

NADOGRADNJA ALARMNIH SUSTAVA U LIDLOVOM SKLADIŠTU I POMOĆNIM PROSTORIJAMA

Čerkez, Josipa

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:483313>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-29**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite
Specijalistički diplomski stručni studij Sigurnosti i zaštite

Josipa Čerkez

**NADOGRADNJA ALARMNIH SUSTAVA
U LIDLOVOM SKLADIŠTU I POMOĆNIM
PROSTORIJAMA**

DIPLOMSKI RAD

Karlovac, 2022.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department
Professional graduate study of Safety and Protection

Josipa Čerkez

**UPGRADE OF ALARM SYSTEMS IN
LIDL WAREHOUSE AND AUXILIARY
PREMISES**

Final paper

Karlovac, 2022.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite
Specijalistički diplomski stručni studij Sigurnosti i zaštite

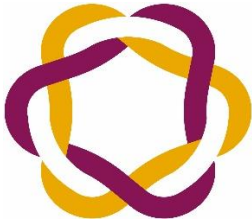
Josipa Čerkez

**NADOGRADNJA ALARMNIH SUSTAVA
U LIDLOVOM SKLADIŠTU I POMOĆNIM
PROSTORIJAMA**

DIPLOMSKI RAD

Mentor: dr. sc. Vladimir Tudić, prof. v. š.

Karlovac, 2022.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Trg J.J.Strossmayera 9
HR-47000, Karlovac, Croatia
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Specijalistički studij: Specijalistički diplomski studij sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2022.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: **JOSIPA ČERKEZ**

Matični broj: 0422418002

Naslov: **NADOGRADNJA ALARMNIH SUSTAVA U LIDLOVOM SKLADIŠTU I POMOĆNIM PROSTORIJAMA**

Opis zadatka:

Za izradu Završnog rada naznačene teme provesti istraživanje koje obuhvaća pojašnjenje zakonitog načina primjena svih faza tehničke zaštite. U teoretskom dijelu rada pisati kategorije i stupnjeve tehničke zaštite te opisati načine rada i funkciju prostornih detektora, poglavito detektora pokreta i pristupa, video nadzora i općenito protokola postupanja i izvješćivanja u slučaju provale u šticeći prostor. U praktičnom dijelu rada opisati potrebu nadogradnje i unapređenja sustava tehničke zaštite šticećeg prostora u naslovu teme sukladno stećenom znanju i vještinama na specijalističkom studiju. Služiti se referentnom literaturom, tehničkim specifikacijama proizvođača opreme, radnim materijalima s predavanja i s radionica te neizostavno konzultirati se s mentorom. Rad izraditi sukladno Pravilniku Vuka.

Zadatak zadan:
Siječanj 2022.

Rok predaje rada:
Lipanj 2022.

Predviđeni datum obrane:
Srpanj 2022.

Mentor/ica:
Dr. sc. Vladimir Tudić, prof. v. š.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

PREDGOVOR

U ovom završnom radu prikazan je značaj te važnost sigurnosnih alarmnih sustava u skladištima za boljitak poslovanja te spriječavanje potencijalnih opasnosti koje mogu nastati njihovim neodržavanjem, nekorištenjem ili zloupotrebom. Radom je također prikazano sa kojim su sve sustavima tehničke zaštite i sigurnosti u poduzeću povezani alarmni sustavi jer sami za sebe nemaju značajnu funkciju ako nisu umreženi sa drugim sustavima sigurnosti i zaštite. Također je u radu prikazana mogućnost nadogradnje alarmnih sustava.

Ovom se prilikom posebno zahvaljujem dr. sc. Vladimiru Tudiću, prof. v. š. koji mi je ustupio mentorstvo, na ukazanoj pomoći, razumijevanju te svim danim savjetima prilikom pisanja ovog rada. Zahvaljujem se i svim ostalim profesorima Veleučilišta u Karlovcu koji su mi pružili široki spektar znanja tokom studija. Također se zahvaljujem članovima moje obitelji na bezuvjetnoj potpori, razumijevanju i strpljenju tijekom razdoblja mog studiranja.

SAŽETAK

Ovim je završnim radom prikazano na koje sve načine suvremeni alarmni sustavi djeluju u skladištima te koliko njihova primjena znači pojedinim ljudima prilikom korištenja, spašava živote te spriječavanja provale i otuđivanja proizvoda. Radom su detaljno pojašnjeni postupci ugradnje alarmnih sustava te prednosti i nedostaci istih.

Skladište poduzeća LIDL sadrži brojne te raznolike prehrambene i neprehrambene proizvode, a ti proizvodi mogu biti cilj otuđenja lopova, no prijetnja proizvodima također mogu biti prirodne katastrofe poput poplava, požara i slično koje mogu negativnosti utjecati na građevinu te sadržaj skladišta poduzeća. Prilikom pisanja ovoga završnog rada potrebno je sagledati sve čimbenike koji utječu na sigurnosti poslovanja te sigurnost zdravlja i života zaposlenika. Svako pojedino poduzeće koja drži do imidža te kvalitete poslovanja teži primjeni najefikasnije moguće zaštite skladišta i pomoćnih prostorija, pa tako i poduzeće LIDL.

Autorica ovog završnog rada je zaposlenica poduzeća LIDL, a zaposlena je u skladištu poduzeća te je posebno upoznata sa specifičnostima, prednostima te nedostacima sustavom sigurnosti u poduzeću. Ista će u tekstu rada navesti sustave koje skladište trenutno posjeduje te moguću nadogradnju koja može svakako adekvatnije spriječiti opasnosti koje mogu prijetiti u budućnosti.

Ključne riječi: *alarmni sustavi, skladište, LIDL, zaštita, sigurnost, opasnosti.*

SUMMARY

This final paper shows all the ways in which modern alarm systems work in warehouses and how much their use means to individual people when used, saves lives and prevents burglary and theft of products. The paper explains in detail the procedures for installing alarm systems and their advantages and disadvantages.

LIDL's warehouse contains many and varied food and non-food products, and these products can be the target of alienation of thieves, but the threat to products can also be natural disasters such as floods, fires, etc. that can negatively affect the building and warehouse contents. When writing this final paper, it is necessary to consider all the factors that affect the security of business and the safety of health and life of employees. Every single company that adheres to the image and quality of business strives to apply the most efficient possible protection of warehouses and ancillary premises, including the company LIDL.

The author of this final paper is an employee of the company LIDL, and she is employed in the company's warehouse and is especially familiar with the specifics, advantages and disadvantages of the security system in the company. In the text of the paper, it will list the systems that the warehouse currently has and a possible upgrade that can certainly more adequately prevent the dangers that may threaten in the future.

Keywords: *alarm systems, storage, LIDL, protection, security, hazards.*

SADRŽAJ

| | |
|---|-----|
| ZADATAK ZAVRŠNOG RADA..... | I |
| PREDGOVOR..... | II |
| SAŽETAK..... | III |
| SADRŽAJ..... | V |
| 1. UVOD..... | 1 |
| 1.1. Predmet i cilj rada..... | 1 |
| 1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja..... | 2 |
| 1.3. Sadržaj i struktura rada..... | 2 |
| 2. TEORETSKI DIO..... | 3 |
| 2.1. ALARMNI SUSTAVI..... | 3 |
| 2.1.1. Povijest alarmnih sustava..... | 5 |
| 2.1.2. Komponente alarmnog sustava..... | 7 |
| 2.2. KATEGORIJE ZAŠTITE OBJEKATA..... | 9 |
| 2.2.1. Prvi stupanj – najviši stupanj zaštite..... | 10 |
| 2.2.2. Drugi stupanj – visoki stupanj zaštite..... | 11 |
| 2.2.3. Treći stupanj – viši stupanj zaštite..... | 12 |
| 2.2.4. Četvrti stupanj – srednji stupanj zaštite..... | 13 |
| 2.2.5. Peti stupanj – niži stupanj zaštite..... | 14 |
| 2.2.6. Šesti stupanj – minimalni stupanj zaštite..... | 15 |
| 2.3. TEHNIČKA ZAŠTITA..... | 16 |
| 2.3.1. Faze provedbe tehničke zaštite..... | 19 |
| 2.3.2. Održavanje sustava tehničke zaštite..... | 20 |
| 2.4. POJAM I POVIJESNI RAZVOJ LOGISTIKE..... | 21 |
| 2.5. POJAM I VRSTE SKLADIŠTA..... | 25 |
| 2.5.1. Skladišna oprema..... | 32 |
| 2.5.2. Suvremeni skladišni informacijski sustavi..... | 33 |
| 2.6. LIDL - OPĆI PODACI..... | 35 |
| 2.6.1. Specifičnosti sustava skladištenja u LIDLU..... | 38 |
| 2.6.2. Zone komisioniranja u LIDLU..... | 40 |
| 3. EKSPERIMENTALNI DIO..... | 41 |
| 3.1. SUSTAV ZAŠTITE..... | 41 |
| 3.1.1. Protuprovalni i protuprepadni sustavi i mogućnost nadogradnje..... | 42 |

| | |
|---|-----------|
| <u>3.1.2. Sustav video nadzora i mogućnost nadogradnje</u> | <u>45</u> |
| <u>3.1.3. Sustav kontrole prolaza i mogućnost nadogradnje</u> | <u>47</u> |
| <u>3.1.4. Vatrodojavni sustav i mogućnost nadogradnje</u> | <u>52</u> |
| <u>3.1.5. Sustav mehaničke zaštite i mogućnost nadogradnje.....</u> | <u>54</u> |
| <u>3.1.6. Sustav tjelesne zaštite i mogućnost nadogradnje.....</u> | <u>55</u> |
| <u>4. ZAVRŠNA MISAO</u> | <u>59</u> |
| <u>5. ZAKLJUČAK.....</u> | <u>61</u> |
| <u>6. LITERATURA</u> | <u>62</u> |
| <u>7. ILUSTRACIJE</u> | <u>64</u> |

1. UVOD

Sigurnost je jedna od temeljnih potreba čovjeka, kao što su hrana, voda, topli dom. Kad je osoba sigurna i zaštićena ona je sposobna ostvariti sve svoje životne ciljeve i interese, samopouzdana je i sigurna u sebe. Kad osoba osjeća sigurnost s lakoćom rješava i ostvaruje sve nedaće ili poteškoće na koje naiđe u svojem životu. Još su davni pretci bili organizirani u zajednice kako bi uspješno osigurali svoje nastambe u kojima su boravili i predmete koje su posjedovali. Činjenica je kako je očuvanje sigurnosti jedna od najstarijih djelatnosti koje poznaje ljudski rod.

U današnje vrijeme je nezamislivo poslovanje bez adekvatnih te kvalitetnih alarmnih sustava koji čuvaju kompanije, stambene, industrijske te druge objekte, ali i njihove sadržaje kao i ljudske živote. Alarmni sustavi za cilj imaju spriječavanje krađe, uništavanje imovine, te kontrolu nedozvoljenog ulaska u posebne prostorije. Također postoje sustavi koji se javljaju prilikom snažnih potresa i poplava. Alarmni sustavi se često koriste skupa s tehničkom zaštitom, kao što je primjerice video nadzor čime se postiže najefikasnija zaštita objekata i ljudstva.

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet završnog rada je nadogradnja alarmnih sustava u Lidlovom skladištu i pomoćnim prostorijama. Cilj završnog rada je ukazati na važnost, ulogu te pozitivan učinak alarmnih sustava i njihovo korištenje prilikom zaštite objekata i ljudskih života te opisati procese postavljanja alarmnih sustava, pravilnik o uvjetima, procjenu rizika, korisnost prilikom osposobljavanja sustava za detekciju lopova, prirodnih nepogoda te ostalih ugroza štićenih prostora.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

U svrhu kvalitetnog te preciznog istraživanja problematike rada korišteni su različiti izvori podataka, od internet stranica do stručnih knjiga područja prehrambene industrije te područja sigurnosti i zaštite na radu. Prikupljena je i istražena literatura na hrvatskom i engleskom jeziku. Radom se istražuju, proučavaju te analiziraju već postojeći, odnosno sekundarni podaci. Pri prezentaciji podataka korištene su znanstvene metode analize, klasifikacije, indukcije, dedukcije i deskripcije. Podaci su prikupljeni metodom engl. “*desk*” istraživanja i engl. “*field*” istraživanja. Korištena je i stručna literature sa Veleučilišta u Karlovcu, sa kolegija Alarmni sustav i Tehnička zaštita.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Ovaj završni rad čini ukupno sedam poglavlja. Prvo je poglavlje uvod raščlanjen na predmet i cilj rada, izvore podataka i metode prikupljanja te sadržaj i strukturu rada, dok se drugo poglavlje odnosi na pojam i specifičnosti alarmnih sustava. Treće se poglavlje odnosi na stupnjeve zaštite alarmnih sustava, a četvrto na opće podatke o poduzeću LIDL. Peto se poglavlje odnosi na sustav zaštite i alarma u Lidlovom skladištu i pomoćnim prostorijama s posebnim osvrtom na mogućnosti nadogradnje Lidlovog alarmnog sustava. Rad završava zaključkom, popisom literature korištene pri izradi rada te popisom ilustracija.

2. TEORETSKI DIO

2.1. ALARMNI SUSTAVI

Primarna funkcija svakog pojedinog alarmnog sustava je da otkrije i upozori korisnika na neovlašteni pristup uštićeni prostor. Sekundarna funkcija je odbijanje potencijalnog počinitelja u namjeri neovlaštenog pristupa uštićeni prostor svjetlosnim i zvučnim signaliziranjem. Svrha vanjske signalizacije je privlačenje pozornosti okoline na nastali događaj. Sustav alarma se primjenjuje kao oblik zaštite na stambenim, poslovnim, industrijskim, vojnim te drugim objektima, a cilj je sprečavanje krađa ili uništenja imovine te kontrole nedozvoljenog pristupa. Tablica 1 prikazuje najčešće motive uvođenja alarmnih sustava. Alarmni sustavi su našli primjenu i u automobilskoj industriji kao način zaštite od krađe vozila, no postoje i alarmi za osobnu uporabu, a imaju isključivo sekundarnu funkciju, odnosno odbijanje potencijalnih počinitelja. [1]

Tab. 1. Motivi uvođenja alarmnih sustava (Izradila autorica uz pomoć skripte Tehnička zaštita) [1]

| Željena funkcija sustava | Učinak na potencijalnog počinitelja kaznenog djela | Sustav tehničke zaštite koji omogućava željenu funkciju |
|---|---|--|
| odvrćanje počinitelja | odustajanje od počinjenja kaznenog djela | integrirani podsustavi protuprepada, kontrole pristupa i video nadzora |
| rano otkrivanje počinitelja | odustajanje u samom početku počinjenja kaznenog djela | centralizirani sustavi protuprepada i kontrole pristupa integrirani sustavi protuprovale, protuprepada, vatrodjave, kontrole pristupa, video-nadzora |
| uzbunjivanje počinitelja i interventnih ekipa | skraćivanje trajanja prepada ili provale | |
| usporavanje počinitelja | naknadno odustajanje | kontrola pristupa i zaprećavanje |
| intervencija zaštitarske ekipe | skraćivanje trajanja prepada ili provale | integriran i centralizirani dojavni sustav |
| identifikacija počinitelja | strah od sankcija za počinjeno kazneno djelo | digitalno snimanje |

Gotovo su svi objekti prikladni za upotrebu sustava protuprovalne zaštite, a najčešće se primjenjuju za zaštitu stanova, kuća, poslovnica banaka, poštanskih ureda, mjenjačnica, benzinskih postaja, kladionica i ostalih objekata. Kako bi se iskoristio puni potencijal sustava protuprovalne zaštite potrebno je redovito održavanje sustava, pravilno korištenje istoga te kvaliteta protuprovalne opreme.

Alarmni sustavi se dijele na:

1. žičane sustave - sve periferne sastavnice alarmnog sustava spojene su kabelom na protuprovalnu centralu koja je kabelom spojena napajanjem 230V i telefonsku liniju,
2. bežične sustave - sve periferne sastavnice alarmnog sustava bežično su spojene na protuprovalnu centralu koja je kabelom spojena napajanjem 230V i telefonsku liniju. Ovi sustavi imaju vrlo široku upotrebu u stambenim objektima te manjim poslovnim prostorima kada nije unaprijed projektirana instalacija,
3. integrirane sustave - povezani su naprednijim sustavom upravljanja, a pristupa im se putem mobilnih aplikacija, računala ili se mogu povezati sa nekim drugim kontrolnim ili nadzornim sustavima [2].

