

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

Důsledky velkých výpadků elektrické energie na zemědělské chovy Jihočeského kraje

diplomová práce

Autor práce: Bc. Lucie Parlásková
Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzová připravenost

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Štípek, PhD.
Konzultant: Ing. Lenka Brehovská
Datum odevzdání práce: 20. 5. 2013

Abstrakt

Elektrická energie sehrává v současné společnosti nezastupitelnou roli. Její postavení v zemědělství si však nejvíce uvědomíme v situaci, která s sebou přináší mnohdy již nevratné následky. Proto si diplomová práce klade za cíl posoudit důsledky výpadků elektrické energie u zemědělských chovů. V souvislosti se zvoleným cílem se naskytá otázka, zda představují dlouhodobé výpadky elektrické energie závažnou hrozbu také pro zemědělské chovy Jihočeského kraje.

Problematika těchto výpadků, tzv. blackoutů, patří v současnosti mezi aktuální témata. Analyzuje se jak na úrovni výzkumné, tak praktické. K 1. 1. 2011 došlo k novelizaci zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, do něhož byla začleněna oblast kritické infrastruktury, jejíž součástí elektrická energie a zemědělská výroba jsou. Na základě uvedeného zákona se pak v rámci krajů řeší připravenost na potenciální výpadky elektrické energie.

V teoretické části je stručně charakterizována elektrická energie, její výroba a způsob přenosu. Dále jsou zde uvedeny základní prvky elektrizační soustavy včetně její stability a bezpečnosti. Kapitola seznamuje čtenáře i s kritickou infrastrukturou České republiky a jejím legislativním zakotvením. Následně globálně rozebírá pojem blackout. Související podkapitoly pak nastiňují možné dopady pro společnost, v návaznosti na postupné vyřazování jednotlivých prvků kritické infrastruktury při blackoutu, tzv. dominoefekt. Vzhledem k tématu diplomové práce je nezbytné zmínit i zásadní práci jednotného záchranného systému, který mimo základních povinností pro zabezpečení ochrany života a majetku člověka, má za úkol zabezpečovat akce na záchranu zvířat v mimořádných situacích. Závěr této kapitoly pojednává o uplatnění elektrické energie v zemědělství, včetně charakteristiky zkoumaných chovů a vysokého stupně automatizace, jež chovy využívají.

Výzkumná část je založena na rešerši současného stavu u vybraných zemědělských chovů. Pro míru četnosti zastoupení se jedná pouze o určité druhy hospodářských zvířat - skot, prasata a drůbež – u nichž je předpoklad rozvinutí dalekosáhlých komplikací, vlivem blackoutu, jednoznačný. Zabýváme-li se navíc otázkou elektrické energie,

struktura práce je tímto cílena na vnitřní ustájení zvířat, kde mají potenciální důsledky dlouhodobých výpadků elektrické energie patřičné odůvodnění. Výzkum byl orientován na Jihočeský kraj, který ve vztahu k dané problematice netvoří výjimku. Pro výzkum byla využita kvalitativní metoda sběru dat, přičemž informace byly získány technikou řízeného rozhovoru a sekundární analýzou dat poskytnutých od kompetentních pracovníků chovů Jihočeského kraje.

Výsledky jsou poté koncipovány ve dvou rovinách. Během posledních let došlo ke komplexní renovaci chovných stanic a to zejména v sekci technologických procesů. Moderní elektronická zařízení, mezi něž patří např. automatizované dojení, krmicí, napájecí, odsávací a mycí zařízení, ohřev užitkové vody a vytápění, by měla v takto zabezpečených chovech zajistit bezproblémový provoz.

Na co však není drtivá většina chovů dostatečně připravena, je zabezpečení jejich plynulého chodu i během výpadku elektrizační soustavy. Řada chovů nedisponuje náhradním zdrojem elektrické energie. Procento soběstačných chovů, jež vlastní ve svém areálu čerpací stanici, která zásobuje tamější elektrocentrálu, je rovněž zanedbatelné. Navíc v případě poruchy vlastní elektrocentrály není náhradní zdroj ani dopředu zajištěn. Zásadní problém nastává u kategorie drůbeže. Vegetace chovů je situována do velkokapacitních hal, kde všechny procesy zabezpečují zcela automatizované řídicí systémy. U takto zřízených chovů je náhradní zdroj elektrické energie nezbytným článkem pro zajištění běžného provozu. Pokud nejsou v souladu stanovená kritéria (odvětrávání, osvětlení, aj.), zpětné reakce zvířete se projeví v rozmezí desítek minut. Při jakékoli odchylce dochází k rychlému úhynu.

Výčet zmiňovaných ukazatelů pouze potvrzuje průvodní otázku. Blackout představuje faktické nebezpečí, jak pro ohrožená zvířata, tak pro všechny osoby, jež se na záchranné akci podílejí. Nikdy nelze garantovat nulové riziko následků pro chov. Lze ho však minimalizovat. Podstatné je proto tato rizika jasně definovat, upozornit na jejich výskyt a zvolit vhodné metody řešení.

Předpokládá se, že výsledná data budou využita jak pro výzkumné účely v oblasti sekundárních dopadů při výpadcích elektrizační soustavy, tak pro objektivní posouzení

efektivitu zabezpečení chovů v rámci dosavadních metod. Účelem je edukace uvedených subjektů.

Klíčová slova

Blackout

Elektrická energie

Kritická infrastruktura

Důsledky výpadků elektrické energie

Zemědělské chovy Jihočeského kraje

Nouzové zásobování elektrickou energií

Abstract

Electrical energy plays an indispensable role in our contemporary society. However, we mostly realize its position in agriculture in a situation which often already entails irreversible consequences. Therefore, the thesis aims to assess the consequences of power blackout on agricultural farming. In connection with the selected objective, a question arises whether long-term power blackouts also constitute a serious threat to agricultural farms of South Bohemia?

Currently, the issue of these power failures, so called blackouts, is one of the hot topics. Analyses are made at both research and practical levels. Amended to 1 January 2011 was the Act No. 240/2000 Coll., on Crisis Management and on the Amendment of Certain Acts, as amended, incorporating the area of critical infrastructure which includes electrical energy and agricultural production. Preparedness for potential blackouts is then solved within regions based on the above Act.

The theoretical part briefly describes electrical energy, its production and method of transmission. It also includes basic elements of the power system including its stability and safety. The chapter also acquaints the reader with the critical infrastructure of the Czech Republic and its legislative base. Then, it globally analyzes the term blackout. Related subchapters then outline possible impacts on the society in relation to the phasing out of individual elements of critical infrastructure in the blackout, the so called domino effect. Given the topic of the thesis, it is necessary to mention the valuable work of the integrated rescue system which in addition to the basic obligations to ensure the protection of human life and property is required to provide missions to rescue animals in emergency situations. Finally, this chapter deals with the application of electrical energy in agriculture, including the characteristics of surveyed farms and a high degree of automation used in farming.

The research part is based on the search of the current state of selected agricultural farms. Due to a high number of representation it only includes certain kinds of livestock - cattle, pigs and poultry – where far-reaching complications due to the blackout can be definitely expected to develop. When, in addition, dealing with the issue of electrical

energy, the structure of work is hereby aimed at inner animal housing where the potential consequences of long term blackouts are significant. The research was focused on the South Bohemian Region which makes no exception in relation to this issue. Used for the research was a qualitative method of data collection with the information obtained through the techniques of controlled interviews and the secondary analysis of data provided by competent employees of farms in South Bohemia.

The results are then outlined in two planes. During recent years, breeding stations have been completely renovated, especially in the section of technological processes. Modern electronic devices which include e.g. automated milking, feeding, suction and washing equipment, heating of service water and heating, should ensure trouble-free operation in such farms.

However, what the vast majority of farms is not adequately prepared for is to ensure their smooth operation even during a failure of the electrical system. A number of farms do not have an alternate source of electrical energy. The percentage of self-sufficient farms having on its premises a pumping station that can supply the local diesel-aggregate, is also negligible. Moreover, in case of a diesel-aggregate failure, no alternative source is available. A crucial problem arises in the category of poultry. The animals are situated in large-volume halls where all processes are controlled by fully automated control systems. An alternative source of electrical energy is a crucial element needed to ensure normal operation of the farms. Unless the established criteria are in compliance (ventilation, lighting, etc.), reaction of the animals becomes evident within tens of minutes. Any deviation results in rapid loss of animals.

Enumeration of the above mentioned indicators simply confirms the accompanying question. Blackout represents actual danger both for endangered animals and for all persons that are involved in the rescue operation. Zero risk of consequences for farming can never be guaranteed. But it can be minimized. Therefore, it is essential to clearly define the real risks, to draw attention to their occurrence and to choose the appropriate method of solution.

It is assumed that the resulting data will be used both for research purposes in the area of secondary impacts in case of electrical system failures and for objective

assessment of the effectiveness in farming security within the current methods. The purpose is to educate the above entities.

Key words

Blackout

Electrical energy

Critical infrastructure

Consequences of power blackout

Agricultural farming in South Bohemia

Emergency power supply

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne (datum)

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Děkuji Ing. Vladimíru Štípkovi, PhD. za odborné vedení práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Lence Brehovské za cenné rady, čas a pochopení, jež mi při tvorbě mé práce věnovala. V neposlední řadě děkuji všem, kteří se mnou byli ochotni tematiku mé diplomové práce odborně konzultovat.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	12
ÚVOD	13
1 TEORETICKÁ ČÁST	15
<i>1.1 Elektrická energie</i>	<i>15</i>
<i>1.2 Prvky elektrizační soustavy</i>	<i>16</i>
1.2.1 Výrobní elektrické energie	17
1.2.2 Přenosová a distribuční soustava	18
<i>1.3 Kritická infrastruktura ČR.....</i>	<i>18</i>
1.3.1 Legislativa ČR a EU	20
<i>1.4 Energetická bezpečnost ČR.....</i>	<i>21</i>
1.4.1 Blackout - „Elektrická smrt“	22
1.4.2 Blackout ve světě.....	23
1.4.3 Opatření proti výpadku elektrizační soustavy	24
<i>1.5 Krizové a havarijní plánování při záchráně zvířat</i>	<i>25</i>
1.5.1 Vztah člověk vs. (hospodářské) zvíře	26
<i>1.6 Elektrická energie v zemědělství</i>	<i>28</i>
1.6.1 Tvorba stájového prostředí	29
1.6.2 Využití elektrické energie u skotu	30
1.6.3 Využití elektrické energie u prasat	36
1.6.4 Využití elektrické energie u drůbeže	39
2 VÝZKUMNÁ OTÁZKA A METODIKA VÝZKUMU	43
<i>2.1 Výzkumná otázka</i>	<i>43</i>
<i>2.2 Metodika výzkumu</i>	<i>43</i>
<i>2.3 Charakteristika výzkumného souboru</i>	<i>44</i>
3 VÝSLEDKY	45
<i>3.1 Chov skotu.....</i>	<i>46</i>
3.1.1 Chov Sousedovice.	46
3.1.2 Chov Agro Vodňany	48

3.1.3 Chov Mičovice	49
3.2 Chov prasat	50
3.2.1 Chov Agro Vodňany	51
3.2.2 Chov Mičovice	52
3.2.3 Chov Drážov.....	53
3.3 Chov drůbeže.....	54
3.3.1 Chov Nestanice.....	55
3.3.2 Chov Nestanice.....	56
3.3.3 Chov Agro Vodňany	58
3.4 Grafické zpracování výzkumných otázek	60
4 DISKUZE	69
5 ZÁVĚR	78
6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	80
7 PŘÍLOHY	86

Seznam použitých zkratek

a.s.	Akciová společnost
BIS	Bezpečnostní a informační služba
CIWIN	Critical Infrastructure Warning Information Network
č.	Číslo
ČEZ	České energetické závody
ČEPS	Česká elektrizační přenosová soustava
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
EPCIP	European Programme for Critical Infrastructure Protection
EU	Evropská unie
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky
h.	hodina
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
KI	Kritická infrastruktura
kV	kilovolt
MF	Ministerstvo financí
Např.	Například
Obr.	Obrázek
OPIS	Operační a informační středisko
Pozn.	Poznámka
Sb.	Sbírka
Tab.	Tabulka
Tj.	To je
Tzn.	To znamená
USD	americký dolar
V	Volt
°C	stupeň Celsia

ÚVOD

Odedávna pozorovali lidé v přírodě takové jevy, jako je blesk při bouřce a polární záře, avšak nedovedli si vysvětlit jejich původ. Nyní je již známo, že touto příčinou je *elektrina*.

V dřívější společnosti panoval jiný řád. Lidé byli nenároční z hlediska svých potřeb. Více peněz, prostředků a možností než měli naši předci, způsobilo, že dnešní populace vidí úzkou spojitost onoho období s „dobou kamennou“. Svůj podíl na tom nese bezpochyby fenomén zvaný *elektrická energie*. Bez ní si svůj běžný den nedokážou představit miliony lidí na celém světě. Je to droga, kterou moderní společnost vyžaduje 24 hodin denně. Kdysi dávno výpadek elektrické energie neznamenal v podstatě žádnou větší obavu. Nyní platíme daň za svou pohodlnost a náš denní rituál je na elektřině zcela závislý. Pokud vezmu v potaz už jenom zvuk, kterým nás ráno vzbouzí elektrický budík, nemusím nadále pokračovat.

Elektrická energie působí na poli veřejné správy, tržního hospodářství, dopravě a mnoha dalších odvětví. Významnou úlohu sehrává ve zdravotnictví, kde se mnohdy svádí boj o vteřiny. Za pomoci elektrické energie končí tento boj v převážné většině případů úspěšně, bez vážných újem na zdraví pacientů.

Neobyčejný potenciál dokazuje také v oblasti *zemědělství*. I přes to bývá tento sektor v souvislosti s daným tématem poměrně často opomíjen a nepatří mezi vyhledávaná témata diskuzí. Nelze však přehlédnout jeho výraznou modernizaci, jež zapříčinila, že plynulý chod většiny zemědělských chovů funguje na principu elektrizační soustavy. Všechny tamější činnosti spolu úzce souvisí a při jejich útlumu narůstají dalekosáhlé následky v oblasti ekonomické, organizační i zdravotní.

Faktem zůstává, že elektrickou energii nelze snadno a ve větším množství skladovat, jak je pravidlem u jiných surovin, např. ropy či zemního plynu. Co se vyprodukuje, se vzápětí ihned spotřebuje. Co se nevyrobí, není. Elektrizační soustava České republiky zvládá nastalé technologické poruchy, vyvolané kriminální činností nebo selháním lidského faktoru, nadmíru efektivně. Existuje však situace, kterou elektrické rozvodné sítě nejsou schopny ustát, tj. vícenásobné vyřazení kritických prvků

přenosové soustavy, jež v rámci kaskádových jevů a dominoefektu může způsobit katastrofální následky. Při tzv. *blackoutu* je hlavní prioritou v rámci zajištění chodu společnosti pracovat na rychlé obnově vyřazeného prvku infrastruktury a zajistit plynulý chod dalších neméně potřebných úseků tzv. *kritické infrastruktury*.

Výčet zmiňovaných ukazatelů, resp. následků dané problematiky, pouze stvrzuje prvotní domněnku o majoritním postavení elektrické energie ve všech odvětvích lidské společnosti. Vzhledem k tématu diplomové práce spočívá její cíl v analýze výpadku elektrické energie u vybraných zemědělských chovů. V souvislosti se zvoleným cílem se naskytá otázka, zda představují dlouhodobé výpadky elektrické energie závažnou hrozbu také pro zemědělské chovy Jihočeského kraje.

1 TEORETICKÁ ČÁST

KLAP!

Od toho okamžiku se ve všech technických zařízeních na planetě Zemi elektrony přestaly chovat tak, jako dosud.

Vladimír Neff - TMA

1.1 Elektrická energie

Elektrická energie je v podstatě energie ve formě elektrického proudu a elektrického napětí. Je pro svou čistotu, univerzálnost, možnost přenosu na dálku a snadný rozvod nejužívanější sekundární energií (13).

Elektrická energie zastává bezpochyby klíčový bod v historii lidského pokroku. Představuje jeden z pilířů, na němž stojí civilizovaný stát. Bez tohoto zásadního produktu si vyspělé země již nedovedou představit vlastní existenci a budoucnost dalších generací. Elektrická energie má široké uplatnění zejména v domácnostech – k ohřívání vody a potravin, při běžných domácích činnostech i k jiným účelům. Uspadňuje namáhavou práci a vnáší do bytů zdraví a čistotu.

Globální rozšíření elektřiny zapříčinilo kompletní převrat v průmyslu, hospodářství, dopravě a také v našem každodenním životě. Miliardy lidí jsou již obeznámeny s používáním elektřiny. S pomocí elektřiny osvětlujeme své domovy. Elektrické motory pohánějí těžkou techniku a mechanismy v továrnách. Elektrický proud uvádí do pohybu drážní, silniční, leteckou i vnitrozemskou vodní dopravu. Bez elektřiny by umlkly telefony, rozhlasové i televizní vysílání a veškerý kulturní život.

Elektřina je mnohem výhodnější a pohodlnější než ostatní druhy energie. Elektrická energie se vyrábí v továrnách na elektřinu – elektrárnách a dopravuje bez velkých ztrát na velké vzdálenosti. Řádově tisíce kilometrů je elektrická energie rozváděna závislým spotřebitelům. Elektřina jde snadno přeměnit na světlo, pohyb či teplo. To je také příčinou plného využití elektrického proudu v domácnostech, průmyslu a k mnoha dalším účelům.

1.2 Prvky elektrizační soustavy

Obecně lze stabilitu elektrizační soustavy definovat takto: „*Power system stability is the ability of an electric power system, for a given initial operating condition, to regain operating equilibrium after being subjected to a physical disturbance, with most variables bounded so that practically the entire system remains intact.*“ Volně přeloženo: *Jestliže dojde v soustavě k rozruchu, musí se soustava vrátit do rovnovážného stavu s veličinami v dovolených mezích a soustava jako celek zůstane nedotčena* (11).

Elektrizační soustava je v jakékoli vyspělé zemi nejvíce centralizovaným a největším technologickým celkem. Dá se proto považovat za nejkritičtější infrastrukturu vůbec. Elektrizační soustavy jsou navrhovány podle pravidla (N-1), to znamená, že jsou schopny vyrovnat se bez problému s výpadkem jednoho prvku soustavy (elektrárny, vedení, transformátoru). Na rozdíl od ropy a zemního plynu však nemá elektrizační soustava žádné „zásobníky“ na překlenutí nedostatku, a tak při nerovnováze výroby a spotřeby může dojít ke krizové situaci v zásobování elektrickou energií během několika sekund. Protože není možné fyzicky zajistit ochranu vedení přenosové soustavy, logicky se nabízí hledat opatření pro zmírnění dopadů blackoutu s využitím méně kritických zařízení tak, aby bylo možné zabezpečit alespoň nouzové zásobování elektřinou (3,42).

Stavba elektrizační soustavy je velmi spletitá. Skládá se ze zdrojů, sítě a spotřebičů. Řada institucí ji označuje jako nejsložitější systém po živém organizmu. Působí v něm různé autoregulace, a to na straně zdrojů i na straně spotřeby. Tak jako živý organizmus musí být správně vyživován, trénován a chráněn proti vnějším vlivům, je třeba, aby elektrizační soustava byla racionálně rozvíjena, udržována a obnovována. Musí být velmi podrobně modelována, což umožňuje nejen řádně připravovat její provoz, ale také zpětně vyšetřovat poruchy a přijímat nápravná opatření. Pro vytvoření modelu elektrizační soustavy je kromě teoretické výbavy modelérů nezbytné i množství velmi speciálních technických údajů od elektráren, sítí a spotřebičů. Velmi důležitá je správná interpretace výsledků výpočtů na modelech, z níž vycházejí návrhy opatření. V dnešní

době pracuje elektrizační soustava ČR v synchronním provozu se soustavami kontinentální Evropy a tato skutečnost vyžaduje modelovat celý tento rozsáhlý fyzikální blok (42). Prioritou tak zůstává zajištění a zdokonalování ochrany kritické infrastruktury jako celku.

1.2.1 Výrobní elektrické energie

Elektrická energie je jedním z klíčových produktů, bez nichž si jen těžko dokážeme představit fungování naší společnosti. Vzniká přeměnou jiného druhu energie na energii elektrickou. Zdrojem energie pro přeměnu je tepelná energie získaná spalováním uhlí, topného oleje, plynu či biomasy (tepelné elektrárny) nebo nukleární reakcí v jaderném reaktoru (jaderné elektrárny). Zdrojem přeměny je i energie vody (vodní elektrárny), větru (větrné elektrárny). Zcela specifickým zdrojem pro přeměnu energie, jehož potenciál se projeví budoucností, je energie slunce - fotovoltaické elektrárny (32).

