

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra pedologie a ochrany půd



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Vliv požáru na půdní vlastnosti zemědělských půd

Bakalářská práce

Zorka Fabiánová

Veřejná správa v zemědělství a krajině

Ing. Miroslav Fér, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Vliv požáru na půdní vlastnosti zemědělských půd jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22.4.2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Miroslavovi Férovi Ph.D., za jeho trpělivost, odborné a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce. Ráda bych rovněž poděkovala své rodině, především mé sestře Bc. Pavlíně Fabiánové za cenné rady, které mi po celou dobu psaní této bakalářské práce poskytovala a přátelům, kteří mě při psaní bakalářské práce podporovali.

Vliv požáru na půdní vlastnosti zemědělských půd

Souhrn

Tato práce zkoumá vliv požáru na půdní vlastnosti zemědělských půd. Práce je rozdělena na literární rešerši a na metodickou část. Literární rešerše je zaměřená především na obecná, odborná témata, jako je půda a její složky, fyzikální vlastnosti půdy, klasifikace půdy či zemědělská půda a zemědělský půdní fond. V druhé větší kapitole literární rešerše jsem se zaměřila na téma a problematiku spojenou s požárem. V této kapitole jsem nejen zhotovila všeobecné informace o požáru, ale jsou zde také zařazeny kapitoly šíření požáru, prevence vzniku požáru v zemědělství, kde je například zmíněna tabulka s optimálními vzdálenostmi volného skladu sena a slámy od ostatních prostor či objektu – elektrické vedení vysokého napětí a jiné. Poslední rozsáhlejší kapitolou literární rešerše je kapitola s názvem Taktický postup jednotek Hasičského záchranného sboru České republiky, kde je popsán zásah jednotek požární ochrany od přijetí zprávy o zásahu až po vrácení jednotky na místo působnosti a obnovy akceschopnosti.

Vzorky k metodické části této bakalářské práce byly odebrány ze dvou lokalit, z míst, kde z různých důvodů vypukl požár na zemědělských plochách. První lokalitou byla zemědělská plocha mezi obcemi Chyňava a Podkozí v okrese Beroun. Zde byly odebrány čtyři vzorky: Tři vzorky s označením CH1O, CH2O a CH3O byly odebrány z místa, který zasáhl požár. Čtvrtý vzorek – CH4K, byl vzorek kontrolní, který byl odebrán ze stejné zemědělské plochy jako předchozí vzorky, ale z místa bez zásahu požáru. Čtyři vzorky byly také odebrány z druhé lokality odběru, rovněž na zemědělské ploše. Tato zemědělská plocha se nachází u města Libčice nad Vltavou, v okrese Praha – západ. Zde byly odebrány dva vzorky z místa požáru – V1O, V2O a dva vzorky kontrolní – V1K a V2K. Metodická část byla založena na porovnání vzorků z místa požáru se vzorky bez zásahu nekontrolovaného hoření. Vzorky byly analyzovány za pomoci čtyř stanovení – výměnná půdní reakce (pH KCl) a stanovení salinity půdy, stanovení stabilních agregátů ve vodě (WSA) a magnetická susceptibilita (MS) – bezrozměrná veličina udávající schopnost minerálů či horniny stát se magnetickými prvky, vyjadřuje obsah feromagnetických a ferimagnetických částic.

Po stanovení předem zmíněných experimentů nebyly zjištěny velké změny půdních vlastností na vzorcích, které byly zasaženy požárem (CH1O, CH2O, CH3O, V1O, V2O), oproti vzorkům kontrolním (CH4K, V1K, V2K), hodnoty vzorků byly takřka nerozpoznatelné. Změny byly zaznamenány pouze na vzorku CH3O z obce Chyňava, kde výsledná hodnota výměnné půdní reakce (pH KCl) byla vyšší oproti vzorkům ostatním. U vzorku CH3O byla rovněž zvýšená hodnota salinity. Hodnoty salinity půdy a pH KCl požár zvyšuje. Domníváme se tedy, že v místě odběru tohoto vzorku byl požár nejintenzivnější.

Ve výsledcích a diskusi byly výsledné hodnoty porovnány se vzorky z jiných studií s podobnou problematikou.

Klíčová slova: lesní požár, požár zemědělských ploch, nenasycená hydraulická vodivost, vodoodpudivost půdy

Effect of fire on soil properties of agricultural soils

Summary

This bachelor thesis examines the effect of fire on the soil properties of agricultural soils. Bachelor thesis is divided into the theoretical part and the methodical part. The literature search is focused mainly on general, but also on other professional topics, such as soil and its components, physical properties of soil, soil classification or agricultural soil and agricultural land fund. In the second larger chapter of the literature search, I focused on the topic and issues related to fire. In this chapter I did not only compiled general information about the fire, but I also added chapters on fire spread, fire prevention in agriculture, where is for example a table with optimal distances of free storage of hay and straw from other premises or buildings – high voltage power lines and other. The last more extensive chapter of the literature search is the chapter entitled Tactical Procedure of the Fire and Rescue Service of the Czech Republic, which describes the intervention of fire protection units from receiving reports of fire to returning the unit to the site and renewable capabilities.

Samples for the methodological part of this bachelor's thesis were taken from two localities, from places where, for various reasons a fire broke out on agricultural areas. The first locality was an agricultural area between the villages of Chyňava and Podkozí in the district of Beroun. Four samples were taken here: Three samples labeled CH1O, CH2O and CH3O were taken from the areas affected by the fire. The fourth sample – CH4K was a control sample, which was taken from the same agricultural area as the previous sample, but from a place not struck by fire. Second sampling locality is also the agricultural area. This agricultural area is located in the town of Libčice nad Vltavou in the district of Prague – West. In this locality, two samples were taken from the fire site – V1O, V2O and two control samples – V1K and V2K. The methodological part was based on the comparison of samples from fire sites with samples without the intervention of uncontrolled combustion. The samples were analyzed using four determinations – soil exchange reaction (pH KCl) and soil salinity determination. Another method is water stable aggregates (WSA) and magnetic susceptibility (MS) – dimensionless quantity indicating the ability of minerals or rocks to become magnetic elements, which expresses the content of ferromagnetic particles and ferrimagnetic particles.

After determining the previously mentioned experiments, no large changes in soil properties were found on the samples that were affected by fire (CH1O, CH2O, CH3O, V1O, V2O), compared to the control samples (CH4K, V1K, V2K), the values of the samples were almost unrecognizable. The changes were recorded only on the CH3O sample from the village of Chyňava, where the resulting pH KCl was higher compared to the other samples. The CH3O sample also had an increased salinity value. As the values of soil salinity and pH KCl fire increases. We therefore believe that the fire was the most intense at the sampling site.

In chapter results and discussions were the resulting values compared with samples from other studies with similar issues discussed.

Keywords: forest fire, fire in agricultural areas, unsaturate hydraulic conductivity, soil water repellency

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce	2
3 Literární rešerše	3
3.1 Půda	3
3.1.1 Fyzikální vlastnosti půdy	4
3.1.1.1 Zrnitost.....	4
3.1.1.2 Měrná a objemová hmotnost.....	4
3.1.1.3 Pórovitost.....	5
3.1.1.4 Struktura a textura půdy.....	5
3.1.1.5 Teplota a barva půdy	5
3.1.2 Půda a její složky	6
3.1.2.1 Minerální část	6
3.1.2.2 Organická část	7
3.1.3 Klasifikace půdy	7
3.1.4 Zemědělská půda	8
3.1.5 Zemědělský půdní fond	8
3.2 Požár	10
3.2.1 Šíření požáru.....	11
3.2.1.1 Způsoby přenosu tepla.....	11
3.2.2 Prevence vzniku požáru v zemědělství.....	11
3.2.3 Hašení požáru	12
3.2.4 Vliv hasebních látek na životní prostředí	13
3.2.5 Vliv požáru na půdní vlastnosti	14
3.3 Požáry zemědělských ploch v letech 2015–2020 ve Středočeském kraji...	16
3.4 Taktický postup jednotek HZS ČR	17
3.4.1 Přijetí zprávy o události	17
3.4.2 Poplach	17
3.4.3 Výjezd.....	18
3.4.4 Jízda na místo zásahu.....	18
3.4.5 Příjezd k zásahu	20
3.4.6 Průzkum.....	21
3.4.7 Záchrana osob.....	22
3.4.8 Záchrana zvířat	23
3.4.9 Záchrana majetku.....	24
3.4.10 Předání místa zásahu.....	25
3.4.11 Odjezd z místa zásahu	26

3.4.12	Obnova akceschopnosti	26
3.4.13	Požáry zemědělských objektů.....	27
4	Metodika	29
4.1	Popis lokality.....	29
4.2	Laboratorní výzkum vzorku z místa požáru	31
4.2.1	Stanovení salinity.....	31
4.2.2	Stanovení výměnné půdní reakce (pH KCl).....	32
4.2.3	Stanovení stability agregátů WSA	32
4.2.4	Stanovení magnetické susceptibility MS	33
5	Výsledky a diskuse	35
5.1	Stanovení salinity	35
5.2	Stanovení výměnné půdní reakce (pH KCl)	37
5.3	Stanovení stability agregátů WSA.....	39
5.4	Stanovení magnetické susceptibility MS.....	41
6	Závěr	43
7	Literatura.....	44
8	Seznam použitých zkratk a symbolů	49
9	Seznam tabulek	50
10	Seznam obrázků	51
11	Přílohy.....	I

1 Úvod

Půda je nepostradatelnou složkou na Zemi. Poskytuje prostor pro produkci rostlin a plodin, které jsou nezbytné pro nás či zvířata. Další vlastností půdy je zajištění kvality životního prostředí, což působí na zdraví člověka i živočichů. Půda představuje významnou roli v celém ekosystému či v ovlivňování hodnot látek a energií. V ekosystému tvoří především významnou roli mikroorganismy, které najdeme v půdě. Mikroorganismy přispívají k rozkladu složitěji rozložitelných látek. Dalším specifickým mikroorganismů je tvorba humusu. Humus je jedna ze složek organické hmoty. Množství humusu ukazuje kvalitu půdy. Ukazatel množství humusu napomáhá například s výběrem plodin pro danou lokalitu. V současné době se však potýkáme se snížením organické hmoty v půdách. Důvodem je nesprávné hospodaření na půdách či menší využití organických hnojiv. Z půdy lze rovněž získat značné množství základních surovin či materiálů. Současně poskytuje místo pro stavbu našich obydlí, rekreační činnost či poskytuje prostor pro jiné aktivity.

Ochrana půdy je velmi důležitá, jak již bylo zmíněno, půda je velmi významná nejen pro nás. Je tedy nezbytné ji chránit a starat se o ni, aby nedocházelo k degradaci půdy či jejímu trvalému poškození.

Výskytů mimořádných událostí a kritických situací je v současné době mnoho. Požárů zemědělských ploch či objektů také přibývá. Takové mimořádné události mohou být způsobeny lidskou činností – žhářství, další příčinou může být například závada na zemědělských strojích. Prevencí vzniku požáru na zemědělských plochách či objektech je kontrola zemědělských strojů před zahájením jakékoliv činnosti. Stroje by také měly být doplněny například lapačem jisker od výfuku. Nezbytnou součástí zemědělských strojů má být přenosný hasicí přístroj. Způsob, jak čelit nejlépe negativním důsledkům těchto událostí, je vytvoření různých postupů a zhotovit alespoň minimální prevenci na pracovišti.

Téma Vliv požáru na půdní vlastnosti zemědělských půd, jsem si vybrala nejen kvůli nynějšímu studiu, ale i kvůli mému středoškolskému vzdělání. Střední zdravotnická škola, Alšovo nábřeží, obor – Požární ochrana byla tím druhým důvodem pro nápad a zvolení si takového tématu, který mi připadal již od prvopočátku velmi zajímavý. Cílem tedy bylo spojit mé dosavadní vzdělání s nynějším zaměřením.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce na téma Vliv požáru na půdní vlastnosti zemědělských půd bylo zjistit, jaký dopad či jaké vlastnosti byly změněny na půdní struktuře po zasažení půdy požárem. Změny půdních vlastností prokázat, jak za pomoci laboratorních experimentů, tak i v literární rešerši. Druhým cílem bylo přiblížit a popsat celý taktický postup jednotek Hasičského záchranného sboru České republiky.

