

Zabezpečení vrtné plošiny

Martin Hořák

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Martin Hořák**
Osobní číslo: **A21023**
Studijní program: **B1032A020001 Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Zabezpečení vrtné plošiny v podmínkách České republiky**
Téma práce anglicky: **Rig Security in the Czech Republic**

Zásady pro vypracování

- Pojednejte o zásadách návrhu vybraných kategorií zabezpečovacích systémů pro realizaci návrhu, instalace a provozu vrtné plošiny v podmínkách České republiky.
- Analyzujte vlastnosti vybraných kategorií technických prvků zabezpečovacích systémů, systémů pro realizaci návrhu, instalace a provozu vrtné plošiny.
- Definujte prioritní vlastnosti vybraných kategorií technických prvků zabezpečovacích systémů pro realizaci návrhu, instalace a provozu vrtné plošiny.
- Realizujte návrh vybraných kategorií technických prvků zabezpečovacích systémů pro modelové řešení vrtné plošiny.
- Navrhněte zabezpečení pro konkrétní vybranou společnost realizující vrtné plošiny v podmínkách České republiky.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I.* 1. vyd. Zlín: VERBUM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
2. LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II.* 1. vyd. Zlín: VERBUM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
3. LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. *Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy.* 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. ISBN 978-80-8070-893-1.
4. LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I.* Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.
5. LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II.* Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
6. VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů.* Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Ševčík**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **8. prosince 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **28. května 2024**

doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. v.r.
děkan



Ing. Jan Valouch, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 8. prosince 2023

Jméno, příjmení: Martin Hořák

Název bakalářské práce: Zabezpečení vrtné plošiny

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 28.5 2024

Martin Hořák v.r.
podpis studenta

ABSTRAKT

Teoretická část práce popisuje bezpečnostní zásady pro vrtnou plošinu, ve kterých zmiňuje fyzickou bezpečnost, poplachové zabezpečovací a tísňové systémy a dohledové video systémy. Řeší legislativní normy pro využití bezpečnostních prvků a požadavky na jejich vlastnosti. V praktické části se věnuje bezpečnostnímu posouzení specifického objektu vrtné plošiny. Závěrečný krok představuje návrh celkového zabezpečení konkrétní vrtné plošiny využívané v podmínkách České republiky.

Klíčová slova: vrtná plošina, zabezpečení objektu, dohledové video systémy

ABSTRACT

The theoretical part of the thesis describes the safety principles for the drilling rig, in which it mentions physical security, alarm and emergency systems and video surveillance systems. It addresses the legislative standards for the use of safety features and the requirements for their characteristics. It discusses the safety assessment of a specific drilling rig site in the practical part. The final step presents the design of the overall security of a specific drilling rig used in the conditions of the Czech Republic.

Keywords: drilling rig, object security, video surveillance systems

Poděkování

Tímto bych jsem chtěl poděkovat panu Ing. Jiřímu Ševčíkovi za odbornou pomoc a vedení mé práce. Panu Ing. Lukáši Kotkovi, díky kterému jsme měli možnost si vyzkoušet obhajoby prací a doupravit případné nejasnosti. V závěru panu doktorovi Dušanovi Fojtů a všem ostatním, kteří mi v průběhu mého studia a při tvorbě na této bakalářské práci poskytli podporu, inspiraci a povzbuzení.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ZÁSADY ZABEZPEČENÍ VRTNÉ PLOŠINY	11
1.1 FYZICKÁ BEZPEČNOST	11
1.2 POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÉ SYSTÉMY	13
1.3 DOHLEDOVÉ VIDEO SYSTÉMY	13
1.3.1 Legislativní požadavky na dohledové videosystémy	14
1.3.2 Normy pro kamerové systémy.	15
1.4 EPS	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
1.4.1 Ústředny EPS	17
1.4.2 Norm pro ústředny EPS	17
2 POŽADAVKY NA TECHNICKÉ VLASTNOSTI SYSTÉMŮ ZABEZPEČENÍ VRTNÉ PLOŠINY.....	18
2.1 PZTS.....	19
2.2 DOHLEDOVÉ VIDEOSYSTÉMY	21
2.2.1 IP kamery	21
2.2.2 Využití IP kamer v PZTS	23
2.2.3 PTZ IP Dome kamera.....	24
2.2.4 Infračervené kamery	24
2.2.5 Videoanalýza a IP přenos.....	24
2.2.6 Komprese videa.....	25
2.2.7 Termokamery	25
2.2.8 Požadavky na DV podle stupně zabezpečení.....	25

2.2.9	Ovládání připojených zařízení	27
2.2.10	Příjem a vyhodnocení signálů	27
2.2.11	Nové trendy v oblasti detekce požáru	28
2.3	TECHNICKÉ POŽADAVKY NA EPS	29
2.4	DÍLČÍ ZÁVĚR	30
II	PRAKTICKÁ ČÁST	31
3	BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ VRTNÉ PLOŠINY B350.....	32
	39	
3.1	DEFINICE PRIORITYNÍCH VLASTNOSTÍ DV	41
3.2	DOTAZNÍK	43
4	NÁVRH POŽÁRNÍHO ŘÁDU	46
4.1	TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY PŘÍTOMNÝCH HOŘLAVÝCH LÁTEK	47
4.2	NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ MNOŽSTVÍ HOŘLAVÝCH LÁTEK	48
4.3	NÁVRH PODMÍNEK PRO POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	48
4.4	DOPORUČENÍ PRO PROVOZ	50
5	REALIZACE NÁVRHU V PROGRAMU VIDEOCAD PROFFESIONAL	
	8.....	52
	ZÁVĚR	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	59
	SEZNAM OBRÁZKŮ	60
	SEZNAM TABULEK.....	61

ÚVOD

Těžba surovin, jako je ropa, zemní plyn nebo termální voda, je důležitou součástí ekonomiky mnoha zemí. Při těžbě těchto surovin však musí být zajištěna bezpečnost pracovníků a majetku společnosti. Jedním z nejdůležitějších bezpečnostních faktorů je bezpečnost chodu vrtné soupravy, s čímž bezpodmínečně souvisí i bezpečnost pracovníků, kteří ji obsluhují.

Práce se nejprve ve své teoretické části zaměří na zmapování relevantních oblastí bezpečnosti a následnou specifikaci požadavků na návrh zabezpečení vrtné plošiny v podmínkách České republiky. Předpokladem je zmapování oblastí fyzické bezpečnosti, systému elektronické požární signalizace (EPS), poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů (PZTS) a v neposlední řadě také dohledových video systémů (DV). V návaznosti na analýzu požadavků, je záměrem práce analyzovat soudobé technické možnosti zmíněných bezpečnostních oblastí, a to především ve vazbě na řešenou aplikaci, tedy návrh bezpečnostního systému vrtné plošiny.

Jakmile budou definovány požadavky a technická specifika lze přistoupit k samotnému návrhu zabezpečení vrtné plošiny. Proces návrhu je rozdělen do několika fází, přičemž primární představuje zpracování podrobného bezpečnostního posouzení tohoto specifického objektu. Následovat bude návrh jednotlivých bezpečnostních systémů.

Bezpečnost vrtné soupravy lze tedy zajistit dohledovým video systémem. DV může být použito pro detekci požárů nebo jiných mimořádných událostí. Kromě kamerových systémů budou v návrhu použity jak PIR detektory, tak detektory kouře. V obou případech se bude jednat o další klíčové prvky bezpečnosti. Díky kombinaci těchto bezpečnostních prvků bude možné vytvořit komplexní prvek bezpečnosti v poměrně rozsáhlém a členitém prostředí. V rámci návrhu budou také zhodnoceny faktory, jako jsou cena, kvalita, dosah, životnost a požadavky na údržbu. Závěrem práce bude návrh, který by měl být aplikovatelný přímo do areálu s vrtnou plošinou a přinese užitek.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁSADY ZABEZPEČENÍ VRTNÉ PLOŠINY

Aby bylo vytvořeno bezpečné prostředí, musí se nejprve nastavit podmínky, které když se budou dodržovat, tak bude zajištěna bezpečnost na pracovišti. V rámci těchto podmínek se musí definovat bezpečnostní požadavky na místa která budou monitorována. Dále se musí specifikovat způsob jakým se bude zaškolovat personál a jak bude testován. Samozřejmostí je také dodržování bezpečnostních pravidel a způsob jakým bude sankcionováno jejich porušení. V této práci se tedy budu odkazovat na vnitřní předpisy firmy, které kvůli právním předpisům pozměním, aby nedošlo k jejich vyzrazení. [1]

1.1 Fyzická bezpečnost

Fyzická bezpečnost se zabývá ochranou osob, informací, majetku a neoprávněnými vstupy do objektu. Je zajišťována hned několika bezpečnostními aspekty jako je ochrana perimetru, kontrola vstupu, monitorování prostoru a často také fyzická ochrana. To v případě, pokud se jedná o rozsáhlé objekty a samozřejmě elektronická signalizace požáru. [1]

V rámci projektu se budeme věnovat perimetrickému zabezpečení objektu, a to způsobem využití kamerových systémů, které budou hlídat pomyslnou hranici objektu. Samozřejmě že bychom mohli navrhnout oplocení, ale to je z důvodu rozlohy plošiny a jejího častého přemísťování velmi komplikované. Z bezpečnostního hlediska personálu a návštěvníků plošiny je pro nás důležitá vstupní brána, která je někdy ohraničená zřetelně, jindy zas symbolicky. Po příchodu touto bránou je každý zaměstnanec nebo návštěvník povinen se zapsat. Jak čas příchodu, tak posléze čas odchodu, jméno a příjmení. Po zápisu a kontrole fyzickou ostrahou musí být patřičně oblečen a mít všechny bezpečnostní prvky, jako jsou ochranné brýle, pevná obuv, reflexní prvky (vestu nebo šle) a přilbu. Samozřejmě nesmí být pod vlivem omamných a návykových látek. Pokud je vše v pořádku, můžeme vstoupit na pracoviště. Porušení bezpečnostních pravidel je v případě veřejnosti potrestáno pokutou a nutným opuštěním areálu. V případě zaměstnanců napomenutím a následně pokutou strženou z výplaty. [1]

Pro zajištění fyzické bezpečnosti jako takové a následné použití bezpečnostních prvků, je potřeba také provést analýzu a zhodnocení rizik. V současné době je k dispozici mnoho metod a softwarových nástrojů pro analýzu a hodnocení rizik. Na základě cílů požadovaných pro posouzení rizik se nejprve posuzuje, zda jsou splněny předpoklady dané metody, poté, zda jsou data a údaje pro dané riziko k dispozici a zda je použitelná. Tato data jsou v zadané metodě. Interpretaci statistických výsledků lze provést v kategorii stanovené metodou, ale lze ji provést i podle názoru zřizovatele a na základě práce a znalostí v příslušném oboru. Jednotlivé metody analýzy rizik jsou proto pouze pomocnými nástroji, vycházejícími z praktických zkušeností, zákonů a statistických údajů. Pro dokončení analýzy rizik v oblasti fyzické ochrany bude zvolena metoda, která zahrnuje problém, aktuální analýzy a návrhy optimalizace. Prvním krokem je rozhodnout se, co chceme chránit (zdraví zaměstnanců, návštěv, majetek) a před čím se chránit (úraz, krádež, požár) a jak se chránit. Oblast analýzy rizik je oblast, která odděluje aktiva zahrnutá do analýzy od ostatních. Při stanovení limitů se vychází z bezpečnostní politiky Moravských naftových dolů. Identifikace aktiv je vytvoření seznamu všech aktiv v oblastech analýzy rizik prezentovaných ve finančním vyjádření z ekonomického hlediska. Optimalizace rizik a související zmírňování rizik snižují riziko na úroveň, kdy se výdaje na zmírňování rizik nerovnájí souvisejícímu zmírňování rizik. Z ekonomického hlediska by proto náklady na optimalizaci systému měly ideálně činit 10 %. Při stanovení hodnoty se vychází z výše škody způsobené ztrátou nebo poškozením. Obecně je hodnota aktiva určena finanční. Dále identifikujte rizika výběrem položek, které by mohly způsobit poškození některého z vašich aktiv. [2]

Tabulka 1 norma pro fyzickou ochranu

Číslo normy	Obsah normy
ČSN P 73 4450-1	Fyzická ochrana prvku kritické infrastruktury – Obecné požadavky

1.2 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

V bakalářské práci budou využity poplachové zabezpečovací a tísňové systémy jako hlavní prvek bezpečnosti. Cílem projektu je rozmístit kamerový systém takovým způsobem, aby zvládl detekovat neoprávněný vstup na pozemek ale také monitorovat aktuální stav dieselových agregátů a celého centra pro výrobu elektrické energie pro pohon plošiny. Využití kamerového systému bude provedeno způsobem nastavení limitů v barevném spektru. Musíme však dbát na to, aby všechny kamery a další mnou využitě bezpečnostní prvky nezasahovali do kterékoliv ze zón výbuchu. [2]

V jedné z následujících kapitol se budu věnovat výběru adekvátní bezpečnostní kamery a softwaru který by byl vhodný pro zajištění všech již zmiňovaných požadavků. Software by měl být schopen, jak detekovat pohyb, tak rozpoznávat barevné spektrum, fungovat v režimu více oken na jedné obrazovce a při narušení spustit poplach případně rozeslat SMS zprávu bezpečnostní službě pro vyhodnocení potencionálního stavu poplachu. Avšak nejen kamerového systému budu využívat pro detekci narušení. V případě řídicího střediska pro výrobu elektrické energie využiji PIR detektory, protože se budeme nacházet v malém uzavřeném prostoru. Dalším elektronickým bezpečnostním prvkem využívaným v areálu plošiny je elektronická kontrola vstupu. Ta je prováděna při vstupu do areálu v případě zaměstnanců čipem. V návaznosti na pracovním postavení je zaměstnancům povolen vstup do dalších částí kontejnerů (pracovních buněk). Jedná se však pouze o malou část, které zabezpečena tady tímto způsobem. Většina buněk je zabezpečena klasickým zámkem s klíčem. [1,2]