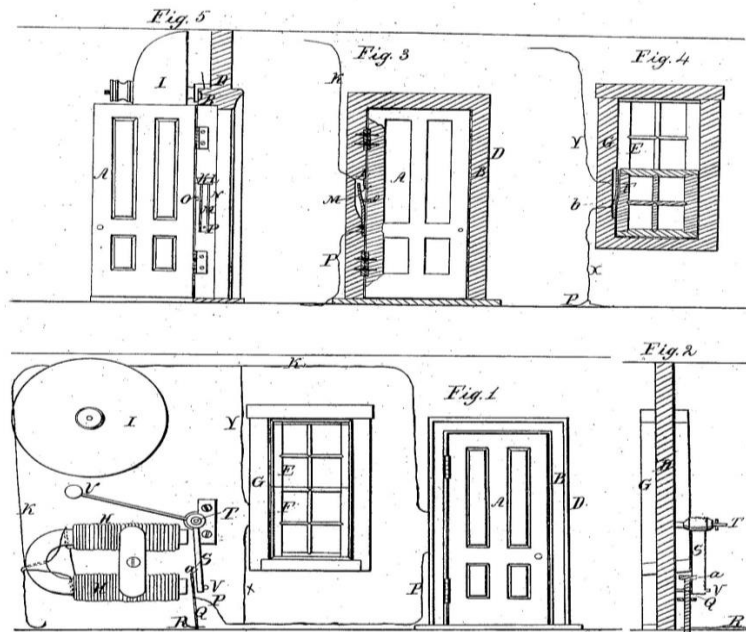
Korisnici alarmnih sustava u Republici Hrvatskoj zaštićeni su na više načina. Sva oprema koja se stavlja u promet na našem tržištu mora biti certificirana od za to ovlaštene državne institucije i usklađena s hrvatskim normama. U Republici Hrvatskoj je na snazi Zakon o privatnoj zaštiti te niz propisa kojima se dodatno regulira djelatnost privatne zaštite, odnosno tehničke zaštite kojoj pripadaju i sustavi protuprovale i protuprepada. Na snazi je sustav prema kojem sve tvrtke i sve osobe koje se bave zaštitarstvom moraju od Ministarstva unutarnjih poslova ishoditi posebnu licencu za obavljanje te djelatnosti [3].

2.1.1. Povijest alarmnih sustava

Promatrajući zapise povijesnog aspekta signaliziranja neovlaštenog pristupa na štíćeni prostor, isti datira tisuće godina unazad. Bilo da se radi o jednostavnim mehaničkim zvoncima ili korištenjem životinja poput pasa ili gusaka, rješenje je bilo arhaično dugi niz stoljeća. Prvi automatizirani alarmni sustav razvijen je 1853. godine kada je Augustus Russell Pope patentirao svoj elektromagnetni alarmni sustav. Ovaj sustav je sustav iako vrlo jednostavan sa tehničkog aspekta bio vrlo učinkovit u odbijanju potencijalnih počinitelja.

Spomenutim automatiziranim alarmnim sustavom Popea prozori i vrata bili su spojeni kao nezavisne jedinice putem paralelnog strujnog kruga. Kada bi se vrata ili prozor otvorili, strujni krug bi se zatvorio, što je rezultiralo vibrirajućom interakcijom kruga s pripadajućim magnetom, pri čemu su se te vibracije prenosile čekićem na zvono. Sustav se nije mogao isključiti ponovnim zatvaranjem prozora ili vratiju zbog ugrađenog opružnog mehanizma iznad prozora ili vrata koji je održavao strujni krug zatvorenim. Slika 1 prikazuje elektromagnetni alarmni sustav na vratima i prozorima.

Iako se Pope smatra inovatorom električnog alarmnog sustava, najveće zasluge za razvoj električnog alarmnog sustava ima Edwin Holmes, koji je otkupio prava na Popeov izum i osnovao u New Yorku prvu kompaniju koja se bavila izradom te montažom alarmnih sustava pod imenom "Holmes Electric Protection Company" [3].



Sl. 1. – Predodžba - Elektromagnetni alarmni sustavi na vratima i prozorima (<https://zastita-jukic.hr/alarmni-sustav-cuvar-vaseg-doma/>) [4]

Edwin Holmes je u procesu razvoja alarmnih sustava otišao korak dalje te je koristeći telegrafске kablove, konvergirao sve postojeće alarmne sustave u svoj prvi dojavni centar. Njegove usluge koristile su i poznate draguljarnice Tiffany i Lord & Taylor. Najveći napredak Holmesove kompanije ostvaren je pod vodstvom njegovog sina, Edwina T. Holmesa, koji je prvi put upotrijebio neiskorištene telefonske linije kompanije iz Bostona kao medij za dojavu signala. Nedugo nakon toga, Holmes dobiva na korištenje telefonsku mrežu New Yorka za potrebe svojih alarmnih sustava.

Alarmni su se sustavi postepeno razvijali sve do 70-ih godina prošlog stoljeća kada se u upotrebu stavljaju prvi senzori kretanja. Tijekom 80-ih te 90-ih godina prošlog stoljeća alarmni sustavi postali financijski sve pristupačniji za ugradnju te su ušli u široku upotrebu. [3].

2.1.2. Komponente alarmnog sustava

Alarmni sustavi koji se ugrađuju na objekte sastoje se od nekoliko komponenti koje su važne za pravilno funkcioniranje te učinkovitost istih. Centralna upravljačka jedinica bilježi stanje senzora, prati stanje alarmnog sustava da li je on uključen ili isključen, te prema potrebi signalizira neovlaštenu radnju. Jedinica također služi za komunikaciju s dojavnim centrom zaštitarske kompanije, koja zatim obavještava korisnika ili policiju o nastaloj situaciji ili šalje svoje interventne ekipe. Senzori, odnosno dojavljivači su uređaji koji detektiraju aktivnosti unutar šticeenog područja ili njegovog perimetra i te informacije prosljeđuju centralnoj upravljačkoj jedinici. Senzori reagiraju na mehaničke, zvučne ili svjetlosne podražaje i zbog velike količine tipova senzora daju veliku diversifikaciju alarmnog sustava u pogledu njegove prilagodbe određenom prostoru.

Od senzora najviše su u upotrebi:

1. elektromagnetski prekidači - postavljaju na prozore i vrata, a služe za detekciju prilikom otvaranja prozora te vrata,
2. pasivni infracrveni (PIR) senzori – pasivni uređaji koji rade u infracrvenom spektru te primaju toplinske signale iz okruženja (tjelesna toplina), pri čemu se detektor sastoji od matrice senzora koji detektira kretanje toplinskog potpisa od jednog senzora do drugog, a učinkoviti su kao i detektori prisutnosti (slika 2),
3. ultrazvučni senzori – temelje se na načelu proleta vremena te računaju vrijeme između slanja i primanja reflektiranog zvučnog signala, a temeljna je prednost što rezultat mjerenja ne utječe na svojstva materijala mete te je zajamčeno pouzdano otkrivanje,
4. mikrovalni senzori – uključuju redovite mikrovalne impulse po cijelom prostoru, a zatim mjere reflektirane signale pri čemu se reflektirani signal mijenja kada pokretni object (najvjerojatnije osoba) ulazi u polje detektora, a mogu vidjeti kroz većinu građevinskih materijala te je za najbolju učinkovitost važno da su postavljeni na odgovarajućoj razini,
5. senzori razbijanja stakla – uređaji temeljeni na sofisticiranoj tehnologiji koji reagiraju na zvuk lomljenja stakla i vibracije koje nastaju, pa šalju signal centrali koja upravlja radom svih ostalih komponenti i predstavlja “mozak” sustava te je

zadužena za prijem i procesuiranje signala koji stižu od senzora ili detektora, te dalje vrši zvučno alarmiranje, a operater automatski dobija obavijest o sumnjivim aktivnostima i reagira prema unaprijed postavljenoj proceduri. U ove su senzore ugrađeni mikrofoni koji “oslušuju”, ali i mikroprocesori koji omogućavaju uređaju da razlikuje zvuk loma stakla od drugih zvukova. [4]



Sl. 2. – Predodžba - Pir detektor pokreta (<https://neutrinomobile.hr/optonica-pir-senzor-pokreta-ip54-180-crni-21901.html>) [5]

Uređaji za signaliziranje aktivirani su od strane centralne upravljačke jedinice alarmnog sustava, a u praksi to su sirene i bljeskalice koje daju zvučna i vizualna upozorenja da je došlo do aktivacije alarma. Upravljačka tipkovnica ili ploča služi za interakciju korisnika s alarmnim sustavom. Služi za aktivaciju i deaktivaciju sustava, kao i pružanje ostalih informacija o stanju sustava. Najčešće se montira u blizini perimetra štíćenog prostora kao što su primjerice ulazna vrata.

Kao prijenosni medij signala između komponenti koristi se direktno ožičenje ili bežični prijenos podataka u kombinaciji s lokalnim izvorom napajanja. U pogledu tehnološke kompleksnosti, alarmni sustavi mogu biti jednostavne, autonomne jedinice koje imaju sve potrebne komponente u jednom uređaju sve do naprednih, višezonskih, umreženih sustava.

Alarmni sustavi često se integriraju zajedno s ostalim sustavima tehničke zaštite, poput video nadzora, vatrodojave ili kontrole pristupa, čime nastaje integralni sustav tehničke zaštite. Njihovim međusobnim djelovanjem dobivaju se dodatni podaci prilikom utvrđivanja uzroka aktivacije sustava [5]

2.2. KATEGORIJE ZAŠTITE OBJEKATA

Kategorije zaštite i ocjenu učinkovitosti sustava zaštite prvi su počeli primjenjivati predstavnici osiguravajućih društava prilikom izdavanja polica osiguranja. Temeljem procjene vrijednosti šticeenog objekta ili procesa i ocjene kvalitete i učinkovitosti primijenjenih mjera tjelesne i tehničke zaštite, odobravani su popusti na police osiguranja. Predstavnici osiguravajućih kompanija su zbog svojih potreba jednostavne klasifikacije svih šticeenih objekata u nekoliko skupina bili začetnici podjele svih šticeenih procesa ili procesa prema stupnjevima zaštite. Stupnjevi zaštite su povezani s vrstama primijenjene zaštite na šticeenom objektu i to na način da je stupanj zaštite veći što je više primijenjenih vrsta zaštite.

Prilikom izrade koncepta zaštite pomoću definiranih stupnjeva zaštite važni su sljedeći koraci:

1. procijeniti kolika je vrijednost i važnost onoga što se štiti (koliko je šticeeni objekt važan i što se događa u slučaju njegova nepovratnog gubitka),
2. detaljno definirati što se štiti,
3. procijeniti da li je vrijednost planirane uspostave sustava zaštite veća od vrijednosti samog šticeenog objekta [4].

Osnovne postavke zaštite razvrstavaju svaki objekt prema primijenjenim uređajima i opremi tehničke zaštite, ali i prema primijenjenim mjerama tjelesne zaštite. Temeljem definiranih stupnjeva zaštite svaki objekt, proces ili osoba moraju se moći opisati jednim stupnjem zaštite, što znači primjenu odgovarajućih mjera tjelesne i tehničke zaštite. Razlikuje se šest stupnjeva zaštite, a za svaki su propisane karakteristične mjere zaštite. Stupnjevi zaštite te njihove specifičnosti biti će detaljno pojašnjene u daljnjem tekstu rada.

2.2.1. Prvi stupanj – najviši stupanj zaštite

Prvi stupanj zaštite je ujedno i najviši stupanj zaštite, a koristi se za zaštitu nuklearnih centrala, važnih istraživačkih laboratorija, vojnih baza, središnjih računarskih centara, diplomatskih predstavništva i ostalih objekata od velikog značaja za državu. Ova kategorija zaštite propisuje:

- mehaničku i tehničku zaštitu - detektira se neovlašten ulazak u štice objekta i dojavljuje na CDS,
- tehničku zaštitu - prati se kretanje u štice objekta i pojedinačno štice prostorijama (kontrola prolaza i video nadzor),
- zaštitu materijalnih vrijednosti pomoću specijalnih kasa, trezora i sl.,
- integralnu zaštitu s minimalno jednim nadzornim mjestom i sustavom veze sa zaštitarima na štice objekta,
- izradu sigurnosnog Plana postupanja i procedure u slučajevima mogućih incidentnih situacija [7].

Prvi stupanj zaštite je cjelovit sustav zaštite i propisuje maksimalnu detekciju, usporavanje, sprječavanje i uklanjanje svakog neovlaštenog djelovanja izazvanog izvana ili iznutra štice objekta. To je sustav zaštite konstruiran prema načelu štice „u dubinu“, odnosno najzaštićenija prostorija je smještena u samom središtu objekta, a stupnjevi zaštite se formiraju od najjednostavnijeg do složenijih [8].

Važno je naglasiti kako kod prvog stupnja zaštite centralni dojavni sustav preko kojeg je objekt povezan treba imati direktnu vezu s nadležnom policijskom upravom, dok centralna nadzorna prostorija i dojavni sustav trebaju biti povezani sredstvima veze istovremeno na više različitih načina. Cijela vanjska ograda mora biti „detektor“ nedopuštenog pokušaja ulaska u zaštićenu zonu koja će istovremeno pokrenuti alarmno stanje u centralnoj nadzornoj prostoriji [8]. Na mjestu gdje dođe do pokušaja neovlaštenog ulaza u zaštićeno područje neophodno je aktivirati svjetlosnu i zvučnu signalizaciju kako bi se čuvarima na objektu olakšalo uočavanje i brzo djelovanje [4]. Stalna naoružana čuvarska ophodnja mora biti obučena za korištenje sredstava veze i

instaliranih sustava zaštite. Rad nadležne čuvarske službe se kontinuirano nadzire te je koordiniran iz centralne nadzorne prostorije.

2.2.2. Drugi stupanj – visoki stupanj zaštite

Drugi stupanj zaštite je visoki stupanj zaštite, a zbog složenosti mjera tjelesne i tehničke zaštite koristi se za zaštitu vojnih baza manjeg značaja, bitnih industrijskih postrojenja, zatvora, rafinerija nafte i drugih objekata od bitnog značenja, gdje bi bilo kakvo ugrožavanje šticeenog objekta i prostora moglo predstavljati opasnost, odnosno štetnost velikih razmjera za okolinu.

Na ovom stupnju neizostavna je:

1. mehanička i tehnička zaštita - detektira se neovlašten ulazak u šticeeni objekt, a potom se pojavljuje na Centralni dojavni sustav,
2. tehnička zaštita - nadzire se kretanje u šticeenom objektu (kontrola prolaza i video nadzor),
3. integralna zaštita sa najmanje jednim lokalnim nadzornim mjestom i sustavom veze [8].

Kod drugog stupnja zaštite, glavni i prvi faktor bez kojeg se ne može uspostaviti optimalan sustav zaštite je mehanička zaštita. Vanjska ograda treba biti detektor uz obavezno korištenje zvučne i svjetlosne signalizacije kako bi zaštitari uspjeli reagirati u što kraćem vremenu. Naoružani čuvari trebaju biti povezani na minimalno dva različita načina (putem radio stanica, mobitelom, radio telefonima i slično) s centralnom nadzornom prostorijom smještenom unutar šticeenog objekta, te centralnim dojavnim sustavom koji se nalazi na udaljenoj lokaciji [8]. Ukoliko dođe do nestanka mrežnog napajanja, sigurnosna rasvjeta i pričuvno napajanje su bitni elementi jer oni trebaju omogućiti nesmetan rad nužnih elemenata sustava tehničke zaštite i potrebnu rasvjetu za rad video nadzora [7].

2.2.3. Treći stupanj – viši stupanj zaštite

Treći stupanj zaštite je viši stupanj zaštite najčešće se upotrebljava u bankama, zgradama diplomata, centralama značajnih novčarskih ustanova i slično. Glavna značajka navedenog stupnja zaštite je omogućavanje unutarnje detekcije, a sve u svrhu usporavanja i sprječavanja nedopuštenog djelovanja [8]. Upotrebljava se mehanička zaštita pomoću koje se detektira nedopušten ulaz u štice objekta i dojavljuje na CDS, te tehnička zaštita preko koje se bilježi kretanje unutar štice objekta (kontrola prolaza i video nadzor).