3 Literární rešerše

3.1 Půda

Půda tvoří vrchní část zemského povrchu, kterou nazýváme pedosféra. Pro vznik půdy je nutné zemský povrch vystavit vlivům vody a atmosféře, poskytující zvětraliny kůry, což je jakousi základní stavební jednotkou pro vznik půdy. K dokončení samotného vzniku dochází až po působení organismů, jímž je edafon, vegetace či mikroorganismy. Pojem edafon představuje společenstvo všech organismů, co žijí v půdě, které rozdělujeme na fytoedafon, což jsou rostlinná společenstva a zooedafon, jež obsahují mikroskopické a makroskopické živočišné organismy jako jsou prvoci, ploštěnci, kroužkovci či hmyz a obratlovci (Tomášek, 2007).

Dalšími faktory, které ovlivňují vznik půdy je hlavně půdotvorný substrát nebo mateční hornina, zdroj podzemní vody či lidský faktor. K podmínkám vzniku půdy přiřazujeme tvárnost povrchu, tzv. reliéf a stáří půdy (Tomášek, 2007).

Podzemní a povrchová půda ovlivňuje fyzikálně-chemické změny v půdě. Velké množství podzemní vody má za příčinu hromadění organických látek – rašeliniště, dochází ke zpomalení rozkladu těchto látek (Tomášek, 2007).

Lidský faktor má na půdu pozitivně, tak negativně vliv. Mezi negativní vlivy patří kontaminace cizorodými látkami, úbytek humusu díky kultivační činnosti, zhutňování půdy, které mohou vést k degradaci – takzvané erozi půdy. Pozitivní vliv člověka na půdu se projevuje například vytvářením zvýšené hloubky prohumózněné vrstvy, což kladně napomáhá ke změnám ve fyzikálních, fyzikálně – chemických či biologických vlastnostech půdy (Tomášek, 2007).

Uspořádání terénu působí na ostatní půdotvorné činitele. Klima se souvislostí na nadmořskou výšku, množství dopadajících slunečných paprsků, mateční hornině, vodnímu režimu (Klaban, 2011).

Při klasifikaci uspořádání reliéfu rozhodují dva ukazatelé, nadmořská výška a relativní výškové rozdíly. Hodnotu nadmořské výšky rozdělujeme do čtyř kategorií, pod 200 m jsou území klasifikována nížinou, 200–600 m pahorkatinou, 600–900 m vrchovinou a nad 900 m hornatinou. Podle relativní výšky používáme rozdělení do pěti skupin, pod 30 m rovina, 30–150 m pahorkatina, 150–300 m vrchovina, 300–600 m hornatina a nad 600 m velehorský reliéf (Klaban, 2011).

Při působení všech půdotvorných činitelů dochází ke vzniku půdy ze substrátu, popřípadě matečné horniny. Mezi tyto procesy zahrnujeme zvětrávání, humifikace, eluviace a iluviace, oglejení a glejový proces či zasolování (Klaban, 2011).

Zvětrávání předchází celému vzniku půdy. Jedná se o strukturální i chemické změny při rozkladu horniny (Klaban, 2011).

Při humifikaci se organické zbytky mění na humus, tento proces probíhá ve všech půdách (Klaban, 2011).

U procesu eluviace dochází k transportu jednotlivých půdních složek v podobě roztoků či koloidních roztoků prosakujících vodou do spodiny (Klaban, 2011).

Iluviace je protiklad eluviace, vyluhované prvky se v určité vrstvě akumulují.

Půda je flexibilní celek, který reaguje na okolní prostředí. Je tím ovlivněno tvoření, vývin i to, jak se půda udržuje. Podnebí i prostředí také ovlivňuje složení jednotlivých organismů (Klaban, 2011).

Člověk i ostatní živočichové jsou závislí na půdě, hlavně na její vlastnosti, kterou je úrodnost půdy, k čemuž je zapotřebí dodávat půdě živiny a dostatečné množství vody. Po dodání dostatečného množství živin a vody je půda schopna reprodukce (Klaban, 2011).

Dalším významem půdy je fixace rostlin, výživa rostlin, skladování živin – dusík, fosfor či draslík, skladování a distribuce vody, produkce oxidu uhličitého, přeměna sluneční energie a detoxikace xenobiotických látek. Xeobiotikum je cizorodá látka, která je pro organismus či prostředí cizí. Za normálních okolností se zde nevyskytuje, vykazuje negativní účinky, kdy se může stát od určité dávky jedem (Kozák, 2002).

3.1.1 Fyzikální vlastnosti půdy

Fyzikální vlastnosti půdy nám představují poměr mezi pevnou, kapalnou a plynnou fází půdy. Mezi základní vlastnosti pevné fáze půdy řadíme zrnitost, objemovou a měrnou hustotu, pórovitost a strukturu půdy. Půdu tvoří půdní částice, které nazýváme tuhá fáze, kapalná fáze, což je část složená z vody či roztoků různého složení a plynná fáze.

Zrnitostním rozbořem získáme informace o zastoupení částic různých velikostí. Jednotlivé částice vytváří shluky, které tvoří půdní strukturu. Tyto shluky nazýváme agregáty (Jandák, 2010).

3.1.1.1 Zrnitost

Zrnitostním složením půdy zjistíme obsah jednotlivých individuálních částic půd. Poměr částic ovlivňuje například množství vody a vzduchu v půdě, složení fytoedafonu a zooedafonu a v poslední řadě fyzikálně chemické a biochemické procesy. K vyhodnocení se používá řada klasifikací. V laboratoři je možné podle rozboru poměru částic přesně půdu zařadit do zrnitostní skupiny. V vyhodnocení makroskopické prstové zkoušky prováděné v terénu se používá Nováková klasifikační stupnice zrnitosti (Jandák, 2010).

3.1.1.2 Měrná a objemová hmotnost

Měrná hmotnost neboli hustota je celková hmotnost objemu pevné fáze půdy bez pórů. Počítá se tedy s tím, že vyplňují celý určitý prostor. Hodnota měrné hustoty je ovlivněna hlavně množstvím organických látek, obsahem jílových částic, částic železa a hliníku. Nejčastěji je nejvíce zastoupeným minerálem v půdách křemen. Průměrná měrná hmotnost je $2,65 \text{ g.cm}^{-3}$. Pokud je vyšší zastoupení humusu, tedy organických látek, je hodnota je menší, obsah jílových částic nám hodnotu zvyšuje. Měření se provádí pomocí pyknometru. Hodnota měrné hmotnosti je nezbytná k určení celkové pórovitosti půdy (Jandák, 2010).

Objemová hmotnost půdy nám udává hmotnost vysušené zeminy v neporušeném stavu. Vzorek je tedy v přirozeném stavu s póry, které jsou vyplněny vodou a vzduchem. Jeho hodnota je proto vždy nižší než hustota. Hodnoty jsou měnné v souvislosti na vlhkostních podmínkách půdy během roku. Proto rozeznáváme objemovou hmotnost suché půdy

a objemovou hmotnost mokré půdy. Objemová hmotnost je podkladem pro stanovení látek v půdě – živiny, humus a jiné (Jandák, 2010).

3.1.1.3 Pórovitost

Pórovitost je prostorové uspořádání částic půdy. Půdní póry jsou nezaplňovaná místa pevnou fází. Póry mají různý tvar, velikost a jsou nepravidelně propojeny. Jejich funkcí je proudění vody, minerálů a vzduchu v půdě, přičemž dochází k výměnné reakci mezi mikroorganismy a kořínky rostlin. V pórech s průměrem $< 0,2$ mm, které označujeme, kapilární póry se voda dokáže pohybovat proti gravitaci. Nekapilárními póry, tedy s průměrem $> 0,2$ mm voda postupuje do spodních vrstev a na její místo se dostává vzduch. Hodnota pórovitosti je závislá na půdním druhu, čase a lidském faktoru. U zemědělských půd je hodnota pórovitosti od 40-50 %, z toho můžeme posoudit například kyprost a ulehlost půdy, které mohou majiteli pomoci s dalším nakládáním na půdě (Jandák, 2010).

3.1.1.4 Struktura a textura půdy

Struktura půdy znázorňuje seskupení přirozených částic v půdě, tzv. agregáty, které ovlivňují velikost a tvar pórů. Agregáty jsou především tvořeny částicemi jílových minerálů, huminových kyselin či hydroxidu železitého. Význam struktury půdy je hlavně v zadržování vody či infiltraci. Původ struktury půdy je přirozený – přirozený vývoj půd či antropogenní – vznik na půdách, kde dlouhodobě působí kultivační činnost, například orba. Dalšími faktory je zrnitostní složení, koloidy, humusové látky, zpracování půdy, rostlinné zbytky či mikroorganismy. Rozdělení půdní struktury podle tvaru agregátů – kulovitá, polyedrická, prismatická/ sloupkovitá a deskovitá. Podle velikosti rozeznáváme mikrostrukturu (agregáty $< 0,25$ mm), makrostrukturu (0,25- 50 mm) a megastrukturu (agregáty > 50 mm). Negativní vliv má na strukturu půdy dešťová voda, která může poškodit agregáty ve vrchní vrstvě (Jandák, 2010).

Textura půdy je soubor půdních částic o různých velikostech. Půdní texturu na rozdíl od struktury nemůžeme ovlivnit. Podle textury rozdělujeme půdy na písčité, hlinité a jílovité. Velikost půdních částic zásadně ovlivňuje fyzikální a chemické vlastnosti půdy (Šimek, 2003).

3.1.1.5 Teplota a barva půdy

Teplota a barva půdy jsou jednou z dalších fyzikálních vlastností půdy, jež závisí na textuře půdy, tedy na prostorovém uspořádání půdních částic a na organické hmotě či minerálním zastoupení – železo, sůl. Hlavním zdrojem tepla v půdě je především sluneční záření, kdy je velká část půdou zachycena, ovšem jen do určité hloubky profilu, malé množství se od půdy odráží zpět. Dalšími zdroji může být vznik tepla vlivem mechanických procesů v půdě či vnitřní teplo Země. Faktory, které ovlivňují teplotu půdy, jsou vydatnost a síla slunečního záření, úhel a plocha dopadu. Nadmořská výška je dalším vnějším faktorem, na kterém závisí například doba oblasti pokrytá sněhem, intenzita již zmiňovaného slunečního záření či denní doba svitu. Vnitřní faktor udává tepelnou a teplotní vodivost, kdy tepelná

vodivost znázorňuje možné vedení tepla v půdním profilu, jež je závislé na půdní vlhkosti. Vlhká půda má až třikrát větší tepelnou vodivost než půda suchá. Teplotní vodivost vyjadřuje, jak snadno se vyrovnávají tepelné rozdíly v půdním prostoru (Vavříček, 2014).

Barva je dalším faktorem, který má vliv na teplotu půdy. Tmavé půdy jsou zpravidla teplejší, a to díky menší míře odrazivosti povrchu (Vavříček, 2014).

3.1.2 Půda a její složky

Půdu rozdělujeme dle skupenství na již zmíněnou pevnou, dále kapalnou a plynnou část. Dále rozlišujeme živé a neživé složky půdy. Neživou část rozdělujeme na složky minerální a organické (Pavlů, 2018).

Svrchní část půdy je tvořena biologicky pozměněnou oživenou částí se zvětralou horninou (regolit). Živá složka obsahuje kořeny vyšších rostlin a edafon. Pevná část zahrnuje minerály a organickou složku (Pavlů, 2018).