1.3 Dohledové video systémy

V současné době představují dohledové video systémy (DV) významný pokrok jednotlivých prvků v technické bezpečnostní ochraně složitých objektů. V dnešní době mají tyto systémy často mobilní aplikace, možnost dálkového přenosu a napojení na bezpečnostní služby. Uzavřený televizní okruh (DV) se používá primárně k ochraně majetku a osob. To umožňuje monitorovat chráněné oblasti, pořizovat statické snímky, identifikovat spouštěcí body, prohlížet nahrávky a archivovat je pro přehrání. Základními funkcemi kamerového dohledového systému jsou nepřetržitý záznam, přenos informací z jednotlivých kamer do monitorovacího centra, dálkové ovládání kamer, odesílání chyb a kontrola poplachových stavů. V praxi se nejčastěji využívají pro preventivní opatření a to z 50 %. Dále 20 % představuje aktivní monitoring a zpětné vyhodnocování záznamů v případě neobvyklé

události (nehoda, krádež). Bezpečnostní průmysl se již řadu let silně rozvíjí díky rostoucí potřebě chránit zájmy ohrožených uživatelů a rychlému rozvoji informačních a komunikačních technologií. Implementace DV v komerční bezpečnosti je stále více využívána především pro přizpůsobení aktuálním podmínkám. Prvním je spolupráce systémových prvků, tvorba speciálních bezpečnostních aplikací a integrace jednotlivých bezpečnostních systémů jako PZTS a DV, které jsou instalovány v pracovním prostoru. Pro mou práci jsou IP kamery nebo síťové video nejlepší odpovědí na tyto požadavky. Tato kapitola vysvětlí provoz a konfiguraci IP kamer, probere komunikační aspekt kamer a na závěr se zaměří na softwarové problémy pro správu IP kamerových systémů. [3]

1.3.1 Legislativní požadavky na dohledové videosystémy

V Evropě spadá oblast kamerových systémů do působnosti směrnic Evropského společenství. Směrnice Evropského společenství nemají v členských státech přímé právní účinky. Po projednání a dohodě jsou pokyny zveřejněny v Úředním věstníku Evropské unie. Povinností členských států je začlenit zásady stanovené ve směrnici do vnitrostátních právních předpisů ve lhůtách stanovených ve směrnici. Pokyny se nadále zaměřují na technické požadavky široké škály produktů. Při zveřejnění na vnitrostátní úrovni jsou tyto technické požadavky povinné pro výrobce, dovozce a distributory výrobků, na které se vztahují příslušné vnitrostátní právní předpisy. Aby bylo možné splnit požadavky směrnice, byly v Úředním věstníku zveřejněny také harmonizované evropské normy. Přestože tato kombinovaná pravidla nejsou závazná, jejich implementace je zákonem chápána jako příkladná implementace zákonných požadavků na konkrétní typ produktu. Evropské normy vypracovávají evropské normalizační orgány: Evropský výbor pro akreditaci CEN (Evropský výbor pro akreditaci) a Evropský výbor pro elektrotechnickou akreditaci CENELEC (Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice). Pokud nejsou normy splněny, je možné za jejich porušení udělit finanční sankce. [3,4]

1.3.2 Normy pro kamerové systémy.

Normy v oblasti rádiových a telekomunikačních zařízení jsou spravovány Mezinárodním výborem pro radiokomunikace CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) a Evropským institutem pro normalizaci telekomunikací ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Kromě toho se na evropské úrovni a na úrovni České republiky vydávají tzv. jednotné normy. [3,6]

Tabulka 2 normy pro dohledové videosystémy

Číslo normy	Obsah normy
ČSN EN 60065/Z1/	Z2 – Audio, video zařízení a podobná elektronická zařízení a jejich bezpečnostní požadavky.
ČSN EN 55022	Zařízení informačních technologií.
ČSN EN 61000-6-1	Odolnost – Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
ČSN EN 61000-6-2	Odolnost pro průmyslové prostředí
ČSN EN 61000-6-3	Emise – Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
ČSN EN 61000-6-4	Emise – Průmyslové prostředí
ČSN EN 62676-1-1	Systémové požadavky
ČSN EN 62676-1-2	Požadavky na výkon přenosu
ČSN EN 62676-2-1	Obecné požadavky na video přenosové protokoly
ČSN EN 62676-2-2	Spolupráce IP systémů s využitím HTTP a REST
ČSN EN 62676-2-3	Spolupráce IP systému s využitím webových služeb
ČSN EN 62676-1-4	Pokyny pro aplikace
ČSN EN 62676-1-5	Specifikace dat a kvality obrazu v kamerových zařízeních
ČSN EN 62676-3	Analogové a digitální rozhraní

1.4 EPS

Požár každoročně způsobuje velké škody na životech, zdraví a majetku. V ČR ročně zemře více než 100 lidí a stovky jsou zraněny. Škody způsobené požárem dosahují miliard korun. Proto se práce bude věnovat primárně zabezpečení proti požáru a ochraně zaměstnanců před ním. Jednou z možností, jak zvýšit požární bezpečnost staveb a snížit škodlivé účinky požáru, je použití požárně bezpečnostních zařízení. Včasná detekce nových požárů je zásadní pro úspěšnou evakuaci osob, zvířat a majetku během požáru a pro účinnou požární prevenci. Hlavním přínosem použití systému EPS je zkrácení času pro detekci a nahlášení požáru, čímž se zahájí evakuace, reakce na požár a další nezbytné akce. Vzhledem k tomu, že je plošina rozdělena do tří výbušných zón, je zapotřebí je brát v potaz při rozmísťování bezpečnostních prvků. Zmiňované zóny jsou brány jako kružnice, z nichž zóna 0, kružnice s průměrem 5 m., je brána jako nejnebezpečnější. Vyskytuje se například v místě, kde je vyústěn vrt ze země, nebo v okruhu diesellových agregátů. Dále je zóna 1, ta má průměr 10 metrů a jsou to nádrže s úlomkou. Poslední je zóna 2, která má průměr 20 metrů a je například kolem kontejnerů s chemikáliemi. Podrobnější rozpis těchto zón se vyskytuje v bezpečnostním posouzení objektu anebo v interních materiálech firmy. Práce se tedy bude věnovat především zabezpečení objektu před nežádoucím vznikem požáru v kritických místech jako je například řídicí místnost pro výrobu elektrické energie a samotné generátory. Viz obrázek 1. [9]



Obrázek 1 - Řídicí místnost výroby elektrické energie

1.4.1 Ústředny EPS

Ústředna je klíčovou součástí systému EPS. Nepřetržitý a bezchybný provoz ústředny je podmínkou správné činnosti všech částí systému a v řadě případů i některých požárně bezpečnostních zařízení a technických systémů objektu. Pro správnou funkci systému EPS musí ústředna provádět základní funkce dodávky elektrické energie do komponentů systému EPS a ozvučení s prověřováním provozního stavu systému EPS. Systém EPS pro administrátory, který přijímá a vyhodnocuje signály z připojených monitorů, řídí zařízení připojená k systému EPS a monitoruje provoz celého systému. [5]

1.4.2 Norm pro ústředny EPS

Číslo normy	Obsah normy
ČSN 54-2	Elektronická požární signalizace – ústředna

2 POŽADAVKY NA TECHNICKÉ VLASTNOSTI SYSTÉMU ZABEZPEČENÍ VRTNÉ PLOŠINY

Pro zajištění bezpečnosti na vrtné plošině budu využívat primárně prvků kamerového systému, PIR detektorů, elektronické kontroly vstupu a detektorů kouře. Kromě elektronické kontroly vstupu budou všechny tyto prvky instalovány v drátovém provedení. Všechny tyto bezpečnostní prvky budou pracovat nezávisle na sobě, a to z důvodů možného výpadku jednotlivých článků, protože objekt má velkou rozlohu a může na něm docházet k rušení a pokud by systém fungoval jako celek a došlo k výpadku tak by mohlo dojít k narušení bezpečnosti, protože by systém nefungoval tak jak má. Pokud nám ovšem vypadne 1 prvek tak zbytek bude pracovat spolehlivě i nadále a nedojde k přerušení monitorování. [2],[3]

Vzhledem k umístění plošiny a jejímu pravidelnému přemísťování jsou hodně specifické podmínky pro připojení k elektrické síti a internetu. Hlavním zdrojem elektrické energie je tedy ve většině případů diesellový agregát, který je zásobován ze tří cisteren. Ve výjimečných případech se plošina nachází ve blízkosti města a stav sítě dovoluje velký odběr. Tím pádem jsou agregáty odstaveny a využity pouze jako záložní zdroj pro případ výpadku. Problém připojení k internetu by byl v případě nutnosti přenosu dat z kamer na cloudové úložiště, protože připojení k internetu na plošině není. Je to z prostého důvodu a to tím, že veškeré monitorování probíhá přímo na přístrojích a dále není nikam přenášeno nebo zaznamenáváno. Pokud je potřeba internet z důvodu zjištění předpovědi počasí, tak se využívají mobilní data. V případě, kdy signál není vůbec, je počasí hlídáno na nejbližší firemní pobočce. Díky tomu že se plošina často vyskytuje v odlehlých prostředích a provoz probíhá nepřetržitě, je zapotřebí mít hodně specifické požadavky na veškeré bezpečnostní prvky které budou použity. Prostředí je na otevřeném prostranství, prší zde, fouká a svítí slunce. [13, 15]

2.1 PZTS

Z mnoha prvků PZTS jako jsou detektory pohybu, magnetické kontakty, senzory rozbití skla, kouřové a požární detektory, plynové detektory, tísňová tlačítka a infračervené závory. Byly vybrány právě prvky, které budou v následujících podkapitolách zmiňovány. Využití bezpečnostní prvky se v mnohém neliší od standardních, ale je zapotřebí aby byla zajištěna jejich odolnost, nezávislost na připojení k internetu, jednoduchost v návaznosti na lokální úložiště a byla zajištěna kvalitní přenosová technologie. Pro návrh zabezpečení bylo rozhodnuto, že by plošina měla být primárně zabezpečena proti požáru. Dalším stejně důležitým prvkem je použití kamerového systému pro způsob tvorby důkazního materiálu v případě vzniku události jako je zranění, které si zaměstnanec způsobí sám a pak žádá o odškodnění. Taktéž krádeže. [19]

2.1.1 Detektory

Pro zajištění bezpečnosti se dá využít mnoho druhů detektorů, a právě jim se bude následující podkapitola věnovat.

Tabulka 3 detektory

Detektory pohybu	
PIR (pasivní infračervené) detektory	Detekují infračervené záření, které odpovídá primárně teplotě člověka.
Mikrovlnné detektory	Využívají mikrovlnné záření k detekci pohybu.
Duální detektory (kombinované)	Kombinací PIR a mikrovlnných detektorů vzniká detektor s velkou přesností, která snižuje počet falešných poplachů.
Magnetické kontakty	
Dveřní a okenní	Detekují otevření nebo zavření dveří a oken pomocí magnetického pole.
Senzory rozbití skla	

Akustické senzory	Reagují na zvuk tříštění skla.
Vibrační senzory	Reagují na vibrace způsobené rozbitím skla.
Kouřové a požární detektory	
Ionizační detektory kouře	Fungují na principu ionizace vzduchu způsobené kouřem.
Optické (fotoelektrické) detektory kouře	Detekují částice kouře ve vzduchu pomocí optického senzoru.
Teplotní detektory	Detekují nárůst teploty sledovaného prvku.
Plynové detektory	
Detektory oxidu uhelnatého (CO)	Detekují přítomnost oxidu uhelnatého.
Detektory zemního plynu	Detekují zemní plyn (methan).
Perimetrické detektory	
Infračervené závory	Vytvářejí okem neviditelné infračervené paprsky, které detekují přerušení.
Plotové detektory	Detekují pokus o přežení nebo přestřížení plotu.
Ultrazvukové detektory	
Ultrazvukové senzory	Využívají ultrazvukové vlny k detekci pohybu.