Z obecného hlediska je elektrická energie získávána pomocí obnovitelných a neobnovitelných zdrojů. Do skupiny *obnovitelných zdrojů*, tzn. postupně se inovujících při současně postupném spotřebování, patří elektrárny větrné, solární, vodní, tepelné a geotermální. Schopnost částečné či úplné obnovy je možná samovolně nebo za pomoci lidského faktoru. Za *neobnovitelné zdroje*, tj. zdroje omezené, s následnou dlouhodobou obnovou nebo možností vyčerpání zásob, je považována tepelná energie získaná nukleární reakcí v jaderném reaktoru (jaderné elektrárny).

Podle druhu vyráběného produktu lze elektrárny vymezit na elektrárny stejnosměrného proudu a střídavého proudu. Střídavý proud se mnohem lépe dopravuje na velké vzdálenosti a rozvádí mezi spotřebitele. Proto dnes většina elektráren funguje na principu střídavého proudu.

Energetická společnost České republiky využívá jmenovitě všechny uvedené zdroje při výrobě elektrické energie. Výsadní postavení pro její produkci náleží společnosti ČEZ a.s.

1.2.2 Přenosová a distribuční soustava

Jak bylo řečeno, elektrická energie, vyrobená v elektrárnách, je určitým způsobem dopravována ke spotřebitelům. Ti se nachází zpravidla mimo požadované území elektráren. Je tedy nutné energii přenášet až několik desítek tisíc kilometrů daleko. Tento specifický způsob přenosu obstarávají elektrická vedení prostřednictvím *stožárů*. Stožár - *nezbytný článek rozvodného systému* – udržuje vodiče tak, aby došlo k zachování bezpečné distance od konstrukce jiného stožáru, od zemského povrchu a současně i od jiných objektů.

Základ elektrizační soustavy – jakousi páteř – tvoří *přenosová soustava*, která je charakterizována (42):

- sítě o napětí 400 a 220 kV
- vyvedením výkonu velkých, tzv. systémových elektráren
- transformační vazbou na napětí 110 kV
- propojením do soustav sousedních států pomocí hraničních vedení

Na přenosovou soustavu navazuje *distribuční soustava*, kterou charakterizuje (42):

- několik napěťových úrovní od 110 kV až po sítě nízkého napětí (nn)
- sítě radiální nebo okružní
- zásobování jsou z ní buď velkoodběratelé (z vyšších napěťových hladin) nebo maloodběratelé (ze sítě nízkého napětí 380/220 V)
- vyvedeny jsou do ní zdroje nižšího výkonu (nazývané distribuovaná výroba)

1.3 Kritická infrastruktura České republiky

Před uvedením do této problematiky je nutné nadefinovat výchozí pojmy. *Infrastruktura je v nejobecnějším slova smyslu množina propojených strukturálních prvků, které pak udržují celou strukturu pohromadě*. Obvykle se používá v různém smyslu v řadě odvětví. Zřejmě nejvíce se užívá v ekonomii, kde popisuje fyzickou

infrastrukturu jako třeba budovy nebo silnice. Infrastruktura může být zřízena a spravována soukromým sektorem nebo státem (49).

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů, definuje kritickou infrastrukturou prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu (58). Nefunkčnost kritické infrastruktury podnítl v mnoha případech situací, jejíž rozsah ohrožení bude srovnatelný s mimořádnou událostí nebo krizovou situací.

Termín mimořádná událost je vymezen zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů, jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadující provedení záchranných a likvidačních prací (57).

Krizovou situací je tedy mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu (dále jen „krizový stav“). Takto popisuje krizovou situaci zákon č. 240/2000 Sb., který definuje (58):

- a) prvkem kritické infrastruktury zejména stavbu, zařízení, prostředek nebo veřejnou infrastrukturu, určenou podle průřezových a odvětvových kritérií*
- b) ochranou kritické infrastruktury opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku kritické infrastruktury*
- c) subjektem kritické infrastruktury provozovatele prvku kritické infrastruktury; jde-li o provozovatele prvku evropské kritické infrastruktury, považuje se tento za subjekt evropské kritické infrastruktury*
- d) průřezovými kritérii soubor hledisek pro posuzování závažnosti vlivu narušení funkce prvku kritické infrastruktury s mezními hodnotami, které zahrnují rozsah ztrát na životě, dopad na zdraví osob, mimořádně vážný ekonomický dopad nebo dopad na veřejnost v důsledku rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života*

e) *odvětvovými kritérii* technické nebo provozní hodnoty k určování prvku kritické infrastruktury v odvětvích energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa

1.3.1 Legislativa ČR a EU

Kritická infrastruktura může být poškozena, zničena nebo narušena úmyslnými teroristickými činy, přírodními pohromami, nedbalostí, nehodami nebo počítačovým hackerstvím, trestnou činností a chováním se zlým úmyslem. Pro účinnou ochranu lidských životů v ohrožení a majetku na území Evropské unie (EU) před terorismem, přírodními pohromami a nehodami, je nezbytné, aby veškerá narušení či manipulace s kritickou infrastrukturou byla, v rámci možností, krátká, málo četná, říditelná, územně omezená, a měla minimální negativní dopad na dobré životní podmínky občanů členských států a celé Evropské unie (19). Není tomu tak dávno, co proběhly ve městech Madrid a Londýn teroristické útoky, jež potvrdily hrozbu, kterou terorismus pro infrastrukturu představuje. Je proto důležité vždy včasné a účinně zareagovat a vydat adekvátní opatření. *Zelená kniha, představující základní dokument na ochranu evropské KI*, uvádí od roku 2005 tato opatření do praxe. Jejím hlavním cílem je zapojit velké množství subjektů a získat tak od nich konkrétní informace o politikách vhodných pro *Evropský program na ochranu kritické infrastruktury* („EPCIP“).

Jedním z opatření, které má usnadnit provádění „EPCIP“, je iniciativa Evropské komise týkající se výstražné informační sítě kritické infrastruktury („CIWIN“). Za tímto účelem bylo v roce 2007 přijato Rozhodnutí Rady o CIWIN, a to s cílem napomoci členským státům při výměně informací o sdílených hrozbách, zranitelnosti a příslušných opatřeních a strategiích ke snížení rizik souvisejících s ochranou kritické infrastruktury. Vzhledem k tomu, že se v současnosti v rámci revidovaného EPCIP s CIWIN počítá jako s hlavní platformou pro sdílení informací o evropské kritické infrastruktuře, ČR se do tohoto projektu v lednu 2013 rovněž zapojila (10).

Další důležitý legislativní dokument je *nařízení vlády č. 432/2010 o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury* (27). V jeho příloze jsou uvedeny oblasti kritické infrastruktury České republiky, jejichž souhrnný výčet přibližuje příloha 6.

V neposlední řadě byl na základě *Směrnice rady Evropské unie č. 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a posuzování potřeby zvýšit jejich ochranu*, byl přijat *zákon č. 430/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 240/2010 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů* (41). Tento již zmiňovaný zákon stanovuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením, a při jejich řešení a při ochraně kritické infrastruktury (58). Zákon je nadřazen četnému počtu vyhlášek a nařízení.

1.4 Energetická bezpečnost

Energetická bezpečnost je vnímána jako zajištění kontinuity nezbytných dodávek energie a energetických služeb pro zajištění chráněných zájmů státu (4).

Jevy, jež jsou vyvolány přírodními vlivy nebo způsobené antropogenní činností, se z pohledu lidské společnosti vyznačují negativním působením na životy a zdraví lidí, majetkové hodnoty, životní prostředí a stát obecně. Výčet možných událostí je definován pojmem pohroma, při globálním rozsahu pojmem katastrofa. Dopady jednotlivých pohrom se odvíjejí od síly iniciačního jevu, od místní zranitelnosti území a objektů s ním spojených a od počtu tamějších lidí. Lidstvo je na základě získaných zkušeností předurčeno jednotlivým dopadům zabránit nebo je eliminovat na nejnižší možnou bezpečnou úroveň.

Povinnost zajistit následnou bezpečnost občanů náleží státu a jeho orgánům, na které jsou v tomto směru kladeny značné nároky. Orgány krizového řízení, včetně veřejné správy a složek integrovaného záchranného systému, musí občanům na vysoké úrovni garantovat funkčnost systému ochrany před těmito událostmi a odbornou připravenost jednotlivých složek.

Česká republika spadá v tomto ohledu do té bezpečnější sféry oblastí. Předurčuje k tomu zejména geografická poloha, která determinuje, že nejsme vystaveni např. vlnám tsunami nebo teroristickým útokům. Avšak i zde došlo k mnoha mimořádným událostem, jež v některých případech vyústily až v katastrofu.

Pozn.: Jako příklad lze uvést povodně z roku 1997 a 2002.

1.4.1 Blackout - „Elektrická smrt“

Z analýz prováděných v rámci jiných prací vyplývá, že největší dopady, které mohou zasáhnout území celého státu, může mít především dlouhodobý výpadek elektrické energie, a to v případě vícenásobného útoku na přenosovou soustavu, na jejímž chodu jsou dnes závislé všechny distribuční soustavy (52). Plošné výpadky elektrické energie postihují regiony, města, státy i kontinenty. Nelze je řadit mezi časté krizové situace. Když ovšem vzniknou, ochromí veškerý život v postižené oblasti.

Co se týče pohromy „výpadek elektrické energie“, je nutné si uvědomit, že její příčinou je *selhání sítě elektrické energie*, ke kterému může dojít na základě dále uvedených primárních pohrom (34,52,20):

- technologické havárie (tzv. vnitřní) kritických prvků, vazeb a toků v systému. Je nutno zvážit vady materiálu, stárnutí, nedostatečnou údržbu apod.
- přírodní pohromy nebo technologické havárie (tzv. vnější) jiného systému, které mají dopady na celou síť elektrické energie nebo její část
- přenosové systémy jsou více zatíženy, zvětšuje se průhyb vodičů a možnost kontaktu s vegetací
- chyby v koordinaci při propojení národních energetických soustav
- chyby nebo selhání řídicího systému elektrické sítě
- teroristický útok, kriminální čin nebo válka
- lidské chyby

Zkušenosti z velkých výpadků elektrické energie, které se za poslední roky odehrály, sebou přináší vždy stejný charakteristický průběh. Při narušení přenosové

soustavy dochází ke kaskádovému narůstání krizových situací, tzv. domino efektu, jenž se pak podepisuje na životech, zdraví, majetku i životním prostředí.

V prvních minutách vypadnou všechny systémy, které jsou závislé na elektrické energii, pokud nemají záložní zdroj. Blackout způsobí (51):

- vyřazení dopravní signalizace
- vyřazení železniční dopravy
- ochromení letišť
- výpadek mobilní telefonní sítě, televize a internetu
- lidé uvíznou ve výtazích, metru, vlacích mimo stanice a v autech na ucpaných komunikacích
- zmnohonásobí se tísňová volání

Výpadek trvající v řádu hodin či dnů způsobí (51):

- uzavření výrobních podniků
- ochromení bankovníctví, finančních trhů a elektronického platebního styku
- ochromení zásobování pitnou vodou
- problémy s vytápěním budov (nefunkční klimatizace a výpadky plyn. kotlů)
- problém v zásobování potravin (neschopnost dopravit potraviny)
- vybití baterií v přístrojích a systémech UPS
- nárůst vzniku požárů v důsledku používání svíček či nesprávného zapojení elektrocentrál

Výpadek trvající týdny byl zaznamenán pouze ve městě Auckland, kde krizová situace trvala téměř pět týdnů. Rešerše krizové situace je zpracována v kapitole 1.4.2.

1.4.2 Blackout ve světě

Ve zprávách zabývajících se hodnocením globálního rizika vystupuje evropský blackout do popředí mezi takové události jako je zhroucení kapitálových trhů, „přehřátí“ čínské ekonomiky, neudržitelný rozvoj třetího světa, růst ceny ropy nad 100 USD za barel a zhroucení transatlantického datového spojení (10).

Ničivé účinky a škody rozsáhlého blackoutu potvrdily již četné případy, které poukazují na nezastupitelnost elektrické energie v rámci uspokojování základních životních potřeb obyvatel.

Jeden zasažený majitel městského bytu shrnul podmínky, které panovaly v Aucklandu během velkého výpadku, jednou větou: „*Za tento byt jsem dal jeden milion dolarů a ani si nespláchnu záchod (6).*“

Město Auckland se muselo jako jediné z uvedeného výčtu vyrovnat s rozsáhlým blackoutem, trvajícím několik týdnů a čelit všem následkům, které s sebou blackout přináší. S mnohými z nich se město vyrovnává dodnes. Událost v Aucklandu se stala „předlohou“ pro řadu států a mezinárodních organizací, které skrze tuto a obdobné negativní zkušenosti vytváří nové metody, aby snáze čelily nastalé krizové situaci.

Příloha 7.11 nastiňuje stručnou rešerši vybraných blackoutů, které svým rozsahem patří mezi nejzávažnější.

1.4.3 Opatření proti výpadku elektrizační soustavy

Elektrizační soustava je část kritické infrastruktury, která má strategický význam pro chod státu a život lidí ve státě. Závislost na elektrické energii je dána potřebami společenského systému a její potřeba ve všech činnostech potřebných pro fungování života občanů a teprve, když energie není, řeší se co dělat. U nás i ve světě probíhají projekty zaměřené na řešení blackoutů. Jedná se o technické řešení z elektroenergetického hlediska. Velice se opomíjí problematika sekundárních dopadů, které výpadky elektrické energie provází. Je důležité přistupovat k řešení i této problematiky a zkusit se poučit z předchozích výpadků a aplikovat zkušenosti ze světa (8).

Požadovaným cílovým stavem v rámci typového plánu je co nejrychlejší obnovení dodávek elektrické energie všem odběratelům v plném rozsahu. Pro dosažení vytyčeného cíle jsou aplikována nezbytná opatření:

- aktivace orgánů krizového řízení
- analyzování situace a realizování odpovídajících krizových opatření
- zajištění sil, prostředků a zdrojů pro řešení krizové situace

- zajištění zásobování prioritních odběratelů elektrickou energií
- provedení nezbytných oprav elektroenergetických zařízení
- obnovení dodávek elektrické energie a analyzování příčin vzniku krizové situace
- realizování opatření ke zvýšení odolnosti elektrizační soustavy (26).

Česká energetika je do dnešní doby s výskytem blackoutu spojována pouze zčásti a to konkrétně se dnem 24. července 2006, kdy byl prostřednictvím společnosti ČEPS vyhlášen na území České republiky nouzový stav. Nešlo ale o klasický blackout, neboť nedošlo k přerušení dodávky elektrické energie ke spotřebitelům. Systém se v krátkém čase podařilo opět obnovit do primárního stavu.

1.5 Krizové a havarijní plánování při záchraně zvířat

Moderní doba nás každou minutou obohacuje o přival informací na všech polích lidského dění. Lidská pospolitost a odborná veřejnost jsou na tomto přísunu informací závislé. Od České republiky jako právního státu je v rámci ochrany obyvatel očekávána garance profesionálního a odborného přístupu, za použití nejmodernější technologie.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, ukládá, že každý je povinen počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, neohrozil život a zdraví osob, zvířata a majetek. Při zdolávání požárů, živelných pohrom a jiných mimořádných událostí, je každý povinen poskytovat přiměřenou osobní pomoc, nevystaví-li se tím vážnému nebezpečí nebo ohrožení sebe nebo osoby blízké a nebo nebrání-li mu v tom důležitá okolnost, a potřebnou věcnou pomoc (56).

V roce 2000 bylo rozhodnuto o vytvoření jednotného záchranného systému, který mimo základních povinností pro zabezpečení ochrany života a majetku člověka má za úkol nejen v podmínkách naší země, ale i při mezinárodní spolupráci, zabezpečovat akce na záchranu zvířat v mimořádných situacích (29).

Při mimořádné události má vždy přednost záchrana osob, před záchranou zvířat a záchranou majetku. Neutuchající hlas médií, nátlak široké veřejnosti a v neposlední řadě i přistoupení České republiky do Evropského společenství přivodily této specifické sféře ochrany zvířat nemalou pozornost. Narůstající zájem lze pozorovat i ze strany

jednotek požární ochrany, které se při plnění svých úkolů setkávají kromě záchrany osob, často právě i se záchranou zvířat. Pravidelně vyjíždí do terénu za účelem likvidace, odchyty či evakuace savců, ptáků, plazů a dalších tvorů, kde téměř vždy přichází do přímého kontaktu s ohroženým zvířetem.

Nejzávažnější situace pak nastávají v případech záchrany velkých hospodářských zvířat. Pokud není provedena jejich evakuace v dostatečném časovém předstihu (který je často ze strany ošetřovatelů podceňován), dochází ke vzniku skutečné paniky, a to jak mezi zvířaty, tak mezi jejich ošetřujícím personálem. Způsob záchrany je závislý zejména na znalosti objektu, v němž se zasahuje, na míře ohrožení hasičů a řadě dalších ukazatelů. Jedním z nich je nutná spolupráce s osobami, které jsou v každodenním styku se zvířaty. V počátku zásahu jsou hasiči nuceni záchranu řešit pouze svými silami z několika zřejmých důvodů (29):

1. Ve dnes často plně automatizovaných chovech se pohybuje v pracovní době maximálně pět zaměstnanců, v odpoledních a nočních hodinách nikdo.
2. Pokud jsou ošetřovatelé přítomni, není možné je z jednoznačných důvodů využít ke vniknutí do požárem zasaženého prostoru (zásah v dýchací technice, speciálních oblecích, znalosti taktického postupu), kde jsou ohrožená zvířata.
3. Často se také projevuje faktor přímého odmítnutí pomoci odborníků z pochopitelného strachu ze zdivočelých zvířat.

Z důvodu tohoto narůstajícího trendu, vztahu člověk vs. zvíře, je nutné pravidelné odborné školení všech složek integrovaného záchranného systému a to vždy dle aktuálních právních předpisů k dané problematice.

1.5.1 Vztah člověk versus (hospodářské) zvíře

Ve společnosti se nachází řada oblastí, kde mají zvířata své pravé opodstatnění. Významnou úlohu sehrávají např. v oborech kriminální toxikologie nebo horské služby. Jsou nedílnou součástí animoterapií, tj. terapií za pomoci zvířat. Nevyčísitelnou hodnotu představují pro osoby s určitým typem postižení. Zvířata jsou tudíž pro lidskou komoditu velmi potřebná. Jestliže člověk v kontextu s ochranou zdraví a života je

na prvním místě v žebříčku lidských hodnot, pak zvířeti zcela jistě náleží pomyslná druhá příčka. Toho si jsou vědomi i příslušníci jednotek požární ochrany, kteří pro tyto tvory nasazují své životy. Ve většině případů se navíc jedná o pomoc dobrovolnou, bez finanční kompenzace. O to více je tato činnost záslužná a úctyhodná.

Životní pohoda neboli tzv. *welfare zvířete* definovaná jako stav, v němž se snaží zvíře vyrovnat se svým životním prostředím, je v dnešní době často diskutovanou otázkou (37). Velkého zájmu nabývá i ze strany Evropské unie. Mnoho zvířat, zejména hospodářských, znamená pro naši komoditu zdroj obživy a surovin. Dochází zde k disproporcím. Na straně jedné neutuchající snaha o vytvoření co nejvyšší produkce s minimálními náklady. Hospodářské zvíře je ale zároveň i živý organizmus, který cítí a vnímá veškeré podněty, se stejnou náchylností jako člověk. Pro společné blaho je nutné zachování obou systémů, jak ekonomického, tak v prvé řadě sociálního. V oblasti chovu zvířat existují i další odvětví, která by neměla být opomíjena. Vzhledem k jejich obsáhlosti by ovšem přesahovala stanovený rámec diplomové práce.

Česká republika projevila zájem co nejdříve přijmout a realizovat požadavky mezinárodních předpisů v oblasti ochrany zvířat a tím se integrovat do mezinárodních struktur. Přijala také všechny předpisy Rady Evropy a Evropské unie v této oblasti a je tudíž v rámci ochrany zvířat plně integrována do Evropské unie (16). V návaznosti na téma diplomové práce jsou tímto vymezeny následující pojmy dle *zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, jehož předmětem je chránit zvířata, jež jsou živými tvory schopnými pociťovat bolest a utrpení, před týráním, poškozováním jejich zdraví a jejich usmrcením bez důvodu, pokud byly způsobeny, byť i z nedbalosti, člověkem* (59). Pozn.: uveden pouze informativní výčet.

a) *Zvíře* - každý živý obratlovec, kromě člověka, včetně volně žijícího zvířecího jedince a jeho samostatné života schopné formy, nikoliv však plod nebo embryo

b) *Hospodářské zvíře* – zvíře chované pro produkci živočišných produktů, vlny, kůže nebo kožešin, popřípadě pro další hospodářské nebo podnikatelské účely, zejména skot, prasata, ovce, kozy, koně, osli a jejich kříženci, drůbež, králíci, kožešinová zvířata, zvěř

a jiná zvířata ve farmovém chovu a ryby, včetně zvířat produkovaných jako výsledek genetických modifikací nebo nových genetických kombinací

c) *Chovatel* - každá právnická nebo fyzická osoba, která drží nebo chová (dále jen "chová") zvíře nebo zvířata, trvale nebo dočasně, přemísťuje zvíře, nebo obchoduje se zvířaty, provozuje jatky, útulky, záchranné stanice, hotely a penziony pro zvířata nebo zoologické zahrady, provádí pokusy na zvířeti nebo zvířatech anebo pořádá jejich veřejná vystoupení

d) *Intenzivní chov* - chov, při kterém jsou využívány chovatelské metody, při nichž jsou hospodářská zvířata chována v takových počtech nebo hustotě, nebo za takových podmínek, nebo na takové úrovni produkce, že jejich zdraví a životní pohoda závisejí na častém dohledu člověka

e) *Utrpení* - stav zvířete způsobený jakýmkoli podnětem nebo zákrokem, kterého se zvíře nemůže samo zbavit a který u zvířete způsobuje bolest, zranění, zdravotní poruchu nebo smrt

f) *Porážka* - usmrcení jatečného zvířete za účelem využití jeho produktů

České hospodářství řadí mezi chovná zvířata skot, prasata, drůbež, ovce, kozy, králíky a koně. Diplomová práce je pro šíři této problematiky orientována pouze na určité druhy hospodářských zvířat a to: skot, prasata a drůbež.

