

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Aneta Škopová

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Návrh zabezpečení staveniště proti vniknutí zvěře
Bakalářská práce

2024

Aneta Škopová

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Aneta Škopová**
Osobní číslo: **E21614**
Studijní program: **B0688A140004 Informatika a systémové inženýrství**
Specializace: **Informační a bezpečnostní systémy**
Téma práce: **Návrh zabezpečení staveniště proti vniknutí zvěře**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je identifikovat možnosti mechanických a elektronických zabezpečení před případným vniknutím zvěře do rozestavěné oblasti. Pomocí metod vícekriteriálního rozhodování navrhnout vhodné zabezpečení před poškozením vniknutými zvířaty.

Osnova:

- Úvod do zabezpečení staveniště, popis možných druhů zvířat.
- Popis vybraného staveniště a současného stavu zabezpečení.
- Definice rozhodovacího problému, stanovení kritérií a variant.
- Využití základních metod vícekriteriálního rozhodování.
- Řešení rozhodovacího problému pomocí metod vícekriteriálního rozhodování.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BURDA, Karel. *Základy elektronických zabezpečovacích systémů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2017. ISBN 978-80-7204-967-7.
FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
JAHAN, Ali, Kevin L EDWARDS a Marjan BAHRAMINASAB. *Multi-criteria Decision Analysis for Supporting the Selection of Engineering Materials in Product Design*. 2nd ed. Iran: Elsevier Science, 2016. ISBN 9780081005415.
LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-67-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Renáta Máchová, Ph.D.**
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2024**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

Ing. et Ing. Martin Lněnička, PhD. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Návrh zabezpečení staveniště proti vniknutí zvěře jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 8. dubna 2024

Aneta Škopová v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé práce Ing. Renátě Máchové, Ph.D. za odborné vedení, nespočet konzultací, času a za přínosné a odborné rady, které mi během psaní bakalářské práce věnovala.

ANOTACE

Bakalářská práce je věnována zabezpečení stavenišť se zaměřením proti vniknutí zvěře. Na začátku je popsáno zabezpečení staveniště a možné druhy zvěře, které mohou narušit stavební práce. V další části je popsáno konkrétní vybrané staveniště, jeho dosavadní zabezpečení a zvěř vyskytující se v okolí. Dále je definován rozhodovací problém a s ním spojená kritéria a varianty pro rozhodování. Poslední dvě části se zabývají aplikací zvoleného rozhodovacího problému na metody vícekritériálního rozhodování. Výsledkem je řešení rozhodovacího problému.

KLÍČOVÁ SLOVA

zabezpečení stavenišť, vícekritériální rozhodování, zvěř, elektronické zabezpečení, mechanické zabezpečení

TITLE

Security Proposal to Protect the Construction Site against the Intrusion of Wild Animals

ANNOTATION

The bachelor's thesis is devoted to the security of construction sites with a focus on the intrusion of wild animals. In the beginning, the security of the construction site and the possible species of animals that can disturb the construction work are described. The following part describes the specific selected construction site, its existing security and wildlife found in the area. In addition, the decision-making problem is defined, as well as the related criteria and variants for decision-making. The last two parts are concerned with the application of the chosen decision problem to multi-criteria decision-making methods. The result is a solution to a decision problem.

KEYWORDS

construction site security, multi-criteria decision-making, wildlife, electronic security, mechanical security

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ	9
SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	11
ÚVOD.....	12
1 Úvod do zabezpečení stavenišť	13
1.1 Mechanické zabezpečení	13
1.2 Elektronické zabezpečení	15
2 Možné druhy zvěře, jejich škody na staveništi a opatření	20
2.1 Druhy zvěře.....	20
2.2 Škody způsobené zvěří na staveništích.....	21
2.3 Opatření proti zvěři.....	24
3 Popis vybraného staveniště a současného stavu zabezpečení.....	29
3.1 Zvěř vyskytující se v okolí staveniště.....	29
3.2 Popis staveniště.....	30
3.3 Současný stav zabezpečení	30
4 Definice rozhodovacího problému, stanovení kritérií a variant	32
4.1 Rozhodovací problém	32
4.2 Omezující kritéria	32
4.3 Kritéria výběru.....	34
4.4 Varianty.....	36
5 Využití základních metod vícekritériálního rozhodování	38
5.1 Stanovení vah kritérií.....	38
5.2 Ohodnocení variant.....	42
6 Řešení rozhodovacího problému pomocí metod vícekritériálního rozhodování	46
6.1 Porovnání výsledků.....	46
6.2 Varianta doporučená k řešení.....	47
ZÁVĚR	49
POUŽITÁ LITERATURA.....	50

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 - Grafické schéma mechanické ochrany.....	14
Obrázek 2 - Znázornění výpočtu λ_{\max}	41
Obrázek 3 - Graf porovnání vah kritérií.....	46
Obrázek 4 - Graf porovnání variant.....	47
Obrázek 5 - Set elektrického ohradníku.....	48

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Kriteriaální tabulka.....	37
Tabulka 2 - Přehled variant a kritérií	38
Tabulka 3 - Stanovení vah kritérií pomocí bodovací metody	38
Tabulka 4 - Stanovení vah kritérií pomocí Fullerova trojúhelníku.....	39
Tabulka 5 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody.....	41
Tabulka 6 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K1	42
Tabulka 7 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K2.....	42
Tabulka 8 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K3	42
Tabulka 9 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K4.....	43
Tabulka 10 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K5	43
Tabulka 11 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K1	44
Tabulka 12 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K2	44
Tabulka 13 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K3	44
Tabulka 14 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K4	45
Tabulka 15 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K5	45

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

CCTV – Closed-Circuit Television

DVR – Digital Video Recorder

EPS – Elektronický požární systém

EZS – Elektronický zabezpečovací systém

GPS – Globální polohový systém

GPRS – General Packet Radio Service

GSM – Global System for Mobile Communications

IR – Infrared Radiation

LED – Light Emitting Diode

MZS – Mechanické zábranné systémy

NVR – Network Video Recorder

ON/OFF – poloha zapnuto/vypnuto

PZTS – Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

ÚVOD

Rozestavěné oblasti a staveniště představují důležité fáze urbanizačního procesu, který má vliv na životní prostředí i na interakce s přírodním ekosystémem. Jednou z vyskytujících se výzev, která čelí v průběhu těchto fází, je problematika vniknutí zvěře do těchto lokalit. Divoká zvěř nebo také černá zvěř, jako součást divoké fauny, má schopnost adaptovat se na měnící se prostředí, což vede k častým konfliktům mezi lidskou populací a divokými druhy.

Vniknutí zvěře do rozestavěných oblastí představuje závažný problém, který má širší dopad na bezpečnost, ekonomiku a životní podmínky obyvatel. Tento jev může být spojen s různými druhy zvěře, včetně jelenů, srnců, divokých prasat a dalších, vyžaduje systematický přístup k jeho řešení. Některé druhy zvěře mohou způsobovat škody na stavebních materiálech, narušovat stavbu, a tím zvyšovat náklady na výstavbu a údržbu. Dále může docházet k narušení ekologické rovnováhy a ohrožení bezpečnosti lidí, zejména pokud jde o střet se zvěří nebo poškození majetku zvířetem.

Cílem práce je identifikovat možnosti mechanických a elektronických zabezpečení před případným vniknutím zvěře do rozestavěné oblasti. Pomocí metod vícekriteriálního rozhodování navrhnout vhodné zabezpečení před poškozením vniknutými zvířaty. Ke splnění cíle bude potřeba v úvodu představit obecně zabezpečení staveníšť, možné druhy zvěře a jejich potencionální škody. Popsat konkrétní staveniště a jeho současný stav zabezpečení. Dále je potřeba definovat rozhodovací problém, cíl a stanovit kritéria a varianty. Využitím základních metod vícekriteriálního rozhodování najít variantu k řešení rozhodovacího problému.

1 Úvod do zabezpečení stavenišť

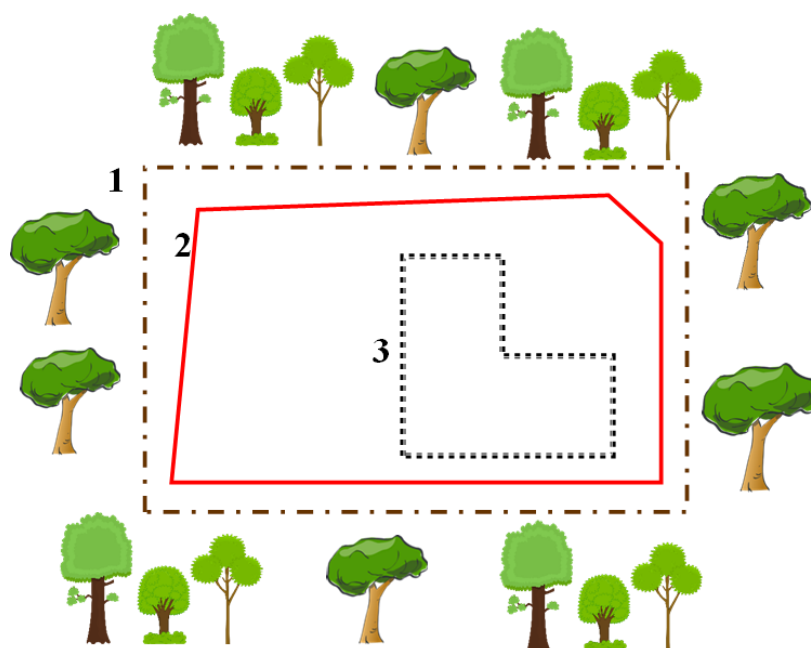
Staveniště musí být řádně zabezpečeno proti vniknutí osob a divoké zvěře, před znehodnocením stavby z důvodu plynulosti stavebních prací. Většina stavenišť je zabezpečena kombinací plotového a kamerového systému. Zabezpečení staveniště lze rozdělit na mechanické a elektronické zabezpečení. Mechanickými prvky jsou například zdi, ploty, dveře a okna. Do elektronického zabezpečení řadíme např. kamerové systémy, perimetrické systémy a další. U zabezpečení staveniště se jedná o perimetrickou venkovní ochranu pozemku, která představuje oplocení či bariéry. [1]

Staveniště a jeho zařízení musí být zabezpečeny proti vstupu nepovolaných osob. Toto zabezpečení zahrnuje několik opatření, a to souvislé oplocení o minimální výšce 1,8 metru v zastavěných oblastech, kde se oplocení stává důležitým prvkem ochrany. Je také možné použít zábradlí o výšce 1,1 metru, které obsahuje střední tyč na stabilních sloupcích, nebo zábranu na liniových stavbách a krátkodobých pracovištích. Otvory a další místa s nebezpečím pádu osob či zvířat musí být buď uzavřeny, oploceny nebo bezpečně zakryty. Všechny vstupy a přístupy na staveniště musí být jasně označeny bezpečnostními značkami, které zakazují vstup nepovolaným osobám. Pokud je třeba úprav provozu na staveništi, musí být vjezdy pro vozidla dopravními značkami řádně označeny. Během provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovního prostředí. Před vstupem na jakoukoliv plochu, která není dostatečně pevná a bezpečná, je nutné zajistit bezpečné prostředí pro pohyb a práci. Všechny činnosti, materiály a stroje na staveništi musí být provozovány tak, aby neohrožovaly bezpečnost osob na staveništi ani v jeho bezprostředním okolí. [2]

1.1 Mechanické zabezpečení

Základními prvky mechanického zabezpečení objektu a vnější ochrany jsou mechanické zábranné systémy (MZS). Ty stanovují střeženou hranici objektu nebo zájmového prostoru a brání volnému vstupu osob a divoké zvěře do chráněných oblastí. Mechanické zabezpečovací prvky jsou považovány za důležitý aspekt ochrany objektů a jednotlivců v oblasti komerční bezpečnosti. Těmito prvky jsou všechny mechanické komponenty, které znemožňují násilné proniknutí neoprávněných osob do zabezpečené oblasti či objektu nebo proniknutí divoké zvěře ohrožující oblast. Oblasti jsou chráněny zejména prostřednictvím oplocení nebo dveřních či okenních otvorů. Mechanické prvky také omezují manipulaci nepovolaných osob s chráněnými předměty uvnitř zabezpečeného objektu. Mechanické prvky zabrání také poškození chráněných předmětů divokou zvěří. [3]

Na následujícím Obrázek 1 je znázorněna a rozdělena mechanická ochrana do kategorií. Nejdříve je znázorněna vegetace s možným výskytem divoké zvěře, a to zelenými stromy okolo periferní ochrany. Kategorie periferní ochrana je označena číslem 1, je znázorněna přerušovanou tmavě hnědou čarou a jedná se o blízké okolí a okraj perimetru. Perimetrická ochrana je označena číslem 2, je znázorněna červenou plnou čarou a tvoří pomyslný plot. Plášťová ochrana je označena číslem 3 a je znázorněna černou přerušovanou dvojitou čarou a tvoří pomyslný obvod stěn objektu. Všechny kategorie jsou podrobněji rozepsány níže pod obrázkem.