Každý z těchto detektorů má specifické vlastnosti a použití, a jejich kombinace umožňuje vytvořit komplexní bezpečnostní systém přizpůsobený konkrétním potřebám a podmínkám. Pro zabezpečení plošiny byl vybrán právě PIR detektor, a to z důvodu že je určen spíše pro vnitřní použití, spolehlivě zaznamená pohyb osoby, a má nižší spotřebu elektrické energie. PIR detektor, také známý jako pasivní infračervený detektor, je zařízení, které detekuje pohyb objektu v závislosti na teplotě lidského těla, což je přibližně 36° C. PIR detektory se používají v několika odvětvích, včetně bezpečnostních systémů, chytré domácnosti a průmyslových aplikací. Princip činnosti PIR detektoru je založen na změně v infračerveném poli záření. Cokoli živého vyzařuje totiž infračervené záření. PIR detektor má dva senzory umístěné v určité vzdálenosti od sebe. Senzor je citlivý na černé světlo a detekuje změny černého světla procházejícího mezi senzory. Představit si to můžeme tak, že roztáhneme prsty na ruce a detektor zaznamenává, jestli se něco přesune z prstu na prst přes mezeru mezi nimi. Když se v zorném poli detektoru objeví objekt s vyšší teplotou, než je jeho okolí, zaznamená PIR senzor změny infračerveného záření. Tyto změny jsou způsobeny předměty, které vyzařují infračervené záření, které se liší od infračerveného záření v okolním prostředí. PIR detektor vytváří výstupní signál, když detekuje změny v infračerveném záření. Tento výstupní signál lze použít ke spuštění poplachu, rozsvícení světla nebo k jiným účelům. Prvky a vlastnosti PIR detektoru jsou následující. Každý detektor má objektiv, který sbírá infračervené záření z okolního prostředí a zaostřuje jej na PIR senzor. PIR čidla jsou citlivá na infračervené záření a detekují změny infračerveného záření. Převodník převádí změny infračerveného záření na elektrické signály. Zpracování signálu analyzuje elektrické signály z PIR senzoru a generuje výstupní signál. Jinými slovy, je citlivý pouze na pohyb objektu v určitých směrech. Úhel pokrytí PIR detektoru určuje, kolik prostoru může detektor sledovat a detekční rozsah určuje, jak daleko může detektor detekovat pohyb. Citlivost detektoru určuje, jak snadno může detektor detekovat pohyb. [7, 12]

2.2 Dohledové videosystémy

Legislativní požadavky byly popsány v

2.2.1 IP kamery

Pojem IP kamera nebo síťová kamera může popisovat kombinaci kamery a počítače v jediném funkčním zařízení. Hlavní součásti IP kamery jsou zoomovatelný objektiv, obrazový snímač, procesor, paměť a komunikační rozhraní. Síťové kamery jsou doplňkovým zařízením, které díky své schopnosti ochrání před nebezpečným prostředím

nebo nebezpečnými aktivitami bezpečnostní personál, který může situaci pozorovat z vnitřních prostor budovy. Jak je patrné z prvního výčtu možných konfigurací, na rozdělení IP kamer lze přistupovat z více pohledů. To, co lidské oko vidí jako obrazy, rozpoznává zobrazovací čip fotoaparátu jako světlo různých vlnových délek, které následně čipy převádí na elektrické náboje uložené v jednotlivých fotocitlivých buňkách. Výstupem čipu je analogový nebo digitální signál, v závislosti na principu jeho činnosti. Než se ale dostane ke světlu, světlo projde objektivem fotoaparátu a dojde k tomu, čemu se říká expozice. Optický systém čočky fotoaparátu pomáhá tvarovat obraz podle potřeb konkrétní aplikace. Záznamový výkon objektivu se nazývá přechodová funkce a popisuje zkreslení obrazu ve vztahu k použitému clonovému číslu, což je ohnisková vzdálenost objektivu. V prostoru mezi čočkou a fotocitlivým čipem je optický infračervený filtr, který propouští vlnové délky světla, které IP kamera v dané situaci potřebuje. Pro denní/noční kamery můžeme tento filtr nastavit. Technologie obrazových čipů zpracovává analogové signály na digitální signály a posílá je do obrazového procesoru. Tento procesor neboli digitální signálový procesor (DSP) zpracovává signál do digitálního formátu pomocí různých funkcí pro zlepšení kvality konečného videa. Všechny úpravy fotografií využívají rysy lidského oka. Jinými slovy, výstup je upraven do formátu, který nejlépe popisuje aktuální situaci toho, co se děje ve scéně. Obecně se používají různé algoritmy a inteligentní analýzy obrazu. V závislosti na použitém algoritmu je signál komprimován tak, aby se snížily požadavky na šířku pásma pro přenos nebo aby se snížila kapacita paměti požadovaná pro digitální video signály.[2]

IP kamery obsahují centrální procesorovou jednotku (CPU), dynamickou paměť (DRAM) a paměť flash. CPU umožňuje komunikaci s periferními zařízeními s využitím pracovní paměti a flash paměti. Řídící procesor také zprostředkovává všechny operace, které se v kameře vyskytují, jako je její ovládání nebo nastavení funkcí. Po zpracování je komprimovaný digitální videosignál odeslán do dalších zařízení prostřednictvím komunikačního rozhraní.[3]



Obrázek 2- IP kamera

2.2.2 Využití IP kamer v PZTS

IP PTZ kamery mohou používat výše metody určování polohy pro ruční nebo automatické použití, což umožňuje širokou škálu bezpečnostních aplikací. Díky schopnosti automatického určování polohy, která zachycuje největší oblast na základě podnětů vyhodnocených prostřednictvím inteligentní analýzy obrazu nebo na základě předem naprogramovaných cest, se IP PTZ kamery staly revolučními nástroji v sledovacích systémech. Dalším užitečným spojením mezi technologiemi IP a PTZ je jednotné komunikační rozhraní pro odesílání video signálů a ovládacích příkazů.[2]

Mechanické IP PTZ kamery se primárně používají k monitorování vnitřních prostorů ovládaných operátory. Na nemechanické nebo kopulovité verze nemá žádný vliv a vyšší stupeň pohybu vyžaduje použití funkcí nad rámec standardu. Na druhou stranu jsou nemechanické PTZ IP kamery vysoce doporučeny kvůli jejich prostorově úspornému designu a nepatrnosti každého pohybu, který kamera udělá. Širokoúhlý objektiv v kombinaci

s digitálním zoomem umožňuje pokrýt velké oblasti (např. celou místnost) a zachovat možnosti sledování. Hlavní nevýhodou je omezený pohyb IP kamer v jednotlivých osách.[2]

2.2.3 PTZ IP Dome kamera

Představuje špičkovou řadu IP kamer, které využívají všechny nejnovější funkce dnešních IP kamerových systémů. Neomezený pohyb jednotlivých os a unikátní design krytu kopule umožňují kdykoli sledovat velké plochy, aniž by monitorovací program mohl znát aktuální polohu kamery. Jsou vhodné pro vnitřní i venkovní instalaci a jejich využití je velmi široké. [2]

2.2.4 Infračervené kamery

Dalším kamerovým prvkem je použití infračerveného záření pro noční vidění, použití megapixelových obrazových snímačů a využívání inteligentní analýzy obrazu. Síťové kamery mají své vlastní IP adresy a vestavěné funkce pro správu síťového provozu. Vše potřebné pro sledování obrazu po síti je zabudováno v kamerové jednotce. Dodává se s vestavěným softwarem pro webový server. Je také vybaven jedním nebo více logickými vstupy. O koordinaci a správu všech funkcí, jako je inteligentní analýza obrazu, programovatelné řízení nebo komunikace se sítí a webovými servery, se stará výkonný procesor (CPU a flash paměť s DRAM). Hardwarová řešení se u různých výrobců liší. Schopnost pracovat v ethernetové síti dělá z IP kamer pokročilý prvek síťového videa, bez potřeby dalších periférií a přímého připojení k PC, DVR nebo VMS (Video Management System). [10]

2.2.5 Videoanalýza a IP přenos

Videoanalýza je hlavní součástí moderních bezpečnostních systémů a má široké využití v různých oblastech, od průmyslových aplikací po veřejnou bezpečnost. Technické možnosti videoanalýzy zahrnují detekci pohybu, rozpoznávání tváří, identifikaci objektů a pozorování chování. Moderní algoritmy používají hluboké učení a umělou inteligenci, aby zvýšily přesnost a rychlost detekování. IP přenos je technologie, která umožňuje přenos videa a dat pomocí internetového protokolu (IP). Tento přenos je základem pro IP kamery, které jsou připojeny k síti a mohou být sledovány a ovládány i na dálku. IP kamery nabízejí vysoké rozlišení a flexibilitu, což je činí ideálními pro rozsáhlé dohledové videosystémy. [16]

2.2.6 Kompresce videa

Kompresce videa je proces, při kterém se zmenšuje velikosti video souboru bez znatelného snížení jeho kvality. Díky tomu je mnohem jednodušší sdílet videa online, ukládat a nahrávat je na úložiště. Využívají se dva druhy kompresí. Prvním z nich je ztrátová komprese, ta odstraňuje z videa některá data, která lidské oko pravděpodobně nevnímá. To výrazně snižuje velikost souboru, ale částečně i k jeho kvalitě. Dalším způsobem je využití bezztrátové komprese. Tento typ komprese využívá efektivnější algoritmy k ukládání stejných dat jako v původním videu a tím pádem nedochází ke ztrátě informací. [17]

2.2.7 Termokamery

Termokamera je zařízení, které zaznamenává tepelné záření emitované objekty toto infračervené záření, které je neviditelné pro lidské oko. Emitují ho všechny objekty s teplotou nad absolutní nulou (-273,15 °C). Intenzita a vlnová délka záření závisí na teplotě snímaného prvku. Objektiv tak zachycuje infračervené záření, které je směřováno na detektor. Ten je obvykle vyrobený z mikrobolometru nebo pyroelektrického materiálu a mění dopadající záření na elektrický signál. Svou roli hraje také chladicí jednotka, která udržuje detektor v nízké teplotě, aby tak zvýšila jeho citlivost. Elektrický signál z detektoru je poté zpracován a zobrazen na displeji jako tepelný obraz zobrazující rozložení teplot na povrchu objektu. Teplejší objekty se na displeji zobrazují v jasnějších barvách a chladnější v tmavších. Barevná legenda přiřazuje specifické barevné rozhraní teplotním rozsahům. [18]

2.2.8 Požadavky na DV podle stupně zabezpečení

1. Nízké riziko – tato kategorie zahrnuje systémy s nízkým dopadem na osoby, majetek a citlivá data v případě narušení. Základní opatření pro tuto kategorii jsou silná hesla, firewall, antivirový software a zálohování dat.
2. Nízké až střední riziko – systémy v této kategorii představují mírně zvýšené riziko, jelikož by narušení mohlo vést k finančním ztrátám, narušení soukromí nebo poškození pověsti. Opatření platí stejně jako v případě nízkého rizika s tím, že je zapotřebí přidat šifrování dat, omezení přístupu a fyzickou ochranu zařízení.
3. Střední až vysoké riziko – systémy v této kategorii zahrnují kritickou infrastrukturu, citlivá data a systémy s vysokým dopadem na bezpečnost osob. Je zapotřebí využít opatření pro nízké a středně nízké riziko a přidat komplexní protokoly kybernetické bezpečnosti, audity, penetrační testy, vícestupňové ověřování.

4. Vysoké riziko – tato kategorie zahrnuje systémy s nejvyšším rizikem dopadu na národní bezpečnost, kritickou infrastrukturu a citlivá data o nejvyšší důležitosti. Využívá komplexní zabezpečení na nejvyšší úrovni kybernetické bezpečnosti s přísnými protokoly, vládním dohledem, specializovaným personálem a kontinuálními aktualizacemi. [3, 9]

Tabulka 4 požadavky na DV

Požadavky na DV	Stupeň zabezpečení			
	1	2	3	4
Zálohování dat			X	X
Přepínání mezi záznamovými zařízeními				X
Maximální latence pro prodlevu		1 s	500 ms	250 ms
Přehrávání dat z úložiště s maximální latencí			2 s	1 s
Ověřování připojení v pravidelných intervalech			30 s	10 s
Obnova připojení před informováním operátora			5	2
Maximální časová prodleva v případě výpadku připojení před informováním operátora			180 s	30 s
Detekce ztráty videa		X	X	X
Detekce přerušení snímání celé oblasti			X	X
Antimasking			X	X
Detekce výměny dat ve zdrojovém úložišti				X
Významný pokles kontrastnosti obrazu				X

2.2.9 Ovládání připojených zařízení

Ovládání zařízení ústřednou můžeme u adresovatelných systémů (tzv. systém s individuální adresací) realizovat prostřednictvím řídicích jednotek zapojených do hlásící linky. Tyto ovládací jednotky přitom mohou mít charakter vstupně/výstupní nebo jen výstupní. Další možnou variantou realizace ovládání zařízení ústřednou EPS je pak použití potenciálových a bezpotenciálových výstupů ústředny. Tato alternativa je použitelná jak v případě adresovatelných, tak neadresovatelných systémů. [9]

2.2.10 Příjem a vyhodnocení signálů

Příjem a vyhodnocování signálů ústřednou EPS jsou závislé na druhu použitého systému, to znamená že se jedná buď o systémy neadresovatelné (s kolektivní adresací) nebo o systémy adresovatelné (s individuální adresací). V případě systémů s kolektivní adresací se pro přenos a vyhodnocení signálu v ústředně obvykle používají následující metody – vyhodnocování proudových změn v požární smyčce, vyhodnocování napět'ových změn v požární smyčce. První metoda pracuje na principu zvýšení odběru proudu hlásiče signalizujícího požár z klidové hodnoty I_0 na hodnotu I_1 . Tato hodnota musí být dostatečně větší než hodnota I_0 a zároveň musí být výrazně pod proudovou úroveň, při které ústředna vyhodnocuje a signalizuje zkrat na požární smyčce. Nevýhodou této varianty je riziko mylné signalizace zkratu v případě, kdy v jednom okamžiku současně začne signalizovat „požár“ několik hlásičů na jedné smyčce. Pokud signalizace přijde od hlásičů postupně, tak k chybě nedojde, protože po zhodnocení signalizace „požár“ od prvního hlásiče se ústředna "zablokuje" ve stavu „požár“ příslušné požární smyčky a již nemůže u této smyčky přejít do stavu „porucha“. Druhou metodou používanou pro přenos signálu „požár“ z hlásiče do ústředny je vyhodnocení napět'ových změn v požární smyčce. U této metody není riziko nesprávného vyhodnocení v případě současné signalizace několika hlásičů najednou. Princip metody je založen na tom, že v případě zaregistrování požáru zvyšuje hlásič protékající impedanci napájecího zdroje na nastavenou hodnotu. Ústředna toto snížení napětí na požární smyčce přenesené na předem definovanou úroveň vyhodnotí jako signalizaci „požár“. V případě současné signalizace více hlásičů na jedné smyčce najednou se napět'ové poměry na požární smyčce nemění. Pro většinu systémů EPS provozovaných v CR a SR se používá pro kontrolu provozuschopnosti požárních smyček a přenos signálu „požár“ do ústředny jedné z následujících možných metod – zakončovací odpor + proudová charakteristika. zakončovací odpor + napět'ová charakteristika. aktivní zakončovací člen + napět'ová charakteristika

uvedena v systému s individuální adresací je pro přenos a vyhodnocení signálu v ústředně v závislosti na druhu systému je využíváno buď vyhodnocování proudových impulzů vygenerovaných hlásiči při komunikaci s ústřednou, nebo datové komunikace mezi ústřednou a jednotlivými komponenty systému. Vyhodnocování komunikace provozované formou proudových impulzů je používáno, u již koncepčně starších systémů EPS se sériovou adresací. [9, 10]