1.6 Elektrická energie v zemědělství

Elektrická energie našla své uplatnění ve všech odvětvích zemědělské výroby. Zemědělství se, co by spotřebitel elektrické energie, vyznačuje řadou specifických zvláštností, kterými se liší od průmyslu. Jde především o malý výkon a pomalý chod většiny zemědělských strojů, sezónní povahu jednotlivých zemědělských prací, rozptýlenost strojů na velkém území či malé zatížení strojů. Všechny tyto zvláštnosti vyžadují takové formy zemědělské elektrizace, aby poskytovala hospodářství co možná největší výhody.

1.6.1 Tvorba stájového prostředí

Na vytváření stájových podmínek má vliv několik zásadních činitelů. Především je to člověk, jenž ovlivňuje všechny ostatní faktory, jako je management chovu (hygiena, krmení, napájení), výživa hospodářských zvířat, technologické postupy (rozmístění, rozměry, materiál) či mikroklima. Člověk svůj vliv na stájové mikroklima začíná uplatňovat již při volbě místa a typu stáje. Je tedy podstatné, aby projektanti, stavitelé a v neposlední řadě i uživatelé při výstavbě byli podrobně obeznámeni s platnými normami, s potřebami lidí a v neposlední řadě i s nároky zvířat, pro jejichž chov je stavba určena. Dříve nebylo nezvyklé, že stájové prostředí, upravované zejména podle požadavků lidí, zvířatům často nevyhovovalo a tím i nerespektovalo jejich fyziologické potřeby. Současná spojitost zemědělské technologie s elektrickou energií vyžaduje odborný přístup ve všech hospodářských sektorech, za souladu platné legislativy. Konstantním faktorem, který v nynější měnící se společnosti rozhoduje o normách a standardech, bývá v převážné většině členských států EU i v řadě dalších států, samo hospodářské zvíře. Evropské zákony o welfare zvířat jsou založeny na níže zmiňovaných pěti svobodách. Hodnotit se dají dle signálů, tj. znamení zvířat (15).

5 svobod pro zvířata (55)

1. Svoboda od hladu, žízně a podvýživy
2. Svoboda od nepohodlí
3. Svoboda od bolesti, poranění a nemoci
4. Svoboda projevit přirozené chování
5. Svoboda od strachu a úzkosti

Jelikož srdce diplomové práce představuje elektrická energie, struktura práce je tímto cílena na *vnitřní ustájení* hospodářských zvířat, kde mají potenciální důsledky dlouhodobých výpadků elektrické energie odůvodnění.

1.6.2 Využití elektrické energie u skotu

Důležitý mezník ve vývoji lidské populace znamenal bezpochyby chov skotu. Jeho významnost spočívá zejména v nezastupitelném postavení z hlediska výživy člověka. Do značné míry se také podílí na utváření životního prostředí. Během posledních let došlo ke komplexní renovaci chovných stanic a to zejména v sekci technologických procesů. Vysoce moderní elektronická zařízení, mezi něž patří např. automatizované dojení, krmicí, odsávací a mycí zařízení, ohřev užitkové vody a vytápění, by mělo v takto zabezpečených chovech zajistit bezproblémový provoz.

Technické a technologické systémy dojení

Dojící zařízení pracuje v moderním zemědělství plně automaticky. Krávy jsou dojeny v přirozeném termínu dvakrát za den. Vysokoužitkové krávy jsou dojeny třikrát až čtyřikrát denně. Mléko je stáčeno dojícím zařízením do odstředovače a množství mléka je ihned zaznamenáno a evidováno v elektronickém systému a v režimu online přeneseno a uloženo do serveru velínu. Každé zvíře má na noze evidenční čip pro svou identifikaci a registraci. Vedle množství mléka jsou uložena v systému pod jménem následující data: datum narození, rodokmen, březost, nemoc a dávka krmení (12,44).

Zemědělec může dosáhnout například změny v množství mléka, které může měnit vhodnou změnou krmení a tím tento stav rychle kompenzovat. Nefunkčnost technologických zařízení vlivem dlouhodobého výpadku elektrické energie by přinesl nepředvídatelné následky pro provozovatele a zvířata například (12):

- časové výpadky technologie
- vícenáklady na zdravotní ošetření zvířat
- vyšší náklady na obnovu dat
- náklady na zajištění nových detekčních přístrojů a s tím spojený časový výpadek
- zdravotní problémy zvířat

Mechanizované dojení na jedné straně usnadnilo ošetřování zvířat a zlepšilo kvalitu mléka z hygienického hlediska, na straně druhé se stalo příčinou mnoha poruch

vývodných cest struku (43). Při strojovém dojení je tedy nutné prvotně respektovat fyziologický proces zvířete. Samotné dojení by mělo být dokončeno během deseti minut. Průběh ejekce je výrazně ovlivňován stresovými faktory. Při stresových situacích (bolest, hluk, extrémní teploty, hrubé zacházení) dochází k vyplavení adrenalinu, který je antagonistou oxytocinu. Adrenalin vyvolá konstriktci cév v mléčné žláze a oxytocin se tak nemůže dostat k myoepiteliálním buňkám a vyvolat jejich kontrakci. Proto trápená a vystrašená dojnice mléko nepustí (9).

Existuje minimum rozdílů mezi chovy s dojírnami či robotickými automaty. Ve druhém případě však představují chyby v organizaci zcela odlišné a závažnější následky.

Chlazení a skladování mléka

Technická zařízení pro rychlé zchlazení a uchování mléka při standardní teplotě 4 až 5 °C je možno navrhnout se systémem nepřímého chlazení nebo s chladícími tanky s přímým odparem. Skladovací tanky o různých kapacitách jsou umístěné ve stavbě. Osvědčené jsou i zateplené nádrže mimo budovu. Zásadní pro kvalitní uchování mléka je rychlé zchlazení i s využitím předchladiče, nesměšovat zchlazené mléko s nezchlazeným (případně jen do 10 °C) a dodržovat čištění a dezinfekci zařízení včetně hygieny a pořádku v mléčnici (25).

Elektrické osvětlení

Elektrické osvětlení v živočišné výrobě zlepšuje zdravotní podmínky, prodlužuje světelný den, zlepšuje zažití potravy a usnadňuje ošetřování zvířat. Účelnost spočívá v umístění světel na strategických místech a v dostatku světla v pracovních zónách.

Krávy jsou denní zvířata se sezónním rytmem. Zima je přirozeným obdobím pro jalovice v poslední fázi březosti před otelením (8h světla a 16h tmy). Léto značí optimální období pro laktaci (14 – 16h světla a minimálně 6 h nepřerušované tmy). Intenzita světla by měla být minimálně 2000 luxů. Méně než 50 luxů (šero) krávy vnímají jako tmou. Řešení spočívá v zajištění čistých průhledů ve střeše, zvětšení

vzduchové štěrby nebo instalace elektrického osvětlení (15). Takové podmínky stimulují produkci mléka, zvířata se cítí dobře a mají lepší příznaky říje.

Mikroklimatické podmínky

Skot má ve srovnání s jinými druhy zvířat velmi dobrou termoregulační schopnost. Ta umožňuje skotu udržovat poměrně stálou teplotu těla i v chladném prostředí, avšak způsobuje problémy v teplejším období (23). Při teplotě pod -5°C využívá kráva svou energii na udržení tělesné teploty. Naopak při teplotě nad 20°C začíná využívat energii pro ochlazování. Při teplotě nad 25°C začíná klesat příjem krmiva (15). Teplota prostředí je ovlivňována řadou dalších faktorů, např. vlhkostí či pohybem vzduchu. Jako doplňující způsob zajištění větrání slouží boční ventilační systémy, speciální ventilátory a protiprůvanová ochrana. Využití všech těchto systémů zajišťuje welfare chovného skotu.

Technologie krmení a napájení skotu

Napájení skotu a přístup ke kvalitní a hygienicky nezávadné vodě je základem správného faremního managementu. Orientačně se spotřeba vody pohybuje u dojnic mezi 110 až 150 litry vody. Vyšší ukazatel platí pro vysokoužitkové dojnice v období působení tepelného stresu. Jako nejvhodnější se pro skot jeví napajedla, která musí být z vhodného a hygienicky nezávadného materiálu, konstrukce nesmí zvířatům způsobovat bolest či zranění, elektrická zařízení - např. zdroj pro ohřev vody musí být odizolovaný a bezpečný. Napajedlo by také mělo být dostatečný objem. Zvířata musí mít zajištěný přístup k vodě 24 hodin denně. Telatům se předkládá napájecí voda již od prvního dne života. Napájení mlékem by nikdy nemělo být argumentem zootechnika pro fakt, že telata nemají k vodě přístup. Mléko je potravina a nikoliv nápoj (44).

Právě pro tuto skupinu skotu je princip elektrického napájecího automatu nejvíce vhodný a doporučovaný. Každé tele má na krku připevněný respondér, jehož pomocí je po vstupu do boxu identifikováno. Signál je přenesen do centrální počítačové jednotky, kde se zkontroluje a po odsouhlasení se odešle příslušný pokyn do řídicí

skříňky automatu. Poté se uvede do činnosti dávkovač teplé vody, dávkovač mléčné krmné směsi a míchadlo. Po jejím namixování (2-5 sekund) se z přední stěny napájecího boxu vysune gumový cucák. Proces se opakuje až do zkonsumování naprogramované dávky pro dané zvíře (9). Tento proces vyžaduje vyšší náklady na provoz zařízení a častější hygienické kontroly pro předcházení přenosu infekce slinami zvířat.

Pokud nejsou v souladu výše zmiňovaná kritéria, zpětné reakce zvířete se projeví v rozmezí několika hodin, maximálně dnů. Zprvu dochází k omezení příjmu krmiva, dále k poruchám krvetvorby a v kritických případech až k úhynům slabších jedinců. V závislosti na délce trvání nežádoucího stavu může být vymíceno i celé stádo.

Další převrat postupně nastává i ve fázi příjmu potravy. Systém automatického krmení představuje optimální řešení pro vícenásobné bezobslužné vkládání krmiva s rozdílným hmotnostním dávkováním. V určitých případech, např. při slučitelnosti se zásobníky lze zároveň měnit i druhovou skladbu krmných směsí, které jsou míchány externě podle stanoveného harmonogramu.

Elektrický ohradník

Elektrický plot nahrazuje ohrady a jiné obdobné oplocení v lokalitě, kde není možné běžný plot vybudovat. Jedná se zejména o záplavová území či o horské krajiny, kde by ohrady vyvrátil sníh. Specifické místo představují pastviny, neboť tam se struktura místa, kde se dobytek zdržuje, průběžně mění. Stabilní ohradník by tu tedy nebyl efektivní.

Konstrukce elektrického plotu není založena na mechanické pevnosti, jež je hlavním požadavkem u plotů odlišného typu, nýbrž zabraňuje zvířatům v přechodu prostřednictvím účinku elektrického proudu. Zvířata, a to bez výjimek, snášejí brnění, které způsobuje dotyk vodiče pod napětím, nijak zvlášť dobře. Seznámí-li se tedy jednou s tímto pocitem, mnohým postačí již na celý život.

Je tedy na místě uvážit i intenzitu napětí, které se do takového vodiče zavádí. Především je nezbytné docílit toho, aby jeho působením nemohl vzniknout ve zvířecím

ani v lidském těle nebezpečný proud. Za jiných okolností by se elektrický proud stal ne ochranným, ale smrtícím nástrojem pro zvířata, lidi i okolí.

Ostatní stájové technologie

V systému efektivního chovu skotu na sebe vzájemně působí další činitelé, mezi něž patří:

a) *Hrazení* - technologické rozměry a síla materiálu musí být navrženy podle tělesného rámce chovaného skotu s možností posouvání potřebných částí. Důležité je zpracování detailů (12).

b) *Brány* - Všechny technologické rozměry musí být opět dimenzované podle kategorie skotu s bezpečným zavíráním. Ve štítových stěnách je nutné zabezpečit skotu únik v případě nutnosti - možnost otevřít bránu ze skupiny ven (12).

c) *Drbadla* – V dnešní době již nepostradatelný prvek, jež prokazatelně přispívá k zajištění hygieny, zdraví a komfortu ustájeného skotu. S přihlédnutím k uvedeným faktorům bývá ve stájových technologiích poměrně často opomíjen. Zájem o ně ze strany chovatelů i samotných zvířat je přesto opodstatněný. Prostřednictvím kartáčů se zvíře zbavuje roztočů, vší a dalších parazitů. To vše za předpokladu pravidelné údržby a dezinfekce zvířete. V praxi se nejvíce osvědčily rotační kartáče, jež pracují plně automaticky. Spustí se, až když je kráva aktivuje.

Technologie kejdového hospodářství

Odklizení chlévské mrvy a kejdy a následné systémy uskladnění patří k důležité součásti živočišné výroby. Odtok kejdy funguje prostřednictvím *gravitace* nebo *mechanické manipulace do skladovacích prostor*. Kejdové technologie tak provází řada starších a osvědčených systémů zbavování se výkalů. Hospodářský trh je dobou postupně nabádán k aplikaci nových a efektivnějších druhů prostředků. Vzhledem k četnosti stávajících a přicházejících systémů je tímto sepsán pouze základní výčet technologií, které docílily v chovech kladných ohlasů.

Ve volných bezstelivových stájích je časté odklizení hnoje traktorovým shrnovačem. Stále více farmářů se však v poslední době rozhoduje pro shrnovací lopaty, jejichž současné technické řešení se vyznačuje vysokou technickou spolehlivostí, bezpečným provozem a univerzálním uplatněním i pro široké hnojné chodby. Shrnovací lopaty mají při použití ve stájích některé výhody - automatický provoz a shrnování hnoje několikrát denně, čistější hnojná chodba a krmiště s příznivým vlivem na paznehty, omezení zaléhávání zvířat na chodbách a tím větší čistota zvířat (53).

Na oblibě nabývá také využití roštů a hydromechanického systému vysávání kejdy. Pro zemědělce tyto technologie představují sice viditelný finanční rozdíl, než je tomu u povrchového odklidu mrvy a kejdy traktorovým shrnovačem nebo shrnovací lopatou, naproti tomu jsou však vyšší investiční náklady kompenzovány odbornou provozní schopností a téměř zanedbatelným obslužným provozem. Dalším možným způsobem odstraňování výkalů je hydraulické splavování vodou. Tento způsob je vzhledem k negativním odezvám (vysoká spotřeba vody, hromadění výkalů, narušení stájového mikroklimatu) používán minimálně.

Ostatními neméně důležitými součástmi kejdivého hospodářství je separace a uskladnění. Surová kejda se separuje pouze pro potřeby stlaní nebo je přečerpávána přímo do skladovacích prostor. Využívají se separátory šnekové a odstředivé, kde každý systém má své přednosti a jiné provozní podmínky (25). V rámci skladování se preferují, navrhují a realizují dva systémy uskladnění - uskladnění kejdy v zemních foliových jímkách tzv. lagunách a uskladnění kejdy v podroštových kanálech stáji tzv. slalom systém. Skladování kejdy v *zemních jímkách* je nejlevnějším a přitom jedním z nejbezpečnějších systémů. Rychlá výstavba, cenová dostupnost a ekologie – to jsou atributy zemních jímek. Velikost laguny je prakticky neomezená – záleží jen na chovu, jak velký prostor laguně poskytne. Naopak skladování kejdy v tzv. *slalom systému* nepotřebuje žádné prostory mimo stáj – potřebná skladovací kapacita je umístěna přímo pod rošty ve stáji (25).

Výstavbu kejdivého hospodářství tvoří sled jednotlivých, vzájemně se prolínajících fází, z nichž každá je pro funkčnost celého systému neopomenutelná. Jakékoli zanedbání činnosti, nedůsledné obeznámení se s předpisy v dané části provozu či jiné

nejasnosti, komplikují poté celý provoz, příp. využití kejdy pro další účely, např. jako palivo pro bioplynové stanice.

1.6.3 Využití elektrické energie u prasat

Chov prasat, stejně jako chov skotu, patří v České republice k dlouhodobě stabilním, agrárním odvětvím. Předurčuje tomu jeho hospodářsky nezastupitelný význam v produkci vepřového masa a tím zabezpečení nutriční proteinové bilance u spotřebitele. Dalším faktorem je bezesporu kvalita jatečních prasat. Kladené požadavky na kvalitu a bezpečnost distribuovaných výrobků, ekologii a welfare hospodářských zvířat se dovolává změny ve vývoji zemědělského prostředí a přítomnosti nových trendů i ve vývoji chovu prasat.

Mikroklimatické podmínky

Prasata mají ve srovnání se skotem odlišné termoregulační schopnosti. Jejich kůže je holá, o to více choulostivá na vnější podněty, jakými jsou změna teploty, vlhko nebo průvan. Pro starší jedince nepředstavují přechodné změny teplot nijak zvláštní zásah na jejich zdraví, avšak dlouhodobější pobyt v chladném a vlhkém prostředí může způsobit již rozsáhlé zdravotní komplikace. Výrazně citlivější skupinu tvoří selata. Neodpovídající mikroklima, pokud není včas zajištěna únosná hranice, by mohlo ve výjimečných případech vyvolat situaci, neslučitelnou se životem.

Hlavním faktorem je již od narození nepatrná zásoba lehce mobilizovaných energetických zdrojů, s velmi nízkým stupněm termoregulačních zdrojů. Má-li se předejít výskytu metabolickému onemocnění u selat – hypoglykémii, a z toho plynoucího hynutí, musí být selatům po narození poskytnuto dostatečně teplé a suché prostředí a musí být co nejdříve nakrmena (24). Jednou z možností, jak této potenciální hrozbě předcházet, je kladný vliv skupinové termoregulace, kdy selata v závislosti na tepelné bilanci reagují různými způsoby uspořádání v kotcích. Při nadprůměrné teplotě využívají vyhříváný prostor celoplošně. Současně dochází k eliminaci vysokých

teplot fyziologickým pocením. Při nízkých teplotách uléhají v těsné blízkosti nebo stupňovitě, čímž zabraňují přechodu teploty do kritických hodnot.

Selata, resp. porodny prasnic, mají nálepkou nejkritičtější zóny v chovu prasat i z hlediska elektrického vytápění. Je to dáno přítomností zároveň dvou věkových kategorií prasat, jinde ojedinělých. V zásadě existují dva možné způsoby ohřevu pro selata (14):

1. Vytápění podlahy u ležících selat pomocí teplovodních hadů či pomocí elektrických výhřevných desek. Tento způsob je velmi výhodný z fyziologického hlediska (teplo odspodu).

2. Lokální ohřev vzduchu infrazářičem či infralampou (investičně méně nákladný, náročnější na energii) nebo se uplatňují sálavé panely, upevněné nad ložem selat, popř. tvořící i část hrazení.

Pro výpočet tepelné bilance a větrání stájových prostorů je nezbytné znát údaje o produkci tepla, vodních par a škodlivých plynů a dodržovat nároky prasat na jednotlivé faktory stájového mikroklimatu. Prakticky to znamená, že denní kolísání teploty nesmí překročit 1 °C u selat v období těsně po odstavu, 3 °C u selat v odchovně a 5 °C u prasat ve výkrmových halách (24,36). Nerespektováním welfare prasat dochází k rozvinutí obdobně závažných následků jako u skotu. Vyšší teplota stájového prostředí způsobí pokles příjmu krmiva, neklid v kotcích a pozvolný náběh vzniku stresové situace. U prasnic mohou naopak nízké teploty narušit sexuální chování, spojené s poruchami plodnosti, při dlouhodobějším stresu často nevratnými.