Obrázek 1 - Grafické schéma mechanické ochrany

Zdroj: vlastní

Periferní ochrana

Periferní ochrana objektu se týká zabezpečení jeho vnějšího blízkého okolí a okrajů. Je zaměřena na prevenci neoprávněného vniknutí osob nebo zvěře ohrožující oblast či přístupu do oblasti kolem objektu. Cílem periferní ochrany je bránit potenciálním hrozbám divoké zvěře nebo nežádoucím osobám na vnějším obvodu objektu a tím zvýšit celkovou bezpečnost a ochranu objektu a jeho prostředí. [4]

Perimetrická ochrana

Perimetrická ochrana je obvykle ohraničena katastrální hranicí území a jejím hlavním cílem je zajistit, že nedojde k nežádoucímu vniknutí neoprávněných osob a divoké zvěře na vyhrazený pozemek. Obvod prostoru má obvykle omezené hranice přírodními nebo umělými bariérami.

Mezi přírodní bariéry patří vodní toky, přírodní skály, lesy, porosty nebo přírodní živé ploty. Mezi umělé bariéry perimetru patří různé druhy oplocení, jako jsou zděné ploty, drátěné ploty, plné ocelové ploty, dřevěné ploty a mřížové oplocení. Doplnkovými zábranami mohou být podhrabové překážky, pevné hroty či žiletkové dráty, které dále zvyšují bezpečnost perimetru. [4]

Plášťová ochrana

Tato forma ochrany se zaměřuje na zabezpečení obvodu střeženého objektu, který je určen obvodovou stěnou objektu. Zabezpečení obvodu zahrnuje různé opatření k zabránění neoprávněnému vniknutí na pozemek nebo do okolí objektu. Mezi plášťovou ochranu patří otvorové výplně neboli vstupy a vjezdy, jako jsou dveře, okna, mříže, rolety a bezpečnostní fólie. Mezi vjezdy patří brány, závory a mechanické zábrany, které slouží k regulaci a zabezpečení vstupu na pozemek. Vstupy do objektu mohou být chráněny brankami nebo dveřmi, které kontrolují přístup dovnitř. Dále mezi plášťovou ochranu patří stavební prvky budov jako jsou stěny, střechy nebo podlahy budov. [4]

Předmětová ochrana

Tato forma ochrany se zaměřuje na bezpečnost konkrétních předmětů uvnitř objektu. To zahrnuje opatření, která chrání cenné předměty nebo informace před neoprávněným přístupem a manipulací. Na staveništi se může jednat o drahé nářadí či osobní věci a cennosti dělníků. Drahé předměty, jako jsou stroje nebo vybavení mohou mít GPS sledování. [4]

1.2 Elektronické zabezpečení

Elektronické zabezpečení je vhodné pro ochranu na staveništích. Jedná se o systémy elektronických zařízení a technologií, které jsou navrženy k zajištění bezpečnosti a ochrany prostoru nebo objektu. Elektronické zabezpečení je využíváno pro monitorování a detekci různých bezpečnostních hrozeb, včetně neoprávněného vniknutí, požárů, pohybu a dalších událostí. Elektronické zabezpečení zahrnuje poplachový zabezpečovací a tísňový systém, elektronickou požární signalizaci, kamerové systémy a interkomy, perimetrické systémy, dohledové poplachové a přijímací centrum, elektronický monitoring osob, kontrolu pohybu vozidel a nákladů, elektronické zabezpečení automobilů, systémy kontroly vstupu, docházkové systémy, evakuační rozhlas a ozvučovací systémy, pochůzkové systémy a ochranu zboží. [5]

Při zabezpečení staveníšť se využívá rozsáhlého spektra bezpečnostních systémů. Tyto systémy umožňují monitorovat prostor staveníště nejen během pracovní doby, kdy je aktivní pracovní síla, ale také v době, kdy je staveníště opuštěno a může nastat riziko krádeži či vandalismu. [5]

V následujícím textu jsou popsány elektronické systémy, které mají souvislost se zabezpečením staveníšť.

Elektronická požární signalizace

Elektronická požární signalizace (EPS) je navržena k detekci a signalizaci přítomnosti ohně nebo dýmu v určeném prostoru s cílem minimalizovat škody způsobené požárem a chránit lidské životy. Jeho hlavní složkou jsou hlásiče dýmu a ohně, které elektronicky reagují na přítomnost dýmu nebo tepla spojeného s ohněm. Tyto signály jsou následně přenášeny do ústředny, která funguje jako centrální jednotka systému a koordinuje akce v případě detekce požáru. Ústředna je trvale obsluhovaná, přijímá a vyhodnocuje výstupní signály vysílané hlásiči požáru. Signalizační zařízení jsou hlasité alarmy, světelné signály nebo jiné prostředky, které okamžitě varují obyvatele budovy o detekovaném požáru. Současně mohou automatické hasicí systémy spouštět hasicí médium, což pomáhá potlačit požár a zabránit jeho šíření. EPS je také vybavena záložním napájením, což zajišťuje jeho nepřetržitou funkčnost i v případě výpadku elektrického proudu. [6]

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS) je integrovaný systém navržený k signalizaci nebezpečí ve střeženém objektu a poskytování ochrany k detekci poplachu vniknutí a tísňového poplachu. Základním prvkem tohoto systému je ústředna, která slouží pro příjem a zpracování předaných zpráv z detektorů. Dalšími prvky těchto systémů jsou detektory a senzory, které monitorují pohyb, stav dveří a oken, detekují kouř, plyn a další potenciální nebezpečí. Mají za úkol reagovat na narušení prostoru aktivací a to tak, že informaci doručí ústředně, která ji následně zpracuje. Dalším prvkem je ovladač, který slouží k ovládání a také k programování ústředny. Dalším prvkem je siréna, která je aktivována ústřednou při poplachu a je propojena s ústřednou, která sleduje všechny informace od detektorů a kamer. Dalším důležitým prvkem je komunikátor, který předává informace o narušení prostoru. Komunikátor je schopen rychlé reakce v případě nebezpečí a tímto způsobem může být okamžitě podniknuta odpovídající akce nebo může být aktivován tísňový režim komunikace s bezpečnostními složkami. Dalšími prvky mohou být výstražná zařízení, zamlžovací bezpečnostní zařízení, detektory prostředí, otevření a narušení střeženého objektu. Součástí PZTS mohou být

i kamerové systémy, které umožňují vizuální monitorování prostoru. Moderní kamery jsou vybaveny technologií Pan Tilt Zoom, která umožňuje ovládání kamery v horizontálním a vertikálním směru a také přiblížení na konkrétní detaily. [5]

Kamerové systémy

Closed-Circuit Television (CCTV) neboli kamerové systémy jsou navrženy k monitorování a zaznamenávání obrazu nebo videa v prostoru. Základními složkami kamerových systémů jsou kamery, monitorovací systém, digitální video rekordér, ovládací jednotka a infračervené osvětlení. Mezi typy kamer patří kupolové kamery, nábojnicové, PTZ kamery, kamery pro den a noc, bezdrátové kamery, skryté, tepelné a infračervené noční kamery. Kamery zachycují obraz nebo video, mohou být umístěny v interiérech nebo exteriérech a mohou mít různé formáty, včetně pevných, otáčivých a dalších. Monitorovací systém sleduje živý obraz nebo záznam z kamer. Digitální videorekordér (DVR) nebo síťový videorekordér (NVR) slouží k zaznamenávání a ukládání videa. DVR používá analogové kamery a NVR digitální kamery připojené k síti. Ovládací jednotka umožňuje uživatelům ovládat polohu, zoom a jiné funkce některých kamer, zejména v případě otáčivých kamer. Infračervené osvětlení (IR) snímkuje v noci nebo ve špatných světelných podmínkách, což zlepšuje viditelnost v temných prostředích. Kamerové systémy jsou využívány pro zabezpečení domů, firem, veřejných prostor a dalších lokalit s cílem monitorovat aktivity, poskytovat důkazy o událostech a vytvářet bezpečné prostředí. Profesionální kamerové systémy jsou schopny rychle identifikovat jedince, který nemá na staveništi legální důvody k pohybu a mohou tak okamžitě upozornit fyzickou ostrahu. Tato kombinace kamerových systémů a fyzické ostrahy se ukazuje jako ideální pro zabezpečení velkých ploch a objektů, které vyžadují nepřetržité sledování (např. stavby obchodních center, komerční budovy atd.). [7]

Perimetrické systémy

Perimetr představuje obecně obvod nějakého objektu či prostoru. Používá se pro vnější obvodovou ochranu hranic objektu jako jsou například letiště, rozsáhlé areály, průmyslové objekty, vojenské základny a další rozsáhlé areály. Účelem perimetrického střežení je zachytit narušitele technickými prostředky. Mezi typy perimetrických systémů patří infračervené závory, zemní tlakové hadice, duální bariéry, mikrovlnné bariéry, plotový detekční systém a další plotové systémy. Infračervené závory jsou umístěny na zabudovaných sloupcích a vytváří mezi sebou vysílací neviditelný paprsek. Mikrovlnné bariéry fungují na principu elektromagnetického pole, které je vytvořeno mezi vysílačem a přijímačem. Pokud vnikne do

objektu osoba či zvíře, přeruší pole a spustí se poplach. Duální bariéry používají kombinaci infračervených závor a mikrovlnných bariér. Plotový detekční systém funguje na principu připevnění speciálního detekčního kabelu, který převádí mechanické namáhání na elektrický signál, který je následně zpracován ústřednou. Mezi plotové systémy patří například elektrický plot neboli ohradník. Základem zemní tlakové hadice jsou 2 čidla položené paralelně 1 m od sebe po celém obvodu objektu. Změny tlaku vyhodnocuje čidlo, které je následně převádí na elektrické signály. [8]

Dohledové poplachové a přijímací centrum

Dohledové poplachové a přijímací centrum, dříve nazýván pult centrální ochrany je poskytován soukromými společnostmi. Společnost nabízí své vlastní dispečerské stanoviště, které stráží prostory zabezpečené pomocí elektronického zabezpečovacího systému (EVS) nebo EPS, které jsou na centrální pult připojeny. Na centrální pult jsou přenášeny veškeré informace, které lze poskytnout systémem. Důležitou roli zde hraje personál obsluhující systémy, který musí být schopen řešit mimořádné situace, pracovat ve stresu, pod tlakem a komunikovat. Centrum nabízí služby monitoringu, zásahu, patrol a další doplňkové služby. [8]

Elektronický monitoring osob

Systém pro dohled a kontrolu pohybu osob a zaměstnanců představuje specializovaná technologická řešení, která slouží k monitorování a řízení pohybu lidí. Tyto systémy integrují různé technologie a senzory pro sledování aktuálního pohybu osob a zaměstnanců v daném prostoru. Mezi klíčové prvky těchto řešení patří senzory pohybu a identifikace, jako jsou pohybové senzory, biometrické identifikační technologie nebo globální polohový systém (GPS), který slouží k detekci a identifikaci pohybu jednotlivců. Tyto systémy jsou běžně využívány na staveništích, v průmyslových objektech nebo komerčních budovách, kde je důležité udržovat kontrolu nad pohybem osob. [8]

Systémy pro evidenci vozidel

Tento systém představuje specializovaná technologická řešení, která slouží k monitorování pohybu a správě informací o vozidlech v prostoru. Tyto systémy obsahují různé typy senzorů a čidel, jako jsou magnetická čidla, radarové senzory nebo kamerové systémy pro detekci pohybu vozidel. Mezi identifikační technologie patří systém GPS, který slouží pro sledování polohy, času, rychlosti a směru vozidel. Slouží také k přesnému rozpoznání jednotlivých vozidel. Další technologií je obecná paketová rádiová služba (GPRS), která je velmi nákladná

ale efektivní pro odesílání a přijímání dat přes globální systém pro mobilní komunikaci (GSM). Technologie GSM umožňuje sledování vozového parku v reálném čase, za příznivou cenu a je nejrozšířenější pro mobilní telefony. Tyto systémy jsou využívány pro sledování a správu pohybu vozidel na různých místech, jako jsou staveniště, parkoviště nebo průmyslové zóny. [4]

Systémy kontroly vstupu

Přístupové systémy jsou technologická řešení, která slouží k regulaci a monitorování přístupu osob do určitých prostorů nebo objektů. Tyto systémy využívají v oblasti organizace identifikační technologie, jako jsou čtečky karet, bezkontaktní klíče, biometrické prvky, dveřní systémy nebo ovladače a jsou vybaveny čtečkami a senzory pro ověření přístupových oprávnění. Přístupové systémy také často spolupracují s dalšími bezpečnostními technologiemi, jako jsou kamerové systémy, alarmy nebo detektory pohybu, což zajišťuje komplexní zabezpečení prostoru. Jsou běžně využívány v různých odvětvích, včetně firemních budov, průmyslových komplexů a bytových domů. [9]

2 Možné druhy zvěře, jejich škody na staveništi a opatření

Tato kapitola je o divoké zvěři, která může vniknout do rozestavěné oblasti a ohrozit tím průběh stavebních prací v případě nálezu škody a bezpečnost staveniště. Narušení staveniště zvěří hraje důležitou roli v zabezpečení a ochraně stavenišť. Zaměřeno je zde na identifikaci možných druhů zvířat, která představují potenciální hrozbu pro staveniště, na jejich škody, které mohou napáchat při vniknutí na staveniště a případné opatření proti nim. Zvířecí aktivity mohou mít různé důsledky, od fyzických škod na stavbě a vybavení až po bezpečnostní rizika pro pracovníky na staveništi. Proto je dobré porozumět těmto možným hrozbám a vyvinout strategie pro jejich prevenci a kontrolu.