3.1.2.1 Minerální část

Minerální část je tvořena zvětralou mateční horninou a substráty, které se mohou vyskytovat v různých velikostech. Svou velikostí působí na vlastnosti půdy. Minerály jsou zastoupeny v závislosti na matečné hornině. Kyselé půdy dominují množstvím křemene, slídy a živce, které se nacházejí v půdě ve formě spíše větších částic – prach či písek. V neutrálních až bazických půdách je podíl křemene nižší, stoupá zastoupení bazických živců a tmavé minerály, především pyroxeny či slída hořčíku a železa (Pavlů, 2018)

Zvětrávání vede k uvolňování minerálů, které může mít za následek změnu vlastností jednotlivých minerálů, což vede ke koloběhu látek do okolního prostředí. Při fyzikálním zvětrávání dochází vlivem tepla k roztažnosti minerálů. Teplota také způsobuje změnu skupenství vody v pórech. Fyzikální procesy způsobují fragmenty o různých velikostech. Biologické zvětrávání závisí na živých organismech – mikroorganismech, které například vedou k zvětrávání uhličitany. Živé organismy produkují CO_2 – oxid uhličitý, který je pro tuto reakci nutný. Fyzikální zvětrávání probíhá spíše v chladnějších a sušších oblastech, naopak v teplých a vlhkých oblastech dochází k chemickému zvětrávání. Za chemického zvětrávání dochází ke vzniku sekundárních minerálů. Koncové látky chemického zvětrávání jsou závislé jak na složení mateční horniny, tak i na prostředí. Chemické zvětrávání vede k rozpouštění látek, hydrataci, oxidaci nebo redukci a hydrolýze. Rozpouštění je nejvíce závislé na teplotě, kdy dochází k přeměně pevné fáze na kapalnou. Při hydrataci může dojít ke sloučení vody se sloučeninou nebo k tzv. obalení vodou, vždy dojde k obohacení vodou. Oxidace a redukce způsobuje změnu vlastností. Hydrolýza je vyvolaná iontem H^+ či OH^- , které se nacházejí ve vodě. Podílí se na rozpouštění minerálů, jehož výsledkem je změna půdního profilu (Pavlů, 2018).

skupina	Příklady	zastoupení
1.	Síra, zlato, stříbro	Tyto prvky je vyskytují ojediněle
2.	Sulfidy – pyrit, galenit, sfaletit	V půdách v nepatrném množství, výskyt lokálních nalezišť
3.	Halogenidy – halit, fluorit	V určitých typech půdy hojně zastoupení
4.	Oxidy, hydroxidy a oxyhydroxidy- křemen, korund	Značné zastoupení v půdách
5.	Uhličitany – kalcit, dolomit	Značně zastoupen v půdách
6.	Sírany – sádrovec	Vázán na určitý půdní typ
7.	Fosforečnany – apatit	Značné zastoupení v půdě
8.	Silikáty – živce, slídy	V půdě hojně se vyskytující

Tabulka č. 1, Rozdělení půdních minerálů primárních i sekundárních (Pavlů, 2018)

3.1.2.2 Organická část

Organická část je tvořena neživými organickými látkami obsaženými v půdě. Jedná se o různá stádia odumřelé organické látky, jejíž části se pojí s minerální složkou půdy. Díky stanovení stádia odumření a tím i stupně přeměny, rozdělujeme organické látky na humusotvorný materiál, nehumusové a humusové látky. Humusotvorný materiál obsahuje odumřelé části mikroorganismů, rostlin či živočichů. Nehumusová složka je tvořena částičky při rozkladu odumřelých látek. Humusové látky, zjednodušeně humus, jsou konečným produktem humifikačních procesů, probíhajících v půdě (Pavlů, 2018).

Mineralizací nazýváme rozklad organických látek na vodu, oxid uhličitý a další minerální látky, přičemž vznikají meziprodukty. Proces mineralizace probíhá díky půdním bakteriím (Pavlů, 2018).

3.1.3 Klasifikace půdy

Na světě není bohužel jednotný systém ke stanovení klasifikace půd. Česká republika používala od roku 1971, kdy byl ukončen komplexní průzkum půd, do roku 2000 Geneticko-agronomický systém. Tento systém byl tvořen 17 půdními typy, které se dále rozdělovaly na 63 menších skupin. Geneticko-agronomický systém byl používán u stanovování bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) či oceňování zemědělských půd. Od roku 2000 byl přijat pedologickou společností nový systém, tzv. Taxonomický klasifikační systém půd České republiky (TKSP). Tato klasifikace se používá jak na půdy zemědělské, tak na lesní půdy. Jedná se o jediný systém, který je v současné době používán ke klasifikaci půd v České republice (Šimek, 2003).

V České republice rozpoznáváme dvacet tři půdních typů, které nadále rozdělujeme na 156 subtypů. Půdní typy – litozem, ranker, renzina, pararenzina, regozem, fluvizem, koluvizem, smonice, černozem, šedozezem, hnědozem, luvizem, kambizem, pelozem, andozem, kryptopodzol, podzol, pseudoglej, stagnoglej, glej solončak, slanec, organozem, kulvizem, antropozem (Němeček, 2001).

Nejpoužívanější v České republice je Novákova klasifikace, která rozpoznává sedm půdních druhů. Mezinárodní klasifikace USDA, určuje se graficky do dvanácti půdních druhů. Klasifikace FAO se určuje stejně jako USDA, tedy graficky, avšak se dělí pouze na pět půdních druhů (Šimek, 2003).

OBSAH ČÁSTIC < 0,01MM (%)	OZNAČENÍ PŮDNÍHO DRUHU	ZÁKLADNÍ PŮDNÍ DRUHY
0 0 – 10 10 – 20	PÍSEK PÍŠČITÁ HLINITOPÍŠČITÁ	LEHKÁ PŮDA
20 – 30 30 – 45	PÍŠČITOHINITÁ HLINITÁ	STŘEDNÍ PŮDA
45 – 60 60 – 75 > 75	JÍLOVITOHINITÁ JÍLOVITÁ JÍL	TĚŽKÁ PŮDA

Tabulka č. 2, Novákova klasifikace (Suchá, 2016).

3.1.4 Zemědělská půda

Zemědělskou půdu rozdělujeme do dvou klasifikací – zemědělské výrobní oblasti a méně příznivé oblasti. Tyto dvě kategorie nám udávají vhodnost půdy k zemědělské činnosti.

Zemědělská výrobní oblast je nejstarší metodou pro rozdělování oblastí podle jejich vhodnosti k využití. Rozdělujeme oblast kukuřičnou, řepařskou, bramborářskou a horskou. Toto rozdělení slouží také k vystavení statistických analýz či hodnocení podnikových subjektů (Poláková, 2018).

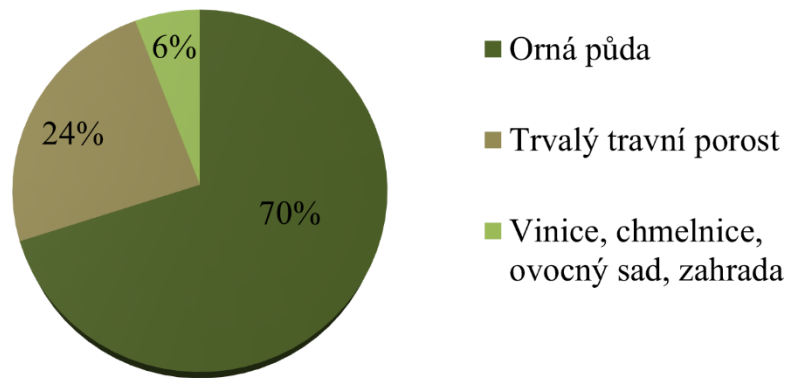
Do méně příznivých oblastí (LFA – Less Favoured Areas) zařazujeme horské oblasti, jiné znevýhodněné oblasti či oblasti postižené zvláštními nevýhodami. Zemědělci hospodařící na půdách, které jsou umístěny do LFA mají oprávnění požádat o podpurné platby. Cílem finančního příspěvku je záruka pokračujícího využívání zemědělské půdy, zachování venkovské krajiny, zachování a posílení trvale udržitelných hospodářských systémů. Horské LFA – H tvoří 14,6% zemědělské půdy, ostatní LFA – O 29,56% zemědělské půdy a specifické LFA – S 6,2% zemědělské půdy v České republice k roku 2017. Podpory jsou přepočteny na hektar (Poláková, 2018).

3.1.5 Zemědělský půdní fond

Půdní fond zahrnuje zemědělský půdní fond, lesní půdu, vodní plochy a zastavěnou plochu.

Zemědělský půdní fond zahrnuje zemědělskou půdu, jež je tvořena ornou půdou, chmelnicemi, vinicemi, zahradami či ovocnými sady, loukami, pastvinami. Součástí zemědělského půdního fondu je také momentálně neobdělávaná půda, rybníky s chovem ryb či vodní drúbeží, nezemědělské půdy potřebné k zemědělské výrobě – například polní cesty, ochranné terasy proti erozi a jiné. Rozhodnutí o zařazení do zemědělského půdního fondu rozhoduje orgán ochrany zemědělského půdního fondu (Zákon č. 334/1992 Sb.).

Do zemědělského půdního fondu členíme v České republice cirká 4,2 miliónů hektarů, z toho největší část tvoří orná půda, dále trvalý travní porost a v nepatrném množství položky ostatní – vinice, chmelnice a jiné (Poláková, 2018).



Obrázek č. 1, Rozčlenění zemědělských pozemků (ČÚZK, 2020)

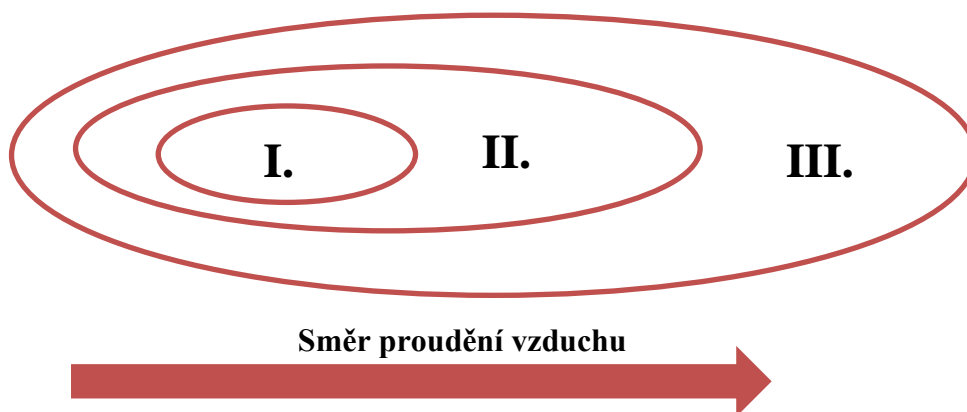
3.2 Požár

Požár je každé nežádoucí hoření, které má za následek ohrožení osob, zvířat či způsobení škod na majetku nebo životním prostředí. Za požár je také považováno takové nežádoucí hoření, při které byly osoby, zvířata či materiální hodnoty a životní prostředí bezprostředně ohroženy. Oheň definujeme oproti požáru jako žádoucí či kontrolované hoření.

Hoření je fyzikálně-chemická oxidační reakce, při které hořlavá látka reaguje vysokou rychlostí a oxidačním prostředkem za vzniku tepla, světla a zplodin hoření. Tuto reakci nazýváme reakcí exotermickou. Podmínky pro vznik hoření – hořlavé látky/ materiál, oxidační prostředí, zdroj zapálení s dostatečným množstvím, energie a vysoké teplotou. Podmínky ovlivňující hoření – druh hořícího materiálu a jejich reakce na působení tepla a světla, jak vysoká teplota působí na hořlavou látku a skupenství hořlavých látek – pevné, kapalné či plynné (Kratochvíl, 2009).