Technologie krmení a napájení prasat

Z hlediska pracovních operací souvisejících s krmením lze rozlišovat úsek skladování krmných směsí, jejich dopravu a distribuci, což zahrnuje plnění, dávkování, zakládání. V případě řízených fázových systémů výživy se do těchto úseků vkládá pracovní operace přípravy krmiva, navažování, míchání a ředění vodou s případnými krmnými doplňky a medikamenty. Při zkrmování krmné dávky lze ze široké nabídky technologií krmných systémů využít krmení suché, tekuté a kombinované, přičemž při jejich volbě je nutné vzít do úvahy vhodnost zařízení, složitost krmného systému,

cenu a další technologická a technická hlediska (45). Díky neustálé optimalizaci jednotlivých kompletních krmných směsí, lze výživu moderních genotypů prasat aplikovat prakticky dvěma strategiemi. Jde o *ad libitní* a dávkované krmení, v rámci nichž lze uplatnit techniky různých typů restrikcí krmné dávky až po techniku přesného krmení. Pro *ad libitní* krmení suchou krmnou směsí jsou velmi rozšířené krmné automaty, ve kterých má prase možnost individuálně zvolit míru zvlhčení krmné směsi, která vypadáva ze zásobníku do krmítka. Složitější systémy pro krmení suchou krmnou směsí jsou řízeny počítačem a umožňují krmení podle zadané krmné křivky, tzn., že během krmného cyklu se mění složení krmné dávky a její velikost, čímž se zlepšuje konverze živin, zlepšuje se zdravotní stav zvířat, kvalita masa a snižuje se produkce emisí. *Dávkované krmení* odpovídá zásadám moderní výživy. Umožňuje cílené krmení s maximálním využitím krmiv, minimalizaci jejich ztrát, krmení dle potřeby energie a živin, zaměňování komponentů krmné dávky, apod. (31,45).

Napájení prasat zajišťují napáječky, většinou ventilové, s přímým nebo nepřímým ovládním přítoku vody. U napáječek s přímým působením si prase napáječkový ventil otevírá tlakem na ovládací páčku nebo jiný ovládací prvek. Při nepřímém působení připouští ventil vodu v závislosti na snížení hladiny v misce. Kromě ventilových napáječek existují ještě napáječky bezventilové, kde je požadovaná hladina udržována přes vzduchovou komoru, která brání zpětnému přetékání znečištěné vody z misky do rozvodu vody. Někdy se označuje jako hydraulická a doplňování vody využívá princip spojitých nádob (1).

Technologie kejdového hospodářství – využití odpadního materiálu

Na význam snižování emisí ze stájí je kladen stále větší důraz. Stavební úřady se často zabývají otázkou čištění odsávaného vzduchu při schvalování staveb stájí. O to více je nutné emise plynů řešit, nachází-li se objekt v blízkosti lidských obydlí.

Problematiku zpracování a využití odpadů z chovu prasat jsou upraveny legislativně, a to především § 2 *zákona č. 238/1991 Sb., o odpadech a Směrnici Rady EU 96/61/EC o IPPC (Integrated Pollution Prevention and Kontrol)*. Dále je produkce kejdy ovlivněna ekonomickým hlediskem, kdy roční hodnota minerálních látek N, P

a K z kejdy činí cca 1 miliardu Kč. V neposlední řadě má značný význam i zemědělsko – ekologický přístup, zahrnující např. recyklaci biohmoty k udržení či zlepšení úrodnosti a minimalizaci emisí. V současné době představují odpady z živočišné výroby v České republice produkci cca 9 milionů tun kejdy ročně. Jde o produkci, na níž se podílí z 50 % chov prasat, ze 45 % chov skotu a z 5 % chov drůbeže (45).

Podstatný technologický pokrok charakterizující současnou společnost je přisuzován zejména výrobě bioplynu při anaerobní metanové fermentaci kejdy. Jedná se o složitý proces, při němž dochází k poklesu objemu organických látek, destrukci patogenů a trvalému odstranění zápachu z exkrementů. Do předností této metody spadá také ochrana životního prostředí. Proces prochází řadou etap a výchozími produkty jsou pak vyhnílý kal, jež slouží ke hnojení a bioplyn. Získaný bioplyn je využíván (45):

- k výrobě tepla pomocí horkovodních či parních kotlů v městských čistírnách
- k výrobě elektrické energie pomocí plynových turbín, vznětových motorů s využitím odpadního tepla pro ohřev vody
- v sušárnách na ohřev vzduchu, vytápění podlah
- k provozu chladících zařízení
- jako pohonná hmota představující náhradu benzínu a nafty

1.6.3 Využití elektrické energie u drůbeže

V globálním měřítku patří kuřecí maso mezi nejrozšířenější druh masa. Za jeho každoročně narůstající produkcí stojí tzv. brojlerová kuřata, která se z hlediska účelnosti řadí do jiné kategorie než neméně hospodářsky potřebné tzv. nosnice, chované na produkci vajec. Drůbež, resp. nosnice byla v minulých letech mediálně vnímavým tématem v souvislosti se špatnými podmínkami přežívání v bariérových klecích. Není potřeba zdůrazňovat rozsáhlou fyzickou i psychickou újmu, jakou jim uzavřený prostor, téměř shodný s velikostí formátu A4, přinášel. Tento neetický způsob chovu byl s účinností od 1. ledna 2012 v zemích EU zakázán a to prostřednictvím Směrnice Rady 1999/74/ES ze dne 19. července 1999, kterou se stanoví minimální požadavky na ochranu nosnic. Členské země, včetně České republiky, bezprostředně reagovaly na výzvu vytvořením humánnějších forem příbytků, např. voliér.

Elektrické osvětlení

Přítomnost elektrického osvětlení v drůbežárnách umožňuje převážně v zimních a podzimních měsících uměle prodloužit denní světlo. Krátký den se tímto protahuje, což s sebou přináší řadu pozitivních ohlasů. Slepice méně času spí, jsou aktivnější, spotřebují více krmiva a jejich nosnost stoupá. Důležitou úlohu sehrává i intenzita osvětlení. Ideální světelný režim má pozitivní vliv na eliminaci defektů končetin a vzniku SDS, tzv. syndromu náhlé smrti. Dochází tak ke snížení mortality a k utváření pohody uvnitř hejna.

V průběhu odchovu kuřat je obecně doporučováno v prvních dnech svítit poměrně intenzivně a dlouho (23h). Kuřata se naučí orientovat v prostoru, navyknou si na rozmístění zdrojů tepla, krmítek a napáječek. V případě výpadku elektrického proudu slouží drůbeži k adaptaci na tmu jedna hodina. Při výkrmu brojlerových kuřat se může používat tzv. světelný stálý režim nebo se uplatňuje střídavý světelný režim, ve kterém se světlo a tma střídají v různých intervalech. Intenzita osvětlení se dle systému zpravidla pohybuje v rozmezí 20 až 50 lx u masných slepic a kolem 10 lx u nosných slepic. V posledních letech se u kuřat uplatňuje tzv. proměnlivý světelný režim. U tohoto typu se mění počet a délka fáze světla a tmy v průběhu výkrmu, převážně v souvislosti s konečnou živou hmotností (21).

Mikroklimatické podmínky

Na rozdíl od savců je schopnost udržet si stálou tělesnou teplotu u ptáků daleko menší. Proto je třeba teplotu prostředí v chovech drůbeže udržovat v oblasti termoneutrální zóny. Obecné zásady regulace se v chovech masných a nosných slepic neliší. V případě jednodenních kuřat je nezbytné, aby byla umístěna do předem vyhřáté odchovny, kde je teplota rovnoměrně rozložena. S narůstajícím věkem se pak požadavky na teplotu snižují (21). Optimální konečná teplota v hale je 18 – 22 ° C a pro její udržení se používá nucená tlaková ventilace. Ve všech halách se využívá nucená podtlaková ventilace, pomocí které se reguluje v hale teplota, vlhkost a koncentrace škodlivých látek. Relativní vlhkost v hale by se měla pohybovat mezi 65

– 70 %. Obtížně se jí ale dosahuje u malých kuřat při vyšších teplotách v halách (23). Pro drůbež je obecně nebezpečná příliš vysoká i příliš nízká teplota. Lépe se však díky velmi dobré izolační schopnosti peří adaptuje na nižší teplotní podmínky. Jelikož nemá vyvinuty potní žlázy, je ochrana proti přehřátí organismu zajišťována zpravidla příjmem chladné pitné vody. Přijatá chladná voda tak způsobí ochlazování vnitřních orgánů a krve. Na druhou stranu teplota prostředí ovlivňuje i spotřebu krmiva a pro dosažení maximální užitkovosti je vhodné zohledňovat tento fakt při vytváření krmných směsí (17,21).

Mikroklimatické faktory (proudění a vlhkost vzduchu, teplota) mají značný vliv i na snášku konzumních vajec. Snáška vyjadřuje počet snesených vajec za definované časové období. Ve všech technologiích pro produkci konzumních vajec se využívá mechanické krmení a automatický sběr vajec. Řada drůbežáren má i vlastní třídící linku a po sběru jsou vejce vytříděna, zvážena a balena přímo v areálu firmy (22,23).

Vegetace drůbeže je někdy bohužel situována i do hal s řízeným teplotním a světelným režimem. Ventilační systémy nejsou schopny při nadprůměrných teplotních výkyvech zajistit účinné odvětrávání a zvířata často hynou v důsledku tepelného stresu či kanibalismu.

Technologie líhnutí - „elektrické inkubátory“

Elektrická energie se v chovu drůbeže využívá také k umělému líhnutí kuřat. Zastává v inkubátoru samostatně všechny práce, bez přímé účasti člověka. Pečuje se v něm o správnou teplotu, složení vzduchu a jeho vlhkost. Vejce se natáčejí, jak vyžaduje zárodečný vývoj. Celý proces probíhá automaticky. Ohřev vzduchu, promíchávání vzduchu ventilátory, pootáčení vajec, to vše se děje prostřednictvím elektrické energie. Úkolem obsluhujícího personálu je jen za občasných kontrol měřících přístrojů dohlížet na práci inkubátoru. Zasahuje, je-li to skutečně nevyhnutelné.

Technologie krmení a napájení drůbeže

Dlouhodobý výpadek elektrického proudu v drůbežárnách by se nejvíce dotkl kategorie brojlerových kuřat ve velkokapacitních halách, u níž proces výkrmu zabezpečují zcela automatizované řídicí systémy krmení a napájení.

V současné době se výkrm kuřat v České republice provádí téměř výhradně v bezokenních halách na podestýlce s řízenými podmínkami prostředí. Jejich koncentrace v jedné hale se pohybuje řádově v desítkách tisíc. Halu je nutné vytápět 30 až 33 °C plynovými hořáky nebo elektrickými kvočnami (23).

Využití odpadního materiálu

Vzhledem k omezeným možnostem využití k přímému hnojení je nutné drůbeží trus upravovat a likvidovat jinými způsoby, např. fermentací trusu skladováním, biofermentací, anaerobní fermentací s produkcí bioplynu nebo za pomoci přísadků – aditiv (22).

Moderní klecovou technologií s předsoušením trusu v důsledku aktivního vhnání vzduchu na trus na pásu, který je odklizen 1 – 2x týdně, dosahuje trus sušiny 50 – 60 %. Což má mimo jiné příznivý vliv na snížení produkce amoniaku v hale a zlepšení mikroklimatu. U podestýlkových technologií se trus vyskladňuje až na konci snáškového cyklu. K odklidu se většinou používá traktor s radlicí nebo mechanické lopaty. Sušení trusu je energeticky náročné a neprovádí se (1,23).

2 VÝZKUMNÁ OTÁZKA A METODIKA VÝZKUMU

2.1 Výzkumná otázka

Na základě cíle práce byla vytvořena výzkumná otázka, zda představuje problematika výpadků elektrické energie rozsáhlý problém u zemědělských chovů v Jihočeském kraji.

2.2 Metodika výzkumu

Metodika práce spočívala ve shromáždění potřebných údajů, které byly pro zpracování mé diplomové práce stěžejní. Ve vztahu ke zvolenému tématu bylo nezbytné prostudovat související legislativní dokumenty, odbornou literaturu, webové stránky a jiné dostupné prameny, které jsou s daným tématem úzce spjaty.

V rámci dané problematiky proběhlo zhodnocení současného stavu u vybraných zemědělských chovů, se zaměřením na vnitřní chov skotu, drůbeže a prasat. Výzkum diplomové práce byl prováděn kvalitativní formou sběru dat. Informace jsem získávala pomocí řízených rozhovorů a metodou přímého pozorování ve jmenovitých objektech. Následně proběhla analýza získaného výzkumného materiálu a její sekundární vyhodnocení.

Ze závěrečné analýzy vzešly posléze průvodní otázky: (Pozn.: Ucelené znění výzkumných otázek uvádí příloha 7.9)

- 1. Počet ustájených zvířat ve Vašem chovu?*
- 2. Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii?*
- 3. Metody k zajištění dopravy krmení a vody + frekvence dopravy?*
- 4. Jakým způsobem funguje odvětrávání?*
- 5. Odhadovaná spotřeba elektrické energie Vašeho chovu?*
- 6. Máte možnost dovozu rezervních zdrojů elektrické energie? Pokud ano, uveďte četnost jejich kontrol.*
- 7. Je nutné omezení provozu chovu při nouzovém zásobování elektrickou energií?*

8. *Jak zajišťujete přepravu a náhradní ustájení ohrožených zvířat?*
9. *Způsob zajištění odpadového hospodářství?*
10. *Vaše zkušenosti s touto problematikou? Příp. návrhy na zlepšení.*

Respondenti při rozhovoru vstřícně spolupracovali a doplňovali jej svými poznatky z praxe. Odpovědi se písemně zaznamenávaly a po utvoření celkového přehledu byla vybraná kategorie otázek ve výsledcích graficky zpracována do tabulek. Výsledkem je tak přehlednější interpretace dat.

2.3 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořili kompetentní pracovníci zemědělských chovů Jihočeského kraje, kteří byli způsobilí k poskytování informací týkajících se zkoumaného problému. Výzkum byl prováděn kontaktní formou v průběhu měsíců února - dubna roku 2013. Řízený rozhovor probíhal za účasti těchto odborníků:

- Ing. Jíchová/zootechnik (chov skotu – Sousedovice)
- p. Kiml/zootechnik (chov skotu/prasat/drůbeže – Agro Vodňany)
- p. Vágner/zootechnik (chov skotu/chov prasat – Mičovice)
- p. Marek/zootechnik (chov prasat – Drážov)
- Ing. Tůmová/majitelka chovu (chov brojlerů a kuřic – Nestanice)
- Ing. Václav Kurz/vedoucí provozu (chov brojlerů – Nestanice)

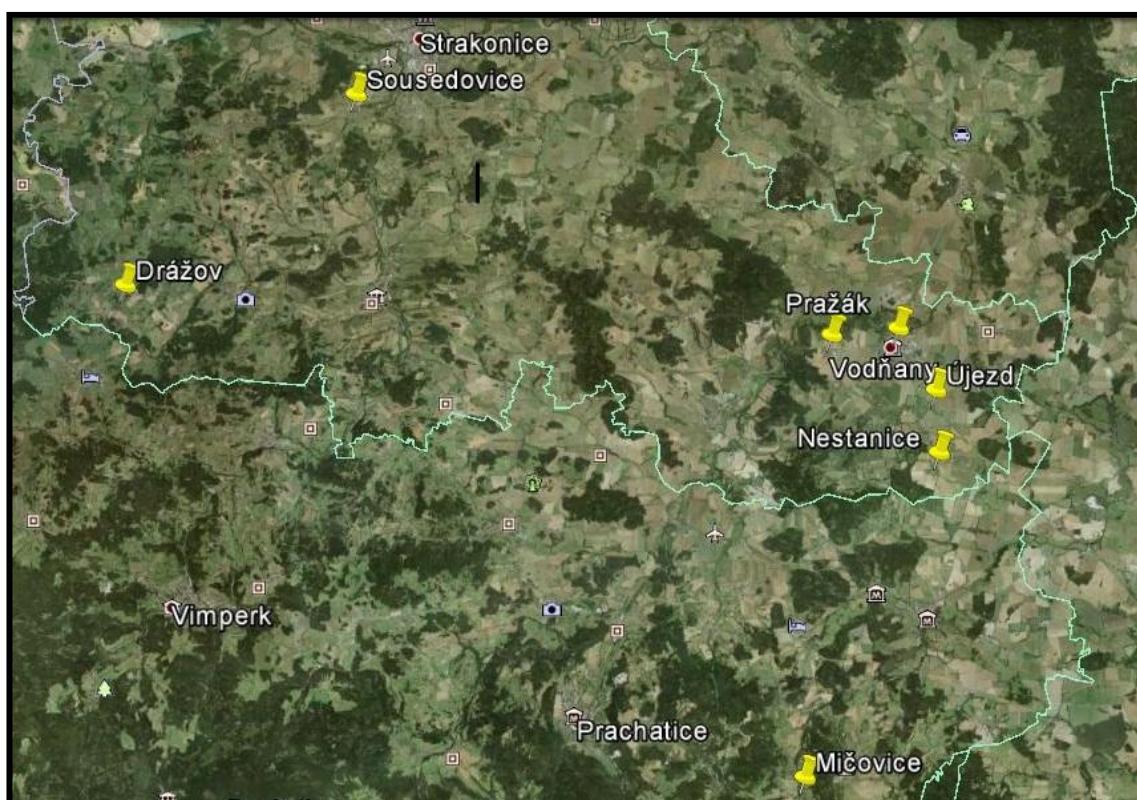
V rámci dedukce jsem posléze dospěla k překvapivým závěrům, prezentovaných v následující kapitole.

3 VÝSLEDKY

Účelem výzkumu bylo zjistit od respondentů dostatečný počet informací o způsobu zajištění živočišné výroby při potenciálním blackout. Výzkum byl orientován pouze na určité druhy hospodářských zvířat - skot, prasata, drůbež – u nichž je vlivem blackoutu předpoklad rozvinutí dalekosáhlých komplikací jednoznačný a končí mnohdy fatálními následky.

Umístění sledovaných chovů Jihočeského kraje (Sousedovice, Vodňany, Nestanice, Drážov, Pražák, Újezd), uvedených v této kapitole, je geograficky znázorněn mapou 3.1.

Obr. 3.1 Geografické rozložení zemědělských chovů



Zdroj: Google Earth: US dept of State Geographer [online]. 2009 [cit. 2013-04-30].
Dostupné z: <http://www.google.cz/intl/cs/earth/>

3.1 CHOV SKOTU

Na základě toho byla na území Jihočeského kraje náhodně vybrána tři střediska:

- obec Sousedovice – okres Strakonice,
- město Vodňany – okres Strakonice,
- obec Mičovice – okres Prachatice,

která se specializují na chov dojného skotu. Zvířata jsou ustájena volně v kejdovém hospodářství. Součástí chovů je také pastevní areál, jenž je využíván pro pastvu tamějšího skotu, zejména přípuštěných krav. Počet ustájených kusů zvířat v jednotlivých chovech udává tabulka 3.1.

Řízený rozhovor probíhal za účasti Ing. Jíchové, p. Kimla a p. Vágnera, kteří ve jmenovitých střediscích zastávají funkci hlavního zootechnika.

Tab. 3.1 Počet hospodářských zvířat ve zkoumaných chovech skotu

KDE	DRUH HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT	POČET
SOUSEDOVICE	Obec Sousedovice - dojnice	300 kusů
AGRO VODŇANY	Obec Pražák – dojnice	150 kusů
	Obec Pražák – masné plemeno	60 kusů (v létě na pastvě)
MIČOVICE	Obec Mičovice – dojnice	328 kusů

Zdroj: Vlastní výzkum

3.1.1 CHOV SOUSEDOVICE

Kompetentní osoba: Ing. Eva Jíchová/zootechnik

Počet zvířat v chovu:

- a) Obec Sousedovice - Dojnice – 300 kusů

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) AUTOMAT NA DOJENÍ (dojí se 2x denně ráno/večer)
- b) CHLAZENÍ MLÉKA
- c) PROPLACH TRUBEK
- d) VENKOVNÍ VYHŘÍVANÁ NAPÁJEČKA U TELAT
- e) SHRNOVACÍ LOPATY
- f) ČERPADLA PUMPUJÍCÍ KEJDU ZE ŽUMPY
- g) PC
- h) OSVĚTLENÍ
- i) ELEKTRICKÉ OTEVÍRÁNÍ DVEŘÍ, aj.

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna z obecního řadu. Komplikace mohou nastat u telat, kde vychází přibližně na jedno krmení 100 l mléka a v případě výpadku elektrické energie by byl nutný ruční ohřev mléka. Zároveň bylo podotknuto, že tato situace v chovu zatím nenastala.

- a) Spotřeba vody 50 l/den/kráva

Krmení se zavází jednou za 2 týdny.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Stáje jsou přes léto otevřené, avšak zimní podmínky, zejména mrazy, vyžadují jejich permanentní uzavření. V podzimních a zimních měsících se mohou vyskytnout problémy s vlhkostí a tvorbou plísní na zdech budov, a proto dochází k pravidelným obměnám těchto úkonů.