2.1 Druhy zvěře

V následujícím textu je vypsána zvěř, která se vyskytuje po celém území České republiky, což znamená, že se lze s nimi setkat v různých krajinách a prostředích. Jejich přítomnost na staveništích může mít různé důsledky, a proto je důležité je identifikovat a přijmout opatření k prevenci potenciálních problémů.

Hranostaj může na staveništích způsobit škody tím, že si zakládá své nory v okolí budov. Tyto nory mohou oslabovat základy a působit nestabilitu staveb. Kromě toho mohou hranostaji konzumovat izolační materiály, kabely nebo jiné stavební materiály, což může zvýšit náklady na opravy. Liška obecná je jednou z nejběžnějších šelem v České republice, lišky se mohou pokoušet vniknout do budov nebo skladů z důvodu hledání potravy. Lišky mohou poškodit venkovní instalace, jako jsou elektrické kabely, nebo vyhrabávat díry na zahradě. Jejich aktivita na staveništi může vést k drobným materiálním škodám a nepořádku. Srnec obecný může způsobit škody na stavebních pozemcích tím, že se živí mladými rostlinami, zvláště na zemědělských polích. Jeho pasení může ovlivnit výnosy a kvalitu pěstovaných plodin. Prase divoké způsobuje rozsáhlé škody na staveništích, jeho hrabání, rochnění a pátrání po potravě může poškodit zemědělskou půdu, zahradní úpravy a může narušovat i základy budov. Větší skupiny divokých prasat mohou způsobit rozsáhlé škody v objektu. Ježci se často pohybují na staveništích, kde mohou být přítomni kvůli skrývání nebo hledání potravy. Jejich hrabání a hledání potravy může narušit půdu a zahradní úpravy. Je důležité dbát na to, aby byl staveništní prostor bezpečný pro tyto malé živočichy. Hrabání hraboše polního může na staveništích způsobit škody na travnatých plochách a zahradách. Mohou rovněž poškozovat kořeny rostlin a oslabovat půdu, což má za následek erozi. Veverky mohou na staveništích poškozovat stromy tím, že si odlamují větve nebo kůru při hledání potravy. Mohou se také

pohybovat na elektrických vedeních nebo jiných konstrukcích, což může zvyšovat riziko požáru nebo poruch. Rejsci mohou způsobovat škody na staveništích tím, že si hledají potravu, zejména v oblasti zahrad a polí. Mohou poškozovat kořeny a konzumovat mladé rostliny. Krtci se mohou vyskytovat na staveništích a hrabat nory, což může vést k nestabilitě půdy. Jejich hloubení může také narušit povrchové instalace a zahradní úpravy. Ptactvo může způsobit škody na staveništích tím, že hnízdí v nevhodných místech, jako jsou okapy budov. Kromě toho mohou ptáci poškozovat izolační materiály nebo stavět hnízda. [10]

2.2 Škody způsobené zvěří na staveništích

Na rozestavěné oblasti, může zvěř způsobit různé problémy. To může zahrnovat poškození stavebního materiálu, což zvyšuje náklady na opravy a prodlužuje dobu výstavby. Například hlodavci jako myši a krysy mohou poškodit izolaci a elektrické kabely, což představuje riziko pro bezpečnost a spolehlivost budov. Kromě toho mohou být stavební pracovníci nuceni vynakládat dodatečné úsilí a čas na čištění a udržování staveniště, což může ovlivnit efektivitu práce. Celkově lze říci, že zvěř může způsobit nepředvídatelné komplikace a zpoždění při výstavbě a stavebních projektech. V následujícím textu jsou rozepsány možné škody způsobené zvěří a ptactvem.

Škody způsobené ptactvem

Ptáci mohou znečišťovat staveniště svým trusem, což může mít negativní vliv na vzhled budov a okolí. Znečištění od trusu může také poškodit budovy a nátěry. Stále častěji se vyskytuje problém, kdy ptáci způsobují škody na zateplených domech tím, že do izolace vytvářejí díry. Tato situace vyžaduje nalezení dlouhodobého a účinného řešení. Problematika poškozování zateplených fasád ptactvem je složitá a má důsledky pro majitele nemovitostí. Když ptáci napadnou zateplenou fasádu, výsledkem jsou vyklované díry ve fasádě a poškození izolačního systému. Tato situace nepůsobí pouze esteticky nevhodně, ale také narušuje funkci zateplení. Škody způsobené ptáky na fasádách mohou mít za následek zvýšené náklady na opravy a údržbu. Je důležité najít řešení, které chrání fasádu a izolační systém před ničením ptáky, aniž by byla narušena ochrana přírody. [11]

Škody způsobené šelmami

Kuny mohou vstupovat do budov nebo stavenišť a poškozovat izolaci, elektrické kabely a potrubí. Mohou také vykousávat nebo poškozovat stavební materiály, což může vést k úniku vody nebo znehodnocení majetku. Jezevci mohou kopat nory a chodby, což může destabilizovat

půdu a způsobit problémy se zeminou a základy budov. Mohou také poškozovat zahrady a zemědělské plodiny.[12]

Vydry mohou žít v blízkosti vodních toků a mohou způsobovat škody na rybářských zařízeních, jako jsou rybníky a sítě. Vydry loví ryby a ostatní vodní živočichy. Pro vydry je lov ryb v akvakulturách s chovem ryb velmi přitažlivý, protože nemusí vynaložit tolik úsilí při lovu. Mohou také napadat ptactvo a drobnou zvěř. [13]

Psíci mývalovití mohou vnikat do kontejnerů na odpadky a rozšiřovat odpad po staveništích. Mohou také poškozovat elektrické vedení a potrubí. Tchoři mohou kopat nory a díry, což může destabilizovat půdu a způsobit problémy s terénem a základy. Lišky mohou hledat potravu na staveništích a vykopávat díry nebo hnízda, což může vést k poškození půdy a zahrad. Liška vykopává díry v zemi obvykle před narozením svých potomků.[14]

Škody způsobené sudokopytníky

Sudokopytník jako je srnec obecný, jelen evropský, daněk evropský, muflon a divoké prase, představuje v rozestavěných oblastech specifické riziko pro stavby a staveniště. Jejich přítomnost může být spojena s agresivním chováním, zejména v období páření, což může zvýšit nebezpečí pro pracovníky na staveništi. Agresivní chování divoké zvěře může zahrnovat útoky na ploty a ohrady, což vede k jejich poškození. Kromě toho může docházet ke střetům mezi samci v boji o dominance, což může mít za následek rozsáhlejší škody v okolí. Broušení parohů je dalším aspektem chování těchto zvířat, který může představovat hrozbu pro staveniště. V období páření samci brousí své parohy o různé povrchy, včetně stavebních materiálů. Znamená to potenciální poškození konstrukčních materiálů, například dřeva nebo plastu, o které si zvířata brousí své parohy. Je nutné brát v úvahu tuto aktivitu při plánování a ochraně stavenišť a implementovat opatření, která minimalizují škody způsobené broušením parohů.[15]

Zvláštní pozornost je třeba věnovat hrabání a rochnění divokých prasat. Tyto činnosti jsou přirozeným chováním prasat a mohou mít negativní dopad na stavební plochy. Hrabání může vést k poškození terénu a zahrabání potrubí nebo kabelů, což zvyšuje riziko poruch infrastruktury na staveništi. Rochnění, což zahrnuje otírání nebo tření o pevné předměty, může způsobit poškození stavebních materiálů, jako jsou ploty, sloupy nebo konstrukce budov. Ochrana před tímto chováním zahrnuje strategie, jako je oplocení, které omezuje pohyb prasat na konkrétních místech, a monitoruje jejich aktivity na staveništi s cílem minimalizovat potenciální škody. Klasické ploty, používané k ochraně stavenišť, mohou být snadno

podhrabány divokými prasaty při jejich hrabavém chování. To přináší výzvu v tom, jak efektivně chránit staveniště před jejich aktivitami. [16]

Škody způsobené letouny, hmyzožravci a zajíci

Netopýři a jiní letouni mohou způsobovat některé specifické problémy na staveništích a blízkém okolí. Netopýři mohou hnízdit v dutinách staveb, což může způsobit problémy, pokud se jejich hnízda nachází v blízkosti pracovních oblastí. Netopýři jsou chráněný druh, a proto je jejich odstranění nelegální. Exkrementy netopýřů mohou spadnout na povrch staveniště, což může vyžadovat čištění a údržbu. Pokud se objeví netopýři na staveništi, okamžitě se musí zastavit práce a oznámit nález Stavebnímu úřadu.[17]

Ježci jsou známí svými schopnostmi kopání děr a tunelů v zemi. Pokud se nachází poblíž staveniště, mohou začít kopat díry, což může způsobit problémy s terénem a půdou. Mohou ponechávat výkaly na povrchu, což může být nepříjemné a znečišťující. Jejich výkaly mohou také obsahovat parazity. Je důležité brát v úvahu, že ježci jsou malá zvířata s hbitým chováním a mohou se pokoušet dostat do různých míst ve snaze najít potravu nebo úkryt, kdy mohou upadnout nebo uvíznout v nepřístupných místech.[18]

Zajíc polní se živí rostlinnými materiály, jako jsou byliny, tráva a keře. Mohou tedy žrát rostliny na staveništi, což může způsobit poškození zahradních plodin a vegetace. Může kopat díry, zejména v měkčí půdě, což může ovlivnit terén a půdu na staveništi. V zimních měsících, kdy je dost sněhu mohou zajíci okusovat kůru stromů z důvodu ochrany před hladem. To může způsobit vážné poškození stromů. Stejně jako jiná zvířata, i zajíc může zanechávat výkaly na povrchu, což může být nepříjemné a znečišťující. [19]

Škody způsobené hlodavci

Hlodavci, jako jsou myši a krysy, mohou způsobovat různé škody v prostředí, kam se dostanou. Jednou z hlavních oblastí jejich působení je poškozování budov a infrastruktury. Někteří hlodavci, jako potkani a krysy, mají tendenci okusovat elektrické kabely, což může vést k poruchám v elektrických systémech, odhaleným vodičům a zvýšenému riziku požáru v budově. Hlodavci mohou také poškozovat izolaci a kabelová potrubí, což může způsobit úniky a ztráty tepla. Stejně tak někteří, například myšice a plšici, mohou konzumovat izolační materiály, dřevo a jiné stavební materiály. Toto žvýkání může mít za následek strukturální poškození budov, což může být problematické z hlediska bezpečnosti a údržby. Dalším významným rizikem spojeným s přítomností hlodavců je požární nebezpečí. Mohou

kontaminovat potraviny a zásoby svými výkaly a močí, což může způsobit ztráty a ohrožení zdraví. V zemědělských oblastech mohou hlodavci poškozovat plodiny a skladované zásoby. To může mít vliv na výnosy a kvalitu zemědělských produktů, což představuje ekonomický problém pro farmáře. Tím, že tunelují nebo si budují hnízda pod zemí, mohou ovlivňovat půdní strukturu, kořeny rostlin a vodní toky. To může vést k erozi a ovlivňovat ekosystém v dané oblasti.[20]

2.3 Opatření proti zvěři

Ochrana staveniště před zvěří je významným aspektem, zejména v oblastech s výskytem divoké zvěře. Jedním z nejběžnějších opatření je instalace plotu nebo ohrady kolem staveniště. Tímto způsobem lze efektivně bránit přístupu zvěře na staveniště. Je důležité vybrat vhodný materiál a stanovit výšku plotu v závislosti na druhu divoké zvěře, který oblast obývá. Elektrické ohrady jsou také užitečným prostředkem k odrazení zvěře. Když zvíře přijde do kontaktu s elektrickým plotem, dostává nepříjemný elektrický impuls, což je odráží od pokračování. Repelenty, buď v podobě chemikálií nebo ultrazvukových zařízení, mohou být použity k odstrašení zvěře. Tato opatření mohou pomoci vytvořit nepříjemné prostředí pro zvěř, což je odradí od staveniště. Oslnivá světla, zejména pohybová světla, mohou být výborným prostředkem k odstrašení zvěře, protože jsou pro zvěř nepříjemná a obtěžují ji. [21]

Plastová maketa

Účinná ochrana před ptactvem je plastový havran, plastová poštolka či maketa létajícího sokola. Slouží jako efektivní způsob, jak odstrašit různé druhy ptactva, včetně holubů, špačků, kosů a vlaštovek. Jeho vzhled je maximálně realistický a účinnost spočívá v tom, že využívá přirozených instinktů ptáků, kteří vnímají havrana jako svého přirozeného nepřítel. Maketa se pohybuje vlivem větru a napodobí tak věrně živého predátora. Maketa je schopna ochránit místa jako je mycí linka, vjezdový prostor, místa náchylná ke hnízdění, okapy a další. Velkou maketu dravce lze umístit na balkon, zahradu, dům, garáž, plot nebo ji zavěsit na strom či jiné vhodné nebo zranitelné místo v budovách. Je vyrobena z kvalitních materiálů, což zaručuje její odolnost vůči povětrnostním vlivům a je nerozbitná.[22]

Elektrický ohradník

Elektrický ohradník je zařízení navržené k ochraně zvířat před predátory a zamezování jejich útěku z vymezeného území. Taktéž slouží k prevenci vstupu nežádoucích návštěvníků na

pozemek. Jeho hlavní výhodou oproti jiným formám ochrany je kombinace fyzické a psychické bariéry, což z něj činí vysoce účinný a spolehlivý prostředek.