U svrhu sprječavanja nedopuštenog ulaska bitno je koristiti veći broj obučeni i naoružani zaštitara, a svaki od njih mora imati svoju zonu djelovanja i voditelja koji nadzire njihov rad u pojedinim zonama. Javlja se potreba za korištenjem perimetarske zaštite, koju sačinjava mehanička ograda propisane visine s mogućnošću detekcije nedopuštenog ulaska unutar štice prostora s dodatnim daljinskim nadzorom. Detekcija se obavlja elektroničkom zaštitom na samoj ogradi (detektori vibracija i slično) i daljinski, pomoću sustava video nadzora koji omogućava daljinski nadzor, upravljanje kamerama i snimanje svih događanja te pohranjivanje video zapisa. Kako bi opisani stupanj zaštite bio što učinkovitiji neizostavna je sigurnosna rasvjeta za rad sustava video nadzora ukoliko dođe do nestanka struje te pričuvno napajanje koje omogućuje nezavisan rad nužnih elemenata sustava tehničke zaštite [8].

2.2.4. Četvrti stupanj – srednji stupanj zaštite

Prostori koji se štite srednjim stupnjem zaštite su manje poslovne banake, trgovački centri, industrijski pogoni, skladišta sa većim materijalnim dobrima i slično. Upotrebljava se mehanička zaštita pomoću koje se detektira nedopušten ulazak u štićeni objekt i dojavljuje na CDS i tehnička zaštita preko koje se prati kretanje u štićenom objektu (kontrola prolaza i video nadzor) uz video zapis.

Mehanička zaštita na srednjem stupnju zaštite uključuje:

1. vanjsku ogradu propisane visine (minimalne visine od 2m),
2. sigurnosnu rasvjetu,
3. sigurnosne cilindre i ključeve,
4. protuprovalna vrata i prozore,
5. druge mehaničke elemente zaštite (metalne grilje, rešetke i slično).

Funkciju perimetarske zaštite je moguće nadomjestiti uvođenjem sustava video nadzora s detekcijom kretanja iz video signala (video motiondetection) koja će prenijeti alarmnu informaciju do najbližeg čuvara ili u centralnu nadzornu prostoriju na štićenom objektu [8]. Štićeni objekt četvrtog stupnja treba imati zahtjevniji sustav tehničke zaštite koji se sastoji od protuprepadnog i protuprovalnog sustava zaštite s digitalnim prijenosom alarmne i druge tehničke informacije o vrsti, lokaciji, točnom vremenu i datumu alarmnog događaja u centralni dojavni sustav iz kojeg se neprekidno, tijekom 24 sata dnevno prate događaji i kretanja na objektu, a u slučaju uključenja alarma pružaju se adekvatne mjere [7].

Na samom štićenom objektu u trenutku neovlaštenog ulaska mora se uključiti zvučna i svjetlosna signalizacija i istodobno prijenos poruke u centralno nadzorno mjesto. Izuzetak od navedenog pravila je aktiviranje protuprepadnih elemenata zaštite na samom objektu koji aktiviraju tzv. „tihi alarm“, što znači da se ne uključuje zvučna i svjetlosna signalizacija, već samo prijenos alarmne poruke u centralni dojavni sustav. Na takav način se izbjegavaju situacije u kojima su osobe koje su aktivirale

protuprepadnu zaštitu postale žrtve jer su najčešće svojim djelovanjem potaknule provalnike na nepredviđene poteze.

2.2.5. Peti stupanj – niži stupanj zaštite

Peti stupanj zaštite je niži stupanj zaštite kojim se pretežito pruža zaštita šticeim objektima kao što su stanovi, kuće ili skladišta s većim materijalnim vrijednostima. U pravilu se upotrebljavaju tehnička i mehanička zaštita pomoću kojih se zvučno ili svjetlosno detektira neovlašten ulazak u šticeini prostor. Osnovni cilj je usporavanje, detekcija i ukoliko je moguće zaustavljanje nedozvoljenog vanjskog djelovanja koji dolazi od mogućih napadača s namjerom nezakonitog oduzimanja dobara [8].

Ulazi, prozori i vrata šticeinog objekta su glavne zone detekcije nižeg stupnja zaštite. Na tim mjestima sustav tehničke zaštite nema mogućnost prostorne detekcije, nakon mogućeg ulaska unutar zaštićenog objekta. Također ne postoji ni mogućnost prijenosa alarmne informacije u centralni dojavni sustav ili na neko drugo mjesto gdje bi se po primitku alarmne dojave mogla organizirati adekvatna intervencija, već je samo u funkciji prvotnog uzbunjivanja koji preventivno djeluje na potencijalnog napadača [8].

2.2.6. Šesti stupanj – minimalni stupanj zaštite

Šesti stupanj zaštite predstavlja minimalnu razinu zaštite te se ovaj stupanj na najvećem broju objekata od kojih su najčešći šticeeni objekti prosječni stanovi i kuće koji ne posjeduju unutar šticeenog objekta nikakva veća materijalna dobra. Ti objekti su zaštićeni jedino elementima mehaničke zaštite i to klasičnim cilindarskim bravama bez upotrebe elektroničkih naprava [6]. Zaštićeni su vratima koja nemaju dodatne točke učvršćenja te prozorima bez dodatne mehaničke zaštite.

Ako dođe do neovlaštenog ulaska u prostor koji je šestog stupnja zaštite neće doći do nikakve aktivacije zvučne ili svjetlosne signalizacije i neće se prenijeti alarmna informacija do centralnog dojavnog sustava. Ovaj stupanj zaštite pruža minimalnu zaštitu od neovlaštenog djelovanja, sukladno činjenici da ti objekti nemaju u posjedu nikakva veća materijalna dobra. Djelovanje minimalnog stupnja zaštite može se najjednostavnije okarakterizirati kao usporavajuće u cilju sprječavanja neovlaštenog djelovanja [8].

2.3. TEHNIČKA ZAŠTITA

Kada se govori o tehničkoj zaštiti podrazumijeva se skup radnji kojima se neposredno ili posredno štite ljudi te materijalna imovina, a provodi se tehničkim sredstvima i napravama te sustavima tehničke zaštite kojima je osnovna namjena sprječavanje protupravnih radnji usmjerenih prema štićenim osobama ili imovini kao što su:

- protuprovalno djelovanje,
- protuprepadno djelovanje,
- protusabotažno djelovanje [9].

Sustav tehničke zaštite predstavlja povezivanje dvaju ili više sredstava, naprava i uređaja koji zajedno čine funkcionalnu cjelinu [9]. Pod sredstvima i napravama tehničke zaštite podrazumijevaju se:

1. sredstva i naprave za tjelesno sprječavanje nedopuštenog ulaska osoba u štićeni objekt, a navedeno se posebice odnosi na:
 - specijalne ograde,
 - specijalne rampe i barikade,
 - protuprovalna vrata,
 - sve vrste brava sa serijskim brojem ili kodom,
 - specijalne građevne konstrukcije,
 - neprobojna stakla i slične konstrukcije,
 - oprema za pohranu, čuvanje i prijenos vrijednosti, predmeta i dokumenata (razne blagajne, trezori i slično),
 - naprave za detekciju metalnih predmeta,
 - rendgenski uređaji za kontrolu prtljage,
 - druga mehanička i elektro-mehanička sredstva i naprave propisana u postupku provedbe tehničke zaštite.

2. elektronički sigurnosni sustavi koji omogućuju učinkovitu zaštitu štićenog objekta, a navedeno se posebice odnosi na:
 - protuprovalni i protuprepadni sustavi s javljačima raznih izvedbi (aktivnim i pasivnim),
 - sustavi kontrole i registracije prolaza,
 - sustavi kojima se obavlja stalni nadzor nad štićenim objektom s jednog mjesta (videonadzorni sustavi),
 - sustavi centralnog prijema i signalizacije alarma - Centralni dojavni sustav i Centralni tehnički nadzor,
 - integralni sustavi zaštite s najmanje jednim nadzornim mjestom unutar štićenog objekta.
3. sredstva i naprave za neposrednu zaštitu ljudi:
 - protuprepadni alarm.
4. protusabotažni elementi:
 - specijalna ručna ogledala za pregled vozila [9].

Projektiranje sustava tehničke zaštite podrazumijeva:

1. izbor vrste i opsega tehničke zaštite,
2. odabir uređaja i opreme,
3. razradu koncepcije tehničke zaštite,
4. izradu projektne dokumentacije [9].

Projekt sustava tehničke zaštite mora biti izrađen sukladno propisima koji uređuju poslove projektiranja. Dijelovi projekta sustava tehničke zaštite su:

1. snimka postojećeg stanja štićenog objekta i analiza problema s ocjenom,
2. prosudba ugroženosti,
3. sigurnosni elaborate,
4. projektni zadatak.

Izvedba tehničke zaštite podrazumijeva:

1. izvedbu instalacija,
2. ugradnju uređaja i opreme,

3. programiranje, podešavanje i ispitivanje sustava tehničke zaštite te njegovo puštanje u probni rad,
4. verifikaciju uređaja i opreme (sustava i tehnički prijem),
5. izradu uputa za rukovanje,
6. obuku osoblja [9].

Izvedba instalacija tehničke zaštite obuhvaća ispitivanje i spajanje vodova od spojnih točaka do uređaja i naprava tehničke zaštite. Instalacije tehničke zaštite moraju biti izvedene sukladno propisima koji uređuju uvjete izvedbe elektrotehničkih instalacija. Nakon izvedbe i ispitivanja instalacija tehničke zaštite ugrađuju se uređaji i oprema koji se podešavaju sukladno konačnoj verziji projektne dokumentacije i uputama proizvođača uređaja i opreme. Verifikacija cjelokupnog sustava tehničke zaštite objekta obavlja se puštanjem u probni rad, a ispravnost se potvrđuje potom izdanim certifikatom. Obuku osoblja koje će upravljati sredstvima, napravama ili sustavima tehničke zaštite provodi pravna osoba ili obrtnik koji ugrađuje sustav [8].

Tehnički prijam sustava tehničke zaštite podrazumijeva sljedeće korake:

1. provjeru ispravnosti i funkcionalnosti svih uređaja i opreme koji čine sustav tehničke zaštite,
2. provjeru usklađenosti sustava tehničke zaštite sa projektom (skicom),
3. provjeru obučenosti osoblja,
4. provjeru korisničkih uputa za rukovanje,
5. provjeru dokaza kvalitete ugrađene opreme [9].

2.3.1. Faze provedbe tehničke zaštite

Najvažniji propis glede faza kojima se provodi tehnička zaštita je *Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite* kojim je određeno deset faza provedbe tehničke zaštite, kvaliteta opreme koja se smije ugrađivati, obveza izdavanja potvrde da je sustav tehničke zaštite napravljen sukladno Pravilniku te sadržaj i izdavanje Zapisnika o tehničkom prijemu sustava [9]. Za korisnike je posebno važno da imaju i obvezu redovitog održavanja sustava tehničke zaštite. Provedba tehničke zaštite provodi se isključivo unutar postavljenih perimetra tehničke zaštite koji odvaja štićeni prostor ili građevinu od okolnog prostora.

Proces provedbe tehničke zaštite odvija se kroz sljedećih deset faza:

1. snimka postojećeg stanja štićenog objekta i analiza problema s ocjenom,
2. izrada prosudbe ugoženosti,
3. izrada sigurnosnog elaborata,
4. definiranje projektnog zadatka,
5. projektiranje sustava tehničke zaštite,
6. izvedba sustava tehničke zaštite,
7. stručni nadzor nad izvedbom radova,
8. obavljanje tehničkog prijema sustava tehničke zaštite,
9. održavanje i servisiranje sustava tehničke zaštite,
10. uporaba sustava tehničke zaštite [9].

2.3.2. Održavanje sustava tehničke zaštite

Da bi pojedini sustav tehničke zaštite bio efikasan i isplativ izuzetno je važno kvalitetno te redovito održavanje takvog sustava. Vlasnik ili korisnik štíćenog objekta dužan je ugrađeni sustav tehničke zaštite te sve njegove dijelove održavati u ispravnom stanju te najmanje jednom godišnje napraviti servis istih. Izvođač je dužan omogućiti isporuku potrebnih pričuvnih dijelova u razdoblju od pet godina od dana puštanja sustava u rad [8].

Razlikuje se:

1. izvanredno održavanje,
2. redovito održavanje.

Izvanredno održavanje provodi se na zahtjev korisnika sustava tehničke zaštite kada on ocjeni kako je takvo održavanje neophodno. Najčešće je riječ o situacijama kada je sustav prestao raditi i kada je potrebno ustanoviti kada i zašto se to dogodilo. U takvim je situacijama bitno razlučiti je li potrebna hitna intervencija i o tome se voditelj održavanja dogovara izravno s korisnikom [8].

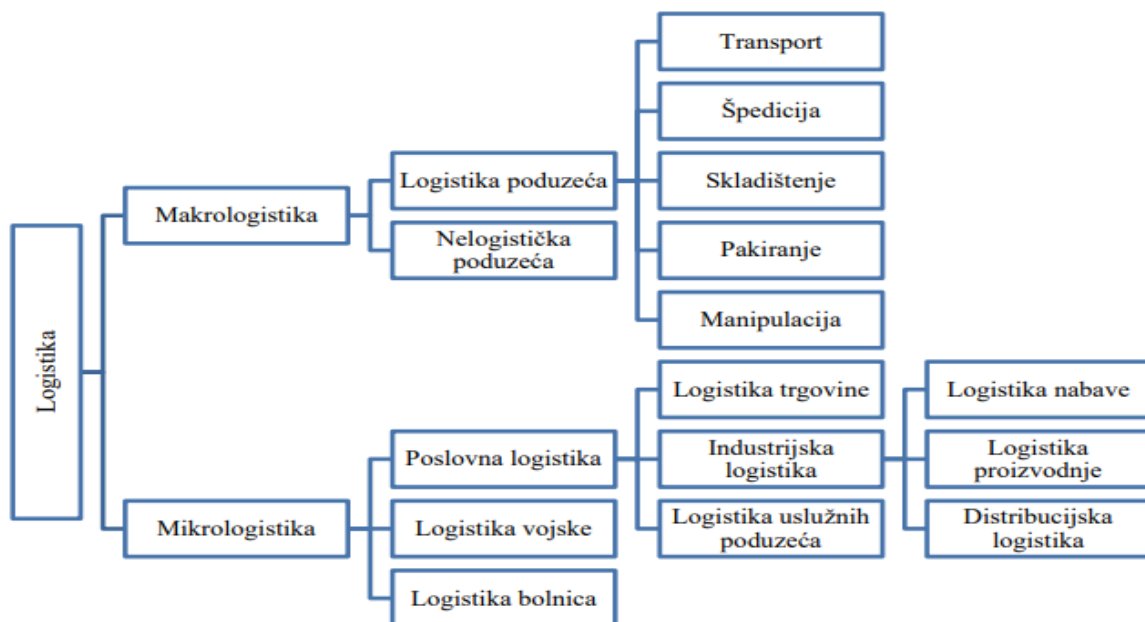
Redovito održavanje se provodi na temelju ugovora sklopljenog s korisnikom i podrazumijeva servisiranje u unaprijed dogovorenim vremenskim intervalima [9]. Redovito održavanje je na temelju propisa obavezno, a svako kašnjenje predstavlja prekršaj koji se novčano kažnjava. Provedba redovitih servisa podrazumijeva skup aktivnosti u svim fazama procesa, od planiranja preko realizacije do izvještavanja i naplate, ali isto tako primjerice i redovitu obuku korisnika za ispravan rad sa sustavom.

U procesu održavanja sustava tehničke zaštite važne su knjige održavanja. Knjige održavanja predstavljaju obvezni dokumenti koji prati poslove privatne (tehničke) zaštite i protupožarne zaštite, a glavna im je funkcija praćenje statusa sustava od dana ugradnje i tijekom cijele eksploatacije [9].

2.4. POJAM I POVIJESNI RAZVOJ LOGISTIKE

Logistika je poznata od davnina, no današnji je pojam formiran s vremenom. Smatra se kako je riječ logistika izvedenica iz nekoliko različitih jezika, no temelj pojma je francuska riječ *logis* koja znači stožer, stan. Navedeno je rezultat pojave prvih oblika logistike vezanih za vojno okružje. Logistika podrazumijeva znanje i vještinu razvoja, implementaciju, projektiranje i upravljanje opskrbom, održavanje i zbrinjavanje sustava [10].

Postoje brojne definicije logistike, a najčešća je kako je logistika proces planiranja, ostvarivanja i kontrole učinkovitih, troškovno efektivnih tokova i skladištenja sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda i time povezanih informacija od točke isporuke do točke primitka, primjereno zahtjevnima kupaca [10]. Logistika također podrazumijeva organizaciju, planiranje, provedbu i kontrol tokova dobara od razvitka i kupovine preko proizvodnje i distribucije do krajnjega kupca s ciljem minimaliziranja troškova uz minimalno trošenje kapitala kako bi se zadovoljili zahtjevi suvremenog tržišta. Slika 3 prikazuje podjelu područja logistike.