Náhradní zdroj elektrické energie:

Chov je soběstačný, jelikož vlastní ve svém areálu čerpací stanici, která zásobuje tamější dieselagregát. Kontrola 1x za měsíc. V případě poruchy vlastního dieselagregátu není dopředu náhradní zdroj zajištěn.

Odpady:

V areálu jsou umístěny kontejnery pro veškerý odpad, včetně nebezpečného odpadu. Odpadní podestýlka je odvážena na pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilérie. Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy.

Zkušenosti:

Bez dojení vydrží kráva 1 den – poté dostává zánět vemene a je důležité pravidelné dojení a léčení, jinak nastává úhyn.

3.1.2 CHOV AGRO VODŇANY

Kompetentní osoba: p. Kiml/zootechnik

Počet zvířat v chovu:

- a) Obec Pražák – Dojnice – 150 kusů
- b) Obec Pražák – Masné plemeno – 60 kusů (v létě na pastvě)

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) AUTOMAT NA DOJENÍ (dojí se 2x denně ráno/večer)
- b) CHLAZENÍ MLÉKA
- c) PROPLACH TRUBEK
- d) PC
- e) VENKOVNÍ VYHŘÍVANÁ NAPÁJEČKA
- f) OSVĚTLENÍ

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna z obecního řadu.

- a) Spotřeba vody 50 l/den/kráva

Ke konci turnusu:

- a) Pražák – 5 tis l/den
- b) Újezd – 7,5 tis l/den (v horku až 10 tis l/den)

Krmení se zavází jednou za 2 týdny.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Kravin je otevřený celoročně.

Náhradní zdroj elektrické energie:

NENÍ.

Odpady:

Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy. Odpadní podestýlka je vyvážena na pole. Uhynulá zvířata odváží kafilérie.

Zkušenosti:

Bez dojení vydrží kráva 1 den – po té dostává zánět vemene a je důležité pravidelné dojení a léčení, jinak nastává úhyn.

3.1.3 CHOV MIČOVICE

Kompetentní osoba: p.Vágner/zootechnik

Počet zvířat v chovu:

- a) Obec Mičovice – Dojnice – 328 kusů

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) AUTOMAT NA DOJENÍ (dojí se 2x denně ráno/večer)
- b) CHLAZENÍ MLÉKA
- c) PROPLACH TRUBEK
- d) OSVĚTLENÍ
- e) PC

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna samospádem z obecního řadu.

- a) Spotřeba vody 40 l/den/kráva

Krávy jsou krmeny 2x denně vlastním krmením + jednou za 3 měsíce závoz vyrobeného krmení.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Kravin má stropní odvětrávání kvůli plynům.

Náhradní zdroj elektrické energie:

ANO - jeden dieselaagregát

Odpady:

Odpadní podestýlka je odvážena na vlastní pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilérie. Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy. V areálu jsou umístěny kontejnery pro veškerý odpad.

Zkušenosti:

Zkušenosti s výpadky elektrické energie byly během Kyrilu, kdy byl chov bez elektrické energie 48 hodin.

3.2 CHOV PRASAT

Pro výzkum byly v Jihočeském kraji navštíveny tři chovy, které se zaměřují na chov prasat:

- město Vodňany – okres Strakonice,
- obec Mičovice – okres Prachatice,
- obec Drážov – okres Strakonice.

Počet ustájených kusů zvířat v jednotlivých chovech prasat udává tabulka 3.2.

U rozhovoru byli přítomni p. Kiml, p. Vágner a p. Marek, kteří ve jmenovitých střediscích zastávají funkci hlavního zootechnika.

Tab. 3.2 Počet hospodářských zvířat ve zkoumaných chovech prasat

KDE	DRUH HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT	POČET
AGRO VODŇANY	Obec Pražák – prasnice	120 kusů
	Obec Pražák – selata (do 18 kg)	500 kusů
	Obec Vodňany – selata (20 – 50 kg)	300 kusů
	Obec Vodňany – prasata (50 – 120 kg)	500 kusů
MIČOVICE	Obec Pražák – prasnice	52 kusů
DŘÁŽOV	Obec Drážov - prasnice	49 kusů

Zdroj: Vlastní výzkum

3.2.1 CHOV AGRO VODŇANY

Kompetentní osoba: p. Kiml/zootechnik

Počet zvířat v chovu:

- b) Obec Pražák – PRASNICE - 120 kusů
- c) Obec Pražák – porodnice (do 18 kg váhy) – 500 selat
- d) Obec Vodňany – (váha od 20 – 50 kg) – 300 selat
- e) Obec Vodňany – (váha od 50 – 120 kg) – 500 prasat

1x za týden se vybraná selata převáží podle dosažené váhy do chovů.

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) SVĚTLA (aby zvířata nepřestala žrát)
- b) V posledním chovu je řízeno vše přes PC
 - KRMENÍ (4x denně)
 - VENTILACE

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna z obecního řádu.

Krmení se dováží 1x za týden.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Odvětrávání je mechanické až na poslední chov, kde je řízení přes PC, ale dá se ovládat i mechanicky.

Náhradní zdroj elektrické energie:

NENÍ.

Odpady:

Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy. Odpadní podestýlka je odvážena na pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilérie.

Zkušenosti:

Povodně 2002, kdy prasata byla 2 dny ve vodě a čekala postavená na dvou, až voda opadne ... žádné neuhynulo.

3.2.2 CHOV MIČOVICE

Kompetentní osoba: p. Vágner/zootechnik

Počet zvířat v chovu:

- a) Obec Pražák – PRASNICE - 52 chovných prasnic

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) SVĚTLA (aby zvířata nepřestala žrát)
- b) VENTILACE

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna samospádem z obecního řádu. Prasata jsou krmena 2x denně vlastním krmením + jednou za 3 měsíce závoz vyrobeného krmení. Žrádlo se dá zajistit i ručně.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Odvětrávání řízeno přes PC, ale dá se ovládat i mechanicky.

Náhradní zdroj elektrické energie:

NENÍ.

Odpady:

Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy. Odpadní podestýlka je odvážena na pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilerie.

Zkušenosti:

Zkušenosti s výpadky elektrické energie byly během Kyrilu, kdy byl chov bez elektrické energie 48 hodin.

3.2.3 CHOV DRÁŽOV

Kompetentní osoba: Marek/zootechnik

Počet zvířat v chovu:

- a) Obec Drážov – PRASNICE - 49 chovných prasnic

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) SVĚTLA (aby zvířata nepřestala žrát)
- b) VENTILACE

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna samospádem z obecního řádu.

Krmení se dováží 1x za týden.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Odvětrávání řízeno přes PC. Možnost zajištění i mechanického odvětrávání v chovu.

Náhradní zdroj elektrické energie:

NENÍ.

Odpady:

Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy. Odpadní podestýlka je odvážena na pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilérie.

Zkušenosti:

Pracovníci drůbežárny nepodali v souvislosti s daným tématem žádné informace potřebné ke zpracování.

3.3 CHOV DRŮBEŽE

V neposlední řadě byl pro realizovatelný výzkum navštíven také obdobný počet chovů drůbeže:

- město Vodňany – okres Strakonice,
- obec Nestanice (chov brojlerů) – okres Strakonice,
- obec Nestanice (chov brojlerů a kuřic) – okres Strakonice.

U rozhovoru byli přítomni Ing. Tůmová - majitelka chovu, dále Ing. Kurz - vedoucí provozu a p. Kiml - hlavní zootechnik.

Počet ustájených kusů drůbeže v jednotlivých chovech udává tabulka 3.3.

Tab. 3.3 Počet hospodářských zvířat ve zkoumaných chovech drůbeže

KDE	DRUH HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT	POČET
AGRO VODŇANY	Obec Pražák – brojleři	cca 17 tisíc kusů
	Obec Újezd - brojleři	cca 27 tisíc kusů
NESTANICE	Obec Nestanice - brojleři	cca 240 tisíc kusů
NESTANICE	Obec Nestanice – brojleři	cca 45 tisíc kusů
	Obec Nestanice - kuřice	cca 5 tisíc kusů

Zdroj: Vlastní výzkum

3.3.1 CHOV NESTANICE

Kompetentní osoba: Ing. Marta Tůmová/majitelka

Počet zvířat v chovu:

- a) Kuřic: cca 5 tisíc
- b) Brojlerů: cca 45 tisíc

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) AUTOMAT NA KRMENÍ A VODU (automaticky po vyprázdnění naplní napáječku vodou a doplní krmivo ze zásobníků)
- b) VENTILÁTORY (v obou halách jsou ventilátory, regulující teplotu drůbeže, které se musí pohybovat kolem 26 °C)
- c) TEPLOTNÍ ČIDLA
- d) ČIDLA NA CO₂
- e) SVĚTLA (aby zvířata nepřestala žrát)

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna z obecního řádu. Spotřeba vody je závislá na stáří brojlerů:

- a) Na počátku turnusu je spotřeba vody kolem 3 500 litrů za den
- b) Ke konci turnusu již 12 až 13 tisíc litrů vody za den

Krmení se dovází v závislosti na stáří brojlerů a kuřic:

- a) Na začátku turnusu – 1x týdně
- b) V půlce turnusu – 1-2x týdně
- c) Na konci turnusu – 3x týdně

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Zvířata nesmějí pociťovat průvan, chlad ani horko. Při jakékoli odchylce dochází k rychlému úhynu. V létě díky vyšším teplotám brojleři bez ventilátorů začnou chcípat do ½ hodiny. Kuřice vydrží bez tepla max. 4 hodiny ve 20 °C. Po té začnou chcípat.

Náhradní zdroj elektrické energie:

Chov má k dispozici vlastní dieselaagregát a jednu elektrocentrálu. Dieselaagregát má výkon 40 kW a nádrž, která vydrží na půl dne chodu. Vyroben byl v roce 1986.

Zkoušky dieselaagregátu se provádějí mezi jednotlivými turnusy brojlerů.

Odpady:

Odpadní podestýlka je odvážena soukromníky na pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilérie. Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy.

Zkušenosti:

Před deseti lety v létě došlo k úhynu celého chovu. Po dvou hodinách likvidace kadáverů pokročil rozklad tak rychle, že došlo k přetékání nádrží z důvodů rychlého rozkladu.

3.3.2 CHOV NESTANICE

Kompetentní osoba: Ing. Václav Kurz/vedoucí provozu

Počet zvířat v chovu:

- a) Obec Nestanice – cca 240 tisíc kusů

Turnus = 34-36 dní, kdy mají zvířata od 1,9 – 2 kg.

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) AUTOMAT NA KRMENÍ A VODU (automaticky po vyprázdnění naplní napáječku vodou a doplní krmivo ze zásobníků) - kapátkové napáječky zajišťují nepřetržitý přístup k vodě, krmení je dopravováno šnekovými dopravníky do krmítka – řízeno automaticky.
- b) VENTILÁTORY (v obou halách jsou ventilátory, které regulují teplotu drůbeže a odvádějí přebytečný CO₂ a NH₃). Na halách jsou stropní a štítové ventilátory, které zajistí dostatečné větrání, aby kuřata měla vždy dostatek čerstvého vzduchu, větrání je řízeno klima počítačem.
- c) SVĚTLA (aby zvířata nepřestala žrát) – v každé hale jsou 3 řady zářivek, intenzitu osvětlení je možné regulovat od počátku výkrmu do konce dle nároků kuřat – cca od 70 do 10 luxů.
- d) MEDIKACE do vody (dávkuje vitamíny a minerály potřebné pro růst) Dávkování podpůrných i léčebných přípravků zajišťují medikátory DOSATRON, na kterých se nastaví požadované množství přípravku.

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna z obecního řadu. Spotřeba vody je závislá na stáří brojlerů:

- a) Voda je z vlastního zdroje- kvalita je pravidelně kontrolována – rozbory z laboratoře musí být zdravotně nezávadné. První den je spotřeba na celé farmě cca 2 500 l za den.
- b) Ke konci turnusu 80 000 l denně – dle počasí – i více

Krmení se dováží v závislosti na stáří zvířat. Nachází se ve 3 silech a zaváží se jednou za 3 – 4 dny. Krmení musí mít stále. Pokud by došlo, začali by žrát podestýlku, která by se jim zapíchla do trávicího traktu a nastal by úhyn.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Zvířata nesmějí mít průvan, chlad ani horko. Při jakékoliv výchylce dochází k rychlému úhynu. V létě díky vyšším teplotám brojleři bez ventilátorů začnou chcípat do 2 hodin na udušení NH₃.

Náhradní zdroj elektrické energie:

Každý chov má k dispozici vlastní dieselařegát. Byl vyroben v 80. letech 20. století. Zkoušky dieselařegátu se neprovádějí. Četnost zkoušek musí být naopak zachovaná. Každý rok je na elektrocentrále provedena servisní prohlídka a revize elektro. **AGREGÁT JE VELICE DŮLEŽITÁ VĚC - NIKDO NEMŮŽE ŘÍCT, ŽE ZKOUŠKY SE NEPROVÁDĚJÍ!** Spuštění ařegátu je oznámeno na mobil. Na mobil je hlášen každý alarm v provozu.

Odpady:

Odpadní podestýlka je odvážena na pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilérie. Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy.

Zkušenosti:

Žádné.

3.3.3 CHOV AGRO VODŇANY

Kompetentní osoba: p. Kiml/zootechnik

Počet zvířat v chovu:

- a) Obec Pražák - brojleři: cca 17 tisíc
- b) Obec Újezd - brojleři: cca 27 tisíc

Kuřata brojlerý mají od dubna do listopadu.

Turnus = 34 - 36 dní, kdy mají zvířata od 1,9 – 2 kg.

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

- a) AUTOMAT NA KRMENÍ A VODU (automaticky po vyprázdnění naplní napáječku vodou a doplní krmivo ze zásobníků)
- b) VENTILÁTORY (v obou halách jsou ventilátory, které regulují teplotu drůbeže a odvádějí přebytečný CO₂ a NH₃)
- c) SVĚTLA (aby zvířata nepřestala žrát)
- d) MEDIKACE do vody (dávkuje vitamíny a minerály potřebné pro růst)

Zajištění krmení a vody + frekvence dopravy:

Voda je zajištěna z obecního řádu. Spotřeba vody je závislá na stáří brojlerů:

- a) Na počátku turnusu je spotřeba vody:
 - a) Pražák – 150 l/den
 - b) Újezd – 400 l/den
- b) Ke konci turnusu:
 - a) Pražák – 5 tis l/den
 - b) Újezd – 7,5 tis l/den (v horku až 10 tis l/den)

Krmení se dováží v závislosti na stáří zvířat. Nachází se ve 3 silech a zaváží se jednou za 3 – 4 dny. Krmení musí mít stále. Pokud by došlo, začali by žrát podestýlku, která by se jim zapíchla do trávicího traktu, a nastal by úhyn.

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Zvířata nesmějí vnímat průvan, chlad ani horko. Při jakékoliv výchylce dochází k rychlému úhynu. V létě díky vyšším teplotám brojleři bez ventilátorů začnou chcípát do 2 hodin na udušení NH₃.

Náhradní zdroj elektrické energie:

Každý chov má k dispozici vlastní dieselaagregát. Byl vyroben v 80. letech 20. století. **ZKOUŠKY DIESELAGREGÁTU SE NEPROVÁDĚJÍ!** Spuštění agregátu je oznámeno na mobil.

Odpady:

Odpadní podestýlka je odvážena na pole jako hnojivo. Uhynulá zvířata odváží kafilérie. Spolupráce s asanačními podniky pro vývoz veterinárního odpadu funguje v souladu s normami Krajské hygienické stanice a Krajské veterinární správy.

Zkušenosti:

Žádné.

3.4 Grafické zpracování výzkumných otázek

Pro možnost přímého porovnání chovů Jihočeského kraje v souvislosti se zajištěním provozu v době výpadku elektrické energie, byly vybrané výsledky výzkumu zpracovány do grafické podoby, resp. do tabulek. První tabulka (Tab. 3.4) uvádí množství jednotlivých zařízení napojených na elektrickou energii, kterými chov v současné době disponuje. Vzhledem k odlišnému zaměření výroby na výsledný produkt, jsou výsledky Tab. 3.4 přiřazovány k jednotlivým chovům dle kategorie. V dalších tabulkách dochází již k podrobnému porovnávání všech vytipovaných chovů zároveň.

Ve druhé tabulce (Tab. 3.5) jsou uvedeny náhradní zdroje elektrické energie - elektrocentrály.

Třetí tabulka (Tab. 3.6) udává způsob zajištění vody a krmení. Spotřebu vody a četnost dopravy krmení pak udává tabulka čtyři (Tab. 3.7). Tabulky tři a čtyři mají za cíl zjistit množství vody a krmení, které má chov k dispozici a poukázat na dobu, během níž si každý chov vystačí s vlastními zdroji, kterými aktuálně disponuje v rámci svého území.

Pátá tabulka (Tab. 3.8) poukazuje na způsob pravidelného odvětrávání tak, jak je prováděn v jednotlivých chovech.

Legenda:

Je – li obecně v tabulkách uvedena pomlčka (–), znamená to, že zemědělský chov příslušným zařízením nedisponuje. Znaménko plus (+) v Tab. 3.4 značí, že se prvek

v daném chovu vyskytuje, znaménko minus (–) pak poukazuje na jeho nepřítomnost. Je – li v tabulce uveden otazník (?), znamená to, že informace nebyla zjištěna. Úhlopříčka (/) značí nepřítomnost výchozího prvku v chovu, tudíž související informace nejsou dále k dispozici.

Symbol nekonečno (∞) je v Tabulce 3.5 – Náhradní zdroje elektrické energie, zmíněn z toho důvodu, že funkčnost elektrocentrály je „neomezená“ a provoz závisí pouze na dodávkách paliva.

Tab. 3.4 Četnost zařízení napojených na elektrickou energii

DRUH CHOVU	ZAŘÍZENÍ NAPOJENÁ NA ELEKTRICKOU ENERGIÍ						
	Automat na dojení	Chlazení mléka	Proplach trubek	Venkovní vyhřívání napáječka	Shrnovací lopaty	Osvětlení	PC
<i>Sousedovice</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vodňany</i>	+	+	+	+	-	+	+
<i>Mičovice</i>	+	+	+	-	-	+	+
PRASATA							
	PC	Ventilace (přes PC)	Krmné automaty	Osvětlení			
<i>Vodňany</i>	+	+	+	+			
<i>Mičovice</i>	-	+	-	+			
<i>Drážov</i>	-	+	-	+			
DRŮBEŽ							
	Automat krmení, voda	Ventilátory	Teplotní čidla	Čidla na CO ₂	Medikace do vody	Osvětlení	
<i>Vodňany</i>	+	+	-	-	+	+	
<i>Nestanice (Brojleři)</i>	+	+	-	-	+	+	
<i>Nestanice (Brojleři a kuřice)</i>	+	+	+	+	-	+	

Zdroj: Vlastní výzkum

Jak bylo zjištěno, chov skotu Sousedovice (Obr. 3.2) prošel v průběhu let kompletní přestavbou. Dnes patří, v rámci Jihočeského kraje z hlediska technologie výroby a technického stavu budov, k jednomu z nejmodernějších svého druhu. Plynulý provoz zde zajišťuje vybavení, jehož hnacím motorem je elektrická energie. V dalších chovech skotu jsou rovněž všechny organizační činnosti řízeny přes PC.

V chovu prasat Vodňany jsou v posledním chovu přes PC řízeny veškeré činnosti, tzn. osvětlení, krmění i ventilace. Stálé a dostačující osvětlení je velmi důležitým prvkem. Za nedostatečného osvětlení zvířata přestávají žrát.

Chovy drůbeže jsou v případě blackoutu velmi zranitelné. Jejich vegetace zcela závisí na elektrické energii. Z výzkumu vzešel jako nejlépe vybaven chov Nestanice, chovající brojlerů a kuřice, jenž disponuje prvky, které umožňují mimořádnou situaci včas rozpoznat a bezprostředně řešit. Toto zjištění doplňují i další fakta, vyplývající z Tab. 3.5.

Obr. 3.2 Chov skotu – Sousedovice



*Zdroj: Google Earth: US dept of State Geographer [online]. 2009 [cit. 2013-04-30].
Dostupné z: <http://www.google.cz/intl/cs/earth/>*

Tab. 3.5 Náhradní zdroje elektrické energie

KATEGORIE CHOVU	NÁHRADNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE			
	Typ zařízení	Množství (ks)	Max doba Napájení (hod)	Četnost Kontrol
CHOV SKOTU				
<i>Sousedovice</i>	Dieselařegát	1	∞	1x/měsíc
<i>Vodňany</i>	-	-	-	-
<i>Mičovice</i>	Dieselařegát	1	∞	?
CHOV PRASAT				
<i>Vodňany</i>	-			
<i>Mičovice</i>	-			
<i>Drážov</i>	-			
CHOV DRŮBEŽE				
<i>Vodňany</i>	Dieselařegát	1	∞	Kontroly se neprovádí
<i>Nestanice (brojleři)</i>	Dieselařegát	1	∞	Kontroly se neprovádí
<i>Nestanice (brojleři a kuřice)</i>	Dieselařegát Elektrocentrála	1 1	∞	Mezi turnusy brojlerů

Zdroj: Vlastní výzkum

Pouze pět zkoumaných chovů Jihočeského kraje disponuje náhradním zdrojem elektrické energie v podobě dieselařevých ařegátů. Dále v Jihočeském kraji vlastní pouze jeden chov mobilní elektrocentrály. Jedná se o chov brojlerů a kuřic v Nestanicích.