Elektrický ohradník pro ochranu majetku vytváří bariéru před škůdci, jako jsou vydry, kuny, volavky, lišky, kočky, zajíci nebo černá zvěř. Elektrický ohradníky jsou využívány v zemědělství, při chovu zvířat, bezpečnosti a ochrany majetku. Elektrický ohradník generuje elektrický proud, který je přiveden do vodičů tvořících ohradu. Když např. divoké prase přijde do kontaktu s ohradou, uzavře elektrický okruh a způsobí elektrický nápor, který zapůsobí jako varování nebo podnět k odchodu. Vodiče jsou vyrobeny z materiálu kov, plast nebo kombinace těchto materiálů a jsou ve formě lan, pásků nebo drátů. Ohradníky jsou napájeny ze sítě, baterií nebo ze solárních panelů. Solární panely se používají především tam, kde není přístup k síti. Ohradníky jsou způsobem, jak udržet zvířat v určeném prostoru nebo mimo daný objekt. Některé moderní ohradníky mají bezpečnostní prvky, které zmenšují riziko zranění, například ovladatelná intenzita elektrického proudu nebo doba trvání náporu. Elektrické ohradníky jsou používány k ochraně majetku před predátory a škůdci, což je užitečné při chovu dobytka nebo k zajištění neoprávněnému vniknutí divoké zvěře. [23]

Sada pro elektrický ohradník je navržena také k ochraně zahrad a sadů před divokou lesní zvěří, jako jsou jeleni, daňci, srnky a další škůdci, kteří často procházejí a způsobují škody na majetku. Sada umožňuje snadnou a rychlou instalaci elektrického oplocení, což efektivně chrání vaše majetek před možným poškozením divokými zvířaty. Je ideálním řešením pro minimalizaci škod způsobených lesní zvěří, jako jsou jeleni a další škůdci. Výkonné generátory jsou spolehlivé a praktické díky jejich voděodolné konstrukci s kontrolkami a snadno ovladatelným přepínačem, což je ideální řešení pro elektrické ohrady k ochraně před divokou zvěří. Pro představu, pro ochranu proti lesní zvěří, jako jsou daňci a srnky je vhodná 20 mm plastová páska, která má délku 200 metrů. [23]

Hlavním komponentem elektrického ohradníku je generátor, který poskytuje krátké elektrické impulsy. Dalšími základními prvky jsou vodiče a spojky, které vedou elektrické napětí po celém ohradníku, sloupky, tyčky a kůly, které vymezují prostor a drží vodiče, izolátory oddělující vodiče od nosných prvků, napínáky eliminující povolení vodičů, pružiny zajišťující flexibilitu, zemní tyče pro uzemnění a bleskojistka chránící generátor před bleskem. Výběr těchto komponent závisí na druhu zvířat, délce ohrady a typu vodiče. [23]

Ultrazvukový odpuzovač

Ultrazvukový odpuzovač je moderní zařízení navržené k účinné ochraně objektů proti nežádoucímu vniknutí zvěře. Jeho účelem je vytvářet prostředí, které je pro zvířata nepříjemné, a tím je odrazovat od daného místa. Princip fungování spočívá ve vysílání ultrazvukových signálů, které jsou vnímány zvířaty, ale nejsou slyšitelné pro lidské ucho. Celkově je ultrazvukový odpuzovač bezhlučný, netoxický a šetrný k životnímu prostředí. Jeho výhodou je také to, že nezabíjí zvířata, ale pouze je odrazuje od určeného místa. Tímto způsobem lze dosáhnout účinné ochrany objektů bez nutnosti používání agresivních metod. Odpuzovač disponuje inteligentní funkcí automatické změny ultrazvukových kmitočtů a také řízenými úpravami výkonu, což výrazně zvyšuje jeho účinnost. Zesílení ultrazvukového signálu pomocí rezonance pomáhá dosáhnout co nejlepšího výkonu s minimální spotřebou energie. Je vhodný pro venkovní i vnitřní použití a odolává různým povětrnostním podmínkám od sněhu a deště až po vysoké teploty a mrazy. Je neškodný pro člověka a domácí zvířata. Je plně v souladu s platnými zákony a bezpečnostními limity pro hladinu ultrazvuku. Jeho komfortní provoz zahrnuje automatický režim, což znamená, že není nutné ho manuálně nastavovat. [24]

Odpuzovač účinně odhání nežádoucí ptáky, což zajišťuje ochranu objektu. Zařízení je vhodné na plot nebo do domu jako účinný prostředek k odpuzení obtěžujícího ptactva. Odpuzovač využívá moderní technologii modrého světla, která je bezhlučná, netoxická a efektivní. Tímto způsobem vytváří přirozenou a trvalou bariéru pro ptáky. Modré světlo je vnímáno ptáky jako signál nebezpečí, což je odstrašuje. Tento odpuzovač je ideální pro umístění v ovocných sadech, na loukách, farmách, u budov, plotů, stromů, balkonů, garáží a dalších místech. Jeho vodotěsné provedení a odolnost vůči povětrnostním podmínkám zajišťují spolehlivý provoz za různých klimatických podmínek. Použitá ultrazvuková technologie ovlivňuje nervový systém ptáků, vyvolává strach a úzkost, což jim brání v orientaci a přiměje je opustit prostor. [24]

Ultrazvukový odpuzovač také funguje proti hlodavcům, kočkám, psům a divoké zvěři. Hlodavci, jako kuny, myši, potkani, krysy a další, jsou ovlivněni variabilní frekvencí modrého světla s ultrazvukem. Zařízení má inteligentní funkce, které automaticky, náhodně mění kmitočet ultrazvuku a upravuje výkon, což zvyšuje jeho účinnost a vzniká tak minimální návykovost. Ultrazvukový odpuzovač tedy vytváří prostředí, které je pro hlodavce nepříjemné a brání jim v pronikání do prostor.[24]

Zvukově-vibrační odpuzovač

Zvukově-vibrační odpuzovač vytváří zvuk a slabé vibrace, které pronikají do země, působí na ptáky, krtky, hlodavce a hady. Proti ptákům simuluje zvuky dravých ptáků, jako jsou jestřáb, orel a sova, kteří jsou přirozenými nepřáteli ostatních ptáků, což zajišťuje účinné odhánění. Zvuky generované tímto zařízením jsou pro zvířata nepříjemné, ale nezpůsobují jim fyzickou újmu. Odpuzovač je vhodný pro různá prostředí, včetně domácností, zahrad, parků, zemědělských ploch, letišť, škol a dalších míst, kde je potřeba ochrana. Tímto způsobem lze snadno chránit majetek a životní prostředí. Představuje šetrnou a neinvazivní alternativu k tradičním chemickým postřikům, které mohou být škodlivé pro lidské zdraví, domácí mazlíčky a životní prostředí. Pomáhá ochránit majetek levně, bezpečně, ekologicky a s dobrým svědomím. [25]

Odpuzovač s modrým LED světlem

Výkonný odpuzovač s modrým světlem je schopen účinně odstrašit divokou zvěř, jako jsou jeleni, kanci, lišky, kuny, veverky, ptáci, medvědi a další divoká zvířata, což zajišťuje, že nebudou obtěžovat blízké oblasti. Využívá moderní technologii, která spočívá v použití speciálního modrého světla s variabilní frekvencí, a to bez jakéhokoli rušivého hluku nebo toxických látek. Je vybaven modrým odrazujícím LED světlem, které udržuje zvířata na bezpečné vzdálenosti od majetku. Jeho signály ovlivňují nervový systém zvířat, což vyvolává pocity strachu, úzkosti a ztráty orientace v okolním terénu, což vede k opuštění prostoru, který chrání. Jeho jedinečný a patentovaný design zajišťuje, že toto zařízení je naprosto bezpečné, netoxické a neškodné pro lidi, děti a také pro samotná zvířata. Jeho účelem je pouze donutit zvířata opustit oblast, kterou chrání, aniž by jim ublížil. Představuje bezstarostný a bezdrátový přístup k ochraně prostoru. Je odolný vůči nepříznivým povětrnostním podmínkám a vodě. Stačí ho jednoduše zavěsit na požadované místo, aktivovat a sledovat, jak účinně odstrašuje nepříjemné návštěvníky z objektu. Odpuzovač lze umístit prakticky kamkoliv na zahradě nebo do vnějších prostorů, které potřebujete ochránit. To může zahrnovat ovocné sady, louky, farmy, a dokonce i prostředí jako kempy, kde je vysoké riziko přítomnosti divoké zvěře. Důležité je umístit jej na dobře viditelné místo, kde bude moci efektivně plnit svou ochrannou funkci. [26]

Vodní odpuzovač

Výkonný vodní odpuzovač zvířat, který je dokonalým řešením pro odplašení ptáků, koček, psů, myší, lišek a různých druhů divoké zvěře, jako jsou jeleni, divočáci, kuny a veverky. Využívá pokročilou technologii infračerveného pohybového senzoru. Tento senzor reaguje na pohyb

zvířat a následně je aktivován vodní proud, který je silný a bezpečný. Tímto způsobem jsou zvířata okamžitě odražena od chráněných oblastí. Jedinečný patentovaný design zajistí, že tento odpuzovač je zcela bezpečný, neobsahuje toxické látky a nepředstavuje nebezpečí pro lidi ani zvířata. Tato metoda je nejen výjimečně účinná, ale také šetrná k životnímu prostředí a poskytuje rychlé, jednoduché a pohodlné řešení pro řešení problémů s nežádoucími návštěvníky. Odpuzovač nalezne uplatnění v zahradách, parcích, sadech, na polích, vinicích, chatách, kempech a také k ochraně jezírek, zahrádek a jiných venkovních prostor. [27]

3 Popis vybraného staveniště a současného stavu zabezpečení

Předmětem této kapitoly je popis staveniště s názvem „Novostavba RD XYZ“, jeho současný stav zabezpečení nacházející se na kvadrátu 5350 a zvěř vyskytující se na tomto kvadrátu.