2.2.11 Nové trendy v oblasti detekce požáru

Díky rychlému rozvoji video technologického zpracování se v současnosti stále častěji objevují snahy nahradit konvenční systémy detekce požáru moderními systémy, využívajícími pro detekci i lokalizaci požáru obrazový záznam a jeho zpracování za použití počítačových systémů, tj. systémy videodetekce požáru (VFD Video Fire Detection). Systém videodetekce požáru využívá ve srovnání s jednoduchými systémy detekce založenými na hlásičích kouře, teplot, plamene nebo plynů pro identifikaci a lokalizaci požáru relativně složitých technologií. Vzhledem k tomu, že i tyto systémy vyhodnocují průvodní jevy požáru, jako je kouř nebo plamen, lze je všeobecně považovat za detektory kouře, plamene nebo jejich kombinaci. Typický systém videodetekce požáru pracuje na propojení z jedné nebo několika videokamer s komunikačním zařízením. Komunikační zařízení zprostředkovává přenos videosignálu z kamery do zařízení pro zpracování signálu. Toto zařízení pro zpracování signálu pracuje se softwarovými algoritmy, které umožňují v sekvenci snímku videosignálu identifikovat kouř nebo plamen, případně jejich kombinaci. V případě identifikace některého z těchto průvodních znaků zajistí následné vyhlášení poplachu. Komunikační zařízení může být jak analogové, digitální. Alternativně může být zcela digitální, realizované ethernetovým kabelem nebo routry. Teoreticky mohou některá z komunikačních zařízení být rovněž bezdrátová. V obou případech, ať už jde o analogové nebo digitální komunikační zařízení, musíme být schopni tímto zařízením přenášet videosignál nebo data. Zaznamenání požáru není v případě videodetekce založena na sledování fyzikálních parametrů, jako jsou teplota nebo optická hustota kouře. Softwarové algoritmy zpracovávají signál ve videu a identifikují a vyhodnocují znaky, které souvisí s jednou nebo více optickými charakteristikami požáru. Jako příklad můžeme uvést tvar nebo pohyb stoupajícího kouře u algoritmů navržených pro detekci kouře. U algoritmů orientovaných na detekci plamene jde pak například o charakteristické barevné spektrum plamene, tvar plamenů nebo jeho oscilaci. V rámci nových trendů tedy využíváme kamerových systémů s vysokým rozlišením, které umožňuje detailně sledovat prostředí v

reálném čase. Tyto kamery lze umístit do klíčových oblastí budov nebo venkovních prostor, kde hrozí výskyt nebezpečného požáru. Kromě tradičních optických kamer jsou kamerové systémy vybaveny teplotními senzory, které jsou schopny detekovat konkrétní prostor a v něm zvyšující se teplotu. Další jsou již zmiňované algoritmy na detekci plamene a charakteristických barev. Při zjištění potenciálního nebezpečí požáru integrovaný systém kamery okamžitě upozorní příslušné bezpečnostní služby, a to umožňuje okamžitou reakci a minimalizaci škod. Kamerové systémy jsou často propojeny s jinými bezpečnostními systémy, sprinklery nebo evakuační systémy osob. Tato integrace zvyšuje efektivitu detekce požáru a reakce na něj je maximalizována a minimalizuje se tak riziko falešných poplachů. Obecně tedy platí, že detekce požáru s využitím kamerových systémů hraje klíčovou roli při ochraně majetku, života a životního prostředí. Tyto kombinované systémy, spojující tepelné senzory s vysokým rozlišením a pokročilé algoritmy, umožňují rychlou a spolehlivou detekci požáru, tím zvyšují bezpečnost a minimalizují škody způsobené požárem. [9,11]

2.3 Technické požadavky na EPS

Systém EPS využívá k napájení zdroje energie, jako je hlavní napájení, záložní napájení a pomocné napájení. Aby byl systém EPS napájen, musí být elektrárna schopna dodávat energii do systému. Elektrický výkon systému EPS musí být dle požadavků ČSN 54-4 realizován ze dvou nezávislých zdrojů. Hlavním zdrojem energie pro systémy EPS je distribuční síť (230 V/50 Hz). V případě výpadku nebo výpadku síťového napájení musí být co nejrychleji provedeno automatické přepnutí ze záložního zdroje napájení na primární zdroj. Záložní zdroje musí být v ČR navrženy a dimenzovány tak, aby zajistily napájení součástí systému EPS po dobu minimálně 24 hodin včetně 15 minut v případě požáru. Bezchybná funkce systému je brána tak, že musí být ústředna EPS schopna optické a akustické indikace minimálně následujících funkčních stavů – stav „klid“, stav „požární poplach“, stav „porucha“, stav „vypnuto“, stav „test“.

Stav Požární poplach" je označován jednak jako „základní" tj. bez rozlišení místa a lze najít pouze s přesností na jednotlivé hlásící linky. Místo požáru lze v případě nadřazených adresovaných systémů nalézt s přesností na konkrétní hlásič požáru (popřípadě skupinu hlásičů), které vyvolaly signalizaci požárního poplachu. Signalizace stavu Požární poplach může být od samočinných hlásičů požáru brána jako jednostupňová nebo dvoustupňová.

Využití dvoustupňové signalizace požárního poplachu je založeno na přítomnosti osob v objektu, které požár musí potvrdit. Jsou-li v objektu osoby schopné ověřit signalizaci

„Požárního poplachu“, tj. ověřit, zda skutečně požár v dané části objektu nastal a případně provést i prvotní protipožární zásah. [9, 12]

2.4 Dílčí závěr

Pro zajištění bezpečnosti vrtné plošiny byly pečlivě prvky PZTS, které odpovídají specifickým požadavkům prostředí a zajišťují maximální ochranu. PIR detektory byly zvoleny pro zabezpečení vnitřních prostor, protože poskytují spolehlivou detekci pohybu a mají nízkou spotřebu energie. Pro monitorování venkovního prostoru byly vybrány IP infračervené kamery, které poskytují vysokou citlivost na pohyb a schopnost zachytit obraz i za zhoršených světelných podmínek. Záložní systém s kapacitou na 48 hodin byl vybrán pro zajištění kontinuálního záznamu a uchování důkazního materiálu v případě nehody, což je důležité pro pojišťovací řízení. Magnetické kontakty byly instalovány na vstupy do klíčových prostor, jako je centrální místnost pro ovládání agregátů na výrobu elektrické energie, což zajišťuje okamžitou detekci neoprávněného vstupu. Detektory kouře a teploty byly nasazeny v zabezpečených místnostech a napojeny na ústředny EPS, což umožňuje včasnou detekci požáru a aktivaci protipožárních opatření, jako je například snížení výkonu agregátů.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ VRTNÉ PLOŠINY B350

Důvod, proč byla vyprána právě tato varianta plošiny je ten, že se zde příliš mnoho bezpečnostních prvků nenachází. Obvykle zde pracují dvě směny po 12 hodinách. Souprava slouží k hloubení vrtů, jako je například těžba ropy a plynu. Jde o komplexní zařízení, které zahrnuje mnoho technologií a složitých technických systémů. Jedním z nejdůležitějších je bezpečnostní systém, jehož funkcí je ochrana osob a majetku před nehodami jako je požár, výbuch, únik nebezpečných látek poškození zařízení, zranění pracovníků a krádež. Vrtání probíhá nepřetržitě krom odstavek, kdy se konají podzemní odstřely horniny, pokud plošina narazí na neprůstupnou horninu. Jak již byly popsány bezpečnostní systémy, tak ve zkratce bude popsáno, proč je důležitá jejich správná funkce při provozu plošiny, a to že požární systémy musí být schopny včas a spolehlivě detekovat požár. Pro nepřetržitý provoz je důležité, aby systém detekoval požár, i když na plošině nikdo není. To je moment, kdy dochází k výměně pracovníků, nebo když je odstavka. Detekce výbuchu je pro nepřetržitý provoz důležitá, aby systém detekoval možné výbuchy, především když probíhají práce na plošině. K úniku látek může dojít například při geotermálním vrtu, kdy se předpokládá, že v odpadních látkách se bude nacházet pouze bláto, kamení a voda. Z části je nedostatečné zabezpečení zapříčiněno českými podmínkami a to tím, že nikdo nevyžaduje například pevně daný zajištěný perimetr objektu. Objekt je střežen hlavními kamerou u vstupu bez záznamu, a další prostor hlídán není. Vzhledem k tomu, že se zde očekává výskyt škodlivých plynů, především sirovodíku a metanu, tak se na různých místech nepřetržitě monitoruje jejich koncentrace v ovzduší. Při překročení limitní hranice se spustí optická a akustická signalizace.

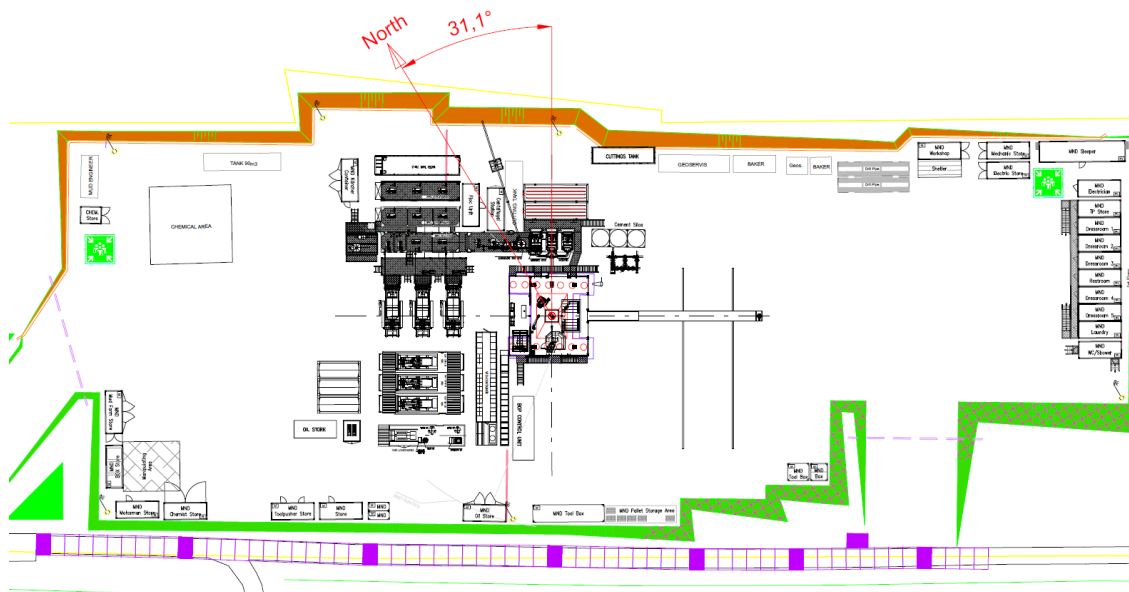
Pro následující bezpečnostní posouzení celého objektu byla zvolena mez 0-10, přičemž 10 je nejkritičtější místo. Z pravidla se bude jednat o místa, která jsou v nulové zóně výbuchu.