U nehašeného požáru je rozvoj požáru charakterizován čtyřmi fázemi. Délka jednotlivých fází závisí na množství hořlavého materiálu, jejich vlastnostech či podmínkách ovlivňující šíření požáru. I. Fáze – **VZNIK**, znázorňuje hoření od vzniku do počátku rozhořívání, v této fázi je nejvhodnější okamžik pro zahájení hašení. Hoření dosahuje nízkých hodnot a zasažená plocha je minimální. II. Fáze – **ROZHOŘÍVÁNÍ**, od vzniku požáru po celkové vzplanutí všech hořlavých materiálů, zasahuje největší plochu a dosahuje nejvyšší teploty, u objektů hrozí nebezpečí zřícení konstrukcí. V této fázi nastává – tzv. flashover. Flashover znamená celkové vzplanutí, při kterém téměř současně vzplanou všechny hořlavé látky v místě požáru. Hořením se uvolňuje velké množství tepla, hořlavý materiál se postupně zahřívá k zápalným teplotám až do té doby, dokud nenastane celkové vzplanutí. III. Fáze – **INTENZIVNÍ HOŘENÍ**, od maximálního hoření do okamžiku, kdy už dochází k dohořívání, v této fázi je hašení nejsložitější, v některých případech dochází pouze ke sledování a kontrole, nechává se dohořívát. Na konci této fáze může tzv. backdraft. Backdraft je reakce, ke které může dojít kvůli inertnímu hoření v uzavřeném prostoru. Kdy dochází k úzké koncentraci kyslíku. Vnikne-li do místnosti čerstvý vzduch s normální koncentrací kyslíku, dojde k naředění hořlavých plynů a par s následným výbuchem. IV. Fáze – **DOHOŘÍVÁNÍ**, od okamžiku poklesu inertního hoření do úplného vyhoření všech hořlavých látek, hrozí nebezpečí zřícení konstrukcí v objektech. Jednotky požární ochrany v této fázi už jen odkrývají a dohašují zbylá ohniska požáru (Vilímek, 2008).

Pásma požáru, kdy I. - hoření, II. - příprava hoření, III. - zakouření



Obrázek č. 2, Pásma požáru, zdroj: (Vilímek, 2008)

3.2.1 Šíření požáru

Podmínky pro šíření požáru jsou ovlivňovány množstvím chemických a fyzikálních vlastností hořlavých látek. Z chemických vlastností ovlivňuje rychlost šíření požáru především chemická stabilita hořlavé látky a obsah kyslíku v hořlavém materiálu. Hlavní fyzikální vlastností, která má vliv na rychlost šíření požáru je skupenství hořlavé látky. Plynné skupenství šíří požár nejrychleji (Volf, 1999).

Při otevřených požárech může proudění zplodin hoření přenášet pevné hořící částičky, i na značnou vzdálenost a rozšířit tak požár ve směru proudění zplodin hoření. Přítok vzduchu do pásma hoření a odvod zplodin hoření z tohoto prostoru se nazývá výměna plynů.

3.2.1.1 Způsoby přenosu tepla

Rozeznáváme tři způsoby přenosu tepla. **Vedení** je první způsob přenosu tepla. Nastává, pokud vznikne v pevném tělese rozdíl teplot nebo při styku pevných těles o rozdílných teplotách. Hlavní roli má tepelná vodivost materiálů. Například kovy jsou materiály s dobrou tepelnou vodivostí, což napomáhá k šíření požáru. Opakem jsou materiály se špatnou tepelnou vodivostí, tyto materiály se využívají k protipožárním opatřením – protipožární příčky například z betonu. Druhým způsobem vedení je **sálání**. Tepelná energie ve formě elektromagnetických vln se šíří prostorem, při dopadu na těleso jej zahřívá. Posledním způsobem je **proudění**, kdy tepelná energie se předává mechanickým pohybem částic kapalin nebo plynů, při jejich styku s hořlavou látkou (Volf, 1999).

3.2.2 Prevence vzniku požáru v zemědělství

Příčinami požáru na zemědělských oblastech může být jak technická závada na zemědělské technice, tak i lidská činnost. Zemědělci by měli svou techniku kontrolovat, a to před zahájením činnosti. U zemědělských strojů by neměl chybět lapač jisker na výfuku, zakrytá místa na stoji, která se zahřívají a v neposlední řadě funkční přenosný hasicí přístroj, nejlépe pěnový či práškový. Dojezd jednotky požární ochrany by mohl být pro stroj devastující, tudíž přenosný hasicí přístroj by mohl předejít velkým a hodnotným škodám.

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky vydalo: „*Metodická pomůcka pro období žňových prací*“, kde se zabývají doporučeními a příčinami vzniku požáru. Tato metodika vznikla s cílem předcházet vzniku požáru a tím i minimalizaci ohrožení zdraví a škod na majetku. Důvodem pro vypracování této zprávy byly poznatky z minulých let a vývin meteorologické situace na území České republiky – tedy sucha, vysoké teploty s minimem srážek, na něž se váže vyšší nárůst požárů.

Zemědělské stroje by měly být udržovány, aby vyhovovaly řádnému technickému stavu v souladu s návodem od výrobce. Zemědělci by je pravidelně měli čistit od zbytků oleje či organického prachu. Nezbytností je mít v blízkosti připravenou vodu v cisternách či fekálních vozech. Nekouřit a nepoužívat otevřený oheň v blízkosti polí a uskladněného rostlinného materiálu je samozřejmostí (Vyhláška 246/2001 Sb).

Následující tabulka znázorňuje bezpečné vzdálenosti volných skladů sena a slámy.

	Objekty nebo prostory	Vzdálenost volného skladu sena/slámy v metrech
1.	závody (sklady), v nichž se vyrábějí, zpracovávají nebo uskladňují výbušné či lehce vznětlivé látky (např. celuloid, nitrocelulóza), nebo na volném prostranství se uskladňují snadno hořlavé kapaliny (např. benzin)	300
2.	ostatní průmyslové závody, zemědělské závody a střediska, les	100
3.	okrajové budovy souvislé zástavby obcí	50
4.	veřejné komunikace	60
5.	krajní koleje železničních tratí	100
6.	elektrické vedení o vysokém napětí	30
7.	tuhé domovní odpady	50
8.	volný sklad sena a slámy ⁽¹⁾	50

(1) Volný sklad sena a slámy nesmí přesáhnout maximálního objemu 4 000 m³, podle ČSN 73 0804.

Tabulka č. 3, Nebezpečné vzdálenosti volných skladů, (Vyhláška 246/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), příloha číslo 1)

3.2.3 Hašení požáru

Hašení je činnost, která zamezuje hoření, zejména odstranění hořlavých látek či materiálu, zamezení přístupu vzduchu k hořícímu předmětu nebo ochlazení hořící látky pod zápalnou teplotu. Snaží se zpomalit nebo zastavit chemickou reakci probíhající při hoření. V praxi se používají dva poslední způsoby hašení.

Při hašení požáru je prioritou zdroj – tedy to, co hoří. Podle hořící látky se vybírá použití hasební látky. Berou se v úvahu hasební látky či přístroje, které jsou k dispozici. Hasicí přístroje jsou určeny pro hašení nerozvinutých požárů, disponují snadným a rychlým použitím, naopak negativem je malé množství hasební látky v hasebním přístroji. Rozdělení hasicích přístrojů podle hasiva – **práškové** pro hašení tříd požáru **A, B, C**, **práškové** pro hašení požáru třídy **D**, **vodní**, **pěnové**, **sněhové** (CO₂), **vodní** či **pěnové** pro hašení požáru třídy **F**, **inertní plyny** a **halony** (Kratochvíl, 2009).

Podle tříd požáru, se vyhodnotí použití hasební látky **Třída požáru A** představuje požáry pevných látek organického původu. Tato třída požáru je při hoření doprovázena žhnutím, příkladem je například dřevo, papír, sláma či uhlí. Hasební látkou tu může být voda, prášek či pěna. Požáry kapalin nebo látek, které přecházející do kapalného stavu zahrnujeme do **třídy požáru B**, kam se řadí benzin, alkoholy, barvy či vosky. Pro tuto třídu je vhodnou hasební látkou prášek, pěna, či sněhový hasicí přístroj – CO₂. Do **třídy požáru C** se řadí například propan, metan, zemní plyn, vodík, svítiplyn, tedy požáry plynů. Zde je nejvhodnější hasební látkou práškový hasicí přístroj, pěnový hasicí přístroj i sněhový hasicí přístroj.

Třída D zahrnuje požáry kovů – hořčík, hliník, zinek, draslík, sodík. Při požáru třídy D dochází ke vzniku velmi vysokých teplot a to přes 3 000°C. Hašení těchto požárů vyžaduje speciální hasicí přístroje určené pouze pro tuto třídu, Jedná se o hasicí přístroj práškový D, nesmí být označen jako vhodný pro jinou třídu požáru, kvůli možné reakci jiného hasiva s kovy. Použití hasicího přístroje práškového D je také vhodný pro hašení zařízení pod elektrickým proudem a to do 1 kW s minimálním odstupem jednoho metru. Poslední skupinou je **třída požáru F**, požáry jedlých olejů a tuků. Rostlinné a živočišné oleje a tuky z fritéz a jiných kuchyňských zařízení. Pro třídu požáru F existují speciální vodní a pěnové hasicí přístroje, které obsahují aditiva, jejich účelem je vytvořit krycí vrstvu na olejové ploše a tím zabránit přístupu atmosférického kyslíku. Tento druh hasicího přístroje lze použít i pro třídu požáru A (Kratochvíl, 2009).

3.2.4 Vliv hasebních látek na životní prostředí

Složkami životního prostředí jsou ovzduší, vody, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie. Poškozením životního prostředí se rozumí zhoršení stávajícího stavu z důvodu znečištění či lidskou činností, může dojít i k nevratnému poškození nebo k poškození složek, což způsobí snížení funkce ekosystémů. Znečišťující látky se rozdělují podle skupenství, chemického složení a míry škodlivosti, tedy podle nebezpečnosti a rizika. Účinky mohou být akutní, tedy bezprostředně po jednorázové dávce cizorodé látky nebo mohou mít chronický účinek, který se projeví až po dlouhodobém styku s látkou. Znečišťující látky mají tyto vlastnosti – rozpustnost ve vodě, pohyb v půdě či těkavost. Těkavost se vyjadřuje pomocí hodnoty Henryho konstanty, kdy platí čím vyšší je hodnota Henryho konstanty, tím je látka těkavější a má vyšší tendenci přecházet z půdního prostředí do atmosféry (Pavlíková, 2008).

Ochranou životního prostředí se předchází znečišťování a poškození životního prostředí. Ochranou životního prostředí se také rozumí odstraňování či omezení působení znečištění. Jedná se buď o ochranu jednotlivých složek, souboru ekosystému či životního prostředí jako celku (Zákon číslo 17/1992 Sb.).

Při hašení požáru vodou, jak tomu bývá nejčastěji, díky její dostupnosti a nízké pořizovací ceně, je předpokládáno, že nijak nepoškozuje životní prostředí. Tato voda, ale může být kontaminovaná produkty, které vznikly při hoření a tím znečistit prostředí na velmi dlouhou dobu. Při použití pěny jako hasicího prostředku se většinou dostane požár pod kontrolu a tím se i méně zatíží životní prostředí. Využití pěny jako hasiva v menší míře, než je využíváno vody, což je dáno rozdílnou pořizovací cenou těchto prostředků. Vliv na životní prostředí má až rozklad pěnotvorných hasiv – tenzidy, etylenglykol a jiné (Balog, 2004).

Škodlivost hasebního prášku dosud nebyla zjištěna, kromě prášku hasicího kovy. Rozkladné produkty, které vznikají při hoření, taktéž nejsou hrozbou pro životní prostředí. Hlavní složkou prášku pro hašení požáru třídy B a C je hydrogenuhličitan sodný, který se používá v potravinářském průmyslu pod lidským názvem jedlá soda. Fosforečnany a síran amonný, jež jsou využívány, jako zemědělská hnojiva jsou hlavními složkami hasicích prášků určených pro třídy požáru A, B, C i D. V malém množství se může vyskytovat u prášku pro třídy požáru A, B, a C amoniak, ale je to tak nepatrné množství, které je pod toxickou hranicí. Prášek nesmí obsahovat takové látky, které by mohly poškodit funkci půdy, povrchové

a podzemní vody či negativně ovlivnit funkci čistírny odpadních vod. Již zmiňované hlavní složky – hydrogenuhličitan sodný či síran draselný musí splňovat parametry technické kvality, respektive hodnoty průmyslových hnojiv (Balog, 2004).

Inertní plyny mají za hasební efekt funkci zřed'ovací, tedy vytěsnění kyslíku pod 16 %, čímž je vytvořena nehořlavá směs. Jedná se o objemové hašení, prostor se vyplní nehořlavými plyny, které vytěsní či zředí kyslík. Mezi inertní plyny řadíme neutrální, nehořlavé plyny – CO₂, N₂, spálené plyny – obsažené hlavně v přenosných hasicích přístrojích. Nevýhodami těchto hasiv je, že jsou nedýchatelné a také jejich nízká teplota v proudnici (až - 78,9 °C). CO₂ hasební látka je při koncentraci 3% zdraví nebezpečná, při 10% dochází k otoku neboli edému plic. Smrtelná dávka představuje 30% koncentraci. Oxid uhličitý je spojen s globálním oteplováním a skleníkovým efektem, jež zapříčiňuje tání ledovců, a tím spojenou stále se zvyšující hladina oceánů. Skleníkový efekt způsobuje znečištění ovzduší. (Orlíková, 1995).

