ZÁKON. 2002. Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), v platném znění. [Online] 2002. [Citace: 12. duben 2013.] http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=76/2002&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

ZÁKON. 2006. Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky. [Online] 2006. [Citace: 12. duben 2013.] http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=59/2006&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Propadnutí stropu ZS v Bad Reichenhallu	30
Obrázek 2 - Zásah chemické jednotky v pražských Vokovicích.....	32
Obrázek 3 - Tipsport aréna v pražských Holešovicích.....	35
Obrázek 4 - Budova Sportovní haly v Praze – Holešovicích před dokončením v roce 1963.....	38
Obrázek 5 - Budova Sportovní haly v Praze.....	40
Obrázek 6 - Pohled na osvětlený osvětlovací most a na část skořepiny zastřešení	41
Obrázek 7 - Sdružená kompresorová jednotka umístěná ve strojovně Tipsport arény firmy Linde.....	45
Obrázek 8 - Expanzní nádoba s 6000 kg čpavku	46
Obrázek 9 - Práce se softwarem v počítači - technologie chlazení 1	50
Obrázek 10 - Práce se softwarem v počítači - technologie chlazení 2	50
Obrázek 11 - Čpavkové čidlo u stropu v místnosti s expanzní nádobou.....	51
Obrázek 12 - Požární řád strojovny chlazení HC Sparta Praha.....	62
Obrázek 13 - Požární poplachová směrnice HC Sparta Praha.....	64
Obrázek 14 - Požární evakuační plán HC Sparta Praha.....	66
Obrázek 15 - Vypracovaná operativní karta pro objekt Tipsport aréna	68
Obrázek 16 - Požární preventivní hlídky HC Sparta Praha.....	70

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Druhy a příklady mimořádných událostí	10
Tabulka 2 - Koncentrace prostředí a jejich následky na lidský organizmus	24
Tabulka 3 - Amoniak NH ₃ (čpavek), příznaky zasažení, postup při první pomoci a fyzikálně chemické vlastnosti.....	25
Tabulka 4 - Základní technické informace Tipsport arény.....	37