Před zahájením stavby hlavní plochy je zkontrolována mapa kriminality v okolí, která je dostupná ze stránek policie ČR. Průzkum podloží a možné infrastruktury v podzemí je proveden při provádění průzkumného vrtu malou pojízdnou soupravou při technických přípravách. Pokud se zaměřím na zabezpečení perimetru, tak zjistím, že je zde jen jedna kamera u jednoho z hlavních vchodů, a to díky tomu že se plocha využívá jako parkovací místo. Jedná se o volný prostor pod hlavním buňkovištěm. Hranice perimetru je tvořena stožáry pro osvětlení, které jsou napájené silnoproudem. Je zde ale možnost připojení slaboproudu, a to pro připojení prvků dohledového videosystému. Vzhledem k tomu že plošina nachází často na odlehlých místech a neznalý člověk neví, že by se zde mohly

nacházet cenné věci, bych zvolil stupeň rizikovosti 4 a to z důvodu, že pokud do objektu vstoupí nepovolaná osoba, může přijít k úrazu, nebo způsobit svým chováním nevyčísitelné škody. Dále se zde v rámci perimetrického ohraničení vyskytují lodní kontejnery využívané jako skladovací prostory, a na této konkrétní plošině je ještě ze severní strany val do výšky 2 metrů tvořený ornou půdou. Pokud zůstaneme u méně rizikových části objektu tak jsem můžeme zařadit i potrubí pro vrtání, a to vzhledem k tomu že se jedná o dlouhé ocelové roury které jsou zajištěny a dosahují poměrně vysoké hmotnosti, označil bych jejich prostor třetím stupněm. Dalším málo rizikovým prvkem je takzvaný cuttings tank nacházející se na perimetrické hranici objektu. Nachází se v něm totiž již zpracovaný odpadní materiál, který nemá žádnou hodnotu. Tím pádem můžeme místo označit jako velmi málo rizikové stupněm 1. To z důvodu, že pokud by se neoprávněná osoba dostala do tohoto kontejneru, mohla by zde uvíznout. Dalšími ne úplně rizikovými místy můžeme označit buňku s názvem sleeper a další celé buňkoviště po pravé straně. Nachází se zde místo pro přespání sprchy a šatny. Do místa je přiveden elektrický proud pro chod běžných zásuvek a pro zajištění bezpečnosti zaměstnanců ať už proti krádeži tak kvůli možnému pádu ze schodů bych toto místo označil pátým stupněm. Buňka sleeper se totiž nachází v přízemí a není opatřena žádnými prvky mechanických zabezpečovacích prvků krom dveří. Všechny další kontejnery v perimetrické části, ve kterých se nenachází nebezpečné látky, bych označil šestým stupněm rizikovosti, a to kvůli tomu že se ve většině z nich nachází drahé pracovní vybavení a jeho odcizení by mohlo přerušit chod plošiny. Jako další riziková místa označená 7 stupněm se dají označovat také místa jako je například chemická aréna a sklady olejů. Chemická aréna je totiž sice volně otevřený prostor vzdálený od všech rizikových míst, ale je zapotřebí aby pokud zde dochází k manipulování s nebezpečnými látkami, byl tento prostor pod dozorem. A co se týče kontejnerů využívaných pro skladování provozních olejů, tak při běžných teplotách jsou málo hořlavé. Pokud přejdu z perimetru do vnitřních prostor, tak osmým stupněm rizikovosti je určitě silo na cement. To z toho důvodu, že ve správné koncentraci se vzduchem se může cementový prach stát výbušným. Dalším prostředím, kde při výjimečné situaci může dojít k výbuchu je filtrační zařízení úlomků, které je tedy monitorováno interními čidly pro únik zemního plynu, sirovodíku a dalších výbušných plynů. Při detekci je odváděn potrubím od plošiny a spalován. Toto místo bych taktéž označil osmým stupněm, protože se zde minimálně vyskytují lidé. Devátým stupněm rizikovosti se dá označit ohavní uzávěr vrtu, který je pod velkým tlakem a můžou z něj unikat nebezpečné látky. Dále transformátory elektrického proudu, protože jejich umístění není na odlehleém izolovaném místě, ale součástí buněk a při teoretickém uklouznutí na ochozu může dojít k pádu mezi ně. Jako poslední

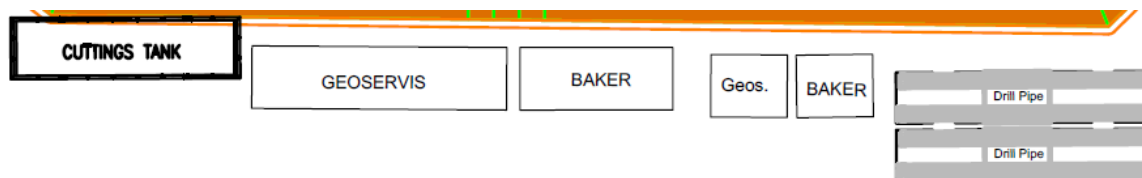
nevíce riziková místa bych označil prostory, kde hrozí nebezpečí výbuchu a na nichž je velká koncentrace zaměstnanců. Jedná se o nádrže nafty, kde taktéž probíhá jejich plnění a o podmínkách pro plnění hovořím v požárním řádu. Dále o buňku s označením Chem. store, protože se zde nachází nebezpečné a hořlavé látky v malé uzavřené místnosti a při neopatrném zacházení může dojít k výbuchu. A jako poslední nejkritičtější místo bych označil druhé patro vrtné plošiny, na kterém se nachází čtyř členná posádka, která provádí napojování důlních tyčí a řídí samotný provoz vrtu. Jakož to manipulace s tyčemi je sama o sobě dosti nebezpečná, tak ještě k tomu je posádka u otvoru, kterým může unikat plyn, nebo nebezpečné látky. Navíc je konstrukce celá ze železa a v případě silné bouře a nefunkčnosti bleskosvodu, může dojít k probití a ublížení na zdraví celé posádky. Totéž platí pro poslední patro, kde se řadí vrtné tyče svisle pro následné našroubování na již zahloubené potrubí. Toto poslední patro se nachází ve výšce 30 metrů.

Místo	Stupeň rizikovosti
perimetr	4
sklad potrubí	3
odpadní kontejner	1
buňkoviště	5
lůžková místnost	5
kontejnery bez chemických látek	6
prostor pro manipulaci s chemikáliemi	7
sklady olejů	7
sklad cementu	8
filtrační zařízení	8
transformátory	9
hlavní uzávěr vrtu	9
naftové nádrže	10
sklad chemikálií a hořavin	10
druhé patro plošiny	10
třetí patro plošiny	10



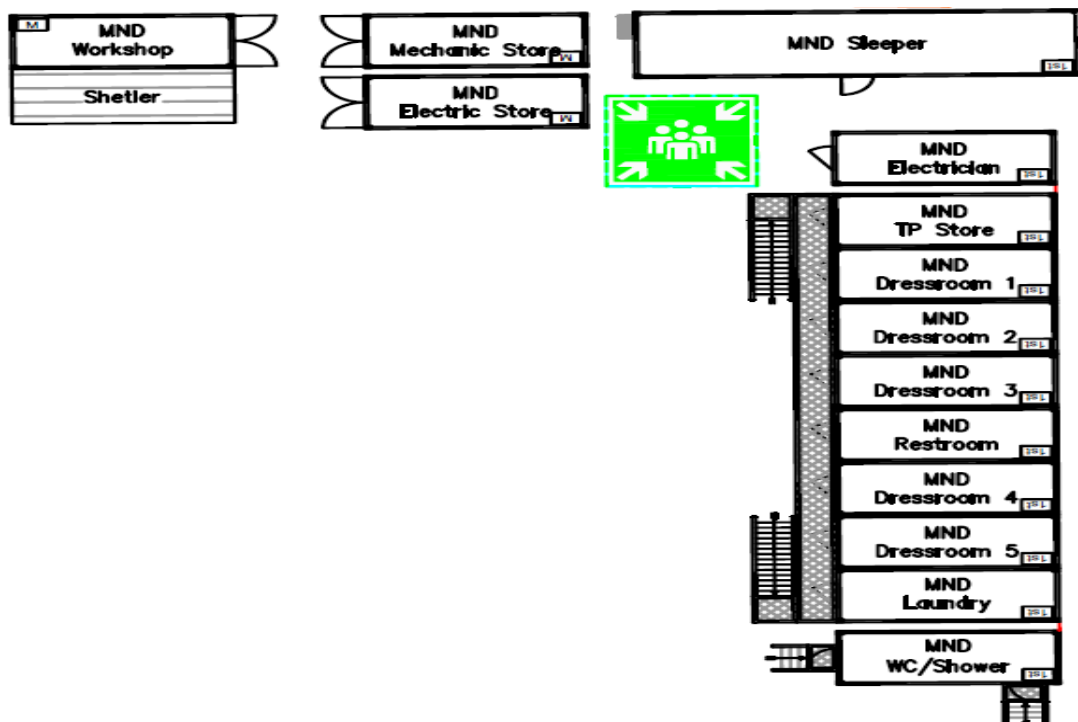
Obrázek 3 - Půdorys plošiny

Na tomto obrázku můžeme vidět půdorys vrtné plošiny v oddálené verzi. Na následujících obrázcích si rozebereme jednotlivé části objektu.



Obrázek 4 - Pravá horní část půdorysu

Zde se nachází bližší vyobrazení horní prostřední části, na které je umístěn Cutting tank místo pro odpad z vrtání, geoservis kontejner s geologickým vybavením, baker je kontejner pro údržbu ventilačních, izolačních a bezpečnostních zařízení a sklad potrubí pro vrtání Drill Pipe.

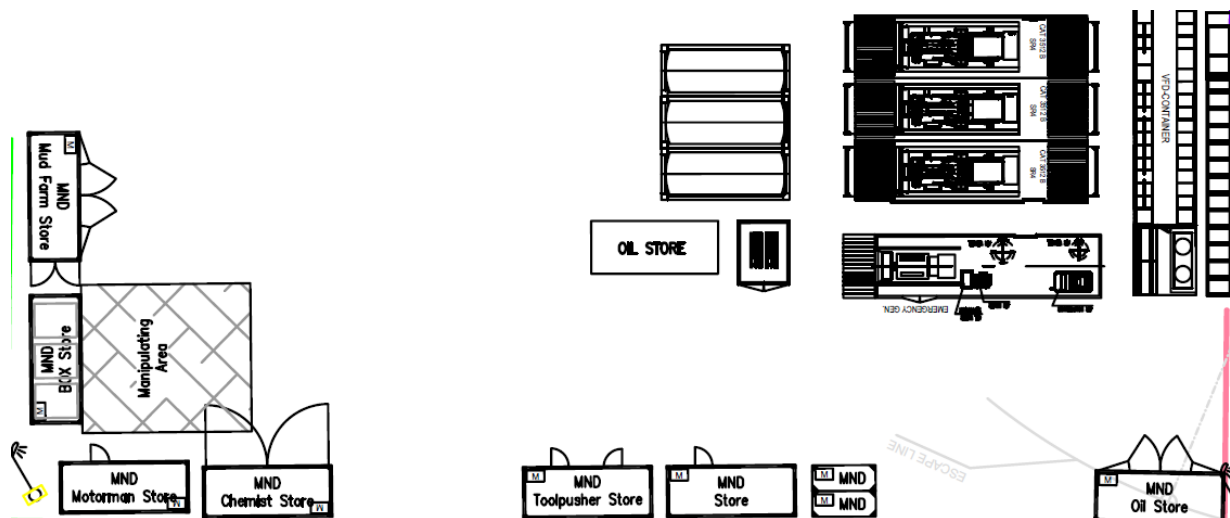


Obrázek 5- Půdorys buňkoviště

Na pravém horním rohu je kontejnerové buňkoviště, které slouží elektrikářům Electrician, technickým projektantům TP store, všem členům jako převlékárny Dressroom, prádelna Laundry a toalety se sprchami WC/Shower. Buňka Sleeper jakožto místnost pro přespání slouží pro členy, kteří drží pohotovost a vyznačené místo na setkávání. Dále je zde elektrikářský Electric a mechanikářský mechanic sklad a dílna s přístřeškem Workshop, Shetler.



Obrázek 6 - Buňkoviště



Obrázek 7 - Půdorys elektrocentrály

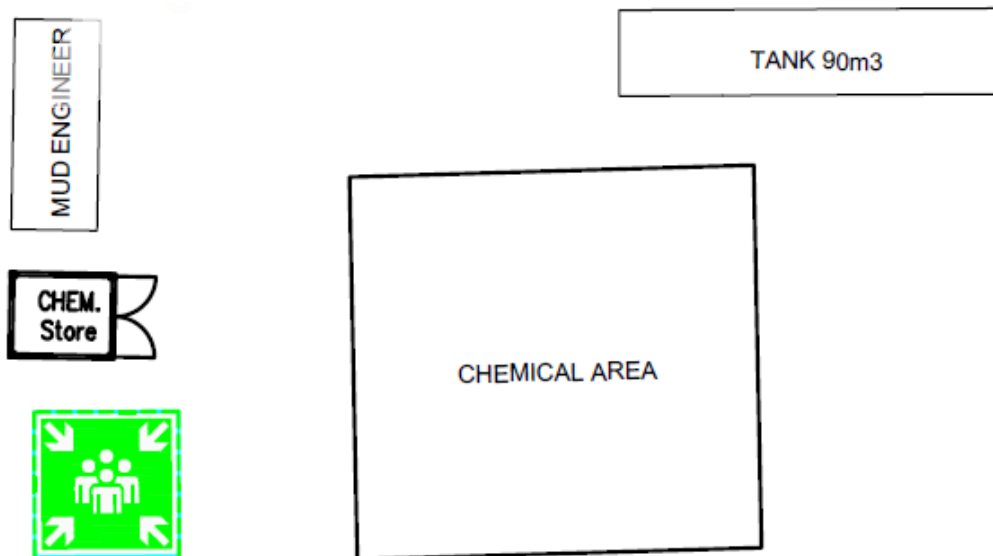
Levý spodní roh je hodně členitý a nachází se zde prioritní aktiva. V levém rohu se vyskytuje kontejner se součástkami pro vrtné hlavice Mud farm store, Box store je odkládací prostor, multipledating area je víceúčelový prostor, Motormann store je sklad elektromotorů, Chemist store je sklad chemikálií, Toolpusher store je prostor pro skladování a správu nástrojů pro běžný provoz plošiny, MND Store a MND jsou sklady pro volné použití, Oil store je skladiště olejů. Oil store v prostřední části obrázku je označení místa pro přečerpávání nafty do nádrží, které jsou zakresleny hned nad tímto místem. V pravém horním rohu se vyskytuje samotná vrtná souprava, pod kterou jsou dieselové generátory elektřiny.