Sl. 3. – Predodžba - Podjela područja logistike (Izradila autorica) [10]

Slika 3 jasno prikazuje područje logistike, te se jasno uočava da se prema području primjene razlikuju makrologistika i mikrologistika. Mikrologistika se u poslovanju često naziva još i poslovna logistika, te se prema djelatnostima poduzeća može podijeliti na poslovnu, vojnu, industrijsku i slično. Industrijska logistika se dijeli na tri klasična područja, a to su logistika nabave, proizvodnje i distribucijska logistika [11]. Dok se logistika trgovine može raščlaniti na logistiku transporta, logistiku zaliha, logistiku zbrinjavanja otpadaka, logistiku usluga, logistiku komisioniranja i slično.

Poslovna logistika obuhvaća upravljanje i organiziranje svih resursa u sklopu njihovih tokova i poslovnih procesa pri čemu su dominantniji vrijednosni resursi, dok tehnička logistika podrazumijeva tehniku kretanja i mirovanja materijala, rješavanje tehnologije i svega preostalog u procesu proizvodnje [10]. Samo težište sadržaja te ciljevi tehničke logistike temelje se na onim procesima koji stvaraju i daju nove vrijednosti u kojima je temeljni tok materijalni, pa se može zaključiti kako se radi o proizvodnji.

Pojam koji je usko vezan uz logistiku je logistički lanac ili lanac opskrbe cilj je da osigura što bolju prometnu povezanost. Kada se radi o logistici usluga važno je da usluge mogu korisniku omogućiti optimalno raspolaganje. U tom je slučaju logistika proces koordinacije svih nematerijalnih aktivnosti, koje se trebaju ispuniti da bi se jedna usluga ostvarila na efektivan način u pogledu troška i u odnosu na korisnika, odnosno kupca.

Logistika se tijekom svog povijesnog razvoja u antičkoj Grčkoj smatrala praktičnom vještinom računanja koja se dosta razlikuje od aritmetike kao brojevine teorije. U filozofskom smislu logistika označava znanost o onim sustavima znakova koji pripadaju određenim operacijskim pravilima, a koji se mogu tumačiti kao logički odnos [11]. U vojnoj terminologiji logistika se smatra djelatnošću i znanstvenom disciplinom koja se bavi organizacijom pokreta, smještaja i opskrbe vojske [10]. Navedeno dokazuje kako je razvoj logistike usko vezan uz vojnu djelatnost, a podrazumijeva opskrbu i smještaj vojske, zatim planiranje, nabavu, skladištenje, raspodjelu i održavanje te sanaciju građevinskih objekata te kretanje vojske.

U razdoblju prije Krista, u neolitikumu počela se pojavljivati logistika. Napreduje društveno koloniziranje, ali i planiranje koje se javlja na obalama glavnih rijeka u Aziji i Africi (Nila,

Tigrisa, Eufrata) [10]. Simboli Egipćana (hijeroglifi) dokazuju kako se već u drevnom Egiptu počela formirati logistika.

Tijekom 16. stoljeća razvija se prvi poštanski sustav u Europi kroz koji se osigurava potpuni prijevoz pošte što je jedan od logističkih sustava koji je imao točno određeno i definirano vrijeme polaska i prolaska kroz određena mjesta i gradove. Tijekom 18. i 19. stoljeća otkrivaju se nove ceste, željeznice i transporti koji omogućuju generiranje novih misija, alata i mogućnosti za područje logistike [10]. Logistika, posebice vojna je bila vrlo važna za vrijeme trajanja dvaju svjetskih ratova jer se putem logistike upravljalo vojnim trupama i opremom, hranom i svim potrebnim resursima.

Tijekom 20. stoljeća izumom brodskih kontejnera koji se počinju u vrlo kratkom roku koristiti u svim dijelovima svijeta započela još jedna vrsta transportne logistike koja ima vrlo zahtijevan proces upravljanja. Tijekom 70-ih i 80-ih godina 20. stoljeća došlo je do razvoja dva nova logistička koncepta JIT (engl. *just in time*) i kanban koncept pri čemu se poseban naglasak stavlja na proces nabave. Ovi su novi logistički koncepti osmišljeni u Japanu, konkretno za potrebe japanske automobilske industrije te ostvaruju mogućnost efektivnog povezivanja logistike sa drugim operacijskim funkcijama i sustavima sa ciljem da poduzeća nemaju zalihe.

Tijekom 90-ih godina 20. stoljeća uslijedio je razvoj nove tehnologije poznate pod nazivom QR i ECR tehnologije koje se koriste u velikim poduzećima kod kojih logistika ostvaruje veliki utjecaj [11]. Prednost tehnologije je da roba neprestano u opticaju, distribucija je u kontinuiranom pokretu i roba se ne skladišti. Danas cijeli logistički lanac ili proces krenuvši od dobavljača pa do krajnjeg korisnika je oformljen i usklađen. Logistika je danas napredovala na visoku razinu što je popraćeno ubrzanim razvojem tržišta.

Čimbenici koji su utjecali na ubrzani razvoj logistike su:

1. globalizacija gospodarskih aktivnosti,
2. koncentracija gospodarskih aktivnosti,
3. internacionalizacija proizvodnje i trgovine,
4. implementiranje ekonomskog načela (načelo obujma),
5. ojačavanje konkurencije,

6. ubrzani razvoj,
7. modernizacija prometne infrastrukture,
8. modernizacija transportne tehnologije,
9. razvoj robno-transportnih i robno-trgovinskih logističkih centara,
10. jačanje Europske unije na globalnoj razini,
11. jačanje kupovne moći stanovništva,
12. jačanje demokratizacije,
13. ubrzavanje procesa deregularizacije,
14. ubrzavanje procesa privatizacije,
15. ubrzavanje procesa liberalizacije gospodarskih sektora i pojedinih djelatnosti
[10].

2.5. POJAM I VRSTE SKLADIŠTA

Vrlo važan dio svakog poduzeća je skladištenje robe koje povezuje cijelo poduzeće. Upravljanje skladištem je sastavni dio cjelokupnog logističkog sustava i jedan je od bitnijih čimbenika koji su u većini zaslužni za uspješan način poslovanja. Skladište izravnavava neujednačenost ponude i potražnje [12]. Kad ponuda premašuje potražnju, skladište pohranjuje proizvod u iščekivanju zahtjeva kupaca [12]. Kad potražnja premašuje ponudu, skladište može ubrzati kretanje proizvoda do kupaca osiguravajući dodatne usluge, kao primjerice označivanje cijena, pakiranje proizvoda, ili montažni sklop [12]. Uz pomoć skladišta mogu se povezati proizvodni pogoni s kupcima i dobavljačima.

Temeljna je funkcija skladišta da ono pohranjuje robu, pa se može zaključiti kako skladištenje podržava proizvodnju konsolidirajućih materijala te da ih se distribuira. Skladištenje dolazi do izražaja jer pomaže da se održi tekuće posluživanje kupaca te da dođe do proširane poslovanja na nova tržišta. Skladište se najčešće definira kao fizički objekt, odnosno prostor u kojemu se odvijaju određene funkcije. Glavna funkcija skladišta je skladištenje, odnosno pohranjivanje resursa i materijala koji su potrebni za proizvodnju ili dostavu kupcima [13].

Skladištenje se zapravo sastoji od brojnih aktivnosti, pa se tako primjerice u sklopu procesa skladištenja upravlja materijalom, pa se materijal dovodi u stanje mirovanja ili stanje upotrebe. Može se zaključiti kako je skladište prostor u kojemu se roba preuzima i otprema, čuva od raznih fizičkih, kemijskih i atmosferskih utjecaja te krađe.

Razlikuju se dva temeljna obilježja koje imaju skladišta, a to su:

1. skladište kao prostor (objekt) i zalihe koje se čuvaju u njemu predstavljaju uvijek značajan trošak,
2. zalihe poluproizvoda, materijala ili gotovih proizvoda u nekim proizvodnim društvima omogućuju kontinuitet proizvodnje, dok je u trgovačkim društvima važna prodajna spremnost pri čemu skladište ima značajnu ulogu, jer prodajna spremnost je čimbenik uspješnog konkuriranja na tržištu [13].

Osnovni ciljevi koje obuhvaća skladištenje su:

1. kontinuirano i nesmetano poslovanje,
2. očuvanje kvalitete i vrijednosti materijala ili robe koja se čuva u skladištu,
3. minimalizacija troškova skladištenja [12].

Važan je ustroj skladišne službe, a isti može biti pozicioniran na mnoge načine, dok njegovo rješenje ovisi o poslovnim ciljevima društva i njegovoj veličini. Također, tu su i financijski i ljudski potencijali te građevinski materijali i propisi vezani uz zaštitu okoliša. O svemu navedenom treba voditi podjednako računa kako bi ustroj skladišne službe bio uspješan.

Moguća rješenja uspješnosti ustroja skladišne službe su:

1. skladišna služba radi u okviru nabave,
2. skladišna služba radi u okviru prodaje,
3. skladišna služba u zasebnom obliku kao poslovna jedinica u okviru komercijalnog sektora,
4. skladišna služba u okviru proizvodnog sektora [12].

Suvremeni pristup skladišnoj službi podrazumijeva da skladišna služba djeluje:

1. u sklopu sektora operativne logistike,
2. kao operativna podrška u sklopu sektora marketinga [13].

Tri su najvažnije funkcije skladišta su (slika 4):

1. prijem robe,
2. čuvanje robe,
3. izdavanje robe [13].

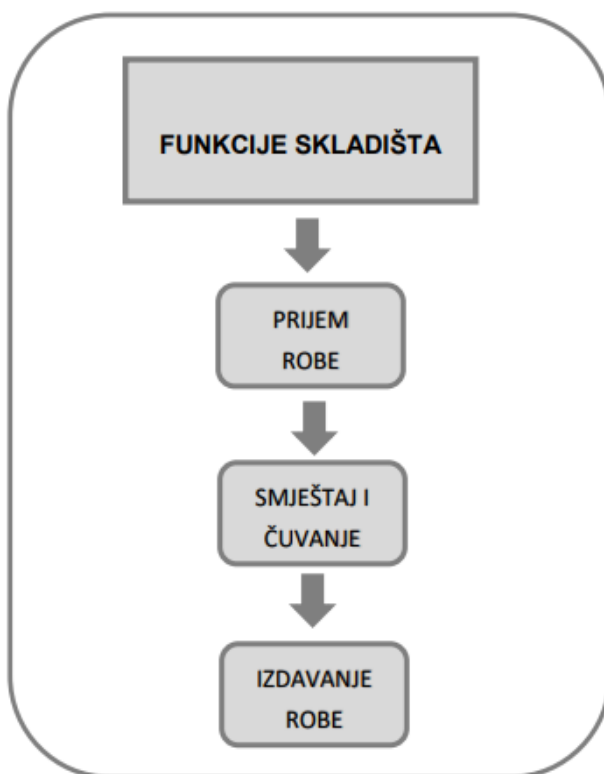
Zaprimanje ili prijem robe obuhvaća poslove:

1. istovara,
2. kontrole robe,
3. evidencije primanja robe [12].

Roba se u većini slučajeva zaprima na temelju prijevoznog dokumenta koji može biti:

1. teretnica,
2. tovarni list,
3. otpremnica,
4. sprovodnica [12].

Svaki od prethodno spomenutih dokumenata koristi se za određenu vrstu (prometa) prijevoza. Roba koja se zaprima mora biti zaprimljena na temelju kvantitativne i kvalitativne kontrole [12]. Da bi se prijem robe mogao izvršiti na adekvatan način osoblje koje je zaduženo za kontrolu mora poznavati na koji se način roba preuzima, kontrolira i slično.



Sl. 4. – Predodžba - Prikaz funkcija skladišta (izrada autorice rada)

Zaprimanje robe vrši se:

1. stručnim pregledom,
2. fizičkim mjerenjima,
3. kemijskim analizama,
4. usporedbom s uzorcima,
5. vađenjem i analiziranjem uzoraka [12].

Preuzimanje robe je zahtjevan te složen posao za koji je vrlo važno praktično iskustvo jer nije jednostavno preuzeti robu i pohraniti je na odgovarajuće mjesto. Nužno je dobro poznavati procedure ispunjavanja ispunjava te svrhe pojedinih prijevoznih dokumenata.

Podaci koje moraju sadržavati prijevozni dokumenti su:

1. naziv isporučitelja,
2. vrsta i način transporta,
3. mjesto isporuke,
4. vrsta robe,
5. količine,
6. težina,
7. količina odnosno broj kontejnera, kutija, paleta, omota, boca ili bilo kojeg drugog oblika koji se koristi u transportu [13].

Vrlo je zahtjevan te složen posao upravljati skladištem i potrebno je posvetiti znatnu pažnju pohranjivanju te sistematizaciji dokumentacije. Smještaj i čuvanje robe zahtijeva kao i papirologija puno koncentracije kako bi se mogućnost krađe svela na minimum za što je potreban i pojačani nadzor. Gubitci robe mogu primjerice biti prirodni, nasilni i slično. Skupocjenu robu treba smjestiti u prostore koji su dobro zaključani i pod video nadzorom [13].

Prirodni gubici robe su:

1. gubitak težine robe radi vremenskih prilika i neprilika,
2. curenje, rasipavanje, razlijevanje, topljenje,
3. lom robe,
4. korozija, smrzavanje i slično.

Nasilni gubitci robe su:

1. nestručno rukovanje robom,
2. nemarnost prilikom rukovanja tom robom,
3. požari,
4. krađe ili drugi oblici na koje osoba koja čuva skladište ili se bavi njezinom sigurnošću ne može utjecati [13].

Izdavanje robe iz skladišta ima nekoliko različitih funkcija, a to su:

1. komisioniranje narudžbe,
2. pakiranje,
3. izdavanje,
4. kontrola točnosti,
5. utovar robe u transportna sredstva [13].

Skladišne zone su:

1. prijemna zona,
2. zona komisioniranja,
3. zona sortiranja (pakiranja),
4. predajna zona [12].

Osnovna funkcija skladišta je zapravo istovar robe i utovar robe u onaj transportni oblik koji će dovesti robu na odredište. Aktivnosti i pod procesi koji se rade u funkciji izdavanja robe su (slika 5):

- 1.** zaprimanje robe iz neke od zona,
- 2.** trenutno odlaganje u zoni za predaju,
- 3.** kontrola prikupljene robe,
- 4.** označavanje robe,
- 5.** dokumentiranje robe,
- 6.** utovar robe [13].



Sl. 5. – Predodžba - Dijagram prikaza toka robe u skladište i iz skladišta (Izrada autorice rada uz pomoć literature Lidl skladišta) [13]

Skladištar nakon što je zaprimio robu prvo provjerava da li je sve potrebno navedeno na nalogu i da li je prema tome izvršena isporuka [13]. Kada je u pitanju skladište manjeg kapaciteta koje nema veliki asortiman vrlo je jednostavno raditi prema nalogu. Kada se radi o velikom skladištu dolazi do upotrebe raznih sustava koji olakšavaju i ubrzavaju posao. Proces izdavanja robe se može vršiti internim putem, odnosno između organizacijskih jedinica.

Razlikuje se:

1. interno izdavanje robe,
2. eksterno izdavanje robe.

U eksternom obliku izdavanja robe koristiti će se otpremnica ili dostavnica, dok u internom obliku će se koristiti izdatnice ili trebovnica [13]. Za razliku od otpremnice izdatnica će se ispostaviti u četiri primjerka od toga će jedan primjerak ostati u skladištu, a preostala tri će se dostaviti organizacijskoj jedinici [13]. Glavni zadatak u skladišnom poslovanju je da se uz što je moguće manje troškove osigura što kvalitetnija i uspješnija skladišna usluga. Učinkovitim radom i ekonomičnim skladišnim poslovanjem, cjelokupno poslovanje će biti uspješno, no u cijelom je procesu nužno poštivati brojna pravila i metode skladišnog poslovanja.

Skladišta se kao objekti pohrane mogu podijeliti na razne načine. S obzirom da je zadatak skladišne službe da omogući što niže troškove i osigura što kvalitetniju skladišnu uslugu oni moraju znati kako treba skladište biti složeno i raspodijeljeno. Postoje brojni kriteriji na koje se mora obratiti pažnja kada se bira skladište, a to je upravo zbog mogućnosti manipulacije troškovima skladišta [13].