Četnost kontrol se podařilo zjistit pouze u dvou zkoumaných chovů, a to u chovu skotu v obci Sousedovice a dále u chovu drůbeže v obci Nestanice (chov brojlerů a kuřic). Zmiňovaný chov drůbeže poskytl navíc doplňující informace k výkonu svého dieselařevu, jež činí 40 kW. Nádrž vydrží na půl dne chodu.

Znepokojivým poznatkem bylo však vyjádření pracovníků v chovech drůbeže Vodňany a Nestanice (chov brojlerů) ohledně četnosti kontrol jejich dieselagregátů. Jak bylo řečeno, tyto chovy pravidelné kontroly dieselagregátů neprovádějí. Jelikož agregát představuje důležitý bezpečnostní článek při odstavení chovu z provozu, pravidelné servisní prohlídky a revize elektro by měly být samozřejmostí. Jeho nepřítomnost nebo nečinnost představuje v případě dlouhodobého výpadku elektrické energie dalekosáhlé dopady pro daný chov. O to více je situace závažnější, nemají-li chovy náhradní zdroj energie ani dopředu zajištěn. Tato skutečnost existuje bohužel ve většině případů.

Pro kladné hodnocení mají chovy (Vodňany a Nestanice) velmi dobře zajištěn systém informování zaměstnanců o nastalé události. Spuštění agregátu je zde oznámeno na mobil. U chovu drůbeže Nestanice (chov brojlerů) je na mobil hlášen také každý alarm v provozu.

Uvedené chovy prasat náhradním zdrojem elektrické energie nedisponují.

Obr. 3.3 Agregát – Nestanice (chov brojlerů a kuřic)



Zdroj: Vlastní fotodokumentace

Tab. 3.6 Způsob zajištění vody a krmení

KATEGORIE CHOVU	ZAJIŠTĚNÍ VODY A KRMENÍ	
	Voda	Krmení
CHOV SKOTU		
<i>Sousedovice</i>	Obecní řád	Závoz
<i>Vodňany</i>	Obecní řád	Závoz
<i>Mičovice</i>	Obecní řád (samospádem)	vlastní krmivo + závoz
CHOV PRASAT		
<i>Vodňany</i>	Obecní řád	Závoz
<i>Mičovice</i>	Obecní řád (samospádem)	vlastní krmivo + Závoz
<i>Drážov</i>	Obecní řád (samospádem)	Závoz
CHOV DRŮBEŽE		
<i>Vodňany</i>	Obecní řád	Závoz - v závislosti na stáří zvířat
<i>Nestanice (brojleři)</i>	Obecní řád	
<i>Nestanice (brojleři a kuřice)</i>	Obecní řád	

Zdroj: Vlastní výzkum

Ve všech zkoumaných chovech Jihočeského kraje je voda zajištěna (samospádem) z obecního řádu. Rovněž se do všech chovů zavazuje také krmení. Zvířata v chovu prasat/skotu Mičovice jsou krmena vlastními zdroji, poté následuje závoz vyrobeného krmení ve stanoveném intervalu.

Tab. 3.7 Spotřeba vody/frekvence dopravy krmení

KATEGORIE CHOVU	SPOTŘEBA VODY/FREKVENCE DOPRAVY KRMENÍ	
	Spotřeba vody	Frekvence dopravy krmení
CHOV SKOTU		
<i>Sousedovice</i>	50 l/den/kráva	1x za 2 týdny
<i>Vodňany</i>	50 l/den/kráva	1x za 2 týdny
<i>Mičovice</i>	40 l/den/kráva	vlastní krmivo, 1x za 3 měsíce závoz
CHOV PRASAT		
<i>Vodňany</i>	?	1x za týden
<i>Mičovice</i>	?	vlastní krmivo, 1x za 3 měsíce závoz
<i>Drážov</i>	?	1x za týden
CHOV DRŮBEŽE		
<i>Vodňany</i>	<i>Obec Pražák</i> - začátek turnusu 150 l/den - konec turnusu 5tis l/den <i>Obec Újezd</i> - začátek turnusu 400 l/den - konec turnusu 7,5 tis l/den	1x za 3 - 4 dny
<i>Nestanice (brojleři)</i>	Začátek turnusu 2 500 l/den Konec turnusu 80 tis l/den	1x za 3 - 4 dny
<i>Nestanice (brojleři a kuřice)</i>	Začátek turnusu 3 500 l/den Konec turnusu 12 – 13 tis l/den	Začátek turnusu 1x týdně ½ turnusu 1-2x týdně Konec turnus 3x týdně

Zdroj: Vlastní výzkum

Spotřeba vody se v chovech skotu pohybuje v rozmezí 40 – 50 l/den/kráva. Krmení se dováží v průměru jednou za týden. Výjimku tvoří chov skotu/prasat Mičovice,

kde jsou zvířata 2x denně krmena vlastními zdroji, poté následuje jednou za 3 měsíce závoz vyrobeného krmení.

U kategorie drůbeže se závoz krmení, stejně jako spotřeba vody, odvíjí v závislosti na stáří zvířat. Krmení se nachází zpravidla ve 3 silech a zaváží se cca jednou za 3 – 4 dny. Krmení musí mít stále. Zvířata by při nedostatku potravy začala žrát podestýlku, která by se jim zapíchla do trávicího traktu. Spotřeba vody je detailně vyčíslena v tabulce. Zužitkované množství je pouze orientační, jelikož v letních měsících dochází k navýšení spotřeby vody až o 1/3.

Tab. 3.8 Způsob odvětrávání

KATEGORIE CHOVU	ODVĚTRÁVÁNÍ			
	<i>Chov otevřen celoročně</i>	<i>Stropní větrání</i>	<i>Mechanické větrání</i>	<i>Větrání řízeno PC</i>
CHOV SKOTU				
<i>Sousedovice</i>				✓
<i>Vodňany</i>	✓			
<i>Mičovice</i>		✓		
CHOV PRASAT				
<i>Vodňany</i>			✓	✓
<i>Mičovice</i>			✓	✓
<i>Drážov</i>			✓	✓
CHOV DRŮBEŽE				
<i>Vodňany</i>				✓
<i>Nestanice (brojleři)</i>				✓
<i>Nestanice (brojleři a kuřice)</i>				✓

Zdroj: Vlastní výzkum

Ve čtyřech zkoumaných chovech Jihočeského kraje (chov prasat Vodňany/Mičovice/Drážov a chov skotu Sousedovice) je odvětrávání řízeno přes PC, dá se ale ovládat i mechanicky. V chovu Vodňany je odvětrávání mechanické až na poslední chov, kde je řízení přes PC. V chovu Sousedovice jsou stáje přes léto otevřené. Jeden chov Jihočeského kraje je otevřen celoročně. Jedná se o chov skotu Vodňany. Další chov téže kategorie – chov skotu Mičovice - používá stropní odvětrávání kvůli plynům.

Oproti tomu uzavřené haly drůbežáren jsou plně automatizovány a řízeny PC. Zvířata jsou náchylná na průvan, chlad i horko. Při nepatrné změně klimatu dochází k rychlému úhynu. Jak uvedli pracovníci, v létě díky vyšším teplotám brojleři bez ventilátorů začnou chcípat do ½ hodiny. Kuřice (Obr. 3.4) vydrží bez tepla max. 4 hodiny ve 20 °C. Poté začnou chcípat.

Obr. 3.4 Automatizovaná hala chovu kuřic – Nestanice



Zdroj: Vlastní fotodokumentace

4 DISKUZE

Jak bylo již uvedeno, elektrizační soustava České republiky zvládá nastalé technologické poruchy, vyvolané kriminální činností nebo selháním lidského faktoru, nadměru efektivně.

Objevují se ovšem, leč minimálně, také situace, které elektrické rozvodné sítě nejsou schopny ustát. Jelikož jsou elektrizační soustavy navrhovány podle pravidla (N-1), znamená to, že jsou schopny vyrovnat se bez problému s výpadkem jednoho prvku soustavy (elektrárny, vedení, transformátoru). Na rozdíl od ropy a zemního plynu však nemá elektrizační soustava žádné „zásobníky“ na překlenutí nedostatku, a tak při nerovnováze výroby a spotřeby může dojít ke krizové situaci v zásobování elektrickou energií během několika sekund. Protože není možné fyzicky zajistit ochranu vedení přenosové soustavy, logicky se nabízí hledat opatření pro zmírnění dopadů blackoutu s využitím méně kritických zařízení tak, aby bylo možné zabezpečit alespoň nouzové zásobování elektřinou.

O blackoutu se jistě nedá mluvit jako o běžném úkazu, který ve světě bývá na denním pořádku. Plošné blackouty postihují lidskou komunitu zřídka. Čím však představují největší obavu pro společnost, jsou následky, které po sobě dokážou zanechat. Napadá mne pouze jediný světlý moment této hrozby, a to když v 70. letech ve městě New York došlo k výpadku elektrické energie, který trval cca 24 hodin. Ze statistických studií posléze vyplynulo, že o devět měsíců později se populace rozrostla o rekordní počet dětí a tím zastínila všechna předešlá období. Tímto příkladem chci v podstatě říci, že blackout, který by netrval déle než 24 hodin, lze specifikovat jako určitý zásah do všech oblastí lidského života a vzhledem k uvedené délce trvání, by představoval hrozbu. Nepředstavoval by však katastrofu nebo snad kolaps celého systému. Společnost by se kvůli omezení komunikačních systémů ocitla v dočasné nevědomosti. Za spolupráce složek integrovaného záchranného systému (IZS), které jsou částečně zálohovány náhradní výrobou elektřiny, by však nastala situace proběhla únosně, bez větších komplikací.

Tato dogmata byla doposud cílena na rasu výhradně lidskou. Oblastí, kde by bez dlouhých spekulací došlo ke zhroucení celého systému, je zemědělská výroba, co by dnes již výkonný spotřebitel elektrické energie. Zemědělství je s potenciálními důsledky blackoutu velmi dobře obeznámeno. Bohužel ne vždy se chovatelé řídí adekvátními principy a vystavují tím tak svoje hospodářství zcela zbytečně případné krizi. Samozřejmě tu hovoříme o krizi sociální, která se nejvíce podepisuje na životech zvířat. S tím souvisejí i značné ekonomické ztráty pro daný chov. Proto si diplomová práce klade za cíl posoudit podrobněji důsledky výpadků elektrické energie u zemědělských chovů. S ohledem na zvolený cíl byla položena otázka, zda představují dlouhodobé výpadky elektrické energie závažnou hrozbu také pro zemědělské chovy Jihočeského kraje.

Diskuze je postavena na vzájemné komparaci mnou získaných výsledků z výzkumu s údaji a postřehy jiných specialistů v daném či příbuzném oboru a to vše za souladu platné legislativy. Samotná realizace výzkumu proběhla v řádném termínu. Řízený rozhovor se u všech devíti cílených chovů Jihočeského kraje obešel bez komplikací. Mnou kladené otázky zodpovídali kompetentní pracovníci znalí v oboru a mají tudíž s touto problematikou letité zkušenosti.

Výsledky lze posléze rozdělit do dvou rovin. Jak je zřejmé z *Tab. 3.4 Četnost zařízení napojených na elektrickou energii*, během posledních let došlo ke komplexní renovaci chovných stanic, a to zejména v sekci technologických procesů. Moderní elektrická zařízení, mezi něž patří např. automatizované dojení, krmící, napájecí, odsávací a mycí zařízení, ohřev užitkové vody a vytápění, by mělo v takto zabezpečených chovech zajistit bezproblémový provoz. Zároveň je třeba zmínit normu ČSN 33 2000-3 - *Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik*, z níž je patrné, že zemědělská zařízení představují v elektrotechnice specifickou kapitolu, která má své specifické problémy, a to z hlediska provozu a údržby. Škála vnějších faktorů je nejen obsáhlá, nýbrž představuje i závažné dopady na bezpečnost provozu daného chovu. Na základě získaných poznatků o možnostech, jimiž navštívené chovy disponují, si troufám tvrdit, že převážná část z nich není schopna, při přerušení dodávky elektrické energie ze sítě,

realizovat případná opatření na dostačující úrovni, aby bylo možné zvládnutí tak závažné situace, jakou blackout bezpochyby je. Soudím tak dle *normy 33 2000-5-551 z roku 1999* v návaznosti na *normu ČSN 33 2000-7-705 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-705: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Elektrická instalace v zemědělských a zahradnických zařízeních z roku 2007*, která jasně stanovuje, že pokud není zajištěno krmení, napájení, větrání a/nebo osvětlení hospodářských zvířat v případě výpadku zásobování elektřiny, musí být zajištěn bezpečnostní náhradní zdroj, jako alternativa napájení. *Tab. 3.5 Náhradní zdroje elektrické energie* udává, že pouze pět z devíti zkoumaných chovů Jihočeského kraje disponuje náhradním zdrojem elektrické energie v podobě dieselových agregátů. Normy dále stanovují, že pro zajištění funkčnosti zařízení musí být věnována pozornost dodržování periodických zkoušek v souladu s pokyny pro obsluhu od výrobce tohoto zařízení. Po vyhodnocení získaných údajů musím konstatovat znepokojivé zjištění. Tím bylo vyjádření pracovníků chovů drůbeže Vodňany a Nestanice (chov brojlerů) ohledně četnosti kontrol jejich dieselagregátů. Jak bylo řečeno, tyto chovy pravidelné kontroly dieselagregátů neprovádějí. (Pro doplnění informací - četnost kontrol se podařilo zjistit pouze u dvou zkoumaných chovů Jihočeského kraje, a to u chovu skotu v obci Sousedovice a dále u chovu drůbeže v obci Nestanice (chov brojlerů a kuřic). Zmiňovaný chov drůbeže poskytl navíc doplňující informace k výkonu svého dieselagregátu (40 kW). *Tab. 3.5* dále poukazuje na nevyhovující zajištění chovů prasat, které náhradním zdrojem elektrické energie nedisponují, tudíž nemohou být předmětem této diskuze.) Chovatelé odmítají, že by šlo o technické či personální selhání z jejich strany. Na vysvětlenou přisuzují aktuální stav ekonomické krizi, která je v dnešní době značně složitá. Dle mého názoru existují jistě logičtější a prostší důvody, s tím, že na pomyslné první příčce stojí již zmiňované finance.

1. Zaměřím-li se konkrétně na ***kvalitu elektrocentrál***, musím vyzdvihnout klasické „monstrózní“ elektrocentrály od českých výrobců, např. ČKD Hořovice (viz příloha 4). Jejich stáří se pohybuje v rozmezí desítek let. Po konzultaci s odborníky jsem přesvědčena o tom, že výhodou těchto elektrocentrál je zejména jejich bezzávadnost a relativně levná oprava. Nehledě na fakt, že české

elektrocentrály spadají mezi úzký sortiment výrobků, které mají ve světě trvalé zastoupení a jsou i nadále vyžadovány naprostou většinou průmyslových velmocí. Jelikož kovářova kobyła chodí bosa, na českém trhu přibývá stále více zahraničních dodavatelů, kteří se prezentují moderními elektrocentrálami, které nejsou sice tak robustné a u kterých je výrazné finanční zatížení, podotýkám výrazné, patrné pouze při samotné koupi. Žádné další výdaje v podstatě nejsou zapotřebí. Jak bývá vždy zvykem, opak je pravdou. Ze zkušeností servisních techniků vyplývá, že nadprůměrný počet zahraničních dodavatelů nezprostředkovává standardní servis. Nejvíce tím pak trpí např. potrubí oněch elektrocentrál, vyrobené z umělé hmoty, podotýkám z umělé, které po čase samozřejmě začíná tvrdnout a nakonec prskat. Náklady na nové díly či kompletní instalaci nové elektrocentrály, připomínají posléze onu ekonomickou krizi.

2. Negativně se někdy projevuje také ***přístup k vstupnímu zaškolení a prostá nechuť obsluhy k seznámení se s provozními pokyny nebo chybějící dokumentace včetně obecných pravidel bezpečného provozu u těchto zařízení***, jak to vyžaduje *zákon č. 262/2006 Sb., v platném znění (zákoník práce)*. Nezpochybnuji tím ovšem práci zaměstnanců chovů Jihočeského kraje. Pouze konstatuji, že selhání zařízení nemusí znamenat vždy technickou poruchu, nýbrž může jít i o pochybení lidského faktoru.

3. Již podruhé uvádím, že při mimořádné události má vždy přednost záchrana osob, před záchranou zvířat a záchranou majetku. Dá se říci, že zemědělská výroba je na rozdíl od jiných druhů zařízení (např. Zdravotnictví) neustále podceňovanou oblastí. Nemohu se však ubránit pocitu, že této situace do jisté míry patřičně využívá. Důvod je prostý. Všechny uskutečněné rozhovory končily obdobně: ***Náš chov naštěstí žádnou takto závažnou situaci nemusel doposud řešit.*** Toto tvrzení dokládají i odpovědi zaměstnanců chovů Jihočeského kraje na výzkumnou otázku, jejímž cílem bylo zjistit, jaké zkušenosti s touto problematikou mají. Odpověď: Žádné, eventuelně snadno zvladatelné. Lze tedy tohle považovat za věrohodný argument, proč většina sledovaných chovů Jihočeské kraje, není dostatečně

připravena k zabezpečení jejich plynulého chodu i během výpadku elektrizační soustavy? Procento soběstačných chovů, jež vlastní ve svém areálu čerpací stanici, která zásobuje tamější elektrocentrálu, je rovněž zanedbatelné. Navíc v případě poruchy vlastní elektrocentrály není náhradní zdroj dopředu zajištěn. Jelikož agregát představuje důležitý bezpečnostní článek při odstavení chovu z provozu, pravidelné servisní prohlídky a revize elektro by měly být samozřejmostí. Zejména pak u velkokapacitních chovů hospodářských zvířat, pro které jsou používány automatické systémy (klimatizace, větrání, krmení), jež jsou podmínkou přežití těchto zvířat, jak udává *článek 705.20.3. směrnice ČSN 33 2000-7-705 ed. 2. z roku 2007*. Pro kladné hodnocení mají některé chovy drůbeže (Vodňany a Nestanice) velmi dobře zajištěn systém informování zaměstnanců o nastalé události. ***Spuštění agregátu je zde oznámeno na mobil.*** U chovu drůbeže Nestanice (chov brojlerů) je na mobil hlášen také každý alarm v provozu.

V oblasti zákonných zkoušek elektrocentrál se dovolím pozastavit. Na základě dané normy je mezi četnostmi kontrol stanoven interval jeden týden (viz příloha 7.3). Díky ochotě p. Oldřicha Němce a Ing. Jiřího Bránského jsem měla možnost zúčastnit se zkoušky dieselaagregátu bez zatížení (viz příloha 7.2). Jako laikovi mi byl tento princip bezprostředně vysvětlen. Existují v podstatě dva typy agregátů. První funguje na principu mechanické ruční obsluhy, druhý je řízen automatizovaně, čímž je typický např. pro chovy drůbeže. Všechny chovy mají rozvodny, kudy je přiváděna elektrická energie. Jejím distributorem/přípojkou je společnost ČEZ a.s. Zálohování elektřinou se pak provádí pomocí tzv. stykačů. První stykač připojuje síťové napětí z elektrárny, druhý pak napětí z generátoru. V základním stavu je stykač 1 trvale zapnutý. Při jakékoliv poruše (tedy i při blackoutu) síťový stykač vypne a řídicí jednotka dá impuls k nastartování motoru generátoru (zde mimo jiné dochází ke kontrole tlaku a počtu otáček motoru). Chov je posléze po celou dobu potřeby napájen přes generátorový stykač. Většina chovů funguje pár minut po navrácení do optimálního stavu ještě na tzv. přeběh, což zjednodušeně znamená běh na běžný síťový provoz, po určitou dobu za současného napájení z generátoru. Je logické, že při blackoutu nepovede elektrický proud ani strojovnou. Nejdůležitější článek proto představují

kvalitní provozuschopné baterie (viz příloha 1.4), které za dané situace představují jediný zdroj napájení provozní jednotky a tím i celé chovné stanice.