Obrázek 8 - Naftové nádrže



Obrázek 9 - Trafostanice se vstup do řídicí místnosti elektrárny

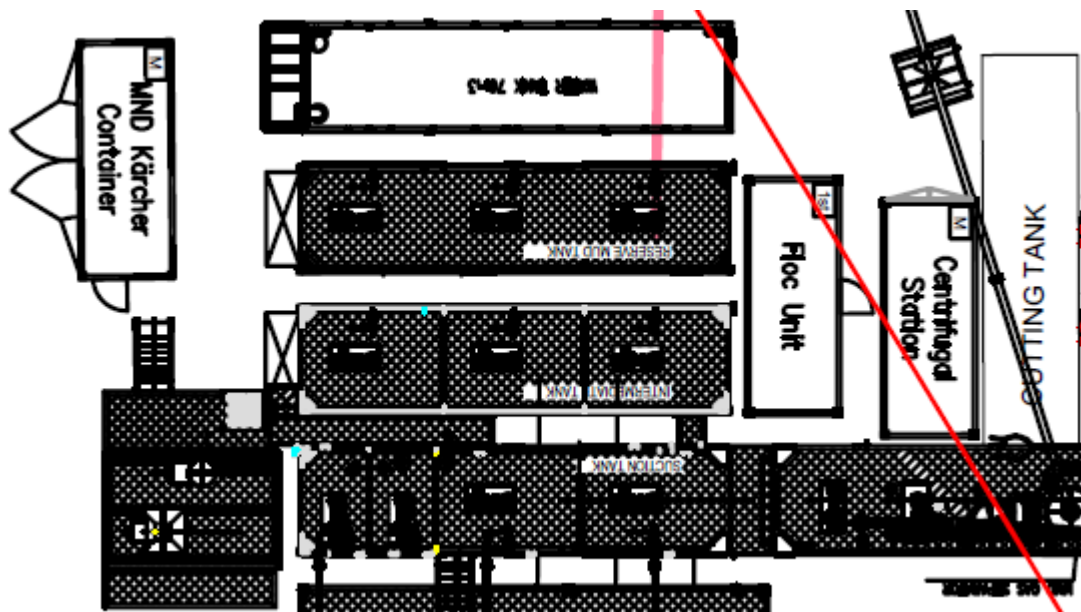


Obrázek 10 - Půdorys chemického skladiště

Levá horní část půdorysu zobrazuje plochu pro setkávání, CHEM. Store je sklad chemikálií, MUD engineer je buňka pro inženýry, kteří ovládají samotný chod vrtné hlavičky. Tank 90 m3 je záložní nádrž na naftu.



Obrázek 11 - Kontejnery a manipulační plocha pro chemikálie



Obrázek 13 - Celek filtračních a odpadních zařízení

Středová horní část obsahuje kontejner Kärcher container pro věci na čištění a údržbu odpadní části v horním kontejneru. Ostatní neoznačené „kontejnery“, jsou filtrační nádrže na odpadní vodu z vrtu. Floc unit je místo kde se chystají chemikálie pro následnou úpravu vody. Centrifugal station je místo kde se separují prvky z vody pomocí odstředivé síly. Například při objevu zkamenělin při vrtání. Cuttnig tank slouží právě pro ukládání těchto úlomků.



Obrázek 12 - Filtrační zařízení s čerpadly

3.1 Definice prioritních vlastností DV

Volba kvalitního DV je z důvodů vysokého rozlišení a možnosti pořízení detailního záběru v pořizování důkazních materiálů pro pojistném řízení. Využití infračerveného prvku k IP kameře je vhodné z důvodu tvorby nočních záznamů, a to i přes to, že je objekt osvětlen. Volba širokého záběru kamery umožňuje spolehlivě snímat široké okolí a snižuje tak počet množství kamer. Také kontinuita a záloha je důležitá, protože dochází k výpadkům elektrické energie například při bouřkách. Pro tyto podmínky je zvolena vždy robustnější verze jak spojovacího materiálu, tak samotných prvků, které ve spojení vytváří vysokou spolehlivost. V rámci využití bezpečnostních kamer, je zapotřebí ještě zmínit některé typy detekčních úrovní pro kamery a jejich základní vlastnosti. [8]

Tabulka 5 detekční úrovně

Kategorie	Požadavky
Detekce	Rozlišení kamery: Minimálně 720p (HD), lepší 1080p (Full HD) pro větší pokrytí. Ohnisková vzdálenost: 2.8-12mm variabilní objektiv pro široký záběr a přiblížení. Požadavky jsou základní kamera s pohybovým senzorem.
Rozpoznání	Rozlišení kamery: 1080p (Full HD) nebo vyšší (4K) pro detaily obličejů nebo objektů. Ohnisková vzdálenost: 6-12mm pro detailnější záběry na střední vzdálenost. Požadavky jsou kamera s vysokým rozlišením a algoritmem pro rozpoznávání objektů/obličejů.
Identifikace	Rozlišení kamery: 4K nebo vyšší pro velmi detailní obraz.

	<p>Ohnisková vzdálenost: 12-50mm nebo více pro detailní přiblížení.</p> <p>Požadavky jsou kamera s pokročilým rozpoznáváním obličejů, vysokým rozlišením a výkonným procesorem.</p>
Detekce pohybu	<p>Rozlišení kamery: 720p nebo vyšší.</p> <p>Ohnisková vzdálenost: 2.8-12mm variabilní objektiv.</p> <p>Požadavky jsou kamera s vestavěným pohybovým senzorem.</p>
Tepelná detekce	<p>Rozlišení kamery: Specifické pro tepelné kamery, obvykle 320x240 nebo 640x480 termální rozlišení.</p> <p>Ohnisková vzdálenost: 6-50mm termální objektiv.</p> <p>Požadavky jsou kamera s infračerveným senzorem.</p>
Detekce neoprávněného vstupu	<p>Rozlišení kamery: 1080p nebo vyšší.</p> <p>Ohnisková vzdálenost: 2.8-12mm variabilní objektiv.</p> <p>Požadavky jsou kamera s funkcí detekce narušení perimetru nebo zóny.</p>

3.2 Dotazník

Tento dotazník byl vypracován a následně vyplněn na základě ústního pohovoru s osobou, která je pověřena za dodržování bezpečnostních předpisů na pracovišti plošiny.

Tabulka 6 dotazník

Jakým způsobem se změnil přístup k zabezpečení vrtné plošiny s příchodem nového bezpečnostního vedení?
Předchozí vedení více dbalo na návrh perimetrického zabezpečení objektu a také na důkladné zabezpečení skladovacích prostor. Díky tomuto nedostatku dochází ke ztrátám materiálu a možnosti neregistrovaného vniknutí do objektu a následně možnému úrazu nebo odcizení materiálu. Aktuální vedení přihlíží ke kamerovému systému spíše jako prostředek k preventivnímu sledování míst, na kterých by mohlo dojít k nehodě z „přírodního“ hlediska jak na prostředek, díky kterému by se mohly omezit ztráty na majetku a rozkrýt tak síť činností, které nespádají do pravidel společnosti.
Co by primárně mělo být zabezpečeno a z jakého důvodu?
Aktuálně je pro nás prioritní zabezpečení sektoru, ve kterém se nachází dieselový generátor elektrické energie, který zásobuje plošinu a jeho palivové nádrže. Na tomto místě, zvláště v teplých letních měsících hodně svítí slunce a teplota dosahuje vysokých hodnot. Něco jako izolace palivových nádrží a další chlazení generátoru z technických a finančních důvodů nepřipadá v úvahu.
Jaká by mohla být předpokládaná uznaná cena za zabezpečení plošiny?
Vzhledem ke stále nestabilnímu trhu a velkému pohybu cen, pro nás není primární směřovat velké finance na zabezpečení projektu, který již několik let běží a zatím se obešel bez velikých ztrát. Navíc nejde jen o cenu samotného systému, ale je nutno brát v potaz školení personálu, instalaci a samozřejmě častou deinstalaci systému z důvodu přemísťování plošiny. Proto bychom se tedy rádi drželi na malých částkách v řádu tisíců.
Jaké jsou aktuální finanční ztráty na pracovišti?

<p>Na pracovišti se ztrácí kabeláž, základní materiály jako je například cement. Dochází také ke krádežím vybavení, to většinou klasického nářadí, jako jsou kladiva. Taktéž dochází ke krádežím nafty, drahých kovů, které se například používají k pájení spojů.</p>
<p>Jaké je perimetrické zabezpečení v našich podmínkách?</p>
<p>Bohužel v našich podmínkách často není žádné perimetrické zabezpečení. Jsou to totiž mnohonásobně vyšší náklady než ty, které pokrývají ztráty. Často se tedy jedná jen o valorné půdy, která je odhrnuta pro základnu plošiny.</p>
<p>Jak často se plošina přemísťuje?</p>
<p>To záleží, jaký je plán vrtu a kolik se vyskytne problémů v podzemí. Například vrt, který měl být na dva roky, jsme museli po půl roce uzavřít, protože jsme narazili na nepropustnou horninu. Pokud jde o průzkumné vrty, tak ty jsou na tři maximálně šest měsíců.</p>
<p>Jak dlouho dopředu je známo budoucí místo, kde bude plošina umístěna?</p>
<p>Většinou tak tři zakázky dopředu.</p>
<p>Jakým způsobem je prováděna bezpečnostní analýza objektu před samotnou stavbou?</p>
<p>Bezpečnostní analýza objektu je řešena v celku jednoduchou formou, a to nahlédnutím do mapy kriminality v místě vrtu. Pak se samozřejmě posuzuje podloží a veškerá infrastruktura, ale to už zapadá do projektu pro vrt.</p>
<p>Jaká je možnost připojení k elektrické síti?</p>
<p>Často se pracuje na odlehlých místech, kde není žádné připojení k elektřině, ani k internetu. Občas nebývá ani signál. Proto je plošina vybavena dieselovými centrály.</p>
<p>Jakým způsobem je zajištěno připojení k internetu v objektu?</p>

<p>Pro samotnou funkci soupravy je potřeba jen malý objem dat, a to převážně na sledování počasí, jestli nejde bouře. Tím pádem se neřeší žádné satelitní připojení a internet není zajišťován. Má ho správce v rámci telefonu.</p>
<p>Jakým způsobem si představujete ukládat data a jejich zálohu?</p>
<p>Pro nás je důležité mít vše přehledně na jednom místě za rozumnou cenu. Záloha dat nás netrápí, pokud bude záznam alespoň na 48 hodin. A to díky tomu že je neustále někdo na místě, tak se patřičné problémy objevují ihned.</p>
<p>Jakým způsobem si představujete výběr bezpečnostních prvků a jaká kritéria musí splňovat?</p>
<p>Určitě pokud se budeme pohybovat v explozivní zóně, tak vše musí být podle předpisů. Pokud jde o umístění po obvodu například na osvětlení, je to jedno. Samotný výběr nechám na vás. To vzhledem k tomu že se jedná o malý finanční rozsah. Jinak by samozřejmě muselo být výběrové řízení.</p>
<p>Jak často je školen personál ohledně bezpečnosti?</p>
<p>Minimálně jednou za dva roky.</p>
<p>Jaké hlavní bezpečnostní prvky jsou aktuálně využívány na pracovišti?</p>
<p>Především se jedná o fyzickou bezpečnost v rámci použití patřičných ochranných pomůcek jako je pevná obuv s ocelovou vložkou a vyztuženou špicí, reflexní prvky, brýle a další.</p>
<p>Jaké máte zkušenosti s aktuálním využitím bezpečnostních prvků?</p>
<p>Pokud jsou správně užívány, tak mnohonásobně snižují následky při úrazu.</p>

4 NÁVRH POŽÁRNÍHO ŘÁDU

Popis vykonávané činnosti a charakteristika požárního nebezpečí provozované činnosti

Vrtná souprava se používá zejména k hloubení vrtů na ropu a zemní plyn. Činnost vrtné soupravy je provozována v prostoru, který je rozdělen do 9 technologických částí. Pro provoz vrtné soupravy se používají agregáty s dieslovými motory. Pro zajištění činnosti dieslových motorů je v prostoru vrtné soupravy skladována motorová nafta – hořlavá kapalina III. třídy nebezpečnosti. Dále jsou zde skladovány motorové, převodové a hydraulické oleje – hořlavé kapaliny IV. třídy nebezpečnosti. V prostoru vrtné soupravy jsou ještě umístěny tlakové ocelové lahve s acetylénem a s kyslíkem. [6]

Vzhledem k charakteristice provozované činnosti je prostor vrtné soupravy zařazen do kategorie se zvýšeným nebezpečím požáru. Požární nebezpečí vyplývá z přítomnosti hořlavých kapalin a plynů. Zvláště nebezpečné jsou páry těchto kapalin a směsice plynů, které mohou být přivedeny k výbuchu iniciátorem o malém tepelném potenciálu (okuj, jiskra apod.). [6]

4.1 Technické charakteristiky přítomných hořlavých látek

Tabulka 7 charakteristiky přítomných hořlavých látek

Název látky:	Nafta motorová
Charakter látky:	hořlavá kapalina
Bod vzplanutí:	> 55 °C
Bod vznícení:	220 °C
Třída nebezpečnosti:	III.
Dolní výbušnosti:	mez 0,6 % objemových
Horní výbušnosti:	mez 6,5 % objemových

Název látky:	Acetylén
Charakter látky:	hořlavý plyn
Bod vzplanutí:	36 °C
Bod vznícení:	305 °C
Dolní výbušnosti:	mez 1,5 – 2,3 % objemových
Horní mez výbušnosti	81 % objemových

Název látky:	Kyslík
Charakter látky:	nehořlavý, hoření podporující plyn
Název látky:	Motorový olej
Charakter látky:	hořlavý ropný olej s minerálními přísadami k úpravě vlastností oleje
Bod vzplanutí:	190 °C
Třída nebezpečnosti:	IV.