3.1 Zvěř vyskytující se v okolí staveniště

V následující podkapitole je zmiňována divoká zvěř vyskytující se v okolí pozemku, který je předmětem této kapitoly a nejčastější druhy ptáků. V rámci zkoumání je zvěř, která má stálý výskyt na kvadrátu 5350. Výskyt zvěře je získán z mezinárodní encyklopedie rostlin, hub a živočichů [BioLib](#). Je to nekomerční vzdělávací projekt určený odborníkům i veřejnosti, nabízí taxonomický systém, bohatou galerii i další. [10]

Na kvadrátu 5350 se vyskytují šelmy: kuna skalní a lesní, jezevec lesní, hranostaj, psík mývalovitý, tchoř stepní a liška obecná. Z čeledi sudokopytníků se zde nachází srnec obecný, jelen evropský, daněk evropský, prase divoké a muflon. Čeleď letounů je rozsáhlá: netopýr černý, severní, večerní, velkouchý, Brandtův, vodní, velký, voustatý, řasnatý, rezavý, parkový, hvízdavý, ušatý, dlouhouchý a pestrý. V této oblasti se také vyskytuje vrápenec malý. Vysoký výskyt hmyzožravců byl také nalezen u ježka západního a východního. Jsou zde také zajíc polní a králík divoký. Z čeledi hlodavců jsou to myšice lesní a křovinná, hryzec vodní, bobr evropský, norník rudý, plch velký, myška drobná, hraboš mokřadní, hraboš polní, myš domácí, plšík lískový, potkan, krysa obecná, veverka obecná, nutrie, ondatra pižmová, bělozubka bělobřichá a šedá, rejsek černý, vodní, obecný a malý, a nakonec krtek obecný. [10]

Nejčastější druhy ptáků je důležité také zahrnout mezi potencionální hrozbu. Zde je vypsáno 20 nejvyskytovanější ptáků v České republice: sýkora koňadra a modřinka, vrabec polní a domácí, zvonek zelený, stehlík obecný, hrdlička zahradní, kos černý, pěnkava obecná, čížek lesní, straka obecná, brhlík lesní, strakapoud velký, sýkora babka, drozd kvíčala, červenka obecná, holub domácí, dlask, tlustozobý, sojka obecná a mlynařík dlouhoocasý. [28]

Z mezinárodní encyklopedie [BioLib](#) bylo zjištěno, že největším škůdcem v místě a okolí staveniště na kvadrátu 5350 je prase divoké. Prase divoké se vyskytuje na kvadrátu 5350 v divočině i v blízkosti lidských sídel. Pravidelně se zde vyskytuje jako jednotlivec i jako tlupa s až 17 mládřaty. Bachyně je velké nebezpečí pro staveniště z důvodu že aktivně brání svá mládřata. Je uvedeno, že prase divoké na kvadrátu 5350 pravidelně ničí zahrady a působí tím rozsáhlou škodu. Jsou zde i výskyty prasete divokého okolo kvadrátu 5350, je tudíž možné, že se prase divoké může přemísťovat. U ostatní zvěře nejsou zaznamenány žádné škody, pouze

jejich pobytové stopy a stálý výskyt. Protože ostatní zvěř má na kvadrátu pouze pobytové stopy, stálý výskyt a není zaznamenáno, že by působila rozsáhlé škody, bude se dále zajišťovat zabezpečení pozemku pouze před divokým prasetem. [10]

3.2 Popis staveniště

Pozemek se nachází západě České republiky. Je na zatravněné louce a je v bezprostředně přímé blízkosti vegetace s výskytem divoké zvěře. Pozemek je zatravněn ve tvaru skoseného obdélníku o celkovém půdorysu 40x27 metrů a je mírně svažité k jihovýchodu. Podél severozápadní hranice pozemku je příjezdová komunikace, za kterou se nachází vegetace. Na severovýchodní a jihovýchodní straně navazuje na pozemek orné pole, které je v současnosti nezastavěné. Podél jihozápadní strany pozemku vede další komunikace, za kterou se nachází stavební parcela s rodinným domem. Pozemek je tvořen parcelou s výměrou 1076 m². Pozemek je určen k výstavbě novostavby rodinného domu do 150 m², stavba bude sloužit k bydlení a jedná se o stavbu trvalou s předpokládanou dobou výstavby 2 roky, s dodavatelským způsobem provedení stavby. [29]

3.3 Současný stav zabezpečení

Výkopy jsou opatřeny zábrany a výstražnými tabulkami. Za snížené viditelnosti a v nočních hodinách jsou výkopy osvětleny. Pro chodce jsou zřízeny přechody, komunikace je označena dopravními značkami. Odpovědný pracovník dodavatele zajišťuje pravidelnou a odbornou kontrolu údržby zábran, přejezdů, výstražných osvětlovacích těles apod. Dle typu zeminy je provedeno pažení stěn stavebních rýh. Rýhy nad 1,3m jsou opatřeny příložným pažením. Před zahájením prací zajistil stavebník vytyčení veškerých podzemních sítí jejich správci. [29]

Na hranici pozemku v současnosti neexistuje žádné oplocení ani bariéra a vytváří se pravděpodobné riziko vniknutí divoké zvěře. Pokud není fyzická bariéra, volný pohyb zvěře je umožněn. Tato situace může mít za dopad škody na stavebních materiálech a porušení vegetace.

Prase divoké je pro Novostavbu RD XYZ největší hrozbou z důvodu jeho potencionálních škod. Aby se zamezilo negativním dopadům je nezbytné instalovat vhodný bezpečnostní systém proti divokým prasatům. Vzhledem k situaci, že klasický plot se jeví jako nedostačující a divoké prase ho lehce podhrabe a různé ultrazvukové odpuzovače například bachyně překoná z důvodu aktivního bránění mláďat a jejího agresivního chování, je vhodná volba elektrický ohradník, který patří mezi perimetrické systémy. Elektrický ohradník poskytuje proměnlivou bariéru, která nabízí odrazující řešení pro divoká prasata a jinou divokou zvěř. Ohradník je navržen, aby

poskytoval bezpečný, ale účinný nástroj odpuzení, což vytváří ochranu majetku a zároveň snižuje potenciální střet s divokou zvěří. Tímto způsobem bude pozemek zabezpečen proti nežádoucímu vniknutí divokých prasat, a to bez nevýhod spojených s podhrabáním tradičního plotu.

4 Definice rozhodovacího problému, stanovení kritérií a variant

Rozhodovací problém je zajištění zabezpečení pozemku proti vniknutí divoké zvěře. Z předchozích zjištění se pro tento pozemek jeví jako největší potencionální hrozba divoké prase. Tudíž pomocí vícekritériálního rozhodování bude vybrán elektrický ohradník, který nejlépe zajistí zabezpečení staveniště před divokými prasaty.

4.1 Rozhodovací problém

Výsledkem rozhodovacího výběru je ochrana staveniště a stavebního materiálu před potenciálními škodami způsobenými divokými prasaty. Tato zvířata jsou identifikována jako největší hrozba, protože svým hrabáním a rozrýváním pozemku mohou poškodit nejen zemědělskou půdu stavební parcely, ale i základy budov. Kromě tření a drbání divokých prasat o stavební materiál mohou být zvýšeny náklady na opravy a prodlouží se tak časový rámec výstavby. Jako opatření proti divočákům je zvolen výběr elektrického ohradníku.

Výběr správné ochrany staveniště je důležitý, a proto je zaměřeno na vícekritériální rozhodování. S ohledem na kritéria bude provedeno srovnání různých elektrických ohradníků proti divočákům. Elektrické ohradníky proti divokým prasatům poskytují účinný způsob, jak zabezpečit staveniště. Tato opatření kombinují fyzickou bariéru s psychologickým efektem, což v divočácích vytváří respekt už při prvním styku. Jsou zkoumány různé sady elektrických ohradníků. Při prvotním zkoumání nabídek na trhu bylo zjištěno, že elektrické ohradníky jsou nabízeny buďto v sadě, kdy hlavní součástí je generátor elektrického ohradníku nebo se musí pořídit jednotlivé součásti elektrického ohradníku jednotlivě. V prvním kroku rozhodovatel vybral možnost pořídit generátor elektrického ohradníku spolu s ostatními komponenty v sadě. Ze zkoumaných nabídek vyplynulo, že nejnákladnější součástí tohoto řešení je generátor (cca 70 %), doplňující sada komponent tvoří cca 30 % celkové ceny. Proto se následující postup zaměří na výběr generátoru, který je stěžejní pro celkový set. [30]

Cíl rozhodovacího problému

Cílem je vybrat generátor pro elektrický ohradník, který efektivně ochrání staveniště před divokými prasaty a následně jeho koupě spolu s ostatními komponenty v sadě.

4.2 Omezující kritéria

V následujících odstavcích jsou popsána omezující kritéria, která ovlivní výběr variant.

Skóre v recenzích

První omezující kritérium bylo zjištěno z vyhledávače Google, kde byl proveden průzkum podle skóre v recenzích při zadání zdroj pro elektrický ohradník. Toto řazení podle skóre nabídlo spoustu známých značek, které vyrábí generátor pro elektrický ohradník. Byly vybrány značky, které mají hodnocení v recenzích vyšší než 4,7 hvězdiček z 5 a nabízí generátor vhodný proti divokým prasatům. Jako první s 4,9 hvězdičkami se nabídla značka **Lacmé** z Francie, ta se zabývá zemědělstvím a chovem dobytka, řemeslem, průmyslem a dalšími službami pro širokou veřejnost. Zabývají se znepokojivým nárůstem škod způsobených na majetku divokými prasaty. Jako druhá s 4,9 hvězdičkami se nabídla značka fencee od výrobce **VNT Electronics s.r.o.** z České republiky. Tato firma vznikla v roce 2004 v Litomyšli a v roce 2017 uvedli na trh generátory elektrických ohradníků pod novou obchodní značkou fencee. Jako třetí s 4,8 hvězdičkami se nabídla značka **AKO Agrartechnik** z Německa a zabývá se pouze ochranou pozemků a majetku pomocí elektrických ohradníků.

Požizovací cena

Při rozhodování o výběru generátoru elektrického ohradníku se zaměřím na možnosti, které jsou cenově dostupné a v určeném rozpočtu **do 12 000 Kč**. S ohledem na finanční omezení pečlivě posoudím dostupné varianty generátorů v tomto finančním rozmezí. Při rozhodování mě zajímá pouze pořizovací cena generátoru, bez ohledu na ostatní komponenty vzhledem k jejich finanční nepoměrnosti, generátor je nejnákladnější komponent celé sady a tvoří cca 70 % celkové ceny.

Výstupní energie

Výstupní energie je důležité kritérium z důvodu zajištění účinné kontroly před divočáky. Výstupní energie je zvolena **nad 3 jouly včetně** a je tak zvolena minimální síla, kterou musí zdroj poskytnout pro vypuzení a odražení divokých prasat. Pokud by byl zvolen generátor s výstupní energií pod 3 jouly, nebyl by elektrický ohradník efektivní a vzniká tak možnost průniku divokých prasat na pozemek. [30]

Funkce ON/OFF

Dalším omezujícím kritériem při výběru generátoru pro elektrický ohradník je schopnost jednoduchého ovládání prostřednictvím funkce ON/OFF. Tato funkce umožňuje bezproblémové vypnutí a zapnutí elektrického ohradníku v situaci, kdy se na staveništi pohybují lidé a zajistí tak jejich bezpečnost.

Možnost koupě generátoru s kompletní sadou

Při výběru generátoru pro elektrický ohradník je důležité nezapomenout na ostatní komponenty, které jsou důležité pro celý elektrický ohradník. Pro zjednodušení procesu výběru a zajištění kompatibility jednotlivých prvků budu vybírat pouze generátory, které jsou součástí kompletní sady proti divokým prasatům. Bude tak zajištěna kompatibilita celé sady a její správné fungování.

Zdroj napájení

Při výběru generátoru pro elektrický ohradník na ochranu pozemku před divokými prasaty je důležitý zdroj napájení. Při výběru generátoru existují tři možnosti napájení a to síťové, bateriové a solární. Napájení ze sítě je vhodné pro stabilní elektrické zdroje, které jsou na dosah. Bateriový zdroj je vhodný v případě, že není k dispozici stabilní elektrická síť a nabízí tím flexibilitu. Solární zdroj využívá sluneční energii a je z těchto třech nejvíce ekologický a udržitelný. V případě konkrétního staveniště zařadím generátory, které umožňují dva druhy napájení, a to síťový a bateriový z důvodu možnosti záložní energie při nestabilní síti. Ačkoliv solární napájení má nejnižší spotřebu energie, zařazovat ho nebudu z důvodu nákladnosti na pořízení a návratnosti investice.

4.3 Kritéria výběru

Rozhodovatel vybral pět kritérií, které jsou důležité pro správné fungování generátoru proti divokým prasatům. Následující kritéria výběru jsou seřazena podle preference rozhodovatele od nejdůležitějšího po nejméně důležité.

Výstupní energie

Prvním kritériem pro výběr generátoru elektrického ohradníku je výstupní energie a jedná se o **maximalizační kvantitativní** kritérium. Dostatečně vysoká výstupní energie je důležitým kritériem v efektivní ochraně pozemku před divokými prasaty. V případě ochrany proti divokým prasatům je doporučováno vybrat silné generátory s minimálně 3 J výkonem. S menším výkonem by hrozil průnik divokých prasat na pozemek, z tohoto důvodu budu vybírat generátory s vlastností výstupní energie minimálně 3 J včetně a čím vyšší výstupní energie, tím lépe může být pozemek zabezpečen. Obvyklý rozsah výstupní energie je 3-15 J (joul), uváděn je v jednotkách energie.

Napětí při zátěži 500 Ω

Dalším kritériem pro výběr generátoru elektrického ohradníku je napětí při zátěži 500 Ω (ohm), jedná se o **maximalizační kvantitativní** kritérium. Toto kritérium je důležité z důvodu, že divoká prasata dokážou vytvořit velmi vysokou zátěž neboli odpor, a proto vybírám napětí při zátěži 500 Ω co nejvyšší. Tato funkce generátoru zvyšuje zabezpečení pozemku a minimalizuje tak ohrožení průniku zvířat. Obvyklý rozsah napětí při zátěži 500 Ω je 5 000-10 000 V (volt), uváděn je v jednotkách napětí.