Prášek vykazuje takové hodnoty, že jej řadíme jako hasivo, které nejméně zatěžuje životní prostředí (Orlíková, 1995).

3.2.5 Vliv požáru na půdní vlastnosti

Požáry obvykle způsobují změny vodoodpudivosti půdy, jež vykazují vysokou variabilitu v prostoru či čase, což může způsobit environmentální rizika. Může být ovlivněn vegetační kryt či obsah vlhkosti v půdě. Sledují se účinky relativní vlhkosti na vodoodpudivost půd zasažených požárem a zjišťují se důsledky na místech, která byla požárem zasažena. Na pokusech s půdou, která nebyla zasažena požárem v Gorga, Alicante (Španělsko), se zjistilo, že relativní vlhkost vzduchu má dopad na odpudivost vůči půdě. Další vzorky, byly vystaveny vlivu požáru po dobu dvaceti minut při různých teplotách a to, 50 °C, 100 °C, 150 °C, 200 °C, 250 °C, 300 °C a 350 °C s různými hodnotami relativní vlhkosti (30, 50, 70 a 95 %) v klimatické komoře s teplotou 20°C. V klimatické komoře následovalo provedení pokusů – doba průniků kapek vody. Celkové zvýšení tepelného zpracování zvýšilo hodnotu odpudivosti půdy. Hodnota vodoodpudivosti půdy se dále zvýšila s vyššími hodnotami relativní vlhkosti půd (Jiménez – Pinilla, 2016).

Pokusem doby průniku kapek vody, bylo zjištěno, že půdy pod lesy tvořenými borovicemi byly vodoodpudivé při nižších teplotách požáru. Při pokusu s vysokými teplotami a takřka zcela nasycené relativní vlhkosti (95 %) půda vykazovala funkci silně vodoodpudivé půd (Jiménez – Pinilla, 2016).

Výsledkem je, že vyšší relativní vlhkost vede ke zlepšení vodoodpudivosti půdy, rovněž i na místech, které byly zasaženy požárem, kde vysoké teploty pomohly k posílení hodnoty vodoodpudivosti půd. Důsledkem může být eroze půd (Jiménez – Pinilla, 2016).

Následkem požáru dochází k odstranění vegetace a změnám fyzikálně – chemických vlastností půdy, což může vést k degradaci půdy či změnám hydrologického režimu půdy. Požáry způsobují snížení infiltrace půd, jehož následkem může být vyšší riziko rostoucí eroze půd. Rozsah a intenzita požáru má dopad na množství vzniklého a usazeného popela, který zabraňuje uvolňování živin z nižších vrstev. V zemích s častějšími, intenzivnějšími a rozsáhlejšími požáry se praktikují tři způsoby, které napomáhají k ošetření půdy po požáru – nouzová stabilizace (mulčování, aby se zabránilo erozi půdy), rehabilitace a obnova,

dlouhodobé rehabilitační činnosti. Tyto dva poslední způsoby se provádějí pomocí biotických složek ekosystému – obnova původních společenstev, obnova pastvin (Lucas – Borja, 2019).

Požár ovlivňuje hodnotu pH půdy. Hodnoty pH po požáru se mění z důvodu denaturace neboli přeměna půdních organických kyselin, vznik oxidů či usazování vzniklého popela. Hodnoty pH se v případě intenzivních požárů zvyšuje, vysoké hodnoty pH zůstávají přibližně dva měsíce po požáru, následně se hodnota pH pomalu snižuje zpět k původní hodnotě. Časové rozmezí obnovy hodnot pH (i ostatní dopady na půdu vlivem požáru) závisí na typu půdy. Příkladem jsou vápencové půdy, kde nebyl rozdíl pH zpozorován po rozšířeném požáru. Zvýšená hodnota pH může zamezit přístupu živin, což má dopad na rekuperaci rostlin po požáru. Následkem usazeného popela může být zvýšená elektrická vodivost, v návaznosti na vyšší rozpustnost kationtů kvůli zvýšené hodnotě pH. Jedná se o kationty – vápník (Ca), hořčík (mg), sodík (Na) či draslík (K). Opakem je snížená rozpustnost prvků – hliník (Al), mangan (Mn), železo (Fe) či zinek (Zn). Požáry nízké zatíženosti nemusí mít na půdu žádný dopad (Paulo Pereira, 2017).

Po požáru v národní přírodní rezervaci Huzhong (severovýchodní Čína), bylo zjištěno mnoho změn. Požár zde způsobil změny fyzikálních, chemických i biologických vlastností půdy. V místě zasaženém požárem byla po roce zjištěna mělčí hloubka s organickou hmotou v řádech celých centimetrů oproti místu kontrolnímu. I zde bylo prokázáno zvýšení hodnot pH po požáru. Další změna se projevila na obsahu uhlíku v půdě. I zde se hodnota zvýšila, a to z 23 mg/kg půdy na 42 mg/kg půdy. Rovněž zde došlo ke zvýšení hodnot amonia NH_4^+ a dusičnany. NO_3^- (Kong, 2019).

Další změnou, která nastala po požáru byla změna objemové hmotnosti. Hodnoty objemové hmotnosti se zvyšují po požáru z důsledku rozpadu půdních agregátů po spalování organických látek. Tyto změny uvádí jen někteří autoři. Jiní nezpozorovali žádné výrazné změny na objemové hmotnosti po požáru, jiným se naopak tato hodnota snížila. Žádné změny na objemové hmotnosti vyznačují skutečnost, že nedošlo ani ke ztrátě organického uhlíku. Autoři, kteří uvádí hodnoty nižší, oproti kontrolním vzorkům, si tuto skutečnost připisují expanzi půdních par. Objemovou hmotnost stanovuje mnoho faktorů – závažnost požáru, textura, vlhkost půdy (Alcañiz, 2018).

Textura půdy je matoucí a velmi variabilní po požáru, některé články poukazují na vyšší obsah písku z důvodu vzniku a tvorby nestabilních agregátů, ovšem po týdnu se hodnoty obsahu písku vrátily na úroveň před požárem. Další studie zaznamenala snížení obsahu jílu až o 39 %, kvůli seskupení jemných částic do větších částic bahna (Alcañiz, 2018).

Obnova půdy po zásahu ohně trvá dlouho, v řádu roků. Některé půdní vlastnosti se vrátili k původním hodnotám do jednoho roku, příkladem je pH či elektrická vodivost. Po požáru ve středomořském vřesovišti (Španělsko) se obsah organické hmoty rapidně snížil, jeden rok po požáru se hodnoty nelišily oproti hodnotám ze vzorku, které byly odebrány hned po zásahu ohněm. Během dvou následujících roků se obsah organické hmoty jen mírně zvýšil, nikoliv až do hodnot před požárem. Tato půdní vlastnost tedy má dlouhou dobu regenerace. Obsah jílu v půdě významně klesl během následujících tří let po požáru, důvodem je eroze způsobená požárem a oddělení jemných částic v půdě (Granged, 2011).

3.3 Požáry zemědělských ploch v letech 2015–2020 ve Středočeském kraji

Dle zákona 133/1985 Sb. O požární ochraně je povinností Hasičského záchranného sboru kraje vést statistické údaje o výjezdech požárních jednotek. Od roku 2002 je díky oddělení zjišťování příčin vzniku požáru s dalšími odděleními vydávané Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru Středočeského kraje, jež zahrnuje souhrnné informace o všech událostech, informace o požárech, informace o technických zásazích či nejzávažnější události ve sledovaném období.

V roce **2015** došlo k 581 požárům, které tvořily 19,13 % z celkového počtu požáru v jednotlivých odvětvích hospodářství. Přímá škoda je vyčíslena přes třicet šest miliónů korun. V České republice, rovněž v roce 2015, bylo zaznamenáno 2951 požárů ze zemědělského odvětví. Rok **2016** zaznamenal podstatně méně požárů, a to 324 s přímou škodou skoro patnáct a půl miliónu korun. Podíl z jednotlivých hospodářství byl 13,55 %. Nižší počet požárů zaznamenal pouze Středočeský kraj, v celé České republice bylo zjištěno celkem 2967 požárů ze zemědělství. Rok **2017** byl téměř identický s rokem minulým (2020, viz dále), došlo k 396 požárům v zemědělství s podílem 16,47 % a celkovou přímou škodou bezmála třiceti čtyř miliónů korun. V České republice bylo zmapováno 3365 mimořádných událostí takového druhu. Opakem byl rok **2018**, kdy nás sužovaly v letních měsících velmi vysoké teploty, zaznamenali jsme 641 požárů s podílem 19,83 % ze všech požárů v hospodářském odvětví se škodou dosahující k čtyřiceti šesti milióny korun. Jednalo se o druhý nejvyšší počet požárů, nejvíce byly zastiženy požárem soukromé domácnosti, ve kterých vzniklo 863 požárů. Vysoké teploty nesužovaly pouze Středočeský kraj, ale celé naše území, kde se počet požárů v zemědělství vyšplhal až na číslo 5310. V roce **2019** bylo o něco méně požárů než v roce 2018, tedy 500. Jednalo se o druhý nejvyšší počet požárů o celkové škodě více než třiceti sedmi milióny korun s 17,42% podílem. V České republice bylo tento rok zaznamenáno 4658 požárů v zemědělství. Rok **2020** byl takřka počtem požárů srovnatelný s rokem 2017, kde jsme zaregistrovali 396 požárů a v roce 2020 dokumentujeme pouze 358 požárů s podílem 13,72 % z celkového počtu požárů v hospodářském odvětví. Velkým rozdílem je přímá škoda, která se vyšplhala na více než sto devadesát dva miliónů korun. I v celorepublikovém měřítku počty požáru klesly, a to na celkový počet 3810 (HZS ČR Středočeského kraje).

3.4 Taktický postup jednotek HZS ČR

Následující kapitoly 3.4.1 až 3.4.13 jsou čerpány z metodických listů Bojového řádu jednotek požární ochrany vydaným Ministerstvem vnitra – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky dne 30. listopadu 2017 a z vlastních zkušeností z vykonané praxe u Hasičského záchranného sboru Středočeského kraje.

3.4.1 Přijetí zprávy o události

Přijetí zprávy o události na operační středisko má úlohu předat informaci o mimořádné události k jejímu zpracování – předání zprávy k jednotce požární ochrany, které s ní budou dále nakládat. Informaci lze předat buď prostřednictvím tísňového čísla 112 či na číslo HZS ČR 150, dálkovým přenosem, například elektrickou požární signalizací, jež se nachází v dnešní době takřka ve všech nově postavených objektech. Informace ale také může být předána radiostanicí v rámci integrovaných záchranných složek či osobně.

Operační středisko má za úkol zaznamenat z rozhovoru co nejvíce informací, především adresu – pokud není jasně vidět příjezdová komunikace na mapě, tak zjistit příhodnou cestu na místo události, druh události, zda se jedná o požár, technickou pomoc, živelnou pohromu – spadlý strom, který brání v provozu, záchranné a vyprošťovací práce při dopravních nehodách či je jedná o jiný druh mimořádné události. Možný počet ohrožených lidí či zvířata jejich stav a zanechání kontaktu na oznamovatele události.

Při přijetí zprávy a události se můžeme setkat s obtížemi, které mnohdy nastanou u volajícího, že je jich zmocní panika vlivem situace či jde pouze o mylné informace. Dispečer na operačním středisku je vyškolen na to, aby dokázal vyhodnotit situace, kdy je výjezd jednotek HZS ČR nutný a kdy jde k například zneužití tísňového volání. Dále operační středisko vyhodnocuje rozsah mimořádné události a s tím spojeno vyslání počet jednotek a druh výjezdové techniky.