Název látky:	Převodový olej
Charakter látky:	hořlavý ropný olej s minerálními přísadami k úpravě vlastností oleje
Bod vzplanutí:	min. 195 °C
Teplota hoření:	min. 275 °C
Třída nebezpečnosti:	IV.

Název látky:	Hydraulický olej
Charakter látky:	hořlavý ropný olej s minerálními přísadami k úpravě vlastností oleje
Bod vzplanutí:	min. 190 °C
Teplota hoření:	min. 225 °C
Třída nebezpečnosti:	IV.

4.2 Nejvyšší přípustné množství hořlavých látek

Tabulka 8 nejvyšší přípustné množství hořlavých látek

Motorová nafta – 60.000 litrů – ve 3 ks ocelových dvouplášťových nádrží, každá o objemu 20.000 litrů
Motorové, převodové a hydraulické oleje – 4.000 litrů – uloženy v sudech o objemu 200 litrů
Acetylén - 2 ks tlakových ocelových lahví
Kyslík - 5 ks tlakových ocelových lahví

4.3 Návrh podmínek pro požární bezpečnost

Tabulka 9 návrh podmínek pro požární bezpečnost

Zaměstnanec, který provádí manipulaci s hořlavými kapalinami, by měl být pro práci určen vedoucím zaměstnancem a musí mít patřičná školení.
Vyprazdňování cisternových vozidel by mělo být prováděno za stálého dozoru obsluhy.
Stáčená vozidla by měla být zajištěna proti pohybu.
Uzemnění stáčených vozidel by se mělo na stáčecím místě provádět připojením na uzemňovací síť manipulační plochy.
Stáčecí stanoviště by mělo být vybaveno nádobami na zachycování možných úkapů, které se umísťují pod připojovací místo cisterny.
Plnicí a stáčecí zařízení by měly být po skončení plnění, popř. stáčení zajištěny proti vytékání a proti úkapům.
V ochranných zónách vrtné soupravy by mělo být zakázáno kouření a používání otevřeného ohně.
Práce, při nichž je nutno použít otevřený oheň, se považují za práce se zvýšeným nebezpečím požáru dle vyhlášky MV č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách. [8]

<p>Svářečské práce by se měly provádět jen na základě „Rámcového příkazu“ dle příslušného vnitropodnikového předpisu a měly by je vykonávat pouze zaměstnanci vlastníci platné oprávnění (svářečský průkaz), tento musí mít na pracovišti k případnému prokázání oprávněnosti.</p>
<p>Tlakové láhve by měly být chráněny před nárazem, atmosférickými vlivy a před účinky slunečního záření, musí být umístěny ve svislé poloze a zajištěny proti převržení a pádu (řetězem, objímkou apod.),</p>
<p>V okruhu 5 m od místa uložení láhví by mělo být zakázáno ukládat jakékoliv hořlavé látky a konat práce s otevřeným ohněm.</p>
<p>V prostoru do 5 m od otevřených dveří olejového skladu by mělo být zakázáno ukládat jakékoliv hořlavé látky a konat práce s otevřeným ohněm.</p>
<p>V okruhu 10 m od čerpací stanice (případně místa plnění pohonnými hmotami) by mělo být zakázáno ukládat jakékoliv hořlavé látky a konat práce s otevřeným ohněm.</p>
<p>Všechny skladované láhve by měly být být opatřeny ochrannými kloboučky nebo třmeny chránícími láhvové ventily.</p>
<p>Láhve s plyny, které spolu mohou tvořit výbušné či jinak nebezpečné směsi (např. kyslík-acetylén), by mělo být skladovány odděleně (min. 1 m od sebe nebo s nehořlavým plynem mezi) ve vyčleněných prostorech, plné a prázdné láhve by měly být od sebe odděleny a označeny „PLNÉ LÁHVE“ a „PRÁZDNÉ LÁHVE“</p>
<p>Pravidelně by měly být kontrolován stav hadic svařovací soupravy s acetylémem a kyslíkem.</p>
<p>V případě poškození hadice okamžitě ukončit práce a hadici vyměnit, neprovádět provizorní opravy, zejména pomocí montážní pásky.</p>
<p>V případě úniku hořlavých plynů nebo rozlití hořlavých kapalin zejména s bodem vzplanutí do 35 °C, by se mělo zajistit odstavení možných zdrojů iniciace.</p>
<p>K odstranění rozlitých hořlavých kapalin by se měly používat nehořlavé sorpční prostředky např. sorpční koberce,</p>
<p>Sorpční prostředky použité k odstranění uniklých hořlavých kapalin by měly být umístěny do uzavíratelných nehořlavých nádob mimo prostor provozované činnosti.</p>

4.4 Doporučení pro provoz

Všichni zaměstnanci by měly prokazatelně absolvovat školení o požární ochraně. Toto školení by měly absolvovat při nástupu do zaměstnání a periodicky každé dva roky, vedoucí zaměstnanci při nástupu do funkce a periodicky rovněž každé dva roky. Odborná příprava preventistů požární ochrany by se měla provádět před zahájením jejich činnosti a opakovat se nejméně jednou za rok. [6]

Tabulka 10 doporučení provozu

V posuzovaném provozu by měly být prováděny preventivní požární prohlídky min. 1x za 6 měsíců osobou odborně způsobilou v požární ochraně.
Zaměstnanci, zařazení do preventivní požární hlídky, by měly být povinni 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.
Každý zaměstnanec by měl být povinen v případě zjištění jakéhokoliv nedostatku, který může způsobit požár či jinou havárii, dle svých možností tento okamžitě odstranit, případně neprodleně informovat svého nadřízeného zaměstnance.
Každý zaměstnanec by měl být povinen v případě vzniku požáru použít hasicí přístroj, vypnout elektrický proud a okamžitě přivolat pomoc.
Zaměstnanci by neměli provádět práce, ke kterým nemají odbornou způsobilost, zejména svařování.
Na pracoviště vrtné soupravy by měl být zakázán vstup nepovolaným osobám.