Prema načinu izgradnje skladište može biti:

1. otvoreno (čuvanje i usklađivanje te skladištenje materijala koji nisu osjetljivi na atmosferske prilike i koji ne zahtijevaju posebnu zaštitu od krađe),
2. zatvoreno (opća, univerzalna, specijalizirana, jednoetažna, dvoetažna, višeetažna),
3. natkriveno (skladištenje i čuvanje materijalnih dobara koja su osjetljiva na vremenske prilike i neprilike),
4. regalno (kombinacija etažnih skladišta i hangarskih skladišta, a glavna karakteristika je odvojenost konstrukcije koja vrši funkciju zaštite robe i smještaja terete),
5. hangar skladište (kompletno zatvorena te prizeman skladišta čija je konstrukcija najčešće od čelika, a zidovi od lakših materijala) [13].

Prema stupnju mehaniziranosti skladište može biti:

1. robotizirano (poslovi se vrše uz pomoć robota kojima upravlja računalni sustav uz pomoć kamera koje vrše nadzor i kontroliraju pojedine radnje),
2. automatizirano (upravljanje pomoću računala i softverskih programa),
3. visokomehanizirano (suvremena mehanizacija i oprema kojom se određene radnje odvijaju manualno),
4. nisko mehanizirano (upotreba jednostavne mehanizacije) [12].

Prema funkcijama skladište može služiti za:

1. pretovar,
2. izdavanje robe,
3. razdiobu robe [12].

2.5.1. Skladišna oprema

Kakva će se oprema koristiti u skladištu ovisi o vrsti skladišta i načinima skladištenja. Svaki pojedini proizvođač opreme koja se nalazi u skladištu i služi za skladištenje druge opreme ima svoje načine i uvijete izrade regala, sredstva koja se koriste za odlaganje, transportne opreme u skladištima i svega ostalog što se koristi.

Oprema može biti:

1. regalna oprema:

- arhivsko-skladišni regal,
- regali lake izvedbe,
- paletni regali,
- polični regali,
- protočni regali,
- konzolni regali,
- drive-in regali,
- regalni samonosivi sustav,
- pokretni regalni sustav,
- podesiva regalna konstrukcija.

2. sredstva za odlaganje:

- sanduci,
- stalci,
- kontejneri,
- kutije,
- kasete,
- košare,
- palete.

3. transportna oprema:

- prema vrsti materijala (za sipki materijal, za komadni materijal),
- prema toku materijala (za prekidni tok materijala, za neprekidni tok materijala),

- prema tehnologiji skladištenja (podni način skladištenja, skladištenje na regalima),
- prema zadaći u skladišnom procesu (izravno skladištenje, ulazno – izlazne operacije, komisioniranje),
- prema vrsti pogona,
- prema stupnju automatizacije.

4. ostala skladišna oprema:

- pomoćna skladišna oprema (pogonski uređaji, informacijsko-komunikacijske tehnologije, računalni sustavi za upravljanje, sredstva koja se koriste prilikom sastavljanja i rastavljanja jediničnog tereta, sredstva i oprema za pakiranje, te pomoćna sredstva za povezivanje s okruženjem),
- dodatna skladišna oprema (protupožarni uređaji, sigurnosni uređaji, uređaji za grijanje ili hlađenje, uređaji za rasvjetu i druge elektroničke instalacije, sredstva za zaštitu na radu) [13].

2.5.2. Suvremeni skladišni informacijski sustav

U današnje se doba uvelike koriste automatizirani sustavi kako bi se pohranila određena roba u skladištu. Pomoću informacijskih sustava i ERP sustava suvremena skladišta su automatiziranija i puno brže se može pronaći određeni proizvod (roba) [14].
 Informacijski sustavi poput IS ERPLUS omogućuju sljedeće:

1. skladišno poslovanje,
2. među skladišno poslovanje,
3. pojednostavljen proces inventure,
4. materijalno poslovanje na osnovu različitih metoda (FIFO, prosječna cijena).

Jedna od najznačajnijih funkcija suvremenih informacijskih sustava je upravljanje skladištem, a ta funkcija omogućuje sljedeće:

1. prostornu organizaciju skladišta (objekt, razina, parcela, ploha, lokacija),
2. automatsko prostorno razvrstavanje ulaza,

3. automatsko prostorno izdavanje izlaza,
4. racionaliziranje smještaja zaliha,
5. evidentiranje i obračun usluga u manipulaciji sa zalihama,
6. povezivanje sa sustavima dobavljača, primatelja i najmoprimca,
7. povezano s modulima *Financijsko računovodstvo*, *Upravljanje zalihama*, *Upravljanje nabavom* i *Upravljanje prodajom* [14].

2.6. LIDL – OPĆI PODACI

Poduzeće Lidl je globalno poznato poduzeće koje je sastavni dio grupacije Schwarz. Lidl se ubraja među deset vodećih njemačkih maloprodajnih trgovina te predstavlja međunarodno aktivnu grupaciju s vlastitim nacionalnim društvima diljem Europi [16]. Lidlovo najveće skladište u Republici Hrvatskoj te logistički centar nalazi se u logističkom središtu Republike Hrvatske, u Jastrebarskom. Također zbog velikog opsega posla i povećanja broja trgovina Lidl je sagradio još jedan logistički centar u Perušiću površine od 32.726 m² koje se sastoji od zatvorenog skladišnog prostora te uredsko-administrativnih prostorija [15].

Prvi Lidlov logistički centar u Jastrebarskom prostire na 45.000 m² i ima kapacitet od 22.000 euro paleta [15]. Može se zaključiti kako Lidl ponajviše koristi podno skladištenje (slika 6), ali i regalno paletno skladištenje (slika 7).



Sl. 6. – Predodžba - Podno skladištenje u Lidlu (<https://karijera.lidl.hr/skladiste>) [15]

S obzirom da Lidl ima široki asortiman proizvoda koje plasira potrošačima i veliko skladište ono je djelomično automatizirano i u njemu se koriste viličari. Lidl od samog početka osigurava najbolju i najmoderniju tehnologiju kako bi ostao u korak s vremenom i bio što konkurentniji na dinamičnom globalnom tržištu. Najmodernija tehnologija koja se primjenjuje u procesima koji se odvijaju u skladištu omogućuje svakodnevno stavljanje svježih hrane u sve Lidlove trgovine.

Prema podacima iz 2020. godine logističko distribucijski centar Jastrebarsko ima:

- 300 zaposlenih,
- 830 ulaznih paleta dnevno,
- 5.300 ulaznih paleta tjedno,
- 23.000 ulaznih paleta mjesečno,
- 56.000 komisioniranih kartona dnevno,
- 350.000 komisioniranih kartona tjedno,
- 1.700.000 komisioniranih kartona mjesečno,
- do 29.000 izlaznih paleta mjesečno,
- dnevno do 23 kamiona za dostavu,
- 54 trgovine u lancu opskrbe,
- 70 viličara u upotrebi,
- prosječna udaljenost skladišta od odredišta je 140 km [15].



Sl. 7. - Predodžba - Regalno skladištenje u Lidlu (<https://karijera.lidl.hr/skladiste>) [15]

Lidl je jedno od rijetkih suvremenih poduzeća koja ima odlično sastavljen logistički lanac koji ima znatan utjecaj na uspješnost poslovanja poduzeća. Kako logistički lanac predstavlja mrežu organizacija koje su povezane i uključene raznim procesima i aktivnostima te proizvode vrijednosti u obliku proizvoda i usluga kako bi opskrbile potencijalnog korisnika i korisnika prema postavljenim zahtjevima.

Uprava poduzeća Lidl zajedno sa skladištem i svim objektima koji su u upotrebi obuhvaća površinu od ukupno 32.726 m² [57]. Ta se površina dijeli na dva prostora koji su smješteni unutar jednog kompleksa. Veći dio prostora obuhvaća skladište, odnosno logističko distribucijski centar, dok drugi manji dio obuhvaćaju uprava i administracija poduzeća Lidl.

Autorica rada je zaposlena u distribucijsko logističkom centru Lidla u Jastrebarskom, u skladištu, u dijelu skladišta zvanom "Regal". Tamo autorica rada obavlja sljedeće zadatke:

- pakira prehrambene proizvode (konzerviranu hranu, tjesteninu, pekmeze, čokoladne proizvode i slično),
- pakira alkoholna i bezalkoholna pića, sokove,
- pakira kemijske proizvode (omekšivače, sredstva za pranje kupaonica, kuhinja i slično, kreme i ostalo).

Zanimljivost vezana uz zaposlenike skladišta u distribucijsko logističkom centru Lidl u Jastrebarskom je što je trenutačno zaposleno dvostruko više žena nego muškaraca.

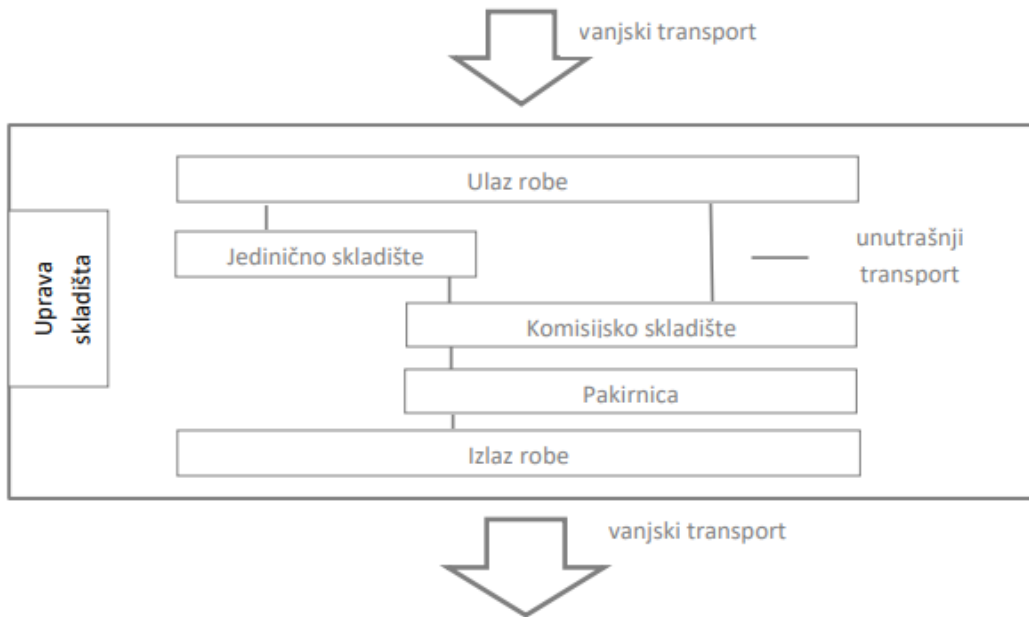
2.6.1. Specifičnosti sustava skladištenja u Lidlu

Skladišni sustav Lidla dio je logističkog sustava te služi kako bi se mogao održavati skladišni režim i da bi se moglo upravljati kvalitetom robe koja se nalazi u skladištu. Ranije u radu spomenut je regalni sustav skladištenja, a taj sustav skladištenja u Lidlu sačinjavaju tri modula za palete, odnosno tri razine na koje se mogu postavljati palete. Da bi skladište poput Lidlovog moglo neometano te kvalitetno funkcionirati mora imati adekvatnu opremu poput viličara koji će moći seliti palete s jednog odredišta na drugo. Lidl također ima sastavljenu tzv. „digitalnu bilježnicu“ koja je sastavljena kao digitalni slikopis za glazbu koja daje najvažnije podatke o svim Lidlovim uslugama u koje spada i logistika [15]. Lidl također surađuje sa brojnim brodarskim linijama te trgovačkim prijevoznicima.

Vrste prijevoza u logističkom sustavu koje Lidl nudi su:

1. prijevoz brodom,
2. zračni prijevoz,
3. cestovni prijevoz,
4. europski cestovni prijevoz.

Organizacija skladišta je izuzetno važna za uspješno poslovanje poduzeća, stoga Lidl organizaciji skladišta pridaje mnogo pažnje kako bi roba mogla u sve Lidl trgovine stići što ranije i da bi uspjele zadovoljiti sve potrebe i želje potrošača. Kapacitet skladišta ovisi o samom rasporedu unutar pojedinog skladišta. Način na koji treba izgledati odjeljenje unutar skladišta, odnosno kako se kreće tok informacija i robe u Lidlovom skladištu prikazan je na slici 8. Može se vidjeti kako sve počinje i završava sa vanjskim transportom. Zatim slijedi ulaz robe, pa se određuje da li ide u jedinično skladište ili komisijsko skladište pa nakon toga ide u pakirnicu i zadnji je izlaz robe.

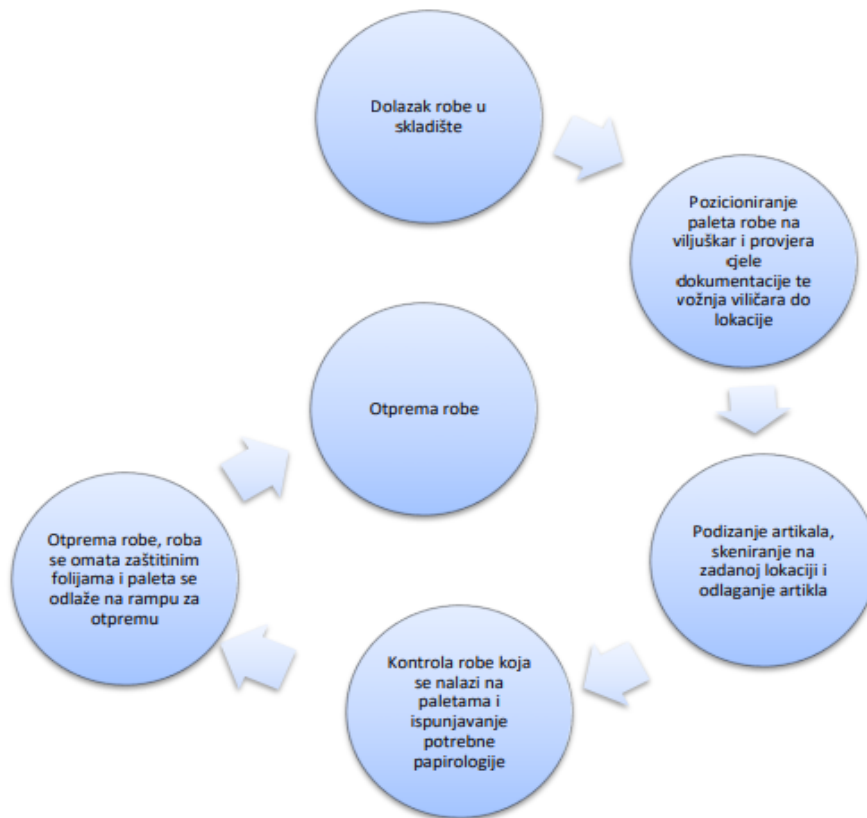


Sl. 8. - Predodžba - Prikaz odjeljenja unutar Lidlovog skladišta (izrada autorice rada)

Kako Lidl posjeduje i svoje vlastite pogone za proizvodnju potrebno im je i među skladište. Među skladište zaprima robu koja je iz proizvodnog pogona. Roba se u zadnjem koraku pakira i nakon toga se svi podaci unose u sustav za upravljanje skladištem, kako bi se ta roba tamo zaprimila i mogla preusmjeriti u druge trgovine ili izravno do potrošača.

2.6.2. Zone komisioniranja u Lidlu

Nešto ranije su se spominjale zone komisioniranja. Nužno je znati gdje se nalazi koja zona komisioniranja u skladištu. Lidl najčešće ima zonu paletnog komisioniranja, što se može zaključiti iz samog dolaska u Lidl trgovine kada se vidi kako je roba pakirana. Nakon dolaska robe u skladište istu je potrebno pozicionirati na odgovarajuće mjesto. Prilikom pozicioniranja robe mogu se koristiti viljuškari te se sva roba mora provjeriti i ispuniti sva potrebna dokumentacija. Slika 9 prikazuje zone komisioniranja u Lidlu.



Sl. 9. Zone komisioniranja u Lidlu (Izrada autorice rada uz pomoć Lidl skripte) [14]

Nakon što se izvrše prethodne provjere roba se podiže, odnosno postavlja na za to predviđena mjesta i skenira kako bi se uvela u sustav. U sustavu se zatim registrira lokacija i vrsta robe. Sljedeći je korak kontrola robe koja se nalazi na paletama i popunjava se sva potrebna papirologija. Kada dođe vrijeme za pomicanje robe iz skladišta kreće se sa pripremom robe za otpremu gdje se ona štiti posebnim zaštitnim folijama i paleta se odlaže na rampu koja služi za otpremu robe. Zadnji korak je sam proces otpreme robe do predviđene lokacije.