Maximální napětí

Třetím kritériem pro výběr generátoru elektrického ohradníku je maximální výstupní napětí, jedná se o **maximalizační kvantitativní** kritérium. V tomto konkrétním případě je pro mě důležité vybírat generátory s co nejvyšším výstupním napětím, protože vysoké napětí dokáže vytvořit funkční zábranu a poskytuje efektivní ochranu pozemku proti divokým prasatům. Zvolení generátoru s vysokým napětím zajistí spolehlivost a odolnost elektrického ohradníku. Maximální napětí elektrického ohradníku zabezpečuje, že divoká prasata se nemají šanci dostat za ohradník a způsobit tak škody na pozemku. Obvyklý rozsah maximálního napětí je 9 000-12 000 V (volt) a jedná se o jednotku napětí.

Spotřeba energie

Při výběru generátoru pro elektrický ohradník na ochranu pozemku proti divokým prasatům je důležité kritérium spotřeba energie a jedná se o **minimalizační kvantitativní** kritérium. Zaměřeno bude na průměrnou spotřebu energie při bateriovém napájení, protože při síťovém napájení se pohybuje spotřeba energie v podobném rozmezí. Zvolení generátoru s nízkou spotřebou energie zajistí neplýtvání peněz a čím menší spotřeba energie tím lépe. Obvykle je rozsah spotřeby energie 200-1000 mA (miliampér) a jedná se o jednotku elektrického proudu.

Maximální délka plotu, kterou ochrání generátor při vysokém porostu

Posledním kritériem je maximální délka plotu při vysokém porostu vyjádřena v jednotkách kilometrů a jedná se o **maximalizační kvantitativní** kritérium. Vybírat budu generátor s co nejdelší délkou plotu z důvodu efektivity a minimalizace nákladů na údržbu. Lze tak snížit pracovní potřeby na údržbu pozemku, nebude nutné pravidelné sekání trávy a úprava vegetace. Čím delší délka plotu, tím lépe, protože generátor s delším dosahem s vysokou trávou a rozsáhlou vegetací dokáže i přes tuto vegetaci vytvořit dostatečně vysoké napětí. Obvyklý rozsah délky plotu při vysokém porostu je 2-30 km (kilometr), uváděn je v jednotkách délky.

4.4 Varianty

Varianty byly vybrány na základě omezujících kritérií. Použitím omezujících kritérií se podařilo vybrat čtyři generátory, které splňují všechna omezující kritéria. Tato selekce vytřídila generátory, které nejenže jsou od výrobců se skvělou recenzí, ale také splňují omezující kritéria pro výběr generátoru v souladu s preferencemi.

Fencee power DUO PD50

Fencee power DUO PD50 od výrobce VNT Electronics s.r.o. s maximálním napětím 11 000 V je generátor pro elektrický ohradník s možností kombinace baterie a síťového zdroje. Autobaterii je vhodné použít jako záložní zdroj při výpadku síťového zdroje. Jeho maximální výstupní napětí při zátěži 500 Ohm je 6 600 V a dokáže vyvinout výstupní energii s 5 J. Tento zdroj je vhodný pro střední, a hlavně pro delší elektrické ohradníky. Jeho doporučená délka ohrady s vysokým porostem jsou maximálně 4 km. Samotný generátor stojí 4 499 Kč a jeho průměrná spotřeba energie je 260 mA při bateriovém napájení. Je vhodný pro ovce, krávy, kozy a daňky a také pro ochranu pozemku před divokou zvěří. Ohradník lze použít pro hlídání pozemků a odpuzování všech nepovolaných vniknutí. [31]

Fencee power energy DUO ED100

Fencee power energy DUO ED100 od výrobce VNT Electronics s.r.o. je výkonný kombinovaný generátor pro elektrický ohradník, který používá síťový nebo bateriový zdroj. Ohradník má vyvinutý transformátor pro vysoké zatížení. Při zátěži 500 Ohm disponuje vysokou hodnotou napětí 7 000 V. Tento velice výkonný zdroj s maximálním napětím 10 000 V je vhodný pro ovce, kozy a skot pro ochranu před vlky a divokými prasaty. Jeho maximální výstupní energie je 10 J a je vhodný až pro 10 km při vysokém porostu. Samotný generátor stojí 6 999 Kč a jeho průměrná spotřeba energie je 525 mA při bateriovém napájení. Díky silnému elektrickému impulsu je vhodný pro větší zvěř s menším citem. Ohradník je ideální pro ochranu před predátorem a pro ochranu pozemků před divočáky a divokou zvěří. [32]

DUAL D4

Kombinovaný zdroj DUAL D4 od výrobce LACME s maximálním napětím 11 600 V je vhodný pro ovce, skot, kozy, psy a koně, zároveň se používá také proti černé zvěří. Generátor je vhodný pro elektrický ohradník a má možnosti použití napájení ze sítě nebo akumulátorem. Jeho předností jsou funkce signalizace vybití baterie a signalizace stavu ohradníku. Doporučená délka ohrady při vysokém porostu pro tento generátor jsou 3 km. Maximální výstupní napětí

při zátěži 500 Ohm dokáže vyvinout 5 900 V a výstupní energii 3 J. Samotný generátor stojí 3 168 Kč a jeho průměrná spotřeba energie je 240 mA při bateriovém napájení. Tento generátor má kontrolku, která hlídá činnost ohradníku a stav baterie. Dále obsahuje tlačítko úsporného režimu, který funguje na principu jeden impuls plný výkon, druhý impuls minimální výkon. Kontrolka činnosti ohradníku bliká v úsporném režimu dvakrát. [33]

Duo Power X 6000 smart

Zdroj pro elektrický ohradník značky AKO Agrartechnik typu Duo Power X 6000 smart má kombinované napájení ze sítě a baterie, disponuje LED optickou kontrolou napětí a uzemnění. Jeho maximální výstupní napětí bez zátěže je 12 000 V a výstupní energie 5 J. Generátor je vhodný pro skot, ovce, koně a divokou zvěř. Jeho výhodou je možnost doplnění akumulátoru solárním panelem ale tento solární panel není součástí balení. Samotný generátor stojí 11 898 Kč a jeho průměrná spotřeba energie je 550 mA při bateriovém napájení. Při zátěži vysokého porostu dokáže efektivně ochránit až 6 km. Je pro náročnější uživatele, kteří ocení spojení s mobilní aplikací. Generátor dokáže vyvinout maximální výstupní napětí při zátěži 500 Ohm 9000 V. Dále má dva stupně zapnutí, sníženou výstupní energii se spotřebou 50 % a maximální výstupní energii se spotřebou 100 %. [34]

Následující Tabulka 1 zobrazuje varianty výběru spolu s jejich technickými parametry, které jsou zároveň kritérii pro výběr variant.

Tabulka 1 - Kriteriaální tabulka

Kritéria Varianty	Maximální napětí (V)	Spotřeba energie (mA)	Napětí při zátěži 500 Ω (V)	Výstupní energie (J)	Maximální délka plotu při vysokém porostu (km)
DUO PD50	11 000	260	6 600	5	4
DUO ED100	10 000	525	7 000	10	10
DUAL D4	11 600	240	5 900	3	3
X 6000 smart	12 000	550	9 000	5	6

Zdroj: zpracováno dle [31][32][33][34]

5 Využití základních metod vícekritériálního rozhodování

Nejprve je zpracována Tabulka 2, kde jsou označena kritéria a varianty. S označením variant a kritérií je dále pracováno ve využití metod vícekritériálního rozhodování. Kritéria jsou současně seřazena od nejdůležitějšího po nejméně důležité.

Tabulka 2 - Přehled variant a kritérií

Označení variant		Označení kritérií	
V1	DUO PD50	K1	Výstupní energie
V2	DUO ED100	K2	Napětí při zátěži 500 Ω
V3	DUAL D4	K3	Maximální napětí
V4	X 6000 smart	K4	Spotřeba energie
		K5	Maximální délka plotu při vysokém porostu

Zdroj: vlastní

5.1 Stanovení vah kritérií

V této podkapitole je stanovení vah kritérií pomocí přímé metody Metfesselova alokace a nepřímých metod Fullerův trojúhelník a Saatyho metody. [35]

Bodovací metoda – Metfesselova alokace

Jako první metoda pro dopočet normovaných vah je využita přímá metoda přiřazení bodů kritériím ze zvolené bodové stupnice. U této metody je základem kvantitativně ohodnotit důležitost kritérií a zvolit danou stupnici. Rozhodovatel zvolil stupnici $b_i \in \langle 0,100 \rangle$, nejdůležitějšímu kritériu je přiřazeno nejvíce bodů a nejméně důležitému málo bodů. Rozhodovatel rozdělil celkem 260 bodů. Výpočet vah v_i je proveden podle následující rovnice, kde číslo k je počet kritérií [36]:

$$v_i = b_i / \sum_{i=1}^k b_i, \quad \sum_{i=1}^k b_i = \frac{k(k+1)}{2}, \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, k.$$

Tabulka 3 - Stanovení vah kritérií pomocí bodovací metody

	Kritéria K_i					Součet
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	
Body b_i	80	70	50	40	20	260
Váhy v_i	0,31	0,27	0,19	0,15	0,08	1

Zdroj: vlastní

Metoda Fullerův trojúhelník

U této metody se vyhledává počet priorit vzhledem k ostatním kritériím výběru. Zjišťuje se prioritní kritéria uvedeného v řádku před kritériem ve sloupci. Pokud je kritérium prioritní zapíše se do pole 1, pokud ne tak 0. Čísla se zapisují pouze nad hlavní diagonálu. Pokud má kritérium stejnou prioritu jako druhé kritérium zapíše se hodnota 0,5. Následně se sečtou 1 v řádku a 0 ve sloupci pro každé kritérium. Pokud se počet preferencí rovná nulové hodnotě, tak se každému f_i přičte 1. Je použit vzorec pro výpočet vah, kde n je počet kritérií a f_i je počet preferencí[35]:

$$v_i = \frac{f_i + 1}{n + \sum_{i=1}^n f_i}$$

Tabulka 4 - Stanovení vah kritérií pomocí Fullerova trojúhelníku

Ki	K1	K2	K3	K4	K5	Počet preferencí f_i	$f_i + 1$	Váhy v_i	Intenzita důležitosti	
K1		1	1	1	1	4+0=4	5	0,3333	K1	nejdůležitější
K2			1	1	1	3+0=3	4	0,2667	K2	méně důležité
K3				1	1	2+0=2	3	0,2000	K3	méně důležité
K4					1	1+0=1	2	0,1333	K4	méně důležité
K5						0+0=0	1	0,0667	K5	nejméně důležité
							15	1		

Zdroj: vlastní

Saatyho metoda

Saatyho metoda používá pro kvantitativní párové porovnání stupnici 1, 2, 3, ... 9. U této metody se určuje preference dvojic kritérií a zároveň preference pomocí stupnice relativních důležitostí. Tato stupnice je použita při výpočtech. Čím důležitější je kritérium tím intenzivnější důležitost má. [35]

Hodnoty na hlavní diagonále jsou definovány pomocí vzorce [35]:

$$S_{ii} = 1 \text{ pro } i = j.$$

Hodnoty pod hlavní diagonálou jsou zrcadlově otočeny oproti hodnotám nad diagonálou, které jsou definovány pomocí vzorce [35]:

$$S_{ij} = \frac{1}{S_{ji}} \text{ pro všechna } i \text{ a } j.$$

Matice S je definována prvky s_{ij} , které jsou pouze odhadem vah kritérií v_j a v_i , což je vyjádřeno vzorcem [35]:

$$s_{ij} \approx \frac{v_i}{v_j}, i, j = 1, 2, \dots, n.$$

Pro každé kritérium uvedené v samostatném řádku se spočítá geometrický průměr, který je následně rozdělen celkovou sumou ze všech vypočtených průměrů. Tímto postupem se získá váha v_i daného kritéria. Suma všech vah v_i musí být vždy 1. [35]

U této metody je nutný výpočet konzistenčního poměru. Konzistenční poměr (CR) musí být nižší než hodnota 0,1, jinak není matice správná. Pro výpočet konzistenčního indexu (CI) je potřeba vypočítat Lambdu (λ_{\max}), ta je získána z webové stránky <https://www.wolframalpha.com/>. Dále je potřeba náhodný konzistenční index (RI). Výpočet konzistenčního poměru je proveden podle vzorce [35]:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Konzistenční index je vypočítán podle vzorce:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - m}{(m - 1)}$$

Tyto výpočty jsou použity jak pro stanovení vah kritérií, tak pro dílčí ohodnocení variant. Následující Obrázek 2 ukazuje znázornění výpočtu λ_{\max} pro stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody.