Při zkouškách bez zatížení se tedy kontroluje pouze schopnost startu, někdy nazývaná jako režim test. Znamená to, že generátor je nastartován, udává napětí, nabudí se, ale nenapájí potřebnou chovnou stanici. Při funkčních zkouškách se zatížením se kontrolují parametry elektrocentrály a připojení na síť. Nyní si dovoluji polemizovat. Dle mého názoru může pravidelná týdenní kontrola chovům, resp. elektrocentrále působit jisté komplikace. Stejně tak, jako není vhodné nechávat auto doslova stát v garáži, je nutná občasná kontrola spuštění generátoru. Otázkou zůstává, zda je opravdu potřebné provádět tyto zkoušky 1x týdně? Po rozboru s odborníky a pracovníky chovů Jihočeského kraje se taktéž přikláním k nepsanému intervalu zkoušek generátoru minimálně 1x měsíčně, v trvání 5 - 10 minut, což je myslím optimální časový úsek na to, aby se motor dostatečně promazal a zároveň nedocházelo k jeho přetěžování. Pro objasnění - při startu naskočí motor bezprostředně do plných otáček výkonu a stroji tím přivádí nepředstavitelnou zátěž. V rámci týdenních intervalů se tak dá hypoteticky říci, že je motor „rychleji a zbytečně“ znehodnocován.

Výzkum následně poukazuje i na další nedořešené organizační činnosti, konkrétně u chovu skotu. Perspektivní změnu po stránce zdravotní přineslo bezpochyby automatizované dojení. Veškerá data jsou ukládána do paměti PC (laiser naskenuje struky dojnice). Tím je umožněno pravidelné sledování zdravotního stavu skotu a případné upozornění na změnu barvy a konduktivity mléka, jež signalizuje začínající mastitidu. Systém tímto zajišťuje kvalitní péči o mléčnou žlázu. Práce dojícího robota probíhá nonstop a všechny operace se provádějí automaticky. Zootechnik vyřazuje robota z činnosti pouze kvůli vyprázdnění a vyčištění tanku na mléko nebo k provedení údržby. V případě blackoutu nastávají velké komplikace při omezení funkce dojení (kráva/2x/den). Bez dojení vydrží kráva pouze 1 den. Poté dostává zánět vemene a je důležité pravidelné dojení a léčení, jinak nastává úhyn. V rámci zachování frekvence dojivosti, zastávají tuto funkci dočasně mobilní dojírny. Opětovně ale nastávají komplikace, protože chovy nemají mobilní dojírny ani jiná provizorní řešení smluvně ujednaná.

Obdobné potíže mohou vzniknout u telat, kde vychází přibližně na jedno krmení 100 l mléka a v případě výpadku elektrické energie by byl nutný ruční ohřev. Elektřinou jsou poháněny také napájecí systémy. Vysoké mrazy by jinak zapříčinily jejich zamrznutí a bylo by potřeba mechanického rozmrazování horkou vodou. Jak uvedl zdroj, přínos dieselových fukarů, jako výpomoc, by byl v tomto směru spíše negativní, nežli prospěšný, jelikož v chovu docházelo k nadměrnému uvolňování škodlivin do prostředí. Vestavba elektrického topení, minimálně v dojárnách, by byla tedy na místě.

Dalším důležitým faktorem je zajištění přísunu/ frekvence dopravy vody a krmení pro hospodářská zvířata. Vodu čerpá chov většinou z obecního řadu. Krmení se zaváží. Přesná čísla jednotlivých úkonů uvádí Tab. 3.6 a Tab. 3.7. Při blackoutu je nutné v první řadě zjednat dovoz vody a svážky krmení z blízkého sousedního zdroje. Jako dočasná alternativa pak působí ruční krmení zvířat, což ovšem představuje výraznější časovou vytiženost zaměstnanců. Pozastavení odsávání z jam do jímky může navíc způsobit zaplavení jámy s krmením a znehodnocení veškeré potravy (záleží na organizačním uspořádání chovu). Pro zamezení vzniku škod je pak nezbytné ruční odsávání těžkou technikou.

V neposlední řadě jsou elektrickou energií poháněny shrnovací lopaty pro odklid kejdy, u nichž při 24 hodinové nečinnosti dojde k zaplavení stájí. S tím souvisí dysfunkce dalších aktivit (u skotu např. dojení). Vyvoditelné jsou posléze i nemalé dopady na životní prostředí, které by vyplavení fekálií do okolí přineslo.

Dlouhodobý výpadek elektrického proudu představuje zásadní problém u kategorie drůbeže. Vegetace drůbeže je situována ve velkokapacitních halách, kde všechny procesy zabezpečují zcela automatizované řídicí systémy (automaty na vodu a krmení, ventilátory, teplotní čidla, čidla na CO₂, osvětlení, aj.). U takto zřízených chovů je vlastní dieselaagregát, příp. jiná elektrocentrála, nezbytným článkem pro zajištění běžného provozu.

Velká zvířata jsou více rezistentní k vnějším podmínkám, tudíž i daleko méně nemocná. Výjimku tvoří selata, resp. porodny prasnic, mající označení nejkritičtější zóny. Je to dáno přítomností zároveň dvou věkových kategorií prasat, jinde ojedinělých.

Ze způsobů ohřevu je preferováno vytápění podlahy ležících selat pomocí elektrických výhřevných desek. Tento způsob je velmi výhodný z fyziologického hlediska (teplo odspodu).

Na rozdíl od savců je schopnost udržet si stálou tělesnou teplotu u ptáků daleko menší. Ventilátory v halách, které regulují teplotu drůbeže, se musí pohybovat kolem 26 °C. Zvířata nesmějí pociťovat průvan, chlad ani horko. Pokud nejsou v souladu výše zmiňovaná kritéria, zpětné reakce zvířete se projeví v rozmezí několika minut, nejdéle hodin. Bez nucené výměny vzduchu dochází k udušení zvířat hromaděním toxických látek převážně z výkalů. Zejména pak dusíkaté látky (čpavek) či prach z podestýlky, které společně se stoupající teplotou činí atmosféru v odchovu drůbeže nedýchatelnou. Jako průvodní jev dochází k panice zvířat a následně jejich uhynutí. Nejprve nastává úhyn slabších jedinců. V závislosti na délce trvání nežádoucího stavu může být vymícen i celý chov. Zvířata hynou nejčastěji v důsledku tepelného stresu, ušlapání či kanibalismu. Teorie říká, že savci obecně, jsou-li vytrženi z přírodních podmínek a pociťují jakoukoliv výchytku ve svém trvalém prostředí, tíhnou k matce. V praxi to znamená ušlapání (zespodu) a udušení (shora) řádově desetitisíců kuřat, seskupujících se do houfů. Zkušenosti chovatelů Jihočeského kraje udávají, že v létě díky vyšším teplotám začnou brojleři bez ventilátorů chcípát do ½ hodiny, do 2 hodin na udušení NH₃. Kuřice vydrží bez tepla max. 4 hodiny ve 20 °C, poté začnou chcípát. V krizových situacích se pak uplatňovalo jako dočasná výpomoc např. pozvolné skrápění zvířat vodou, kdy chovatelé získají alespoň pár minut času. Přísun krmení musí být rovněž nepřetržitý, příp. bez velkých časových prodlev. V důsledku hladovění by drůbež začala žrát podestýlku a je zde velké riziko podráždění trávicího traktu. Rozsáhlejší poškození znamená pro zvíře smrt.

Výčet zmiňovaných ukazatelů, resp. následků dané problematiky pouze potvrzuje stanovenou otázku o závažnosti mimořádné události. Blackout představuje faktické nebezpečí, jak pro ohrožená zvířata, tak pro všechny osoby, jež se na záchranné akci podílejí. Nikdy nelze garantovat nulové riziko následků pro chov. Lze ho však minimalizovat. Podstatné je proto tato rizika jasně definovat, upozornit na jejich výskyt a zvolit vhodné metody řešení.

Na závěr uvádím jeden příklad za všechny. Jde o úryvek z filmové scény, v níž byl výpadek elektrické energie v chovu drůbeže včas obnoven a chov tak neutrpěl žádné následky. Možno shlédnout i sestříhanou verzi, kde je daná problematika řešena.

<http://www.youtube.com/watch?v=w8xHoOyotcg>

Zdroj: Chalupáři: 4. část (5/5) - Sokové. In: YOUTUBE.cz [online]. Filmové studio Barandov: Československá televize Praha, 1975, 2009 [cit. 2013-05-12]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=w8xHoOyotcg>

5 ZÁVĚR

Závěrem bych chtěla stručně charakterizovat zpracování mé diplomové práce na téma: *Důsledky velkých výpadků elektrické energie na zemědělské chovy Jihočeského kraje*.

Postupný vývoj názorů na bezpečnost ukázal, že k zajištění rozvoje a ochrany lidské společnosti, již nestačí chránit jen životy a zdraví lidí, majetek, životní prostředí a blaho lidské společnosti, ale že je nutné chránit i kritickou infrastrukturu. Mezi nejzávažnější prvky kritické infrastruktury patří zásobování energií, a to zvláště elektrickou. Jelikož je elektrizační soustava v jakékoli vyspělé zemi nejvíce centralizovaným a největším technologickým celkem, dá se proto považovat za nejkritičtější infrastrukturu vůbec.

Plošné blackouty postihují regiony, města, státy i kontinenty. Nelze je řadit mezi časté krizové situace. Když ovšem nastanou, ochromí veškerý život v postižené oblasti. Diplomová práce je v souvislosti s danou problematikou zaměřena na sféru zatím nedostatečně řešenou. Nelze však přehlédnout výraznou modernizaci tohoto sektoru, jež zapříčinila, že plynulý chod většiny zemědělských chovů funguje na principu elektrizační soustavy. Všechny tamější činnosti spolu úzce souvisí a při jejich útlumu narůstají dalekosáhlé následky v oblasti ekonomické, organizační i zdravotní. I přes to bývá tento sektor často opomíjen.

Cíl diplomové práce proto spočívá v analýze výpadků elektrické energie u vybraných zemědělských chovů, v závislosti na délce trvání. Předmět výzkumu byl podložen otázkou: Zda představuje problematika výpadků elektrické energie rozsáhlý problém u zemědělských chovů v Jihočeském kraji.

Pozoruhodným zjištěním pro mne byla šíře celé této problematiky, která se mi odkrývala stále v nových směrech, v závislosti na době, po kterou jsem se dané oblasti věnovala. Z výsledků práce vyplývá, že chovy v Jihočeském kraji nemají zajištěny náhradní zdroje elektrické energie na dostatečné úrovni, aby byla zaopatřena bezpečnost zvířat a zaměstnanců. Není tudíž zaručen ani bezpečný provoz chovných stanic. Převážná část sledovaných chovů Jihočeského kraje nemá k dispozici funkční

elektrocentrálu a nejsou tak náležitě připraveny na potenciální situaci blackout. Otázkou tedy nadále zůstává, jak by se chovy vypořádaly s dlouhodobým výpadkem proudu v trvání několika dnů či týdnů.

Sepsáním této diplomové práce získávají chovy v Jihočeském kraji podrobnější informace k problematice výpadku elektrické energie. Mají tak bližší přehled o jejich zajištění, který mohou následně sdílet s obdobným zařízením v rámci kraje.

Diplomová práce je koncipována pro výzkumné účely v oblasti sekundárních dopadů při výpadcích elektrizační soustavy. Výsledky práce budou využity jako studijní podklad a poskytnuty zástupcům chovů Jihočeského kraje k vlastnímu posouzení jejich zabezpečení. Účelem je edukace uvedených subjektů.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ANDRT, Miroslav. *Technika a technologie pro chov zvířat*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-802-1321-649.
2. Auckland blackout sparks people power. [online]. 1998 [cit. 2012-11-16]. Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/67614.stm>
3. BENEŠ, Ivan. *Blackout: resilient power: informační příručka* [online]. Praha: Cityplan, 2008, 20 s. [cit. 2012-11-16]. ISBN 978-80-254-3816-9.
4. BENEŠ, Ivan. *Energetická bezpečnost: informační příručka* [online]. Praha: Cityplan, 2007, 36 s. [cit. 2012-11-16]. ISBN 978-80-254-1244-2. Dostupné z: <http://www.cityplan.cz/informacni-prirucka-energeticke-bezpecnosti-962.html>
5. BENEŠ, Ivan. *Ostrov života - inteligentní a bezpečné město*. Cityplan [online]. 2010 [cit. 2012-12-16]. Dostupné z: www.cityplan.cz/index.php?id_document=1404.
6. BREHOVSKÁ, Lenka. Blackout: Kontakt - odborný a vědecký časopis pro zdravotně sociální otázky. [online]. 2011 [cit. 2012-12-20]. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/kontakt/clanky/1-2011/254-blackout>
7. BREHOVSKÁ, Lenka. *Možné důsledky teroristického ohrožení elektrizační soustavy ČR* [online]. 2009. [cit. 2012-11-21]. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce doc. Ing. Janošec Josef, CSc. Dostupné z: http://dspace.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/10940/brehovsk%C3%A1_2009_dp.pdf?sequence=1
8. BREHOVSKÁ, Lenka a Libor LÍBAL. *Bezpečnostní management a společnost: Sborník abstraktů*. Brno, 2012. ISBN 978-80-7231-871-1.
9. BROUČEK, Jan, Miloslav ŠOCH a Pavel ŠENOVSKÝ. *Technologie chovu telat do odstavu: metodika*. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008, 49 s. Metodika pro zemědělskou praxi (Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta). ISBN 978-80-7394-096-6.
10. HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY [online]. 2010 [cit. 2012-12-27]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/>
11. *Definition and classification of power system stability*: Technická brožura CIGRE. [online]. Paříž, 2002 [cit. 2013-01-25]. Dostupné z: <http://www.cigre.org/>
12. *Elektrotechnický magazín ETM: Ochrana před bleskem a přepětím pro zemědělské objekty*. [online]. 2009. [cit. 2013-01-25] Dostupné z: <http://www.etm.cz/>

13. *Encyklopedie energie. Elektrizční soustavy* [online]. 2006 [cit. 2013-01-16]. Dostupné z: <http://www.energyweb.cz/web/index.php>
14. FINDA, Petr. Analýza zoohygienických parametrů v porodně prasníc [online]. Brno, 2009. [cit. 2013-01-16]. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta. Dostupné z: <http://invenio.nusl.cz/record/95844>
15. HULSEN, Jan. *Cow signals: Praktický průvodce pro chovatele dojnic*. Praha: ROODBont publishers, 2011. ISBN 978-80-86726-44-1.
16. JEBAVÝ, Lukáš a Zdeněk BURDA. *Etika chovu zvířat*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2009, 206 s. ISBN 978-80-213-2030-7.
17. KIC, Pavel a Václav BROŽ. *Tvorba stájového prostředí*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1995, 47 s. Mechanizace. ISBN 80-710-5106-3.
18. KIC, Pavel a Václav BROŽ. *Zařízení pro větrání a klimatizaci stájí*. Vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2000, 71 s. Mechanizace. ISBN 80-710-5208-6.
19. Komise Evropských společenství. *Zelená kniha o Evropském programu na ochranu KI* [online]. Brusel KOM, 2005 [cit. 2013-12-18]. Dostupné z: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/cs/com/2005/com2005_0576cs01.pdf
20. KUČHTA, Karel. Spolehlivost dodávky elektrické energie a blackout. [online]. 2010 [cit. 2013-01-26]. Dostupné z: <http://elektrika.cz/data/clanky/spolehlivost-dodavky-elektricke-energie>
21. LEDVINKA, Zdeněk, Lukáš, ZITA a Eva TŮMOVÁ. *Chov drůbeže I*. Vyd.1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
22. LEDVINKA, Zdeněk, Lukáš ZITA a Eva TŮMOVÁ. *Vybrané kapitoly z chovu drůbeže: metodika*. Vyd. 2. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra speciální zootechniky, 2009, 86 s. Metodika pro zemědělskou praxi (Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta). ISBN 978-80-213-1921-9.
23. MÁCHAL, Ladislav. LEDVINKA, Zdeněk, Eva, TŮMOVÁ a Lukáš, ZITA. *Chov zvířat I - Chov hospodářských zvířat*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova univerzita, 2011, 237 s. ISBN 978-80-7375-553-9.
24. MATOUŠEK, Václav, Naděžda KERNEROVÁ a Pavel ŠENOVSKÝ. *Chovatelské přístupy pro alternativní a ekologické chovy prasat: metodika*. 1. vyd. V Českých

Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, c2011, 35 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7394-299-1.

25. MEDEK, Jan. Zemědělské technologie pro skot. ČESTR FULL S.R.O. [online]. 2009 [cit. 2013-01-24]. Dostupné z: <http://www.cestrfull.cz/?p=33>

26. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Typové plány řešení krizových situací: Typové plány řešení krizových situací narušení dodávek elektrické energie, plynu a tepelné energie velkého rozsahu* [online]. Česká republika, 2011 [cit. 2013-01-27]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument35638.html>

27. *Nariženi vlády č. 432/2010 o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury* [online]. 2010 [cit. 2013-01-16]. Dostupné z: <http://www.uplnezneni.cz/narizeni/432-2010-sb-o-kriteriich-pro-urceni-prvku-kriticke-infrastruktury/>

28. NOVÁK, Pavel a Miloslav ŠOCH. *Záchrana zvířat: zásady manipulace se zvířaty*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1998, 209 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-861-1125-3.

29. NOVÁK, Pavel a Miloslav ŠOCH. *Záchrana zvířat II: zásady manipulace se zvířaty*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003, 164 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-866-3432-9.

30. PAPERŠKÁŘ, Jan. *Teplárenství, historie, současnost a předpokládaná budoucnost, vlivy*. [online]. 2010 [cit. 2012-11-21]. Dostupné z: <http://www.energetikpaprskar.cz/soubory/20110319dokumentykestazeni2.pdf>

31. PASTOREK, Zdeněk, Michal ŠPRYSL a Jaroslav ČÍTEK. JAN HULSEN. *Zemědělská technika dnes a zítra: rádce při výběru a efektivním využívání zemědělských strojů a technologií*. 1. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2002, 144 s. ISBN 80-902-4134-4.

32. PRAGOPLYN a.s. *Elektrická energie* [online]. 2010 [cit. 2013-01-16]. Dostupné z: <http://www.pragoplyn.cz/cs/elektricka-energie/popis-komodity/>

33. PRAŽSKÁ ENERGETIKA, a. s. *Období poválečné a období centrálně řízené ekonomiky 1945 - 1989*. [online]. Praha, 2008 [cit. 2012-11-16]. Dostupné z: <http://www.pre.cz/pre/nase-spolecnost/vice-o-pre/historie/kapitola-3-obdobipovalecne-a-obdobi-centralne-rizene-ekonomiky-1945-1989.html>

34. PRAŽSKÁ ENERGETIKA a.s.: *Vítejte ve tmě zvané Blackout*. [online]. 2011 [cit. 2013-01-26]. Dostupné z: <http://www.pre.cz/velkoodberatele/pre-aktualne-prehled-2011/vitejte-ve-tme-zvane-blackout.html>

35. PŘIKRYL, Miroslav. *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. Vyd. 1. Praha: Tempo Press II, 1997, 276 s., [6] s. obr. příl. ISBN 80-901-0520-3.
36. PULKRÁBEK, Jan. *Chov prasat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, c2005, 160 s. ISBN 80-867-2611-8.
37. ROČKOVÁ, Pavlína. *Právní úprava chovu zvířat*. [online]. Brno, 2012 [cit. 2012-12-14] Diplomová práce. Právnická fakulta Masarykovy university, Katedra práva životního prostředí a pozemkového práva. Vedoucí práce JUDr. Jana Dudová, Ph.D. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/257768/pravf_m/
38. SIEKER, Bernd. *European Electricity Blackout: Incident Analysis* [online]. 2008 [cit.2011-11-14].Dostupné z: <http://www.causalis.com/EuropeanElectricityBlackout.pdf>
39. SKUPINA ČEZ. *Historie českého elektrárství*. [online]. 2011 [cit. 2012-12-14]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani/pro-zajemce-oinformace/historie-a-soucasnost/historie-ceskeho-elektrenstvi.html>
40. SMEJKAL, Pavel. *Výpadek elektrického proudu a jeho následky v Jihočeském kraji*. [online]. České Budějovice, 2011 [cit. 2012-12-19]. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Dostupné z: <http://wstag.jcu.cz/portal/prohlizeni/index.jsp>
41. *Směrnice rady Evropské unie 2008/114/ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu*. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2008. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:345:0075:0082:CS:PDF>
42. *Stabilita elektrizační soustavy. Vesmír: přírodovědecký časopis* [online]. 2007 [cit. 2013-01-19]. Dostupné z: <http://www.vesmir.cz/clanek/stabilita-elektrizacni-soustavy>. ISSN 1214-4029
43. STÁDNÍK, Luděk a Václav BROŽ. *Obnova morfologie struku po dojení do původního stavu před dojením: uplatněná certifikovaná metodika*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra speciální zootechniky, 2011, 34 s. Mechanizace. ISBN 978-80-213-2237-0.
44. STANĚK, Stanislav. *Zootechnika a chov hospodářských zvířat* [online]. 2013 [cit. 2013-01-27]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/>
45. STUPKA, Roman, Michal ŠPRYSL a Jaroslav ČÍTEK. JAN HULSEN. *Základy chovu prasat: Praktický průvodce pro chovatele dojníc*. 1. vyd. Praha: Powerprint, 2009, 180 s. ISBN 978-80-904011-2-9.