V případě přijetí zprávy o události na místo odběru vzorku ke stanovení vlivů požáru k mé bakalářské práci se jednalo o anonymní oznámení ze dne 14.7.2020 po druhé hodině odpolední požáru pole o přibližné rozloze 1000x50 metrů na území mezi obcemi Chyňava a Podkozí. Na poli se nenacházeli žádné potencionálně ohrožené osoby či zvířata.

3.4.2 Poplach

Při poplachu dochází k předání informace z operačního střediska určené jednotce požární ochrany. Od první předané informace začíná jednotce výjezd a s tím i spojené činnosti. Poplach je vyvoláván za pomoci akustické sirény "POŽÁRNÍ POPLACH", následuje 25 sekund stálého zvuku, 10 ticha a opakování 25 sekund tónu. Způsob a tón vyhlášení poplachu můžeme znát z preventivních zkoušek sirén vždy první středu v měsíci v poledne, jež upravuje vyhláška číslo 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Rovněž lze poplach vyhlásit za pomoci akustického rozhlasu či signálovým akustickým zařízením. Ve Středočeském kraji se hojně setkáváme s takzvaným předpoplachem optickou či zvukovou formou, který napomáhá zkrácení času výjezdu jednotky. Operační středisko vyhlásí předpoplach hned jak dostává prvotní informace,

jednotka má tedy čas se připravit a obléct do ochranných oděvů a připravit se k technice. Následuje oficiální poplach. Po vyhlášení poplachu následuje sdělení informací – adresa, druh mimořádné události a mobilní techniky, jež je akceschopná.

Při vyhlášení poplachu může přestat fungovat zařízení na vyhlášení poplachu na jednotce požární ochrany, neúplné předání informací z operačního střediska jednotce. Nebo jednotka nepotvrdí operačnímu středisku, zda přijali zprávu o zásahu.

V případě vyhlášení poplachu na událost požáru pole nedošlo k žádným neočekávaným zvláštnostem, poplachem byly aktivovány profesionální jednotky Beroun, Kladno a sbory dobrovolných hasičů Chyňava a Lhota.

3.4.3 Výjezd

Po vyhlášení poplachu musí profesionální hasiči vyjet do dvou minut z místa působení – stanice HZS ČR. Sbory dobrovolný hasičů zpravidla vyjíždějí do deseti minut, což ale není pravidlem. Výjezdové časy jednotek, mimo profesionálních, zřízených státem, jsou dány zařazením do různých kategorií jednotek a jejich právním předpisem. Jednotky mohou být převeleny i z jiného výjezdu. Profesionální jednotce se dvě minuty započítávají od vyhlášení poplachu do odjezdu z místa dislokace (místo působnosti jednotky), na kterém se nacházeli před vyhlášením poplachu. Jednotce je určeno, jaká vyjede požární technika, věcné prostředky a místo zásahu. Bez ohledu na druh mimořádné události, ke které jsou hasiči vysláni, musí vždy mít osobní ochranné prostředky a zařízení, především ochrannou přilbu se svítilnou, zásahový oděv, ochrannou obuv a rukavice. Nadále se jednotka musí vybavit věcnými prostředky požární ochrany a obsadit požární techniku, jež byla k výjezdu určena. Příslušníkům je před nástupem do služby sděleno organizační zařazení pro daný den, ze kterého vyplývají různá pravidla před výjezdem jednotky z místa dislokace. Například strojník/ řidič požárních automobilů musí před odjezdem odpojit všechny vnější zdroje – tlakový vzduch a elektrická energie. Na pokyn velitele jednotky, dle druhu události, provedou hasiči doplnění věcných prostředků požární ochrany – hasicí přístroje, prostředky pro práci s nebezpečnými látkami a jiné.

Každý výjezd jednotky musí být neprodleně nahlášen velitelem jednotky vyjíždějící k zásahu územně příslušnému hasičskému záchrannému sboru kraje. Velitel jednotky provede kontrolu připravenosti ostatních příslušníků k výjezdu, dává pokyn k výjezdu a zapnutí výstražného zařízení, vybaví se potřebnou dokumentací dle charakteru události – operativní karta, operativní plán, dokumentace zdolávání požárů a jiné.

Výjezd jednotek na místo zásahu mezi obce Chyňava a Podkozí proběhla bez komplikací a v řádných časech. Jednotka profesionálních hasičů stanice Beroun byla převelena, když se vracela ze záchranných a vyprošťovacích prací na dálnici číslo pět u dopravní nehody

3.4.4 Jízda na místo zásahu

Cílem je dopravit bezpečně jednotku na místo zásahu. Doba jízdy se zaznamenává od opuštění místa dislokace do příjezdu na místo zásahu. Trasu jízdy buď určí příslušné operační středisko, pokud tomu tak není, trasu určí velitel zásahu, kterou vyhodnotí jako tu nejrychlejší, dle jeho uvážení. Při jízdě na místo zásahu se používají na vozidle výstražná

modrá světla, doplněna varovnými zvukovými signály, pokud velitel zásahu nestanoví jinak. Výstražná upozornění se například nepoužívají při jízdě k pokusu o sebevraždu či technické pomoci v rámci integrovaného záchranného systému s Policií České republiky na osoby potencionálně ozbrojené či nebezpečné. Výstražná světla doplněna zvukovými signály, rozsvícená obrysová světla a potkávací světla, představují podmínky pro splnění vozidla s právem přednosti v jízdě. Při právu přednosti se pro strojníka nic nemění k dávání přednosti v jízdě dle daných pravidel silničního provozu, musí dát přednost v jízdě všem účastníkům, kteří nejsou schopni umožnit požárnímu automobilu plynulý a bezpečný průjezd. Musí dbát zvýšené opatrnosti a předvídat neočekávané chování, bezohlednost ostatních účastníků silničního provozu. Během jízdy nesmí být použita oranžová světla, která se používají při označení překážky na silniční komunikaci. Na dálnici a rychlostních silnicích o dvou a více jízdnicích v jednom směru, by účastníci měli zůstat ve stávajícím pruhu a jsou povinni před zastavením vytvořit mezi jízdnicemi pruhy minimálně třímetrovou záchrannářskou uličku pro vozidla s právem přednosti v jízdě. Pokud se jedná o třípruhovou dálnici, záchrannářská ulička by měla být vytvořena dle následovného schématu.



Obrázek č. 3, ilustrace vytvoření záchranné uličky na vícepruhové silniční komunikaci

Rychlost jízdy se přizpůsobuje stavu vozovky a ostatním příslušníkům silničního provozu. Za bezpečnost jízdy zodpovídá strojník, velitel zásahu do jízdy řidiče nemluví, jediný rozkaz, který může vydat je ke zpomalení či zastavení, výměnu řidiče a změna trasy jízdy. Všichni ve vozidle musí být připoutáni bezpečnostním pásem, pokud je tato výbava součástí vozidla. Strojník je povinen dodržovat pokyny oprávněné osoby, příslušníků Policie ČR. Již při jízdě na místo zásahu se mohou hasiči kromě řidiče připravovat na zásah, a to vystrojením se ochranných prostředky, především si nasadí ochrannou helmu. Pokud se dostrojují, nesmí tím omezovat strojníka. Příprava musí být zahájena včas, aby po příjezdu na místo zásahu mohl každý z posádky bez zbytečného zdržování zahájit bojové rozvinutí dle pokynů velitele a byl přitom připraven se všemi ochrannými prostředky. Taktéž během jízdy již velitel dává pokyny jednotce podle předpokládaného nasazení, seznamuje je s dostupnými informacemi a komunikuje s operačním střediskem o průběhu a místě na trase. Na řidiče neplatí zákaz držení při jízdě telefon či jiné záznamové zařízení.

Pokud jednotku během jízdy na místo zásahu postihne nehoda, porucha na požární technice, nesjízdná komunikace či jiné komplikace, velitel jednotky, pokud mu to situace umožní, oznámí tuto skutečnost příslušnému operačnímu středisku, který rozhodne o dalším postupu. Na operační středisko se rovněž velitel zásahu obrátí, pokud během jízdy narazí na další mimořádnou událost, příslušné operační středisko musí vyhodnotit dle dostupných

informací vážnost událostí a vyhodnotit prioritní zásah. To samozřejmě platí i naopak, pokud na operační středisko přijde zpráva o dalším zásahu, který je vážnější, jednotka může být převelena.

Během dopravy na místo zásahu mohou nastat komplikace, například dopravní nehoda a zranění posádky, porucha požárního automobilu, ztráta vybavení požární techniky, překážka na silniční komunikaci, která vede k neprůjezdnosti, chybná či nepřesná adresa zásahu, stav vozovky, kdy se požární technika nemůže dostat až k místu zásahu (chatové oblasti) či klimatické podmínky, vedoucí k zhoršení sjízdnosti komunikace.

Pokud jde o stanovování jízdních časů, které se mohou stanovit například při určování územního působení, kdy jednotka má 25 minut na výjezd z místa dislokace a 20 minut na to, se dostat na místo zásahu. Stanovování dojezdových časů se počítá následovně, pokud jednotka jede na dálnici, počítáme s rychlostí 60 km/h, na ostatních silnicích je rychlost 45 km/h.

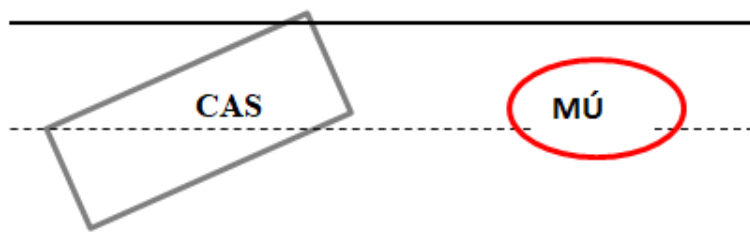
Jízda na požár pole proběhla v pořádku, trasy profesionálních jednotek určilo příslušné operační středisko. Během jízdy si jednotka profesionálních hasičů Kladno stihla připravit všechny ochranné prostředky. Jednotka stanice Beroun již byla z předchozího zásahu připravena. Jednotky dobrovolných hasičů Chyňava a Lhota tak již učinili až po příjezdu na místo zásahu, kvůli krátké době jízdy na místo zásahu.

3.4.5 Příjezd k zásahu

Po příjezdu na místo zásahu je hlavním úkolem postavení sil a prostředků, a to v dostatečné bezpečné vzdálenosti. Po příjezdu na místo mimořádné události (MÚ), velitel první jednotky potvrdí příslušnému operačnímu středisku místo a druh mimořádné události. Ostatní jednotky jen informují operační středisko o dojezdu na místo mimořádné události. Již první jednotka, která přijela na místo zásahu, může vyžádat od operačního střediska k aktivaci více jednotek, vzhledem například k rozšíření mimořádné události. Nahlásí, že síly a prostředky nejsou dostačující. Při příjezdu první jednotky na místo zásahu rozhoduje o nasazení sil a prostředků její velitel – tedy velitel jednotky. Pokud již jsou na zásahu všechny jednotky, rozhoduje o nasazení velitel zásahu. Velitel zásahu není ten, kdo přijel na místo události jako první. Jednotka dobrovolných hasičů je často na místě zásahu jako první, díky jejich blízkosti a četnosti sborů. Velení přebírá vyšší hodnost, postupně je velitel dobrovolných hasičů, velitel družstva profesionálních hasičů, zastupující velitel čety, velitel čety a řídicí důstojník, který na mimořádné události vyjíždí jen v mimořádných situacích – vyhlášení druhého a třetího poplachového stupně. Velitel zásahu má plnou zodpovědnost za všechny zasahující hasiče.

Strojník musí požární techniku zabezpečit proti samovolnému pohybu, použitím klínů. Dále musí vozidlo ustavit tak, aby co nejméně bránila průchodnosti vjezdů, vchodů, komunikací a nebránila využití dalších technických zařízení, jež je potřebná k likvidaci mimořádné události. Požární technika musí být ustavena tak, aby dále mohl být vytvořen prostor pro předpokládané využití výškové a jiné speciální techniky či k rozvinutí další jednotky, součinností složek a služeb. V případě ohrožení musí být taktéž k požární technice co nejrychlejší přístup. Pokud se jedná o dopravní nehody, především na dálnicích a rychlostních komunikacích o více než jednom jízdním pruhu v jednom směru, strojník

postaví požární techniku tak, aby chránilo zasahující hasiče při vyprošťovacích a záchranných pracích, dle následujícího schématu. Jako chránící vozidlo se používá přednostně cisternová automobilová stříkačka (CAS).