Výpočetní vstupy:

» matice: $\{\{1,3,5,7,9\},\{1/3,1,3,5,7\},\{1/5\}$

Vypočítat

Vstup

eigenvectors

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ \frac{1}{3} & 1 & 3 & 5 & 7 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 & 3 & 5 \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 & 3 \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$$

Výsledky

Rešení krok za krokem

$v_1 \approx (15.3835, 7.84454, 3.86908, 1.90119, 1)$

$v_2 \approx (1.73046 + 14.3755 i, -5.636 + 3.02884 i, -2.51121 - 2.08087 i, 0.422864 - 1.54029 i, 1)$

$v_3 \approx (1.73046 - 14.3755 i, -5.636 - 3.02884 i, -2.51121 + 2.08087 i, 0.422864 + 1.54029 i, 1)$

$v_4 \approx (-10.504 + 6.87593 i, 2.67581 - 7.17993 i, 1.79193 + 3.8254 i, -2.15435 - 1.02317 i, 1)$

$v_5 \approx (-10.504 - 6.87593 i, 2.67581 + 7.17993 i, 1.79193 - 3.8254 i, -2.15435 + 1.02317 i, 1)$

Odpovídající vlastní čísla

Rešení krok za krokem

$\lambda_1 \approx 5.23748$

Obrázek 2 - Znáornění výpočtu λ_{max}

Zdroj: [37]

Tabulka 5 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody

Ki	K1	K2	K3	K4	K5	Geometrický průměr	Váhy (v_i)	Intenzita relativních důležitostí (s_{ij})	Ki
K1	1	3	5	7	9	3,94	0,5100	9	K1
K2	1/3	1	3	5	7	2,04	0,2638	7	K2
K3	1/5	1/3	1	3	5	1,00	0,1296	5	K3
K4	1/7	1/5	1/3	1	3	0,49	0,0636	3	K4
K5	1/9	1/7	1/5	1/3	1	0,25	0,0329	1	K5
						7,72	1		

λ_{max}	5,237
CI	0,059
RI	1,120
CR	0,053

Zdroj: vlastní

5.2 Ohodnocení variant

Pro každé kritérium se stanoví jednotlivé váhy variant podle stejného postupu jako u stanovení vah kritérií a u Saatyho metody se vypočte konzistenční poměr (CR), který musí být menší než hodnota 0,1. Tím získáme dílčí ohodnocení variant h_1^j vzhledem ke každému kritériu. [35]

Fullerova metoda

Tabulka 6 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K1

K1	V1	V2	V3	V4	Počet preferencí f_i	f_{i+1}	h_1^j	Intenzita důležitosti	
V1		0	1	0,5	1+0=1	2	0,2222	V2	nejdůležitější
V2			1	1	2+1=3	4	0,4444	V1, V4	méně důležité
V3				0	0+0=0	1	0,1111	V3	nejméně důležité
V5					0+1=1	2	0,2222		
						9	1		

Zdroj: vlastní

Tabulka 7 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K2

K2	V1	V2	V3	V4	Počet preferencí f_i	f_{i+1}	h_2^j	Intenzita důležitosti	
V1		0	1	0	1+0=1	2	0,2000	V4	nejdůležitější
V2			1	0	1+1=2	3	0,3000	V2	méně důležité
V3				0	0+0=0	1	0,1000	V1	méně důležité
V5					0+3=3	4	0,4000	V3	nejméně důležité
						10	1		

Zdroj: vlastní

Tabulka 8 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K3

K3	V1	V2	V3	V4	Počet preferencí f_i	f_{i+1}	h_3^j	Intenzita důležitosti	
V1		1	0	0	1+0=1	2	0,2000	V4	nejdůležitější
V2			0	0	0+0=0	1	0,1000	V3	méně důležité
V3				0	0+2=2	3	0,3000	V1	méně důležité
V5					0+3=3	4	0,4000	V2	nejméně důležité
						10	1		

Zdroj: vlastní

Tabulka 9 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K4

K4	V1	V2	V3	V4	Počet preferencí f_i	f_i+1	h_4^j	Intenzita důležitosti	
V1		1	0	1	2+0=2	3	0,3000	V3	nejdůležitější
V2			0	1	1+0=1	2	0,2000	V1	méně důležité
V3				1	1+2=3	4	0,4000	V2	méně důležité
V5					0+0=0	1	0,1000	V4	nejméně důležité
						10	1		

Zdroj: vlastní

Tabulka 10 - Fullerův trojúhelník - Dílčí ohodnocení variant - K5

K5	V1	V2	V3	V4	Počet preferencí f_i	f_i+1	h_5^j	Intenzita důležitosti	
V1		0	1	0	1+0=1	2	0,2000	V2	nejdůležitější
V2			1	1	2+1=3	4	0,4000	V4	méně důležité
V3				0	0+0=0	1	0,1000	V1	méně důležité
V5					0+2=2	3	0,3000	V3	nejméně důležité
						10	1		

Zdroj: vlastní

Celkové ohodnocení variant je vypočítáno pomocí rovnice [35]:

$$H^j = \sum v_i * h_i^j.$$

$$V1 = 0,221$$

$$V2 = \mathbf{0,301}$$

$$V3 = 0,184$$

$$V4 = 0,294$$

Z výpočtů vyplynulo, že je nejlepší varianta V2 – Fencee power energy DUO ED100.

Saatyho metoda

Tabulka 11 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K1

K1	V1	V2	V3	V4	Geometrický průměr	h_1^j	Intenzita relativních důležitostí	K1
V1	1	1/5	5	1	1,00	0,1631	9	V2
V2	5	1	9	5	3,87	0,6317	5	V1
V3	1/5	1/9	1	1/5	0,26	0,0421	5	V4
V4	1	1/5	5	1	1,00	0,1631	1	V3
						6,13	1	

λ_{\max}	4,133
CI	0,044
RI	0,900
CR	0,049

Zdroj: vlastní

Tabulka 12 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K2

K2	V1	V2	V3	V4	Geometrický průměr	h_2^j	Intenzita relativních důležitostí	K2
V1	1	1/5	3	1/7	0,54	0,0850	9	V4
V2	5	1	7	1/3	1,85	0,2903	7	V2
V3	1/3	1/7	1	1/9	0,27	0,0424	3	V1
V4	7	3	9	1	3,71	0,5824	1	V3
						6,37	1	

λ_{\max}	4,165
CI	0,055
RI	0,900
CR	0,061

Zdroj: vlastní

Tabulka 13 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K3

K3	V1	V2	V3	V4	Geometrický průměr	h_3^j	Intenzita relativních důležitostí	K3
V1	1	3	1/3	1/5	0,67	0,1178	9	V4
V2	1/3	1	1/5	1/7	0,31	0,0550	7	V3
V3	3	5	1	1/3	1,50	0,2634	5	V1
V4	5	7	3	1	3,20	0,5638	3	V2
						5,68	1	

λ_{\max}	4,117
CI	0,039
RI	0,900
CR	0,043

Zdroj: vlastní

Tabulka 14 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K4

K4	V1	V2	V3	V4	Geometrický průměr	h_4^j	Intenzita relativních důležitostí	K4
V1	1	3	1/3	5	1,50	0,2634	9	V3
V2	1/3	1	1/5	3	0,67	0,1178	7	V1
V3	3	5	1	7	3,20	0,5638	5	V2
V4	1/5	1/3	1/7	1	0,31	0,0550	3	V4
					5,68	1		

λ_{\max}	4,117
CI	0,039
RI	0,900
CR	0,043

Zdroj: vlastní

Tabulka 15 - Saatyho metoda - Dílčí ohodnocení variant - K5

K5	V1	V2	V3	V4	Geometrický průměr	h_5^j	Intenzita relativních důležitostí	K5
V1	1	1/7	3	1/3	0,61	0,0955	9	V2
V2	7	1	9	5	4,21	0,6545	5	V4
V3	1/3	1/9	1	1/5	0,29	0,0456	3	V1
V4	3	1/5	5	1	1,32	0,2045	1	V3
					6,44	1		

λ_{\max}	4,171
CI	0,057
RI	0,900
CR	0,063

Zdroj: vlastní

Celkové ohodnocení variant se vypočte stejným postupem jako u metody Fullerova trojúhelníku.

$$V1 = 0,141$$

$$V2 = \mathbf{0,435}$$

$$V3 = 0,104$$

$$V4 = 0,320$$

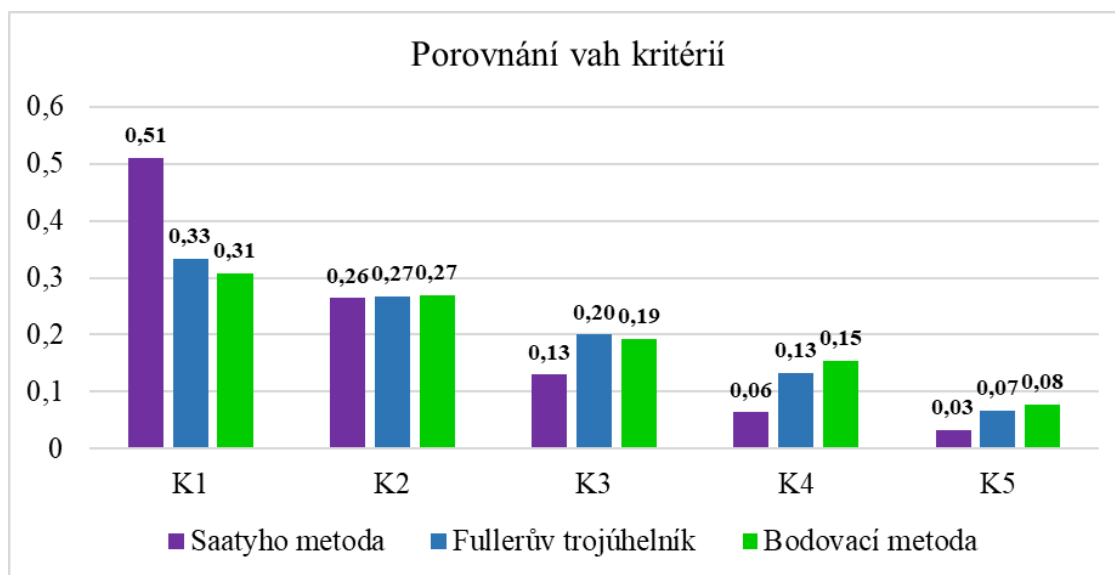
Z výpočtů vyplynulo, že je nejlepší varianta V2 – Fencee power energy DUO ED100.

6 Řešení rozhodovacího problému pomocí metod vícekritériálního rozhodování

V této kapitole jsou porovnány výsledky dopočtu normovaných vah pomocí bodovací metody, Saatyho metody a Fullerova trojúhelníku. Dále jsou porovnány varianty vzhledem k Saatyho metodě a Fullerova trojúhelníku. V závěru kapitoly je představeno řešení vícekritériálního rozhodování.

6.1 Porovnání výsledků

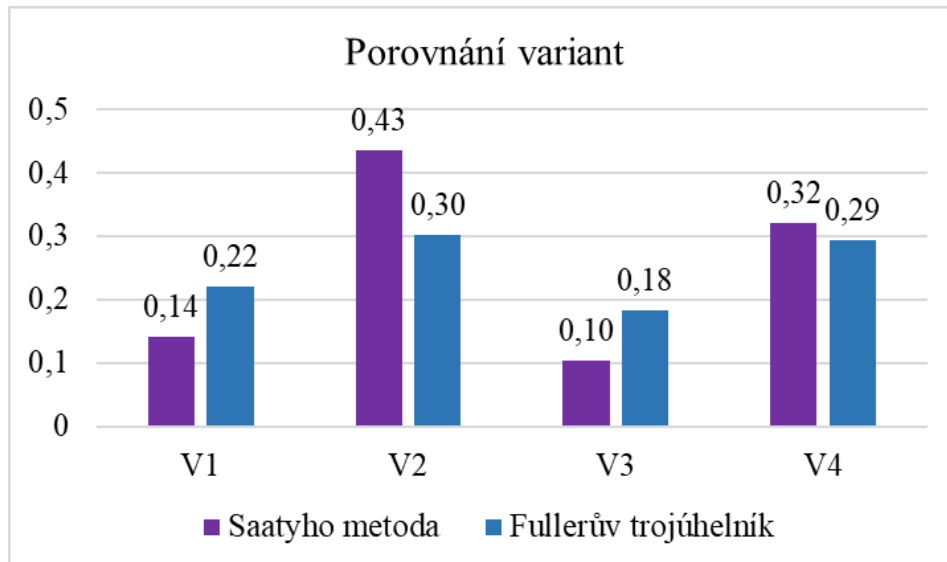
Obrázek 3 zobrazuje porovnání vah kritérií vzhledem k použitým metodám dopočtu normovaných vah. Na grafu lze vidět, že při dopočtu normovaných u Saatyho metody, Fullerova trojúhelníku a bodovací metody vyšly váhy jednotlivých kritérií takřka stejně. Jako nejdůležitější kritérium podle hodnocení kritérií vyšlo u všech metod K1 – Výstupní energie poté K2 – Napětí při zátěži 500 Ω následně K3 – Maximální napětí, K4 – Spotřeba energie a jako nejméně důležité K5 – Maximální délka plotu při vysokém porostu.