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. SUSTAV ZAŠTITE I ALARMA U LIDLOVOM SKLADIŠTU I POMOĆNIM PROSTORIJAMA

U nastavku ovoga završnog rada biti će opisano stanje, odnosno specifičnosti samog sustava zaštite i alarma koje se trenutno koriste u skladištu poduzeća Lidl kao i dodatni sustavi zaštite koji se koriste u skladištu istog poduzeća, a koji su vezani za alarmni sustav. Također će u daljnjem tekstu rada biti opisana potencijalna nadogradnja sustava koja bi mogla unaprijediti poslovanje. Važno je istaknuti kako mogućnost nadogradnje sustava alarma te drugih sustava zaštite i sigurnosti u skladištima omogućuje kvalitetniji posao, sprječava neovlaštene ulaske osoba koje nisu zaposlene, krađe, uništavanje objekta kao i sve potencijalne opasnosti i posljedice koje mogu ugroziti te uništiti osobe i proizvode (prehrambene i neprehrambene) koji se nalaze u skladištu.

Cjelokupni sustav zaštite distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom obuhvaća oblike zaštite koji su umreženi sa alarmnim sustavom te čine jedinstvenu cjelinu sustava zaštite i sigurnosti skladišta centra, a to su sljedeći sustavi:

1. alarmni sigurnosni sustav,
2. protuprovalni i protuprepadni sustav,
3. sustav video nadzora,
4. sustav kontrole prolaza,
5. vatrodojavni sustav,
6. sustav mehaničke zaštite,
7. sustav tjelesne zaštite.

3.1.1. Protuprovalni i protuprepadni sustavi i mogućnost nadogradnje

Alarmni sigurnosni sustav sastavni je dio protuprovalnog sustava, a podrazumijeva sredstvo osiguravanja glavnog objekta i pomoćnih prostorija distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom kroz sustav međusobnih komponenti i spojenih uređaja. Implementirani alarmni sustav omogućava elektroničku zaštitu distribucijsko logističkog centra komponentama koje detektiraju ulazak u štice prostora i vrše zvučno-svjetlosnu uzbunu i dojavu putem digitalne komunikacije na nadležnu zaštitarsku kuću [2].

Alarmni sustav za sigurnost distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom uključuje:

- alarmni kontrolni panel (upravljačka ploča),
- detektor pokreta,
- senzore (otvaranja vrata/prozora i dima),
- žičane sigurnosne kamere,
- alarmne sirene (vanjske),
- tipkovnicu,
- daljinski upravljač,
- panik tipku.

Dodatne komponente detekcije stanja okoline distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom su:

- vatrodojavni detektor,
- detektor poplave i vlage.

Alarmni sustav distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom temelji se na mikroprocesorskom centralnom uređaju koji se programski dijeli na 8 nezavisnih sektora (particija), sa 16 mogućih mjesta upravljanja pomoću LCD tipkovnica [15]. Tipkovnica ima ugrađen LCD zaslon za prikaz informacija o statusu alarmnog sustava, a koristi se u kombinaciji s kodiranim daljinskim upravljačima. Uređajem može upravljati do 1000 korisnika, pomoću kodova koji su u konkretnom slučaju distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom četveroznamenasti. Zone detekcije

na centralnom uređaju se nadziru sa dva otpornika, a svi su kablovi do perifernih uređaja zaštićeni 24 sata na dan od potencijalne sabotaže. Nadzor ovog sustava od strane zaštitara odvija se kontinuirano, 24 sata na dan, 7 dana u tjednu.

Alarmni sustav distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom ima implementiran žičani sustav za koji je specifično da su sve periferne komponente alarmnog sustava povezane kabelom na protuprovalnu centralu. Alarmna centrala ima funkciju obrade primljenih signala s detektora te aktiviranja uređaja za signalizaciju i komunikaciju, a sastoji se od ograničenog broja ulaza za detektore koji se nazivaju zone i služe za identifikaciju područja u kojem se alarm dogodio.

Alarmna centrala je izabrana s obzirom na veličinu sustava, odnosno prema broju zona u distribucijsko logističkom centru. Svaka je zona programirana prema funkciji detektora koji je na pojedinu zonu spojen. Centrala distribucijsko logističkog centra ima ugrađen digitalni komunikator koji omogućava slanje informacija u dojavni centar zaštitara preko telefonske linije. Centrala ima izlaz na koji se spajaju uređaji za signalizaciju. To su u slučaju distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom vanjske sirene koje imaju samonapajanje i protusabotažnu zaštitu, a koriste jačinu zvuka od 120 dB te su popraćene svjetlosnom signalizacijom.

Da bi se moglo programirati centralu te upravljati alarmnim sustavom na centralu je spojena upravljačka tipkovnica koja ima opcije uključenja, isključenja ili djelomičnog uključenja alarmnog sustava. Postavljena je u sklopu samog skladišta, blizu ulaznih vrata. Nadzor ovog sustava od strane zaštitara odvija se kontinuirano, 24 sata na dan, 7 dana u tjednu.

Digitalni komunikator je sastavni dio alarmne centrale. Komunikacija se odvija putem klasične telefonske linije te GSM komunikatora i interneta. Bitna funkcija sustava protuprovale i protuprepada je dojava signala alarma zaštitarskom dojavnom centru koji po potrebi organizira dolazak interventne zaštitarske ekipe i obavještava nadležne institucije. Za ispunjavanje te funkcije postoje posebni prijemnik koji prima podatke o svim događajima s alarmnih sustava korisnika i softverom koji operateru omogućava trenutni uvid u status distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom.

Detektori su važan dio sustava protuprovale jer se pomoću njih određuje razina zaštite objekta. U distribucijsko logističkom centru poduzeća Lidl u Jastrebarskom koristi se treći stupanj zaštite koji podrazumijeva zaštitu vanjskog ruba (perimetra) samog objekta, vrata i prozora, pri kojoj se provalnici detektiraju već pri pokušaju njihovog otvaranja. Implementirani su detektori pokreta, vatrodojavni detektori te detektori poplave i vlage.

Na glavnom objektu te pomoćnim prostorijama distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom postavljeno je nekoliko PIR detektora na baterije uz koji se nalazi i kamera uz slikovni prikaz, bez zvučnog zapisa koja se aktivira reakcijom PIR detektora. To je česta kombinacija za zaštitu od krađa, a kamera je u normalnim okolnostima u "stand by" modu, a kada se pojavi osoba, tada PIR detektor detektira promjenu topline te se aktivira što automatski uključuje kameru koja preko centrale aktivira monitor te signalizira zaštitarima da obrate pozornost na određenu zonu. Time je ojačan nadzor te zone te je dobro vidljivo tko se nalazi u određenoj zoni, da li radnik koji obavlja svoje zadatke ili netko tko se sumnjivo ponaša i nosi sa sobom predmet koji nije u skladu sa tim mjestom, primjerice torba, vrećica ili ruksak, što nije dozvoljeno.

Nadogradnja alarmnog sustava je moguća na način da se postojeći sustav zaštite na distribucijsko logističkom centru integrirati u jedinstveni sustav s jedinstvenim korisničkim sučeljem kako bi se moglo efikasno i koordinirano koristiti sve funkcije kao što je primjerice funkcija uvida u video sliku s područja s kojeg se javlja alarm ili s ulaza u skladište. Tako bi se povećavala pouzdanost i efikasnost sustava, olakšao rad operatera te povećala ukupna razina sigurnosti distribucijsko logističkog centra. Nadogradnja alarmnog sustava je moguća primjerice i implementacijom antifoam zaštite koja detektira pokušaj sabotaze punjenjem pur-pjene u samu zvučnu sirenu.

Ukupni postojeći protuprovalni sustav distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom može se primjerice nadograditi sa do 128 ulaznih zona detekcije, ima mogućnost telefonske dojave zaštitaru koji se nalazi na porti 1 te je dodatno nadogradiv i s LAN i GSM komunikatorom. Nadogradnja sustava je moguća sa do 8 dodatnih napajanja od 2A za napajanje perifernih uređaja, 16 modula s tranzistorskim izlazima i

modulom za bežične detektore. Nadogradnja sustava se može također izvršiti na način da se unose šesteroznamenkasti kodovi.

Protuprepadni sustav najčešće dolazi kao potporni sustav protuprovalnom sustavu te se često implementira u poslovne objekte, no ne koristi se u sklopu distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom jer je prema procjeni rizik premali da bi se dogodila ta vrsta napada. Kao dio protuprepadne kategorije koja je dio tehničke zaštite u navedenom skladištu postoje zabrane u vidu naljepnica (zabranjen ulaz neovlaštenim osobama), znakova (zabranjen prilaz) te upozorenja (objekt je pod video nadzorom). S obzirom na procjenu rizika nema potrebe pisati o nadogradnji ovog sustava.

3.1.2. Sustav video nadzora i mogućnost nadogradnje

Osnovna namjena sustava video nadzora je zaštita distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom od provala. Sustav video nadzora u distribucijsko logističkom centru je koncipiran na način da omogućuje nadzor iz jedne porte na cijelu lokaciju. Analogne kamere su povezane koaksijalnim kabelom s videorekorderom, dok su digitalne kamere povezane u LAN i wireless mrežnim videorekorderom i nadzornom PC komunikacijskom infrastrukturuom na koaksijali [15].

Snimanje se odvija na hard diskovima. Pokretnim kamerama upravlja softver te omogućuje aktivnosti zaštitara. Za prikazivanje video slike sa analognog sustava koristi se videorekorder s monitorom. Za prikazivanje video slike sa digitalnog sustava koristi se umreženo PC računalo s monitorom opremljeno programom NUVO. Napajanje sustava odvija se iz opće energetske mreže 230 V, 50 Hz preko UPS-a [15]. Prema procjeni ugroženosti i sigurnosnom elaboratu ovlaštenog poduzeća, sustav video nadzora obuhvaća glavni objekt, sve pomoćne prostorije kao i transportni put.

Elementi videonadzora distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom su:

- centralni uređaj,

- kamere s pripadajućom opremom,
- komunikacijska oprema,
- uređaji za prikazivanje,
- izvori napajanja električnom energijom,
- kabela instalacija.

Sustav video nadzora u sklopu distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom temelji se na digitalnom video snimaču koji pohranjuje zapise na tvrdi disk u digitalnom obliku. Koristi se nekoliko analognih video kamera koje daju slikovni prikaz, no bez zvučnog zapisa te nekoliko megapixelnih IP kamera koje daju slikovni prikaz uz zvučni zapis, a postavljene su za slučaj da u određenoj situaciji bude potrebno više detalja za kasniju analizu događaja.

Bitne značajke digitalnog snimača koje se koriste u distribucijsko logističkom centru poduzeća Lidl u Jastrebarskom su:

- detekcija pokreta u slici,
- arhiva video zapisa minimalno 30 dana,
- minimalno 10 slika u sekundi,
- pregled pohranjenog video zapisa na monitoru bez prekidanja pohrane,
- izbor više različitih načina prikaza na monitoru (slijedni, više kamera istovremeno),
- spajanje na mrežni sustav i pregled snimača preko WEB sučelja,
- vremenska sinkronizacija sa vremenskim serverom,
- mogućnost snimanja video zapisa na vanjski medij,
- nekoliko video ulaza i izlaza za integraciju sustava.

Implementacija napredne verzije vatrozida je jedna od temeljnih mogućnosti nadogradnje te dodatne razine zaštite svakog mrežnog sigurnosnog sustava čija je namjena zaštita uređaja koji se spajaju na Internet u okruženju od neovlaštenog pristupa tim uređajima s Interneta (tzv. hakerskog napada). Vatrozid može biti u obliku računalnog programa (tzv. softverski) te je postavljen (instaliran) na pojedino računalo i ima ulogu zaštite računala, a može biti i kao uređaj (tzv. hardverski) i tada mu je

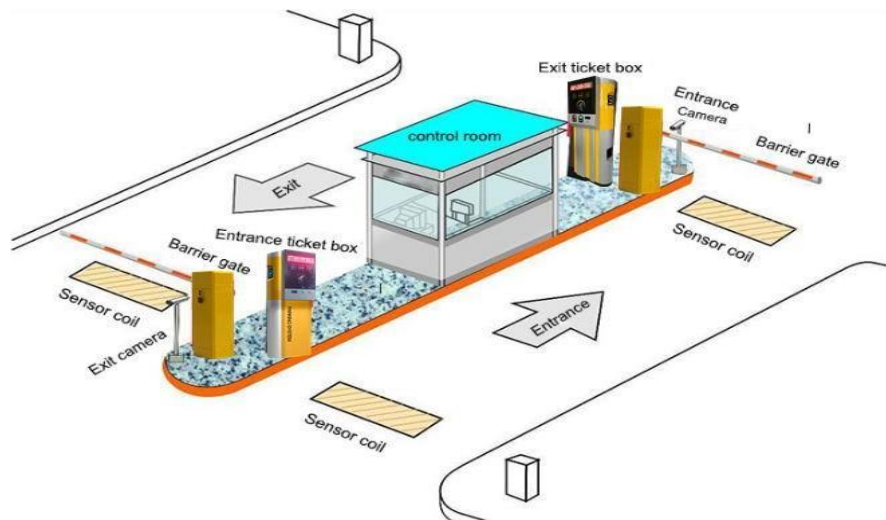
namjena zaštita spojenih uređaja. Za podešavanje vatrozida potrebno je poznavanje mrežnih protokola i mrežnih portova, a za naprednija je podešavanja potrebna suradnja adekvatnog vanjskog suradnika [15].

Operativni sustav sigurnosti i zaštite poduzeća Lidl u sebi već sadrži vatrozid s unaprijed definiranim postavkama koje u zadovoljavajućoj mjeri štite poduzeće, no važno je vatrozid konstantno unapređivati te nadograđivati ili zamijeniti postojeći novim, kvalitetnijim koji pruža mogućnost sofisticiranijeg postavljanja te kontrole sigurnosnih postavki za poduzeća što zahtijeva višu razinu informatičkog obrazovanja. Nadogradnja je moguća instalacijom pokretnih kamera te slanjem e-maila o događajima i statusu snimača.

3.1.3. Sustav kontrole prolaza i mogućnost nadogradnje

Sustav kontrole prolaza distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom je u kontroli dvaju zaštitara te je povezan na alarmni sustav. Svaka osoba koja ulazi u krug distribucijsko logističkog centra je pregledana i evidentirana od strane zaštitara, osim zaposlenika koji se identificiraju sa beskontaktnom karticom. Na izlazu po završetku radnog vremena se pregledavaju i zaposlenici. Sustav tjelesne zaštite omogućuju dva zaštitara od kojih se jedan zaštitar nalazi na ulazu na područje parkirališta skladišta, dok drugi ima ured u skladištu gdje nadzire sva događanja na području skladišta te u neposrednoj blizini istoga putem kamera, pa tako i protuprovalnu centralu. Nadzor zaštitara odvija se kontinuirano, 24 sata na dan, 7 dana u tjednu.

Prilikom dolaska do područja koje pripada skladištu poduzeća Lidl nalaze se rampa čija je temeljna zadaća kontrola ulaska na teritorij skladišta te izlaska sa tog istog teritorija. Slika 10 prikazuje sustav upravljanja parkiralištem na području distribucijsko logističkog centra Lidl u Jastrebarskom uz pomoć čitača kartica.



Sl. 10. – Predodžba - Sustav upravljanja parkiralištem na području distribucijsko logističkog centra Lidl u Jastrebarskom uz pomoć čitača kartica (<http://hr.parkingmanagementsys.com/parking-management-system/card-reader-barcode-ticket-parking-system.html>) [16]

Rampa koja se nalazi na području koje okružuje distribucijsko logistički centar poduzeća Lidl u Jastrebarskom je konstantno spuštена, a diže u trenutku kad se na ulasku ili izlasku u postavljeni senzorski aparat učita beskontaktna kartica koju posjeduju svi zaposlenici poduzeća Lidl. Prvenstvena namjena spomenute rampe je da se osigura parkiralište kako bi bilo dovoljno raspoloživih parkirališnih mjesta za sve zaposlenike Lidla te da ga ne koriste druge osobe koje nisu zaposlene u distribucijsko logističkom centru.

Identifikacija pametnom beskontaktnom karticom pri dolasku do spomenute rampe je vidljiva i povjerljiva u programu Visual SM. Očitavanjem kartice se dolazi do saznanja koji radnik je došao na posao vlastitim automobilom, pa ukoliko dođe do određenih problema sa osobnim vozilom, odmah se zna kome se treba obratiti. Registracijske oznake se bilježe već prvog radnog dana. Ukoliko dođe do promjene vozila ili registarski oznaka svaki je zaposlenik dužan o promjeni obavijestiti nadređenog koji dobivene informacije zatim dalje prosljeđuje odjelu zaduženom za kontrolu parkirališta.