46. ŠARAPATKA, Bořivoj, Michal ŠPRYSL a Jaroslav ČÍTEK. JAN HULSEN. *Agroekologie: východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření*. 1. vyd. Olomouc: Bioinstitut, 2010, 440 s. ISBN 978-80-87371-10-7.
47. ŠENOVSKÝ, Michail a Vilém ADAMEC. *Právní rámec krizového managementu*. Vyd. 2. Ostrava: SPBI Spektrum, 2007, 97s., ISBN: 80-86634-67-1
48. ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Michal VANĚK. *Bezpečnostní plánování*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 86 s. ISBN 80-866-3452-4.
49. ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Pavel ŠENOVSKÝ. *Ochrana kritické infrastruktury*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 141 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-025-8.
50. ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 157 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-007-4.
51. ŠÍMA, Oldřich. *Zabezpečení nouzového zásobování elektrickou energií u nemocnic v Jihočeském kraji*. [online]. České Budějovice, 2012 [cit. 2013-01-18]. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Dostupné z: <https://wstag.jcu.cz/portal/prohlizeni/index.jsp>
52. Územní energetická koncepce kraje Vysočina, Cityplan spol. s r.o. [online]. 2008[cit. 2013-01-16]. Dostupné z: <http://www.kr-vysocina.cz/uzemni-energeticka-koncepce-kraje-vysocina/d-4002035/p1=4781>
53. VEGRICHT, Jiří. *Katalog technických systémů vhodných pro nové a rekonstruované farmy skotu se základními technickými a provozními parametry*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2005, 58 s. ISBN 80-868-8409-0.
54. VÝMOLA, Jarmil, Lukáš ZITA a Eva TŮMOVÁ. *Drůbež na farmách a v drobném chovu: metodika*. Vyd. 2. Jílové u Prahy: Apros, 1994, 192 s. Metodika pro zemědělskou praxi (Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta). ISBN 80-901-1004-5.
55. WEBSTER, John. *Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Střízlivé kázání o ráji*. Praha: Nadace na ochranu zvířat, 1999, ix, 264 s. ISBN 80-238-4086-X.
56. *Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů* [online]. 1985[cit. 2012-12-20]. Dostupné z <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=133~2F1985&rpp=15#seznam>

57. *Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v platném znění* [online]. 2000 [cit. 2012-12-20]. Dostupné z: <http://www.dh.cz/dokumenty/zakony/239-2000.txt>

58. *Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů* [online]. 2000, 2001 [cit. 2012-12-19]. Dostupné z: <http://www.hzs-kvk.cz/ks/zakon240.pdf>

59. *Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů* [online]. 1992 [cit. 2012-12-19]. Dostupné z: <http://www.uplnezneni.cz/zakon/246-1992-sb-na-ochranu-zvirat-proti-tyrani/>

7 PŘÍLOHY

Příloha 7.1 Řídicí jednotka



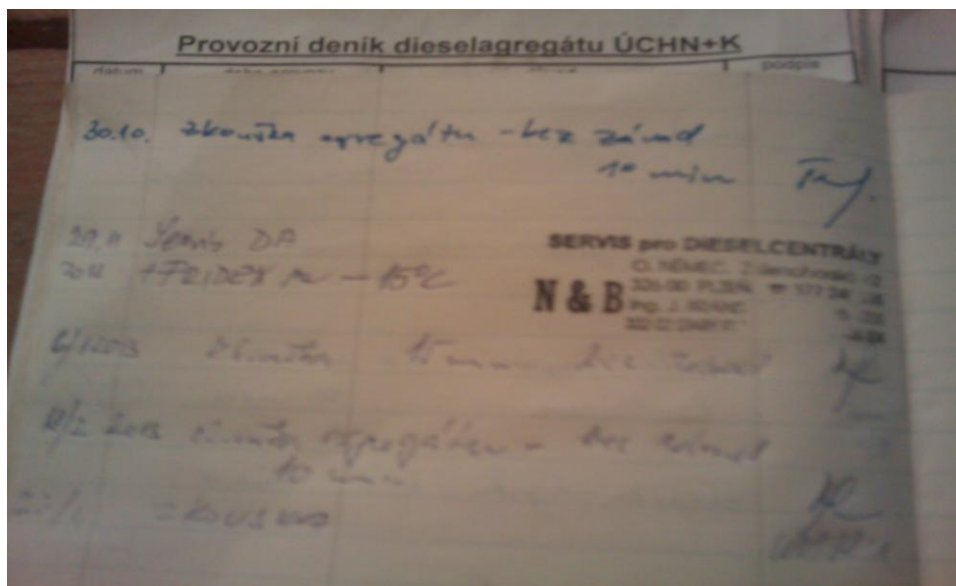
Zdroj: Vlastní fotodokumentace

Příloha 7.2 Zkouška provozu diselagregátu



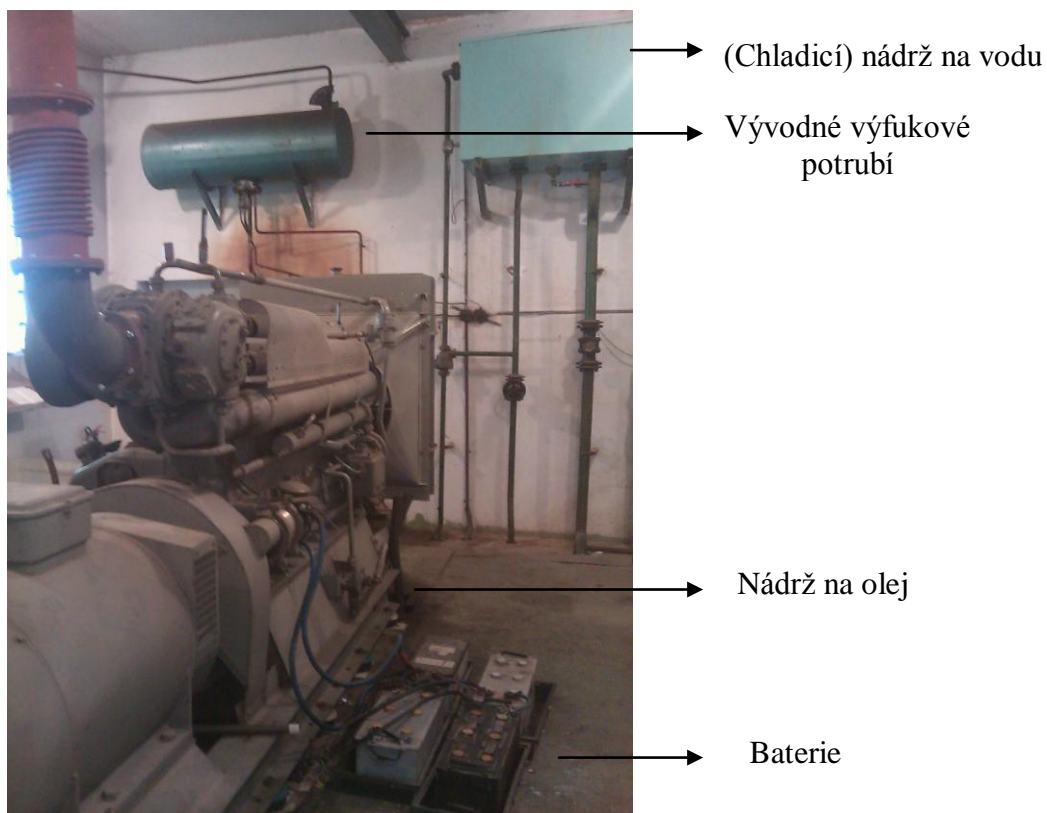
Zdroj: Vlastní fotodokumentace

Příloha 7.3 Provozní deník dieselagregátu



Zdroj: Vlastní fotodokumentace

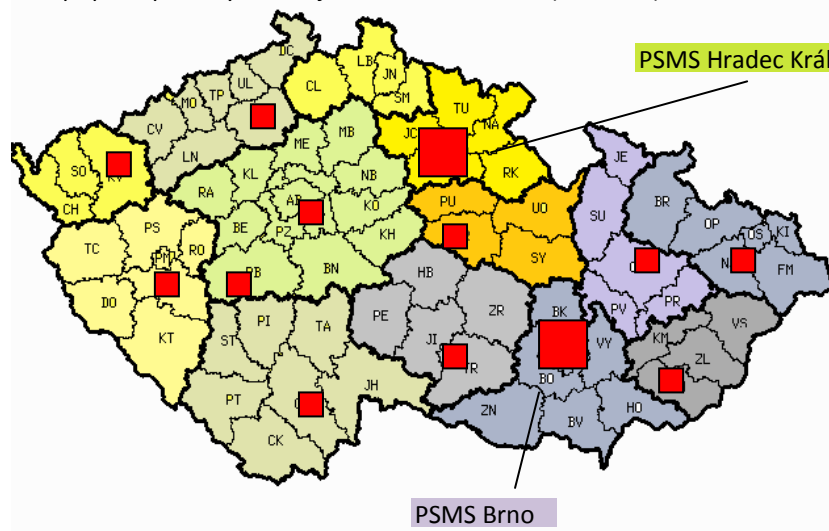
Příloha 7.4 Dieselový agregát



Zdroj: Vlastní fotodokumentace

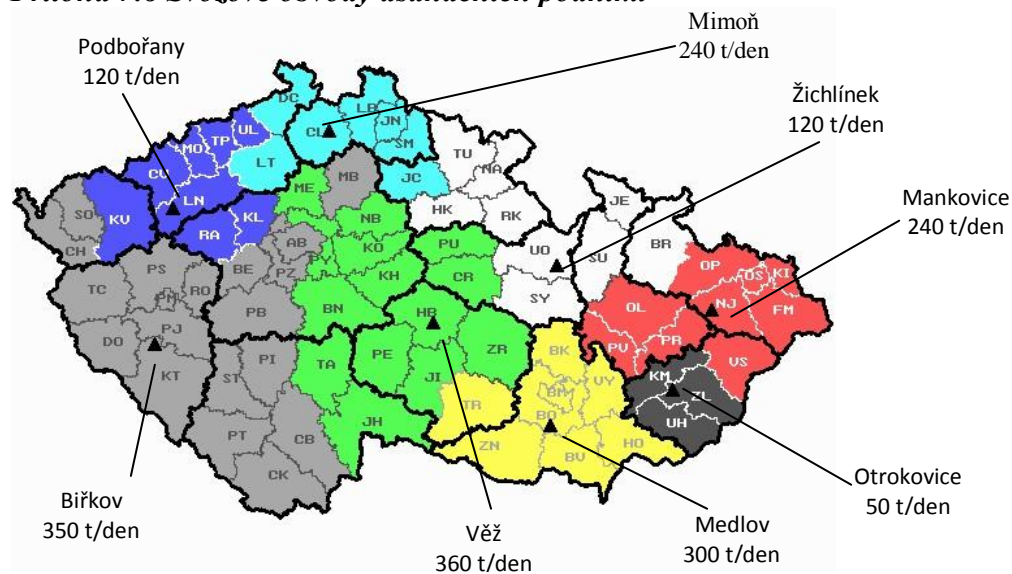
Příloha 7.5 Územní působnost Pohotovostních středisek pro mimořádné situace

V případě potřeby zasahují obě velká střediska (Brno, HK) na celém území ČR



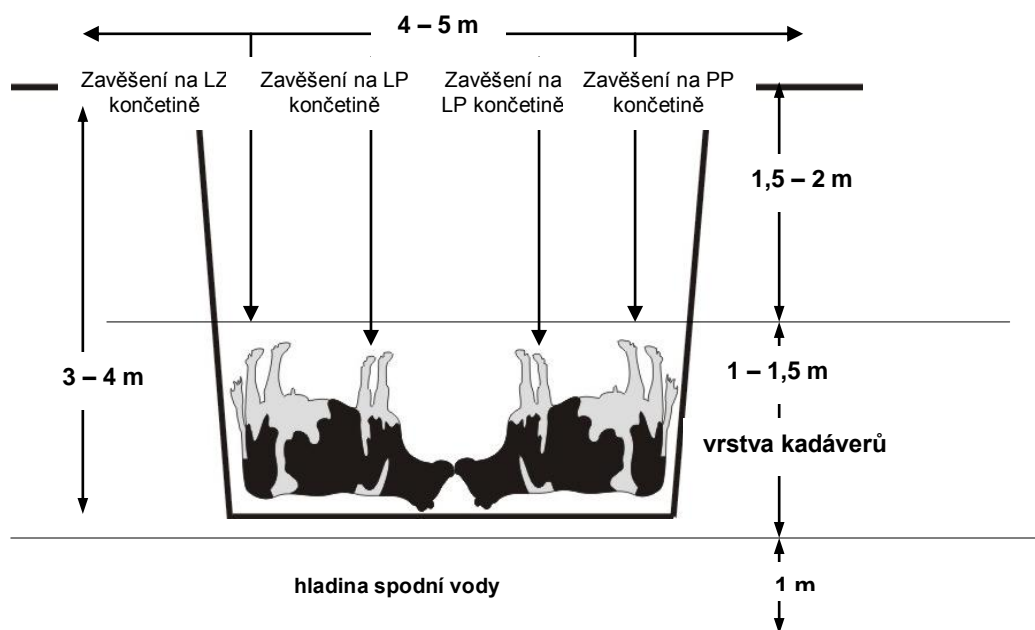
Zdroj: Havarijní plán Plzeňského kraje: C - Druhy plánů konkrétních činností. Pohotovostní plán veterinárních opatření. Plzeň. 2012. 41 s.

Příloha 7.6 Svozové obvody asanačních podniků



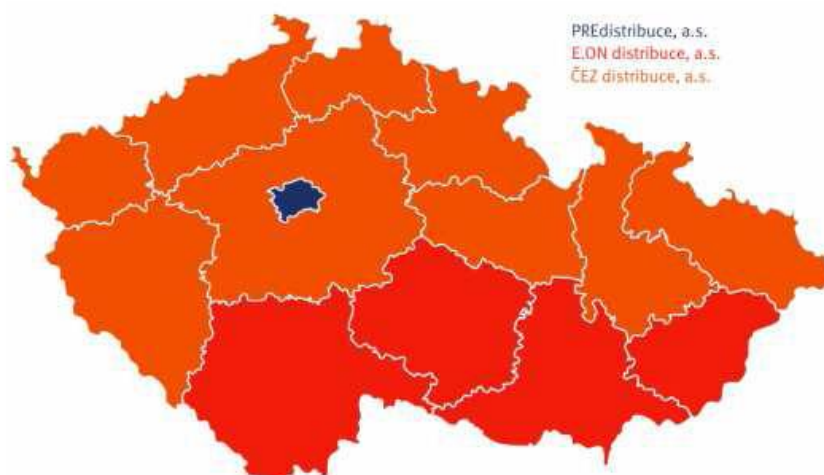
Zdroj: Havarijní plán Plzeňského kraje: C - Druhy plánů konkrétních činností. Pohotovostní plán veterinárních opatření. Plzeň. 2012. 41 s.

Příloha 7.7 Schéma zahraboviště savců



Zdroj: Havarijní plán Plzeňského kraje: C - Druhy plánů konkrétních činností. Pohotovostní plán veterinárních opatření. Plzeň. 2012. 41 s.

Příloha 7.8 Přehled distribučních oblastí elektrické energie



Zdroj: BLAŽÍČEK, Jan. Ceny elektriny na rok 2011. TZB - info [online]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energie/7131-ceny-elektriny-na-rok-2011>. ISSN 1801-439912.

Příloha 7.9 Seznam výzkumných otázek

Vážená paní/ Vážený pane,

jmenuji se Lucie Parlásková a jsem studentkou Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity, oboru Civilní nouzová připravenost. Dovoluji si Vás tímto oslovit prostřednictvím řízeného rozhovoru, jež se týká výpadků elektrické energie u zemědělských chovů a jejich důsledků. Tímto Vám děkuji, že jste si udělal/a čas na jeho zodpovězení. Zabývám se otázkou, zda představuje výpadek elektrické energie závažný problém pro Váš chov a jakými metodami jste schopni tuto situaci případně řešit. S tím souvisí i ochrana, resp. záchrana zvířat. Výzkum je prováděn za účelem edukace specifických skupin chovů. Vaše odpovědi a připomínky budou zpracovány a následně vyhodnoceny. Výsledky budou použity jako podklad mé diplomové práce a na Vaši žádost Vám poskytnuty k vlastnímu posouzení.

Název chovu:

Kompetentní osoba/ funkce:

Počet ustájených zvířat ve Vašem chovu:

Jaká zařízení jsou napojena na elektrickou energii:

Metody k zajištění dopravy krmení a vody + frekvence dopravy:

Jakým způsobem funguje odvětrávání:

Uveďte odhadovanou spotřebu elektrické energie Vašeho chovu:

Máte možnost dovozu rezervních zdrojů elektrické energie: Pokud ano, uveďte četnost jejich kontrol.

Je chov schopen fungovat bez elektřiny: Uveďte případné dopady.

Jak zajišťujete přepravu a náhradní ustájení ohrožených zvířat:

Způsob zajištění odpadového hospodářství:

Vaše zkušenosti s touto problematikou + návrhy na zlepšení:

Příloha 7.10 Oblasti národní kritické infrastruktury

Č.	OBLAST KI	PRODUKT NEBO SLUŽBA
I.	Energetika	<p>Elektřina výrobní elektřiny přenosová a distribuční soustava</p> <p>Plyn přepavní a distribuční soustava skladování plynu</p> <p>Ropa a ropné produkty přepavní a distribuční soustava skladování ropy a pohonných hmot</p>
II.	Vodní hospodářství	zásobování vodou - úpravný - vodní díla
III.	Potravinářství a zemědělství	<p>Rostlinná výroba výměra obhospodařované půdy jednotlivé farmy nebo zemědělského podniku, na území jednoho kraje pro jednotlivou plodinu nejméně 4000 ha.</p> <p>Živočišná výroba: skot - prasata - drůbež</p> <p>Potravinářská výroba: mlýnské výrobky - cukr - pekařské výrobky - mléko a mlékár. výrobky - maso a masné výrobky</p>
IV.	Zdravotnictví	Celkový počet lůžek v daném zdrav. zařízení nejméně 2500
VI.	Komunikační a informační systémy	<p>Technologické prvky pevné sítě elektronických komunikací</p> <p>Technologické prvky mobilní sítě elektronických komunikací</p> <p>Technologické prvky sítí pro rozhlasové a televizní vysílání</p> <p>Technologické prvky pro satelitní komunikaci</p> <p>Technologické prvky pro poštovní služby</p> <p>Technologické prvky informačních systémů</p>
VII.	Finanční trh a měna	řeší ČNB

VIII.	Nouzové služby	<p>Integrovaný záchranný systém OPIS IZS, GŘ HZS ČR, dispečinky horské služby</p> <p>Radiační monitorování - radiační monitorovací síť</p> <p>Předpovědní, varovná a hlásná služba</p>
IX.	Veřejná správa	<p>Veřejné finance výkon činnosti Ministerstva financí, Generálního finančního ředitelství, Generálního ředitelství cel, Úřadu pro zastupování státu ve věcech majetkových, Státní tiskárny cenin s. p.</p> <p>Sociální ochrana a zaměstnanost sociální zabezpečení – st. soc. podpora sociální pomoc - zaměstnanost</p> <p>Ostatní státní správa výkon činnosti ministerstev a jiných ústředních správních úřadů při zajišťování připravenosti na řešení kriz. situací</p> <p>Zpravodajské služby Úřad pro zahraniční styky a informace - BIS</p>

Zdroj: Nařízení vlády č. 432/2010 o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury [online]. 2010 [cit. 2013-01-16]. Dostupné z: <http://www.uplnezneni.cz/narizeni/432-2010-sb-o-kriteriich-pro-urceni-prvku-kriticke-infrastruktury/>

Příloha 7.11 Významné blackoutu ve světě

KDE	POSTIŽENO OBYVATEL	KDY
Auckland – Nový Zéland	cca 1 milion	20. 2. – 27. 3. 1998
Rio de Janeiro, Sao Paulo- Brazílie	70 milionů	21. 1. 2002
New York + 5 dalších států na vých. pobřeží USA – USA a Kanada	50 milionů	14. 8. 2003
Skandinávie, Itálie, Švýcarsko	56 milionů	27. – 28. 9. 2003
Bali, Jáva, Djakarta - Indonésie	100 milionů	18. 8. 2005
Jižní část Brazílie a celá Paraguay	87 milionů	10. – 11. 11. 2009

Zdroj: BREHOVSKÁ, Lenka. Blackout: KONTAKT - odborný a vědecký časopis pro zdravotně sociální otázky. [online]. 2011. [cit. 2013-03-18]. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/kontakt/clanky/1-2011/254-blackout>

Příloha 7.12 Postupné vyřazení prvků KI po blackoutu



Zdroj: TECH MEDIA PUBLISHING, s.r.o.: TechMagazín. Následky blackoutu! Totální chaos. [online]. 2010. Dostupné z: <http://www.techmagazin.cz/390>