Obrázek 3 - Graf porovnání vah kritérií

Zdroj: vlastní

Obrázek 4 zobrazuje porovnání variant vzhledem k Saatyho metodě a metodě Fullerův trojúhelník. Lze vidět, že u obou metod varianty dopadly stejně, jako nejlépe hodnocená je V2 a jako nejhůře hodnocená je V3. V2 získala v Saatyho metodě 43,5 % a u Fullerova trojúhelníku získala 30,1 %.



Obrázek 4 - Graf porovnání variant

Zdroj: vlastní

6.2 Varianta doporučená k řešení

Z použití vícekritériálního rozhodování vzešla nejlépe varianta V2 což je generátor elektrického ohradníku fencee energy DUO ED100. Z Tabulka 11 je vidět, že zvítězila v nejdůležitějším kritériu výstupní energie s 63,2 %.

Rozhodovatel dle výsledků pro ochranu pozemku pořídí set elektrického ohradníku spolu s generátorem DUO ED100. Set obsahuje samotný generátor, kvalitní lanko o průměru 3 mm s měděnými vodiči, zemnicí tyče, které jsou 100 cm vysoké a 15 sloupků s očkama. Součástí balení generátoru je napájecí adaptér, zemnicí kabel, připojovací kabel, kabel bateriový, výstražná tabulka a návod k obsluze. [38]

Následující Obrázek 5 zobrazuje set elektrického ohradníku spolu s generátorem, který byl vybrán pomocí vícekritériálního rozhodování.



Obrázek 5 - Set elektrického ohradníku

Zdroj: [38]

ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo identifikovat možnosti mechanických a elektronických zabezpečení před případným vniknutím zvěře do rozestavěné oblasti. Pomocí metod vícekriteriálního rozhodování bylo naleznuto vhodné zabezpečení před poškozením vniknutými zvířaty.

První kapitola bakalářské práce představuje úvod do zabezpečení stavenišť, kde jsou popsány různé metody a technologie zabezpečení. Zaměřeno je na mechanické a elektronické prvky zabezpečení, jako jsou ploty, kamerové systémy, perimetrické systémy a další. Důraz je kladen na ochranu proti neoprávněnému vniknutí divoké zvěře, a to jak prostřednictvím fyzických bariér, tak pomocí monitorovacích a detekčních systémů.

Druhá kapitola se zabývala problematikou divoké zvěře a jejím potencionálním dopadem na průběh stavebních prací. Byly identifikovány druhy zvěře, které mohou představovat hrozbu pro staveniště včetně jejich škod a možných opatření. Třetí kapitola popisuje staveniště na kvadrátu 5350, jeho současný stav zabezpečení a výskyt divoké zvěře v okolí. Bylo zjištěno, že největší hrozbou je prase divoké, které způsobuje rozsáhlé škody na zahradách. Staveniště se totiž nachází na zatravněné louce s blízkostí vegetace.

Ve čtvrté kapitole byl identifikován rozhodovací problém ochrany stavenišť před divokými prasaty. Cílem bylo vybrat generátor elektrického ohradníku. Na základě omezujících kritérií byly vybrány čtyři varianty generátorů. Kritéria výběru jsou výstupní energie, napětí při zátěži 500 Ω , maximální napětí, spotřeba energie a délka plotu při vysokém porostu. V páté kapitole došlo k využití metody bodovací, metody Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody. Pomocí těchto metod byla nalezena varianta doporučená k řešení.

V závěrečné kapitole jsou graficky porovnány výsledky metod a stručně popsána a ukázána varianta generátoru pro elektrický ohradník doporučená k řešení, která zabezpečí staveniště před vniknutím divokých prasat.

Přínosem práce je zdůraznění moderních technologií, jako jsou elektronické ohradníky a monitorovací systémy, pro zabezpečení stavenišť, což motivuje stavební firmy k inovacím vedoucím k vyšší bezpečnosti a efektivitě. Práce rovněž upozorňuje na důležitost respektování vztahů mezi stavební činností a přírodou. S inovativním řešením ochrany stavenišť před divokou zvěří a zabezpečovacími systémy zvyšuje práce povědomí o přírodních aspektech ve stavebnictví, což má přínos pro zvýšení bezpečnosti a udržitelnosti stavebních projektů.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Mechanické zábranné systémy (MZS). In: SECURITY TECHNOLOGIES [online]. [cit. 2023-10-10]. Dostupné z: <https://www.security.cz/mechanicke-zabranne-systemy-mzs--2422.html>
- [2] Požadavky na zajištění staveniště. In: GUARD7 [online]. 2022 [cit. 2023-10-11]. Dostupné z: <https://www.guard7.cz/pozadavky-na-zajisteni-staveniste/>
- [3] IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [4] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management IV. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2011-2015d. ISBN 978-80-87500-57-6.
- [5] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management V. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2011-2015b. ISBN 978-80-87500-67-5.
- [6] LUKÁŠ, Luděk, 2015. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM. ISBN 978-80-87500-35-4.
- [7] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2011-2015. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [8] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2011-2015a. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [9] BURDA, Karel, 2017. Základy elektronických zabezpečovacích systémů. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-7204-967-7.
- [10] Mapování savců v ČR. In: BioLib [online]. 2021 [cit. 2023-10-14]. Dostupné z: <https://mapovani.biolib.cz/savci/>
- [11] Ptáci klovou do fasády: jak na prevenci a opravu škod. In: Asociace výrobců minerální izolace [online]. 2023 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://www.avmi.cz/post/ptaci-a-poskozeni-fasady-jak-na-prevenci-a-oprav-skod>
- [12] Jak bojovat s kunami, aby nám nezpůsobily škody?. In: České stavby [online]. 2021 [cit. 2023-10-15]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/jak-bojovat-s-kunami-aby-nam-nezpusobily-skody-27053.html>
- [13] VYDRA A ŠKODY. In: Vydry.cz [online]. 2016 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://www.vydry.cz/vydra-a-skody/>
- [14] Liška obecná – popis, lokalita, životní styl Source: <https://vaselepsiucetnictvi.cz/liska-obecna-popis-lokalita-zivotni-styl/>. In: Typy a řešení [online]. 2022 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://vaselepsiucetnictvi.cz/liska-obecna-popis-lokalita-zivotni-styl/>

- [15] HLAVÁČOVÁ, Jana. SRNKY NA VAŠEM POZEMKU: JAK SE JICH ZBAVIT, ABY DÁLE NEŠKODILY. In: Naše zahrada [online]. 2022 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.nasezahrada.com/srnky-na-vasem-pozemku-jak-se-jich-zbavit-abydaleneskodily/#:~:text= Srnky%20na%20va%C5%A1em%20pozemku%3A%20Jak%20se%20jich%20zbavit%2C, kter%C3%A9%20srny%20odrad%C3%AD%20...%205%20Dal%C5%A1%C3%AD%20metody%20>
- [16] FAUSOVÁ, Natálie. Jak ochránit pozemek před divokými prasaty?. In: Fencee [online]. 2022 [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <https://www.fencee.cz/cs/m-560-jak-ochranit-pozemek-pred-divokymi-prasaty>
- [17] TOMA, Michal. Jak se zbavit netopýrů v domě, komoře či na balkoně?. In: VESELÉBYDLENÍ.cz [online]. 2020 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://www.veselebydleni.cz/magazin/jak-se-zbavit-netopyru>
- [18] Ježek obecný – popis, lokalita, životní styl Source: <https://vaselepsiucetnictvi.cz/jezek-obecny-popis-lokalita-zivotni-styl>. In: Tipy a řešení [online]. 2022 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://vaselepsiucetnictvi.cz/jezek-obecny-popis-lokalita-zivotni-styl/>
- [19] PRESS, Profí. Poškození zeleniny zajíci. In: ZAHRADNICTVÍ [online]. 2007 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://zahradaweb.cz/poskozeni-zeleniny-zajici/>
- [20] LEŠ, Alexandra. Jak se účinně zbavit hlodavců. In: KREJSA [online]. 2023 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.krejsashop.cz/cs/m-306-jak-na-hlodavce>
- [21] Technika pro likvidaci. In: KREJSA [online]. 2024 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: <https://www.krejsashop.cz/cs/m-96-technika-pro-likvidaci>
- [22] Lapače a odpuzovače. In: Deminas [online]. 2023 [cit. 2023-10-25]. Dostupné z: <https://www.deminas.cz/lapace-a-odpuzovace/>
- [23] FAUSOVÁ, Natálie. Jak správně vybrat elektrický ohradník. In: KREJSA [online]. 2023 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.krejsashop.cz/cs/m-513-jak-spravne-vybrat-elektricky-ohradnik>
- [24] 14 ultrazvukových odpuzovačů, které tiše udrží škůdce v zátoce. In: Etechblog.cz [online]. 2023 [cit. 2024-02-01]. Dostupné z: <https://etechblog.cz/14-ultrazvukovych-odpuzovacu-ktere-tise-udrzi-skudce-v-zatoce/>
- [25] Jak vybrat plašič (odpuzovač) škůdců. In: Fenceeshop [online]. 2024 [cit. 2024-02-01]. Dostupné z: <https://www.fenceeshop.cz/informace/jak-vybrat-plasic-odpuzovac-skudcu/>
- [26] Výkonný odpuzovač divoké zvěře - divočáků, jelenů, lišek a jiné. In: NATURZON [online]. 2024 [cit. 2024-02-01]. Dostupné z: <https://www.naturzon.cz/profesionalni-odpuzovac-divoke-zvere-divocaku--jelenu--lisek-a-jine/>

- [27] Výkonný vodní odpuzovač ptáků, psů, koček a divoké zvěře. In: Deminas [online]. 2023 [cit. 2023-10-29]. Dostupné z: <https://www.deminas.cz/vykonny-vodni-odpuzovac-ptaku-psu-kocek-a-divoke-zvere/>
- [28] Nejčastější druhy ptáků. In: Ochrana ptáků [online]. 2019 [cit. 2023-10-14]. Dostupné z: <https://www.ochranaptaku.cz/nejcastejsi-druhy-ptaku/>
- [29] Detail zakázky zadavatele: Ing. Petr Landa: Přílohy ZD.zip. In: E-ZAKAZKY.CZ [online]. 2019 [cit. 2023-10-29]. Dostupné z: <https://www.e-zakazky.cz/profil-zadavatele/f9c09748-02cc-40da-9a83-62668ad6da02/zakazka/P19V00000001>
- [30] FAUSOVÁ, Natálie. Jak vybrat a sestavit elektrický ohradník proti divočákům. In: Fencee [online]. 2022 [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <https://www.fencee.cz/cs/m-594-jak-vybrat-a-sestavit-elektricky-ohradnik-proti-divocakum>
- [31] Generátor elektrického ohradníku fencee power DUO PD50. In: Fencee [online]. c2004-2023 [cit. 2023-12-31]. Dostupné z: <https://www.fencee.cz/cs/p-9-generator-elektrickeho-ohradniku-fencee-power-duo-pd50>
- [32] Generátor elektrického ohradníku fencee energy DUO ED100. In: Fencee [online]. c2004-2024 [cit. 2024-01-28]. Dostupné z: <https://www.fencee.cz/cs/p-90-generator-elektrickeho-ohradniku-fencee-energy-duo-ed100>
- [33] Ohradníkový kombinovaný zdroj DUAL D4 12V/230V 4J. In: KETRIS [online]. [cit. 2023-12-31]. Dostupné z: <https://www.ketris.cz/ohradnikovy-kombinovany-zdroj-dual-d4-12v-230v-4j>
- [34] Duo Power X 6000 smart. In: AKO WEIDEZAUN [online]. [cit. 2024-01-28]. Dostupné z: <https://www.ako-agrar.com/en/product/duo-power-x-6000-smart/937191/722907>
- [35] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ, 2016. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-87865-33-0.
- [36] JAHAN, Ali, Kevin L EDWARDS a Marjan BAHRAMINASAB, 2016. Multi-criteria Decision Analysis for Supporting the Selection of Engineering Materials in Product Design. 2nd ed. Iran: Elsevier Science. ISBN 9780081005415.
- [37] Kalkulačka vlastních vektorů, c2024. WolframAlpha [online]. [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: <https://www.wolframalpha.com./input?i=eigenvector+calculator>
- [38] Set elektrického ohradníku pro ovce, kozy, skot, ochrana před zvěří - DUO zdroj - lanko 400 m, c2004-2024. Fencee [online]. [cit. 2024-02-23]. Dostupné z: <https://www.fencee.cz/cs/p-125-set-elektrickeho-ohradniku-kombinovany-zdroj-10-j-lanko-400-m>