Ukoliko se dogodi primjerice da zaposlenik zaboravi karticu, treba to prijaviti na način da se javi na kućici osobno zaštitaru. Zaštitar zatim uspostavlja poziv sa centralom zaduženom za osobne podatke zaposlenika (Odjel ljudskih resursa), koja provjerom dokumenata utvrđuje identitet zaposlenika te istome odobrava ulazak. Nakon parkiranja osobnog automobila potrebno je proći kroz automatska vrata, točnije okretnu barijeru gdje je također potrebno očitavanje pametne kartice i o kojoj će više biti riječi u potpoglavlju rada o mehaničkom sustavu zaštite.

Najčešća primjena pametnih kartica u identifikaciji osoba je u sustavima kontrole pristupa. Ovakvi sustavi se najčešće koriste u velikim poduzećima kao što je poduzeće Lidl, gdje takav sustav olakšava kontrolu pristupa vlastitim resursima, odnosno onemogućuje neovlašteni pristup. Ujedno olakšava praćenje vremena provedenog na radu za svakog zaposlenika. Većina sustava kontrole pristupa zamišljena je na način da određenim pojednicima dopusti prolaz kroz određenu zaustavnu točku, dok drugima onemogućiti prolaz kroz tu istu točku [16]. Pametne kartice su zamjena za lozinke te korisnička imena.

Danas je u upotrebi veliki broj različitih sustava pristupnih kartica i čitača, ali sa sigurnosnog stajališta, njaslabija karika prirodna takvoj kontroli je sama kartica [17]. Kontrolni uređaj dopušta prolaz upravo kartici, neovisno o osobi koja tu karticu posjeduje, tako da ukradena ili izgubljena kartica predstavlja ozbiljnu prijetnju sigurnosti ukoliko se gubitak ne ustanovi na vrijeme te se preko pripadnog programskog paketa ne ukinu prava takve kartice. Također na kontrolnim točkama gdje je kartica jedina metoda kontrole pristupa ne može se kontrolirati točan broj osoba koje su prošle u zaštićeno područje nakon što je kartici odobren pristup [17].

Specifikacija pametnih beskontaktnih kartica koje se primjenjuju konkretno na području distribucijsko logističkog centra Lidl u Jastrebarskom određena je prema ISO 7810 standardu. Prema navedenom standardu se svaka pametna kartica sastoji od procesora, ulazno-izlazne jedinice i memorije. Današnje pametne kartice uglavnom sadrže kripto-koprocessor koji služi za stvaranje i provjeru digitalnih potpisa te za kriptiranje podataka bilo asimetričnim ili simetričnim kriptografskim algoritmima [17].

Osnovno obilježje pametnih kartica je čip koji je osjetljiv, podložan vanjskim uvjetima te ograničen na veličinu od 25 mm² [16].

Pametna beskontaktna kartica koja se primjenjuje u distribucijsko logističkom centru poduzeća Lidl u Jastrebarskom ima sljedećih osam kontaktnih točaka:

1. Vcc kontakt - na kontakt se dovodi napajanje te je razina 3V ili 5V s odstupanjem od 10%,
2. GND kontakt - kontakt se koristi kao nulta razina, odnosno uzemljenje,
3. RST kontakt – kontakt ima zadaću da resetira mikroprocesor,
4. Vpp kontakt - kontakt se koristi kod starijih tipova kartica te je opcionalan, a najviše se koristi kada kartice koriste dvije programske razine, odnosno stanja (niža i viša razina) pri čemu niža razina označava pasivno stanje, dok se viša razina koristi kod pisanja u EEPROM,
5. I/O kontakt - kontakt služi za komunikaciju kartice i vanjskog sustava i obratno,
6. RFU kontakt - kontakt je rezerviran za buduću upotrebu,
7. CLK kontakt - kontakt predstavlja signal vremenskog vođenja [15].

Sustav kontrole ulaza na glavnom objektu te svim pomoćnim prostorijama distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom omogućuje da se uvijek koriste iste kartice, što je temeljni nedostatak sustava. Isti je sustav objedinjen u zajedničku bazu podataka s praćenjem na centralnom mjestu te povezan na alarmni sustav. Sustav je koncipiran na kontrolerima razmještenim po objektu. Svaki kontroler može upravljati s dva čitača pametnih beskontaktnih kartica (jedna vrata obostrano ili dvojna vrata jednostrano) [17]. Kontroleri su povezani UTP kabelom na lokalnu mrežu tehničke zaštite. Aplikacija za upravljanje kontrolerima nalazi se na virtualnim serverima dok je baza izdvojena na database server. Serveri i baza su u redovnom procesu backupa. Kontroleri posjeduju autonomno napajanje, pa su u funkciji i u slučaju nestanka električne energije.

Sustav konstantno prati otvorenost vrata koja su protuprovalna, pa u slučaju nasilnog otvaranja (bez autorizacije karticom) odmah dojavljuje alarmni signal na centralu uz koju je minimalno jedan zaštitar 24 sata dnevno. Isto se događa i kada vrata ostanu otvorena

duže nego što je to programski omogućeno. Uz sva vrata je postavljena kutija za čuvanje ključa za evakuaciju do kojeg se može doći razbijanjem stakla priloženim čekićem. Kutija za ključ spojena je na protuprovalni sustav i dojavljuje signal razbijanja stakla na centralu.

Nadogradnja pametnih kartica podrazumijeva redovitu dopunu te unapređenje operativnog sustava na čijem principu rade računala, pametne kartice i široko rasprostranjeni računalni programi (programi iz MS Office paketa, uredskih paketa za druge operativne sustave, programa za sažimanje, programa za izradu sigurnosne kopije i slično) koji su implementirani u poslovanje određenog poduzeća. Nadogradnja je od velike važnosti za informacijsku sigurnost i zaštitu podataka u poduzeću.

Proizvođači redovitim izdavanjem nadogradnji za pametne kartice nastoje umanjiti naknadno uočene sigurnosne propuste te time kroz njih onemogućuju neovlašten pristup tzv. hakerima te mogućnost neovlaštene ili nezakonite obrade pohranjenih podataka. Vrlo je važno redovito nadograđivati sve programske proizvode koji se vežu na sustav poslovnih računala, pa tako i pametne kartice.

Također je bitno redovito provjeravati da li proizvođač omogućuje podršku nadogradnje za one proizvode koje poslovni subjekt koristi u poslovanju [18]. Ukoliko proizvođač prestaje sa pružanjem takve podrške potrebno je preći na novije verzije proizvoda ili uvesti u sigurnosni sustav proizvod nekog drugog proizvođača. Ukoliko proizvođač kod određene serije proizvoda i nakon posljednje nadogradnje u uoči sigurnosne propuste, korištenje takvih proizvoda predstavlja sigurnosni rizik i ostavlja mogućnost neovlaštenog pristupa hakerima, a samim tim mogućnost neovlaštene ili nezakonite obrade pohranjenih podataka, neovlaštenog preuzimanja kontrole nad računalnim poslovnim sustavom te mogućnost uništavanja cjelokupnog poslovnog sustava [15]. Za nadogradnju sustava pametnih kartica je također bitan i adekvatan ranije u tekstu spomenuti vatrozid koji štiti ukupni informacijski sustav poduzeća spojen na internet.

Nadogradnja ukupnog sustava kontrole prolaza je moguća sa dodatnim relejnim izlazima, pa se po potrebi mogu izvesti razne međuovisnosti među pojedinim vratima ili vremensko zatezanje otvaranja vrata. Nadogradnja se može izvršiti i na način da se

primjerice na vratima koja su predviđena za evakuaciju ugradi „fail safe“ elektroprihvatač koji u slučaju aktivacije vatrodojave ostavlja vrata u otvorenom stanju.

3.1.4. Vatrodojavni sustav i mogućnost nadogradnje

Vatrodojavni sustav na glavnom objektu te pomoćnim prostorijama distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom je koncipiran na dvije vrste centralnih uređaja te je spojen na alarmni sustav. Implementirana je analogno-adresabilna vatrodojavna centrala. Centrala sustava je smještena u porti 2 te spojena preko komunikatora u protuprovalnoj centrali na 24 satni tehnički nadzor (dojava požara i greške vatrodojavne centrale). Na porti 1 postavljen je upravljački LCD zaslon sa prikazom statusa vatrodojavne centrale. Dvije centrale vatrodojavnog sustava nalaze se u porti 2, a sirena na krovu porte 2.

U krugu distribucijsko logističkog centra postavljena su 4 ručna i 10 zona s automatskim dojavljivačima požara. Sustav je u potpunosti pod nadležnošću zaštitara. Kod aktiviranja bilo kojeg javljača požara u vrijeme dok je porta 2 otvorena, zaštitar obavještava javnu vatrogasnu postrojbu (JVP) na broj 0193 da je aktiviranje primjećeno, no intervenciju ne traži dok ne izvrši provjeru. Provjerava se koji je alarm aktiviran te oznaku na ekranu. Alarmirajući odgovornu osobu u onoj zoni distribucijsko logističkog centra gdje se aktivirao alarm i zaštitar na porti 1 utvrđuje stanje te ga potvrđuje ili opovrgava.

Ako je alarm bio lažan i došlo je do aktiviranja zbog nekog drugog uzroka (nepažnje, vlage i slično), izvještava se Javna vatrogasna postrojba (JVP). Ukoliko je požar stvaran i nije ga moguće ugasiti raspoloživim vatrogasnim aparatima u sklopu distribucijsko logističkog centra, tada se poziva JVP na intervenciju. Po završetku svih radnji, vatrodojavnu centralu se ponovno uključuje potiskom na tipku „reset“. Nakon resetiranja kratko sačekati i pratiti stanje centrale, a o djelatnostima treba izvjestiti JVP.

U slučaju stvarnog utvrđivanja početnog požara manjeg intenziteta, zaštitar pristupa gašenju koristeći protupožarne aparate i druga priručna sredstva. Ako je prosudba da

se požar ne može ugasiti, zahtjeva se intervencija JVP. Zbog sprečavanja nastanka mogućih većih šteta, sve ove aktivnosti odvijaju se vrlo žurno, uz maksimalnu opreznost i pravilne prosudbe. Kod dolaska JVP zaštitari otvaraju glavna ulazna vrata distribucijsko logističkog centra, izvještaju zapovjednika vatrogasne ekipe o mjestu i intenzitetu požara, pokazuju požarne putove te upoznaju zapovjednika s lokacijom glavne sklopke za električnu mrežu, opasnim materijalima područja te rasporedom hidrantske mreže [8].

Tijekom procesa gašenja požara, zaštitari pojačavaju nadzor i zaštitu objekta i sprječavaju pristup osobama koje ne sudjeluju u gašenju požara. Obavezni su o nastaloj situaciji izvjestiti MUP, odgovorne osobe poduzeća Lidl, a ako je alarm bio lažan dužni su napisati izvješće. Vatrodojavna centrala može detektirati greške u sustavu, pri čemu se aktivira alarmni sustav, pa centralu treba utišati, a nakon određenog vremena resetirati te po potrebi postupak ponoviti. Ukoliko se greška ponovi, treba ostaviti utišan alarm i izvjestiti ovlaštenog servisera o nastaloj grešci.

Svi vatrodojavni sustavi distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom se redovno servisiraju, dva puta godišnje, a jednom se izvodi periodički godišnji pregled od ugovorenog ovlaštenog partnera poduzeća Lidl. Svi nalazi s redovnih pregleda upisuju se u knjigu održavanja, a o godišnjem periodičkom ispitivanju ovlašteno poduzeće izdaje uvjerenje o ispravnosti te funkcionalnosti sustava.

Nadogradnja vatrodojavnog sustava je moguća na način da se postavi veći broj centrala vatrodojavnog sustava, primjerice tri, uz veći broj ručnih te automatskih dojavljivača požara te da već implementirani sustav bude nadograđen te unaprijeđen na način da bude osjetljiviji na požarne opasnosti koje mogu zaprijetiti distribucijsko logističkom centru.

3.1.5. Sustav mehaničke zaštite

Sustavom mehaničke zaštite smatraju se razne fizičke barijere, rešetke, protuprovalna vrata, protuprovalne brave i slično. Na objektima poput distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom se uglavnom postavlja mehanička zaštita petog te šestog stupnja. Isti centar u sustavu mehaničke zaštite ima protuprovalna vrata na svim ulazima te okretnu barijeru gdje je također potrebno očitavanje beskontaktna pametne kartice. Slika 11 prikazuje okretnu barijeru RTD15 koja se primjenjuje na području distribucijsko logističkog centra Lidl u Jastrebarskom.



Sl. 11. - Predodžba - Okretna barijera RTD15 (<https://www.multimatik.ba/kontrola-pristupa/tripodi-i-barijere/sigurnosna-okretna-barijera/>) [18]

Barijera vodi dalje prema glavnim vratima skladišta centra. Visoke sigurnosne barijere su namjenjene za vanjsku i unutarnju upotrebu. Kućište barijere omogućava rad pri ekstremnim temperaturama od -40°C to $+55^{\circ}\text{C}$ [18]. Robusna aluminijska konstrukcija barijere daje visok stupanj pouzdanosti i zaštite od oštećenja, te osigurava stabilan rad, čak i u teškim vremenskim uvjetima. Barijera sadrži ugrađene LED indikatore koji pokazuju da li je prolaz slobodan ili nije. Barijera se može integrirati u bilo koji sustav kontrole pristupa. Način rada se individualno podešava za svaki smjer kretanja [19].

Sustav mehaničke zaštite se može nadograditi na način da se razina zaštite koju taj sustav pruža stavi na višu razinu zaštite, primjerice na četvrtu ili čak treću razinu, a do

sada to nije bio slučaj jer je općeprihvaćeno mišljenje kako je angažman zaštitara dovoljan jer je zadaća zaštitara da prate svaki neovlašten ulaz u objekt. Poslodavaci podrazumijevaju da zaposlenici ne krađu gotove proizvode i vlasništvo poduzeća, jer u slučaju otkrivanja dolazi do direktnog otkaza. Važno je naglasiti kako poslodavac nikad ne može imati potpuno povjerenje u zaposlenike i zaštitare, pa su napredni sustavi mehaničke zaštite poželjni kako bi dodatno zaštitilo svu imovinu poduzeća.

3.1.6. Tjelesna zaštita objekta

Zakonska obveza je da svaki distribucijsko logistički centar poput ovog poduzeća Lidl s obzirom na djelatnosti kojima se bavi ima tjelesnu zaštitu. Usluga pružanja tjelesne te tehničke zaštite ugovorena je sa istom zaštitarskom kompanijom. U sklopu distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl zaposlena su dva zaštitara koji imaju ovlasti za spriječavanje nedozvoljenih radnji i neovlaštenog ulaska i izlaska iz centra uz praćenje alarmnog sustava na koji su dužni reagirati.