Obrázek č. 4, znázorňující postavení bránícího vozidla na silniční komunikaci

Jako první na místo zásahu dorazila jednotka Chyňava, kdy velitel potvrdil místo zásahu i příjezdovou cestu příslušnému operačnímu středisku. Následovala jednotka dobrovolných hasičů Lhota. Když na místo události dorazila profesionální jednotka Beroun, bylo již rozvinuté první dopravní vedení k místu požáru. Velitel jednotky Beroun si převzal velení, které se rovněž musí nahlásit na operační středisko. Následovala jednotka Kladno, která dorazila na místo zásahu jako poslední.

3.4.6 Průzkum

Průzkum slouží k vytvoření přehledu o situaci, který napomáhá k rozhodnutí o způsobu provedení zásahu. Jedná se o nejnebezpečnější činnost, která je ale zároveň velmi důležitá k zhodnocení situace a vedení zásahu, na kterém závisí záchrana osob, zvířat, majetku, rovněž i bezpečnost zasahující jednotky. Průzkum se neprovádí pouze po příjezdu na místo mimořádné události, ale i po celé délce zásahu až po vyhlášení likvidace, tedy ukončení zásahu. Cílem průzkumu je stanovit, zda jsou ohroženy osoby, zvířata a majetek, popřípadě počet ohrožených. Rozsah požáru, způsob a směr šíření, druh hořícího materiálu či rozsah jakékoliv jiné mimořádné události. Výskyt jakýkoliv nebezpečných látek, či potenciálně nebezpečných látek a předmětů, které mohou být rizikem při zásahu a ohrozit zasahující jednotku či skupinu. Při průzkumu hořící budovy se již průzkum provádí s vodní clonou, aby ochránil jak zasahující jednotku, tak i potenciálně ohrožené osoby, zvířata, ale i majetek, který je vodní clonou ochlazován a zmenšuje se tak riziko zřícení. Již při průzkumu se provádí práce, které nesnesou odkladu. Zasahující skupina je oprávněna vypnout či odstavit v nezbytném rozsahu přívod elektřiny, plynu, tepla a vody nebo jiné zařízení, které brání provedení bezpečného zásahu. Průzkum na místě zásahu provádí velitel zásahu a nejméně jeden hasič, průzkumná skupina, která je tvořena minimálně dvěma hasiči nebo celá jednotka, což nastává, pokud se v objektu nacházejí lidé či zvířata – školy, domovy důchodců a jiné. Průzkumná skupina musí mít vždy stanoveného velitele, který odpovídá za jednání a výsledky průzkumu. Nejčastěji průzkumnou skupinu tvoří dva příslušníci, kteří musí postupovat tak, aby mezi sebou měli pořád kontakt, například pokud jdou již s vodní clonou, proudnice se drží oba. Pokud by nastaly nějaké komplikace, rizika či jen zahlásí varovný signál

z nanometru na dýchacím přístroji, průzkumná skupina se může vrátit, pokud je objekt matoucí, právě po již rozvinuté proudnici s vodní clonou. Velitel průzkumné skupiny musí rovněž udržovat kontakt s velitelem zásahu pomocí radiového spojení. Informace a přibližná poloha se předávají již v průběhu průzkumu veliteli zásahu, aby se zbývající část sil a prostředků mohla připravit na zásah. Skupina jedná systematicky, tak aby splnila cíle průzkumu. Informace, které získali při průzkumu, interpretují veliteli zásahu.

Mezi očekávané zvláštnosti, které mohou nastat při průzkumu, je například rychlé změny situace na místě zásahu – odříznutí zpáteční cesty, nepřehlednost místa zásahu, panické chování osob či zvířat. Při provádění průzkumu může nastat pro průzkumnou skupinu nebezpečí vzniklé elektrickým proudem, nebezpečí ztráty orientace v prostoru či pádu, zřícení konstrukcí. Může nastat riziko popálení, opáření, poleptání či zasypání – silo, stohy.

Na místě naší mimořádné události, bylo zjištěno, že rychle se rozšiřující požár způsoboval silný vítr. Jedna jednotka hasičů tedy postupovala proti větru, aby nedocházelo k dalšímu šíření. Další jednotky zasahovaly na místě již zasaženým požárem.

3.4.7 Záchrana osob

Záchrana osob má vždy přednost před záchranou zvířat či majetku. Cílem je odstranit bezprostřední ohrožení jejich života. Velitel zásahu má povinnost rozhodnout o zahájení a ukončení činnosti k záchraně osob, zvířat či majetku. Musí určit, které osoby, která zvířata či který majetek bude zachráněn přednostně. V případě nebezpečí z prodlení může o záchraně rozhodnout průzkumná skupina nebo hasiči provádějící záchranné práce. Způsob záchrany hledí jak na bezpečnost zachraňované osoby, tak i na bezpečnost zasahujících hasičů. Velitel zásahu určí při záchraně vyššího počtu osob, kde se budou zachraňované osoby shromažďovat, evidovat, popřípadě kde jim bude poskytnuta další nutná pomoc – psycholog. Pokud jsou informace o tom, že v místě mimořádné události se nacházejí ohrožené i potencionálně ohrožené osoby, které však průzkumná skupina nenašla, je nutné prozkoumat i takové prostory, které za běžných okolností, by nás ani nenapadly – šachty v bytových jádrech, prostory pod vanami a jiné. Zvláštní pozornost je třeba věnovat při záchraně dětí, které se schovají kamkoliv – skříň a jiná zákoutí. Evakuace osob, pokud to stav dovolí, se provádí cestami k tomu určenými – únikové a záchranné cesty, požární a evakuační výtahy či požární žebříky. Mezi způsoby provedení záchrany osob řadíme samovolný odchod osob, pokud to stav osob a únikových cest dovolí – nízká míra zakouřenosti, vynesení osob, vyvedení ohrožených osob, které ztratili orientaci v prostoru. Dalším způsobem může být záchrana pomocí výškové požární techniky, vrtulníku či použitím záchranných prostředků – seskokové matrace, žebříky. Hasiči rovněž mohou vytvořit otvor do konstrukce, která by napomohla k záchraně osob. Pokud by se vyhodnotilo použití výškové techniky, jako nejvhodnější způsob záchrany, je vhodné osoby zajistit lanem.

V případě mimořádné události, kde se nachází velké množství zraněných osob, určuje pořadí velitel či jím pověřený velitel jednotky, skupiny nebo záchranář. Záchrana osob se provádí v pořadí děti, ženy, starci, muži. To ale není pravidlem, při hromadných nehodách (dopravní nehody autobusu, nehoda vlaků – počet zraněných je více než deset) se provádí řazení pomocí laické metody **START**. Jedná se o metodu, kdy cílem je stanovit prioritu transportu zraněných osob na vytvořené shromaždiště, kde jim bude poskytnuta člena

zdravotnické záchranné služby nutná přednemocniční péče. Metodou START odhadujeme vážnost poranění a pořadí k transportu, řazení provádíme pomocí barevných pásek. Černá barva označuje osoby, kdy jejich zranění byla neslučitelná se životem. Nechávací se na místě, odnáší se jako poslední. Osoby s páskem červené barvy potřebují neodkladnou první pomoc a přednostní transport. Jejich stav je kritický a z místa nehody se odnáší jako první. Žlutá barva znázorňuje rovněž neodkladnou péči, ale jejich stav není kritický. Osoby takto označené jsou transportovány hned po osobách s červeným označením. Osoby značené páskou zelené barvy, označují osoby, které jsou schopny samostatného odchodu či se vzájemnou pomocí.

Po dobu záchrany osob může nastat vznik paniky u zachraňovaných osob, velká psychická a fyzická zátěž zasahujících hasičů, početná spotřeba dýchací techniky, záchrana osob s omezenou schopností pohybu. Při záchrane některých skupin – děti, osoby zdravotně postižené vykazují zvláštní chování, například odpor opustit místo.

V případě mimořádné události požáru pole, se nevyskytovaly žádné ohrožené či potencionálně ohrožené osoby. Evakuace rovněž nebyla nutná, jelikož se objekty v okolí nenacházely v bezprostřední blízkosti požáru.

3.4.8 Záchrana zvířat

Záchranu zvířat lze rozdělit na dvě skupiny, na záchranu ve velkochovech, kdy jde o desítky kusů hospodářských zvířat, příkladem jsou koně, skot, drůbež a jiná zvířata. Druhá skupina je tvořena jednotlivými zvířaty chovaných v domácnostech. I pokud jde o zvířata, velitel zásahu rozhoduje o přednosti záchrany zvířat, pokud by se jednalo o nebezpečí z prodlení, rozhodne o záchrane zvířat průzkumná skupina či zasahující hasiči provádějící záchranné práce a stanoví takový postup, který se jeví jako ten nejbezpečnější pro zachraňující. Postup, který se provádí při záchrane zvířat, je následovný. Zasahující hasiči musí zjistit množství ohrožených zvířat, druh, zvolit vhodný způsob záchrany a určit místo, kam budou zvířata vyváděna. Při záchrane zvířat je vhodné zajistit přítomnost personálu či chovatelů zvířat. Otevření kotců, chlévů či stájí a tím umožnit zvířatům samostatný odchod je jeden z možných způsobů záchrany zvířat. Mezi další způsoby můžeme zařadit vyvádění jednotlivých zvířat, vyvedení vůdce stáda, kdy jej budou ostatní následovat, vynesení drobného zvířectva (králíci) podle množství a vhodným způsobem (koše, pytle) či obnovení základních podmínek pro život zvířat – rychlá likvidace požáru, rychlé odvětrání kouře a tepla. Záchranu zvířat provádíme bezpečnými cestami, přičemž se odvětrávají únikové cesty. Zvířata se musí odvést z dosahu kouře a zabezpečit je, aby se nemohla vracet zpět, což se provádí buď dozorem hasiče či příslušným personálem, další možnost je zvířata například přivázat.

Velitel zásahu by měl využít obsluhující personál, který je na práci se zvířaty zvyklý, zvířata jsou i naopak zvyklá na ně. K pomoci dochází, jen pokud velitel zásahu vyhodnotí, že personál nebude vystaven žádnému nebezpečí, zajistí nad jeho nasazením dohled, případně jej vybaví ochrannými prostředky. Při nasazení hasičů k záchrane zvířat, je potřeba využít jedince, kteří se zvířat nebojí a mají s nimi nějaké zkušenosti, předejde se tím řadě komplikací – nebezpečí úrazu či přenesení nervozity z hasiče na zvíře. Koně, krávy či býci se snaží utrhnout a bijí kolem sebe, doporučeným způsobem je ke zvířeti přistoupit zepředu,

odvázat je a vyvést ven, pokud to není možné, hasič na sebe musí upozornit (promluvením či poplácáním zvířete), při záchraně vepřů hrozí pokousání, přistupuje se k nim tedy zezadu a vytlačují se ven. Ovce či kozy mají snahu se schovávat do kotců, v takovém případě je nejučinnější vyvedení vůdce stáda, pokud tato skutečnost nenastane, je nutné každé zvíře vynést samostatně. Záchrana zvířat představuje určité komplikace, například panika a možnost zdivočení zvířat, nezvyk na člověka či cizího člověka, nepřítomnost odborníků a personálu, ohrožení hasičů volně pobíhajícími zvířaty. Zasahujícím hasičům hrozí nebezpečí přitlačení ke zdi koňmi či jinými hmotnými zvířaty, kopnutí, přišlápnutí zvířetem, pokousání, uštknutí či pobodání hmyzem. Může dojít i k přenosu nákazy ze zvířete na člověka.

Při likvidaci požáru pole mezi obce Chyňava a Podkozí se na místě zásahu nenacházela žádná ohrožená zvířata. Pole se využívá pouze na pěstování obilovin, nikoliv jako pastu pro zvířata.