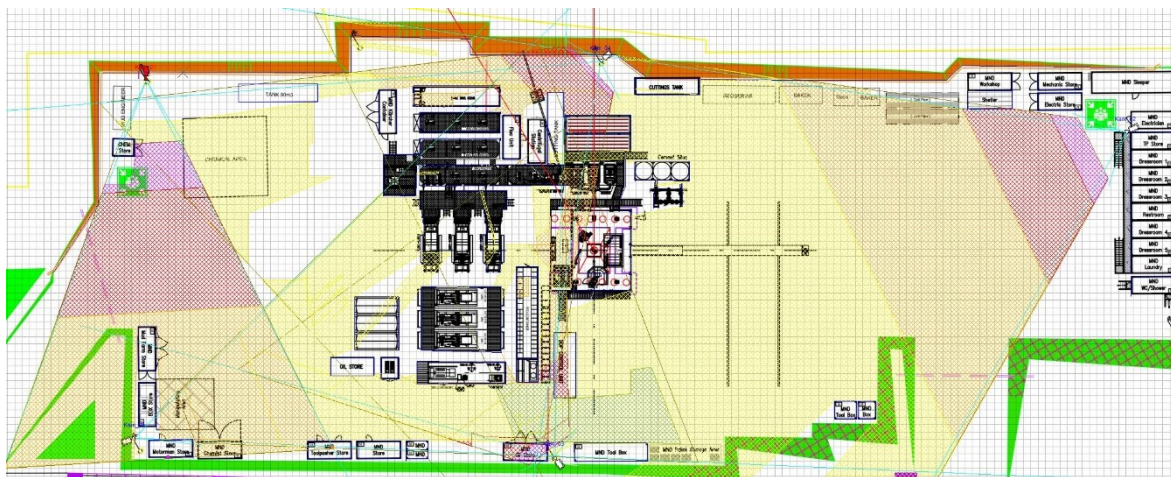


Obrázek 14- Noční záběr plošiny

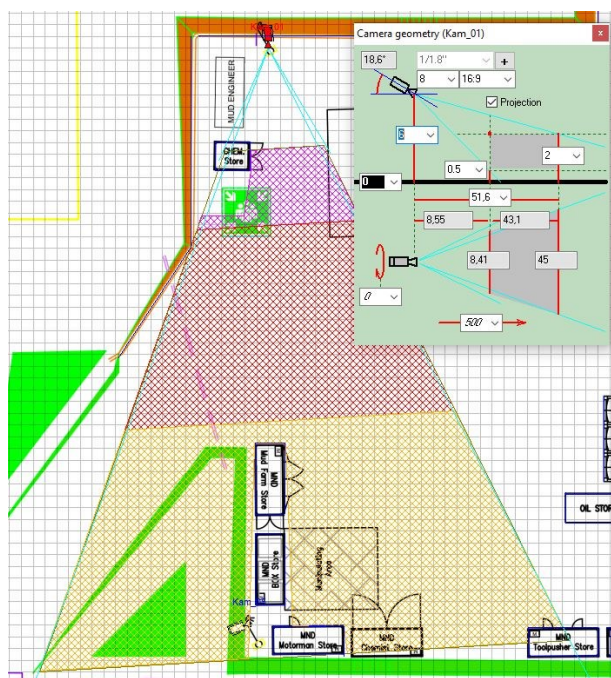


Obrázek 15 - Napájení osvětlení

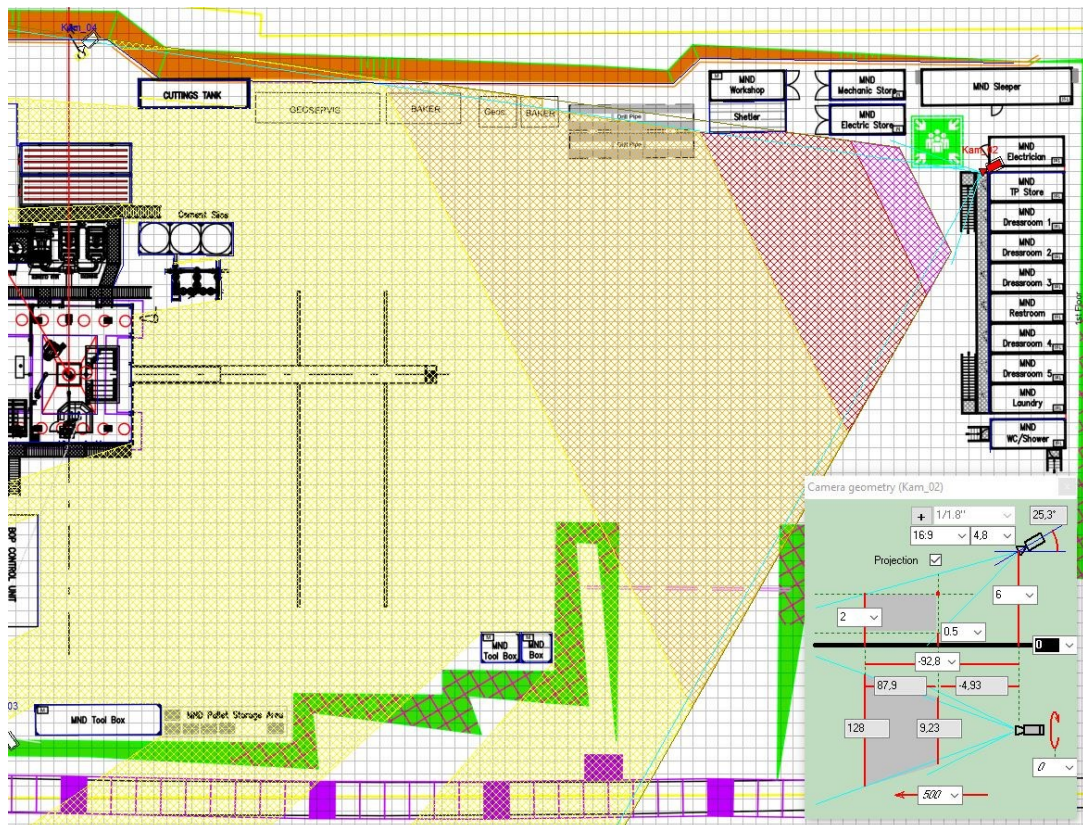
5 REALIZACE NÁVRHU V PROGRAMU VIDEOCAD PROFESSIONAL 8



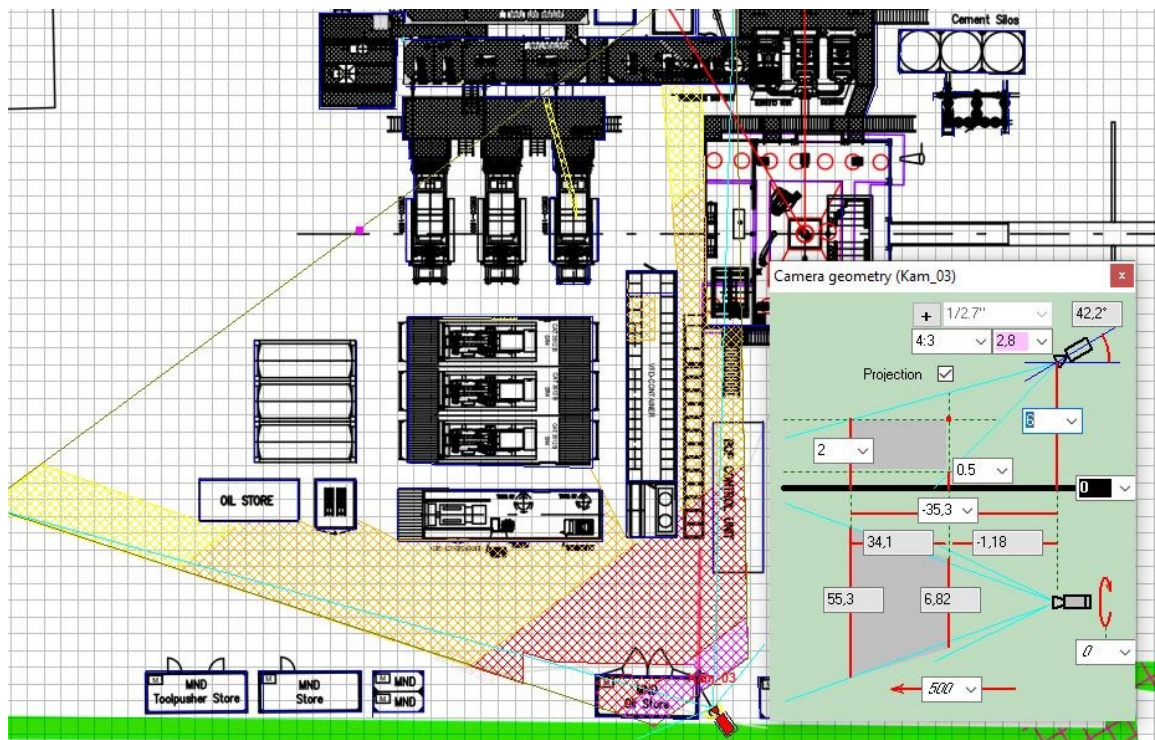
Obrázek 17 – Půdorys



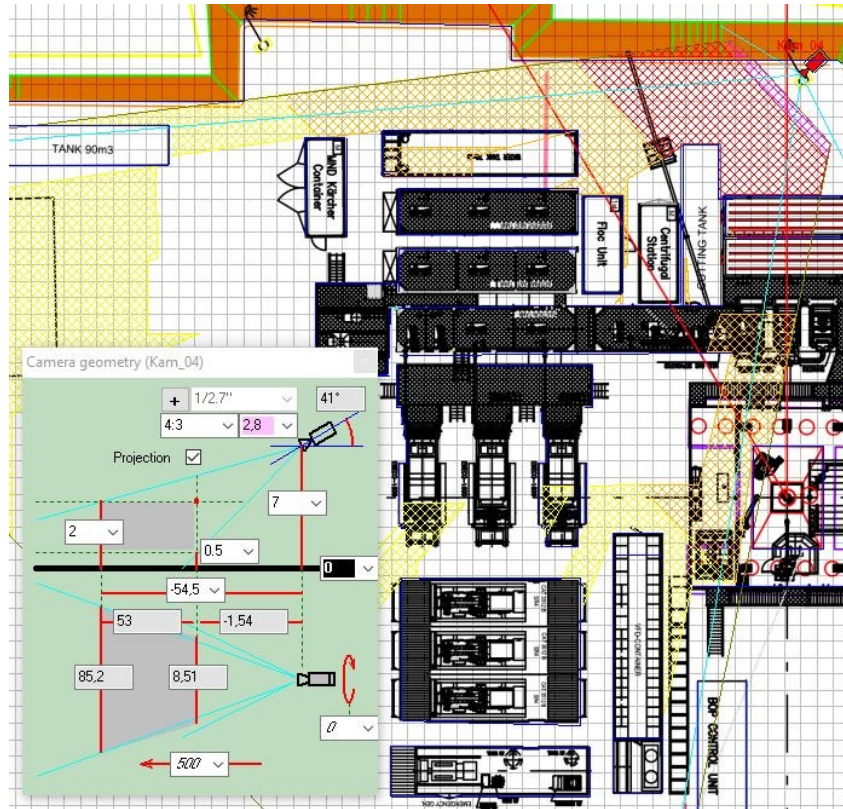
Obrázek 18 - Kamera 1



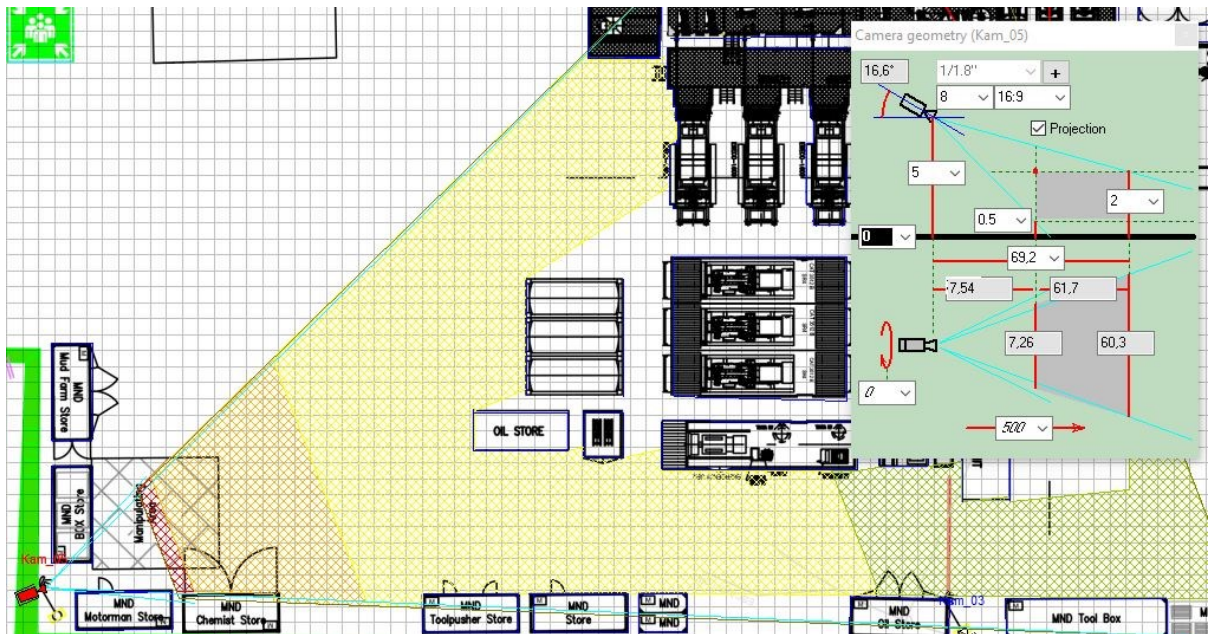
Obrázek 19 - Kamera 2



Obrázek 20 - Kamera 3



Obrázek 22 - Kamera 4



Obrázek 21 - Kamera 5

Tabulka 11 použité kamery

Použité kamery	
Kamera 1 - P1388 – LE Box, ohn. vzd. 8 mm	
Kamera 2 - P1388 – LE Box, ohn. vzd. 4,8 mm	
Kamera 3 - P1377 – LE Box, ohn.vzd. 2,8 mm	
Kamera 4 - P1377 – LE Box, ohn.vzd. 2,8 mm	
Kamera 5 - P1388 – LE Box, ohn.vzd. 8 mm	
cena kamer za kus	14446 Kč, -
server s diskovým polem	31300 Kč, -
VMS Wisenet wave Software	2060 Kč, -
osmy kanálový switch	9801 Kč, -
kabeláž	23000 Kč, -
CELKOVÁ CENA	139391 Kč, -

Pro využití právě těchto kamer bylo rozhodnuto z několika důvodů. Na každém z obrázků jsou uvedeny potřebné vnitřní a vnější kalibrační parametry, které byly získány z podkladů a naměřených hodnot na místě samotném. Kamery byly umíst'ovány díky využití softwaru tak, aby zabíraly již předem definovaná riziková místa a byla tak zajištěna bezpečnost na pracovišti a objektu samotném.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout a realizovat bezpečnost vrtných souprav Moravských naftových dolů. Vrtná souprava je důležité zařízení, které může být ohroženo mnoha faktory. Proto musí být důkladně zabezpečena.

Jako nejlepší bezpečnostní řešení byl zvolen inteligentní DV. Primární účel navrženého systému je nepřetržitý monitoring vrtné techniky, a především pak pořízení záznamu. Vzhledem k nutnosti operativního řešení vzniklých bezpečnostních incidentů je třeba využít inteligentní funkce DV. Tou hlavní je sběr metadat o objektech v záběrech jednotlivých kamer systému. Ta jsou následně využita pro jeho zpětnou okamžitou analýzu na základě definovaných podmínek. Moderní DV využívají k práci s metadaty neuronové sítě, které mohou být efektivní díky množství dat, které jsou kontinuálně pořizovány.

V bakalářské práci byla zvolena drátová varianta DV. Tato možnost byla zvolena pro lepší spolehlivost a odolnost vůči rušení. DV byl umístěn tak, aby pokrýval všechny důležité oblasti zařízení. Kamery jsou připojeny k centrálnímu serveru, kde se ukládají záznamy. Centrální server je umístěn v zabezpečené místnosti. Finální zabezpečení vrtné soupravy splňuje předem domluvené bezpečnostní požadavky, kamerový systém umožňuje nepřetržité monitorování vrtné techniky a záznam. Centrální server umožňuje ukládání záznamů a jejich zpřístupnění oprávněným osobám. Zabezpečená místnost, kde je umístěn centrální server, chrání před neoprávněným přístupem. Posledním bodem práce bylo schválení investorem a samotná realizace projektu. Tím pádem byly vyzkoušeny teoretické poznatky a návrhy v praxi.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VERBUM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
2. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VERBUM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
3. LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy. 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. ISBN 978-80-8070-893-1.
4. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti I. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.
5. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
6. VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.
7. K&V Elektro a.s. (2023). Co je PIR čidlo a jak funguje? K&V ELEKTRO. Dostupné z: <https://www.kvelektro.cz/blog/clanek/pir-cidlo>
8. Sharpdome: Sharp images on every level. Axis Communications [online]. [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: http://www.axis.com/files/whitepaper/wp_sharpdome_en_1503_lo.pdf
9. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. Zlín: VeRBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4.
10. TSD-1 Kombinovaný požární hlásič s pokročilými funkcemi detekce kouře. - Elmaker. https://www.elmaker.cz/tsd-1-kombinovany-pozarni-hlasic-s-pokrocilymi-funkcemi-detekce-koure-/?gclid=Cj0KCQiAkeSsBhDUARIsAK3tiedWZp8soY_dqG2OdlitW8P9E3-_r7i6kzhhcVXxyZqstd526K1KqbgaAmJdEALw_wcB (citováno dne 6. ledna 2024).

11. Bola. (2024). Detektory kouře. [online] Bola.cz. Available at: <https://www.bola.cz/poradna/detektory-koure> [Accessed 6 Jan. 2024].
12. Kurzycz [online]. 2021 [cit. 2024-04-19]. Dostupné z: <https://www.kurzycz.cz/zakony/283-2021-zakon-stavebni-zakon/>
13. Bezpečnostní pravidla plošiny.
14. Shah, S., & Aggarwal, J. K. (2007). "Recognizing human actions from silhouettes: An overview." IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. DOI: 10.1109/TSMCB.2006.886952.
15. Richardson, I. E. (2010). "The H.264 advanced video compression standard." John Wiley & Sons. ISBN: 978-0470516928.
16. ImageKit.io. Video compression techniques. Dostupné z: <https://imagekit.io/blog/video-compression-techniques/>. [cit. 2024-05-20].
17. Termokamera.cz. Konstrukce termokamery. Dostupné z: <https://www.termokamera.cz/princip-a-funkce/konstrukce-termokamery/> [cit. 2024-05-21].
18. apel, V. (2008). Security Systems and Intruder Alarms. Oxford: Newnes.
19. Anderson, R. J. (2008). Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. New York: Wiley.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SMS Short message service.

DV dohledové videosystémy.

ČSN Česká technická norma.

IP Internet protokol.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Řídicí místnost výroby elektrické energie	16
Obrázek 2- IP kamera	23
Obrázek 3 - Půdorys plošiny.....	35
Obrázek 4 - Pravá horní část půdorysu.....	35
Obrázek 5- Půdorys buňkoviště.....	36
Obrázek 6 - Buňkoviště	36
Obrázek 7 - Půdorys elektrocentrály	37
Obrázek 8 - Naftové nádrže	37
Obrázek 9 - Trafostanice se vstup do řídicí místnosti elektrárny	38
Obrázek 10 - Půdorys chemického skladiště	39
Obrázek 11 - Kontejnery a manipulační plocha pro chemikálie	39
Obrázek 12 - Filtrační zařízení s čerpadly	40
Obrázek 13 - Celek filtračních a odpadních zařízení.....	40
Obrázek 14- Noční záběr plošiny	51
Obrázek 15 - Napájení osvětlení.....	51
Obrázek 16 návrh 1	52
Obrázek 17 – Půdorys.....	52
Obrázek 18 - Kamera 1	52
Obrázek 19 - Kamera 2.....	53
Obrázek 20 - Kamera 3	53
Obrázek 21 - Kamera 5.....	54
Obrázek 22 - Kamera 4.....	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 norma pro fyzickou ochranu	12
Tabulka 2 normy pro dohledové videosystémy	15
Tabulka 3 detektory	19
Tabulka 4 požadavky na DV	26
Tabulka 5 detekční úrovně.....	41
Tabulka 6 dotazník.....	43
Tabulka 7 charakteristiky přítomných hořlavých látek	47
Tabulka 8 nejvyšší přípustné množství hořlavých látek.....	48
Tabulka 9 návrh podmínek pro požární bezpečnost	48
Tabulka 10 doporučení provozu	50
Tabulka 11 použité kamery.....	55