Opće dužnosti zaštitara distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom su:

- zaštitari na radno mjesto dolaze uredni, u psihofizičkom stanju za uspješno obnašanje dužnosti, prema važećem rasporedu rada, a dužnost obnašaju u propisanoj odori, sa vidljivo istaknutom iskaznicom i ažurnim radnim nalogom,
- zaštitari na smjenu dolaze 15 minuta prije prijema kako bi se upoznali sa stanjem objekta, radnog mjesta, mogućim promjenama, novim nalogima i zadaćama i izvršili uvid u objekt i prateću dokumentaciju, a novoprimljeni nalozi, zadaće ili naputci mogu biti kao dokument u pisanom obliku, zaprimljeni elektroničkom poštom ili preneseni usmeno uz zabilježbu u knjizi obavijesti,
- zaštitari obavljaju neposrednu tjelesnu zaštitu osoba i imovine putem zaštitarskih poslova i ophodnjom štićenih objekata,
- nadziru ulazak i izlazak osoba, roba i vozila iz štićenog objekta uz provjeru identiteta osoba, pregleda osobe i prometnih sredstava,

- izdaju upozorenja i zapovijedi, osiguravaju mjesto događaja, uporabljaju tjelesnu snagu uz privremeno ograničavanje slobode kretanja prema potrebi,
- pregled osoba vrši se vizualno, uvidom u sadržaj predmeta koji osoba nosi što mu ista mora omogućiti na zahtjev. Prtljažnik vozila ili teretni prostor kamiona radi pregleda otvara isključivo vozač osobno, a za predmete koje pronađu u osobnoj prtljazi ili prtljažniku vozila, a koji mogu biti imovina poduzeća i mogući predmet otuđenja ili neodobrenog iznošenja, od osobe zatražuju porijeklo dobave predmeta, provjerava sa odgovornim osobama poduzeća pri čemu nije dozvoljen izlazak do završetka postupka utvrđivanja stanja,
- predmete koje zaštitari pronađu prilikom pregleda, a koji mogu biti predmetom kaznenog djela ili prekršaja, koji mogu poslužiti za izvršenje kaznenog djela ili prekršaja, predmeta koji se mogu koristiti za oštećenje ili uništenje šticeenog objekta i predmeta podobnih za napad ili samoozljeđivanje, zaštitar oduzima i privremeno zadržava do predaje policiji ili po završetku postupka vlasniku,
- mjesto izvanrednog događaja osiguravaju do dolaska policije tako da zaštite i sačuva tragove izvršenja i ne dozvole nastupanje promjena zatečenog stanja. O stanju i činjenicama, poduzetim radnjama, promjenama na mjestu događanja, oduzetim predmetima i zadržanim osobama usmeno izvješćuje policiju tijekom obilaska,
- kad zaštitar primjeti osobu koja priprema izvršenje krivičnog djela, dužan je primjeniti ovlasti koje su mu dopuštene,
- zaštitar će primjeniti tjelesnu snagu ako prethodne mjere i zapovijedi ne jamče uspjeh, uz najblaže posljedice za prekršitelja, a kod moguće ozljede prekršitelja, zaštitar će bez odgode pružiti prvu pomoć i po potrebi organizirati liječničku pomoć,
- o svim izvanrednim događanjima, zaštitar trenutačno reagira sukladno svojim ovlastima i službenom napatku, izvještava odgovorne osobe i sačinjava izvješće o ID za zaštitarsku kompaniju ili prijavu o uočenom propustu za poduzeće korisnika,
- obavlja ostale poslove zaštitarske službe sukladno znanju i potrebama te zahtjevima korisnika,

- vodi odgovarajuće evidencije i knjigu evidencije o primopredaji poslova tjelesne zaštite prema zahtjevima zaštitarske kompanije i poduzeća korisnika,
- na prijemu smjene kao i tijekom obnašanja dužnosti zaštitaru je strogo zabranjeno konzumiranje alkohola i opojnih droga,
- tijekom smjene zaštitaru nije dozvoljeno napuštanje naloženog radnog mjesta unutar štíćenog objekta dok mu ne dođe zamjena,
- tijekom smjene zaštitaru je zabranjeno gledanje TV-a ili korištenje drugih sredstava koja odvlače pozornost sa štíćenog objekta,
- nije poželjno sklapanje prisnih poznanstava s djelatnicima štíćenog objekta i posjetiteljima izuzev kontakata koja se tiču radnih obaveza, niti primanje privatnih posjeta tijekom radnog vremena,
- zadržavanje stranih osoba u objektima porti nije dozvoljeno duže od trajanja rješavanja provjere identiteta i sačinjavanja propisane ulazne dokumentacije,
- u porti nije dozvoljeno primanje, čuvanje ili skladištenje drugih materijala i opreme u vlasništvu poduzeća te zaposlenika poduzeća,
- tijekom provedbi svih radnji sa i prema drugim osobama zaštitari trebaju vršiti prosudbu izgleda i ponašanja te reagirati sukladno tome.

Posebne dužnosti zaštitara distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom su:

- tijekom čitavog radnog vremena i u svim situacijama, u okviru perimetra voditi računa o provođenju mjera opće sigurnosti, zaštite na radu, vatrogasne zaštite, zaštite zdravlja i zaštite okoliša, trenutno otklanjati nedostatke, a u slučaju nemogućnosti tražiti pomoć od odgovorne osobe,
- nadzirati strogu zabranu pušenja u cijelom krugu distribucijsko logističkog centra, osim na mjestima gdje je naznačeno da je pušenje dozvoljeno,
- nadzirati strogo poštivanje uporabe zaštitnih sredstava (reflektirajući prsluk, kaciga, cipele za zaštitnom metalnom kapićom na mjestima gdje su obavezni, upozoravati na propuste, a kod uoćenih opetovanih kršenja naloženih propisa odlučno reagirati),

- nadzirati zabranu fotografiranja unutar kruga distribucijsko logističkog centra bez dopuštenja odgovornih osoba,
- nadzirati zaštitu utovarene robe na teretnim vozilima kod kretanja između dva utovarna mjesta, podizanje stranica, navlačenje cerade i postavljanje zaštitnih bočnih pregrada,
- posebnu pozornost posvetiti vidljivim neispravnostima na motornim vozilima (curenje tekućina, neispravnosti prtljažnog prostora, iskrenje na električnim instalacijama i slično) te obvezno izvijestiti vođitelja o uočenim nepravilnostima.
- vršiti regulaciju prometa prema prometnim propisima poduzeća Lidl te omogućiti sigurno i nesmetano odvijanje prometa u krugu distribucijsko logističkog centra uz nužno poštivanje horizontalne i vertikalne signalizacije, brzine kretanja, uporabu mobitela u tijeku vožnje, pravilnost parkiranja i svih ostalih općih i internih prometnih propisa.

Kod sustava tjelesne zaštite se ne može govoriti o nadogradnji kao takvoj, ali se svakako postojeći sustav tjelesne zaštite može unaprijediti primjerice zapošljavanjem te angažmanom većeg broja zaštitara te uz češću rotaciju zaštitara na druga radna mjesta kako ne bi stvorili poznanstva koja mogu naštetiti poslovanju poduzeća Lidl ili kako ne bi zloupotrijebili saznanja o sustavima zaštite u sklopu distribucijsko logističkog centra, posebice saznanja o alarmnom sustavu na koji su vezani svi ostali sustavi zaštite Lidla.

4. ZAVRŠNA MISAO

Za suvremeno gospodarstvo od velikog je značaja logistika što se posebno ogleda kroz opskrbni lanac, a podrazumijeva zadatke planiranja, organizacije, vođenja, kontrole zalihe proizvoda i informiranje o događajima poduzeća koji su važni za uspješno poslovanje. Logistika je dio upravljačkog sustava poduzeća, a temeljna je zadaća uređivanje pravila koja jamče proizvodnu efikasnost i fleksibilnost. Logistika se može promatrati kroz funkcijsko, instrumentalno i institucijsko okruženje. Za svako je poduzeće važno da mreža logistike funkcionira na besprijekoran način, što se ponajprije odnosi na usklađenost.

Suvremena se poduzeća susreću sa sve većim zahtjevima korisnika i potrebom za visokokvalitetnim proizvodima i uslugama. Skladišni procesi koji se odvijaju kroz niz aktivnosti imaju veliku važnost u poslovanju poduzeća. Kao najvažnije funkcije skladišta treba istaknuti zaprimanje robe, skladištenje robe, čuvanje robe i izdavanje robe. Ako su navedene funkcije usklađene logistika je funkcionalna te održiva. Kao adekvatan primjer za uspješno provođenje logistike može se navesti poduzeće Lidl, konkretno distribucijsko logistički centar poduzeća Lidl u Jastrebarskom. Ovo skladište ima 300 zaposlenika te kroz njega godišnje prođe i nekoliko stotina tisuća paleta što dovoljno govori o važnosti centra, odnosno skladišta.

Djelovanje organiziranog kriminala ugrožavaju se ljudska sigurnost i vladavina prava te postaje sve teže naći adekvatan odgovor na njega. U skladu s navedenim povećava se i ljudska potreba za profesionalnom zaštitom imovine, bilo privatne ili poslovne. Pitanje sigurnosti u suvremenom društvu iznimno je bitno, pa tako i u skladišnom sustavu. Važno je da se nađe adekvatan način na koji se mogu smanjiti rizici ugroze ljudi, imovine i materijalnih dobara skladišta, a poduzeća Lidl prednjači na tržištu Republike Hrvatske i Europske unije po pitanju sustava zaštite i sigurnosti ljudi, imovine te materijalnih dobara.

Danas postoje razni alarmni sustavi koji pružaju sigurnost, no ako se isti ne održavaju i ne servisiraju neće biti ispravni za korištenje što smanjuje njihovu učinkovitost. Upotreba alarmnih sustava implementiranih u distribucijsko logistički centar poduzeća

Lidl u Jastrebarskom znatno smanjuje mogućnost otuđivanja stvari ili devastaciju glavnog objekta te pomoćnih prostorija. Važno je da se svakom pojedinom objektu prilagodi prilagoditi razina stupnja zaštite. Suvremena tehnologija i novi sustavi omogućavaju umreženost svih sustava zaštite te kontinuirano praćenje istog.

Analizom svih aspekata sigurnosti distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom utvrđeno je da su implementirani sustavi tehničke zaštite iznad prosjeka kvalitete i složenosti u odnosu na većinu poduzeća koja posluju na području Republike Hrvatske. Posebno treba napomenuti kako je pružanje tjelesne zaštite i rad zaštitara na visokoj razini što je i očekivano, jer su oni najodgovorniji za sprječavanje nedozvoljenih aktivnosti unutar perimetra centra. Kako je poduzeće Lidl prema financijskim rezultatima među najuspješnijima u državi, gledano sa financijske strane, puno lakše ispunjava zadane uvjete osiguravanja tehničke zaštite svih objekata u vlasništvu nego ostala poduzeća u Republici Hrvatskoj.

Alarmni sustav distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom je složen te visoko funkcionalan, ali i što je najvažnije, povezan sa svim ostalim sustavima tehničke zaštite centra uz mogućnost nadogradnje svih implementiranih sustava zaštite, pa tako i alarmnog sustava. U radu su navedene mogućnosti i preporuke nadogradnje sustava zaštite jer uvijek postoji bolja zaštita od implementirane, a pitanje je samo ostvaruje li se njome i bolji učinak ili bi navedena poboljšanja bila samo dodatni trošak bez znatnog pomaka za stanje sigurnosti.

Brzi razvoj novih tehnologija i pad cijena na tržištu osigurava buduću primjenu raznih izvedbi alarmnih uređaja za povećanje opće sigurnosti, pa je nužno da se koncept zaštite redovno revidira te da se uvode nove tehnologije i sustavi zaštite distribucijsko logističkog centra poduzeća Lidl u Jastrebarskom u trenutku kad mogu dati najbolje rezultate. Važno je naglasiti kako bez obzira na složenost implementiranog alarmnog sustava te ostalih povezanih sustava tehničke zaštite i bez obzira na uložena financijska sredstva isti sustavi samostalno ne mogu dati zadovoljavajuće rezultate bez ljudskog faktora.

5. ZAKLJUČAK

Zadatak završnog rada bio je u teorijskom dijelu opisati kategorije i stupnjeve tehničke zaštite primjenjene u naznačenom prostoru te opisati načine rada i funkciju prostornih detektora, poglavito detektora pokreta i pristupa, video nadzora i općenito protokola postupanja i izvješćivanja u slučaju provale uštićeni prostor. U praktičnom dijelu rada predložene su potrebite nadogradnje i unapređenja sustava tehničke zaštite šticeenog prostora u naslovu teme sukladno stečenom znanju i vještinama na specijalističkom studiju na Odjelu sigurnosti i zaštite Veleučilišta u Karlovcu.

Ovaj rad apostrofira pitanje sigurnosti u suvremenom društvu te upućuje na potrebu povezivanja poboljšanih protokola postupanja i korištenje tehnologije u modernim konceptima sigurnosti. Završni rad izrađen je kao specijalistički rad koji naznačava mogućnost i potrebu unapređenja sustava i protokola postupanja u sustavnom i zakonitom provođenju tehničke zaštite izradbom planova sigurnosti. Autorica se nada kako će ovaj rad biti inspiracija i drugim kolegama specijalističkog studija sigurnosti i zaštite da na praktičan i koristan način promoviraju i interpretiraju specijalistička znanja i vještine stećene u edukacijskom procesu i kroz praktične radionice na Odjelu sigurnosti i zaštite Veleučilišta u Karlovcu.

6. LITERATURA

- [1] *Sustav tehničke zaštite* – skripta, Veleučilište u Karlovcu.
- [2] Tehnoservis, dostupno na: <https://www.tehnoservis.net/kontrola-pristupa-radnog-vremena-elektronske-brave-usluge-3.html> (pristupljeno 26.01.2022.)
- [3] Protuprovalni alarmni sustavi, dostupno na: <https://zastita-jukic.hr/alarmni-sustav-cuvar-vaseg-doma/> (pristupljeno 26.01.2022.)
- [4] Alarmni sustavi, dostupno na: https://www.bond.hr/usluga/alarmni-sustavi-7?gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gZGAqkflaXexJOZW4bKwdaP61Ma9Xo_PdpBHnjdqCQOdlzmZuOUSKoaAjjzEALw_wcB (pristupljeno 20.02.2022.)
- [5] Optonica Pir senzor pokreta, dostupno na: https://neutrinomobile.hr/media/catalog/product/cache/5/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/s/e/se7307_thumb-detail.jpg (20.02.2022.)
- [6] Dešlimunović, D.: *Suvremeni koncepti i uređaji zaštite*, I.T. Graf, Zagreb, 2002.
- [7] Zaštita šticehkih objekata, dostupno na: <https://www.gradimo.hr/elektrika/stupnjevi-zastite-sticeni-h-objekata> (pristupljeno 26.01.2022.)
- [8] Stupnjevi zaštite šticehkih objekata, dostupno na: <http://www.gradimo.hr/clanak/stupnjevi-zastite-sticeni-h-objekata/78114> (pristupljeno 15.02.2022.)
- [9] Tehnička zaštita, dostupno na: <http://www.propisi.hr/print.php?id=3980> (pristupljeno 26.01.2022.)
- [10] Bloomberg, J.D., LeMay, S., Hanna, J.B.: *Logistika*, Mate, Zagreb, 2006.
- [11] Adrijanić, I., Buntak, K., Bošnjak, M.: *Upravljanje kvalitetom s poznavanjem robe*, Libertas, Zagreb, 2012.
- [12] Oluić, Č.: *Skladištenje u industriji*, Zagreb, 1997.
- [13] Skupina autora: *Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje*, RRI F, Zagreb, 2006.
- [14] Đurđević B. D.: *Komisioniranje*, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2014.

- [15] Lidl Hrvatska, dostupno na:
https://tvrka.lidl.hr/?_ga=2.59713643.79063138.1654261717-828382833.1654261717
(pristupljeno 15.05.2022.)
- [16] Čitač kartica – Upravljanje parkiralištem – Sistem kontrole vozila, dostupno na:
<http://srla.parkingmanagementsys.com/parking-management-system/card-reader-parking-lot-management-vehicle.html> (pristupljeno 10.04.2022.)
- [17] Pametne kartice, dostupno na:
https://security.foi.hr/wiki/index.php/Pametne_kartice.html (pristupljeno 10.04.2022.)
- [18] Kontrola pristupa – Automatska vrata, dostupno na:
<https://www.multimatik.ba/kontrola-pristupa/tripodi-i-barijere/sigurnosna-okretna-barijera/> (pristupljeno 12.04.2022.)
- [19] Sigurnost kontrole pristupa karticama i evidencija radnog vremena, dostupno na:
https://security.foi.hr/wiki/index.php/Sigurnost_kontrole_pristupa_karticama_i_evidencija_radnog_vremena.html (pristupljeno 20.05.2022.)
- [20] Sustav kontrole pristupa, dostupno na:
<https://www.scribd.com/document/55540829/Sustav-kontrole-pristupa> (pristupljeno 29.05.2022.)

7. ILUSTRACIJE

Popis slika

| | |
|---|----|
| Sl. 1. Elektromagnetni alarmni sustavi na vratima i prozorima | 6 |
| Sl. 2. Pir detektor pokreta | 8 |
| Sl. 3. Podjela područja logistike (Izrada autorice rada) | 21 |
| Sl. 4. Prikaz funkcija skladišta (izrada autorice rada) | 27 |
| Sl. 5. Dijagram prikaza toka robe u skladište i iz skladišta | 30 |
| Sl. 6. Podno skladištenje u Lidlu | 35 |
| Sl. 7. Regalno skladištenje u Lidlu | 36 |
| Sl. 8. Prikaz odjeljenja unutar Lidlovog skladišta (izrada autorice rada)..... | 39 |
| Sl. 9. Zone komisioniranja u Lidlu (Itrada autorice rada)) | 40 |
| Sl. 10. Sustav upravljanja parkiralištem na području distribucijsko logističkog centra Lidl u Jastrebarskom uz pomoć čitača kartica | 48 |
| Sl. 11. Okretna barijera RTD15 | 54 |

Popis tablica

| | |
|--|---|
| Tab. 1. Motivi uvođenja alarmnih sustava | 3 |
|--|---|