3.4.9 Záchrana majetku

Záchranou majetku se rozumí vyklizení materiálů, které jsou v bezprostřední blízkosti možného ohrožení vlivem požáru. Vyklizení těchto věcí z dosahu účinků živelných pohrom či jiné mimořádné události. Možné ohrožení poškození materiálu vlivem ohně, zplodinami hoření či hasební látkou. Dalším příkladem může být, pokud materiál brání zasahujícím hasičům k likvidaci požáru: Evakuují se materiály, které mohou být potencionálně výbušné či hrozí napomáhání rozšíření požáru, například hořící kapaliny – pohonné hmoty. Tlakové láhve se vynesou z místa, které je zasaženo požárem a začne se lahev ochlazovat.

Postup, který se provádí při záchraně materiálu je zajištění množství a druh materiálu nutného k záchraně či evakuaci, míra jeho ohrožení a zjištění případných rizik vzniklých při ponechání materiálu na místě události. Zvolit vhodný způsob záchrany a určit místo, kde bude zachráněný materiál shromáždován, pořídit soupis cenného materiálu a zajistit jeho ochranu. V takovémto případě je nejlepší zajistit odborníky tomu příslušné či personál objektu. U nebezpečných látek se evakuovaný materiál musí přepravovat ve vhodných nádobách, pokud se jedná o látky, které nesmí přijít do kontaktu s vodou, musíme zvolit suché nádoby a shromáždít je na takovém místě, aby nebyly vystaveny povětrnostním vlivům. U záchrany majetku lze počítat s komplikacemi spojenými s vyšší spotřebou sil a prostředků či speciální mechanizací, riziko vzniku úrazu při vyklizení těžkých materiálů. Komplikací může být i nepřítomnosti odborníků, personálu či majitele objektu a s tím potíže spojené s rozpoznáním cenného či nebezpečného materiálu, chybějící evakuační plány. Při záchraně materiálu musí velitel zásahu určit, jaká bude použita hasební látka, takové rozhodnutí musí zvážit s ohledem na nacházející se materiály a jejich míra cennosti.

U požáru pole mezi obcemi Chyňava a Podkozí o rozloze 1000x50 metrů bylo cílem zasahujících hasičů zamezit šíření požáru a tím eliminovat další škody, které by rozšířením požáru vznikly. Proto byl taktický postup veden především proti silnému větru. Větší zasažená rozloha by pro majitele znamenala větší škody, týkající se produkce, tak i nákladů na opětované zasazení obilovin. Voda jako hasební látka, byla v tomto případě samozřejmostí, jelikož se namísto nenacházel žádný materiál, který by negativně reagoval s vodou. Lokalizace požáru, která vyjadřuje stav, kdy se požár již nešíří, byl vyhlášen po třiceti minutách od příjezdu první jednotky, jednotky dobrovolných hasičů Chyňava. Likvidace

požáru byla vyhlášena po pěti hodinách od vydání lokalizace požáru. Mezi lokalizací a likvidací byl nařízen velitelem zásahu dozor na místě mimořádné události majitelem zemědělských pozemků.

3.4.10 Předání místa zásahu

Místo mimořádné události se předá majiteli či oprávněné osobě pověřené vlastníkem místa události. Pokud je nutné zabezpečit dohled nad místem události, kde hrozí nebezpečí, například zde mohou být skrytá ohniska, která se mohou objevit až po nějaké době, pověří tím vlastníka nebo oprávněnou osobu. Pokud to není možné, velitel zásahu zabezpečí po dobu hrozícího nebezpečí dohled nad místem zásahu pověřením příslušné jednotky. Například při požár lesu se může dohled nařídit až na 24 hodin po vyhlášení lokalizace. Nechá se na místě mimořádné události jednotka dobrovolných hasičů, která provede dohled. Po ukončení dohledu se na místo zásahu dostaví velitel čety ze stanice, která zásahu velela. Velitel čety buď vyhlásí likvidaci, tedy už úplné ukončení na místě zásahu nebo nařídí další dohled. Předání místa zásahu nezbavuje velitele zásahu odpovědnost za splnění úkolu jednotek při požárním zásahu. Předání místa zásahu se vydává písemně, a to až po provedení likvidace požáru nebo po ukončení záchranných prací či po závěrečném průzkumu místa zásahu. Rovněž se předání místa zásahu musí oznámit příslušnému operačnímu středisku, jelikož se po ukončení zásahu píše takzvaná zpráva o zásahu, kde je přepsaná celá komunikace mezi velitelem zásahu a operačním střediskem. Tento spis se kontroluje a musí v něm být všechny informace zaznamenány. Zpráva o zásahu může být na vyžádání vydána složkám Integrovaného záchranného systému pro pomoc s vyšetřováním vzniku požáru či pro Policii České republiky s pomocí vyšetřování dopravních nehod.

Pokud dojde k předání místa zásahu majiteli či oprávněné osobě, musí s nimi velitel zásahu projednat nařízená opatření, která zabezpečují dohled nad místem zásahu směřující k odstranění nebezpečí opětovaného vzniku požáru. Opatření mohou být technického nebo organizačního rázu. Pravidelná kontrola míst, kde by mohl vzniknout znovu požár, zabezpečení odborné služby s připravenými hasebními prostředky či oprava nebo revize poškozeného zařízení, které by mohlo být potencionálním zdrojem nebezpečí. Uložená opatření se vypíše do takzvaného záznamu o předání místa zásahu, kde to jako velitel zásahu, tak i dotčená osoba potvrdí podpisem. V tomto dokumentu je také zaznamenáno do kdy tato opatření platí. Záznam o předání místa zásahu se vystavuje jako pro dotčenou osobu, tak pro velitele zásahu, který ho přiloží ke zprávě o zásahu. Dotčená osoba nemusí místo zásahu převzít, tato skutečnost se musí zaznamenat do Záznamu o předání místa zásahu, kde se musí uvést proč místo zásahu nepřevzala nebo proč nesouhlasí s uloženými opatřeními. V takovémto případě musí Záznam o předání zásahu podepsat i třetí osoba – starosta obce, kde se mimořádná událost nastala či příslušník Policie České republiky. Nepřítomnost vlastníka či oprávněné osoby na místě zásahu či nedorozumění při stanovení opatření představují komplikace, které mohou nastat při předání místa zásahu.

Po vyhlášení lokalizace požáru zemědělské půdy mezi obce Chyňava a Podkozí se podařilo příslušnému operačnímu středisku kontaktovat vlastníka zemědělských pozemků, kde požár vypukl. Vlastník se na místo zásahu dostavil, kde podepsal a souhlasil s opatřeními, která byla nařízena velitelem zásahu. Majiteli byl nařízen dohled nad místem mimořádné

události po dobu pěti hodin. Zdroj, který požár způsobil, nebyl nalezen. Na místo zásahu nebyl povolán státní požární dozor pro zjišťování příčin vzniku požáru. Peněžní či hmotná škoda tedy není známa.

3.4.11 Odjezd z místa zásahu

Odjezd z místa zásahu nařídí velitel, jednotka se vrací na svou základnu, nebo je převelena na místo další mimořádné události. Před odjezdem je každý příslušník povinen a zkontrolovat své osobní a věcné prostředky, které při zásahu použil a uloží je do požárního automobilu. Strojník je povinen zkontrolovat stav vozidla a uložení věcných prostředků na vozidle. Kontroluje se například připojení a ukotvení všech prostředků, které by mohly během jízdy uvolnit. Strojník dále kontroluje i stav pohonných hmot, vody nebo pěnídlo v cisternové automobilové stříkačce, pokud vody není dostatek, doplní se na nejbližším volném místě, z důvodu možného převelení na jinou mimořádnou událost během jízdy zpět na místo jejich působiště. Strojník musí při své jízdě brát v úvahu nedoplněné hasební látky a tomu přizpůsobit jízdu díky změnám jízdních vlastností automobilu. V případě nedoplněné cisternové automobilové stříkačce se vlastnosti jízdy značně mění, například hrozí vyšší riziko převrácení automobilu. O stavu vozidla informuje velitele jednotky, pokud je vše v pořádku, oznámí o připravenosti k odjezdu. O odjezdu z místa zásahu musí velitel jednotky informovat příslušné operační středisko, které jednotku zaktivovalo. Pokud z místa zásahu jednotku postihne dopravní nehoda, či jiná nepříjemná okolnost, velitel jednotky, pokud mu to stav dovolí, musí tuto událost oznámit na operační středisko. Jednotka může také spatřit mimořádnou událost, která ještě nebyla oznámena na operační středisko, v tomto případě událost nahlásí sami, přičemž se sami zaktivují. Jestliže není jednotce určena trasa operačním střediskem, rozhodne o trase velitel jednotky. O použití výstražného zařízení rozhodne rovněž velitel jednotky v odůvodněných případech, ve většině případů se výstražná zařízení při odjezdu z místa zásahu nepoužívají. Komplikace, které mohou nastat při odjezdu, jsou obvykle z důvodu fyzického vyčerpání a únavy hasičů, snížená pozornost strojníka, poškození požární techniky a věcných prostředků či jejich kontaminace. Může rovněž dojít ke ztrátě věcných prostředků či nesprávné upevnění věcných prostředků na vozidle.

Při odjezdu z místa zásahu nepotkala ani jednu ze čtyř jednotek žádná komplikace: Všechny jednotky se vrátily zpět na místo jejich dislokace.

3.4.12 Obnova akceschopnosti

Uvedení jednotky do akceschopnosti následuje bezprostředně po dojezdu z místa mimořádné události. Pro jednotku zásah končí, po příjezdu na stanici, do místa její dislokace. Po příjezdu musí velitel jednotky informovat příslušné operační středisko, rovněž je informují o obnovení akceschopnosti. Jednotka na pokyn velitele doplní chybějící výstroje (dýchací technika za zadními sedačkami, které slouží k rychlému nasazení ještě před příjezdem na místo zásahu), provedení oprav a očisty požární techniky. Doplnění věcných prostředků, vložit radiostanice a svítilny do napájení, aby byla vždy 100 % nabita k dalšímu výjezdu. Každý hasič je povinen provést kontrolu své osobní výstroje, ztrátu či jakékoliv poškození je nutné nahlásit veliteli jednotky. Součástí regenerace hasičů je osobní hygiena a umytí osobních ochranných prostředků. Na vyžádání příslušníka, nebo pokud jeho stav je viditelně

v nepořádku, je možné zajistit posttraumatickou péči. Strojník má za úkol zkontrolovat provozuschopnost vozidla a věcných prostředků, především očista automobilu, doplnění provozních hmot, doplnění hasebních látek a prostředků, zkontrolovat, popřípadě doplnit olej v rotačních vývěrech, stav pneumatik, činnost světel a stěračů či výměna poškozené či spotřebované výzbroje. Strojník, případně velitel jednotky provede záznam o vozidle – stav tachometru a jiné. Po příjezdu zpět na místo své dislokace je nutné počítat s nutnými opravami požární techniky či věcných prostředků či případnou dekontaminací těchto prostředků následkem vnější kontaminace.

Po příjezdu z místa zásahu jednotky doplnily vodu do cisternové automobilové stříkačky, jež byla na místě požáru pole použita jako hasební látka. Následně došlo k omytí požární techniky, kontrole věcných prostředků a požární techniky strojníkem, jelikož k místu mimořádné události vedla nezpevněná cesta.

3.4.13 Požáry zemědělských objektů

Dle bojového řádu se za požáry zemědělských objektů považují sklady sena, slámy a jiných suchých stonkových rostlin, sušárny těchto rostlin, zásobníky pro skladování krmiva či objekty pro pěstování rostlin. Zemědělským objektem mohou být stáje pro užitková zvířata, s těmito prostory jsou často spojeny i prostory provozní, které slouží k přípravě krmě.

Již zmiňované rostliny, které jsou ve většině případů vysušeny ke zkrmení či podestě, jsou velmi snadno hořlavé, tudíž by se požár mohl velmi rychle šířit. Zemědělské objekty jsou převážně v letních měsících otevřené, požár by se tedy šířil rychle jeden z důvodu snadno hořlavého materiálu, nýbrž i z důvodu přístupu velkého množství vzduchu, jež podporuje hoření. Zpravidla při příjezdu první jednotky na místo zásahu, požár již dosahuje druhé či třetí fáze požáru. Tento předpoklad nastává u skladových objektů. V sušárnách vzniká četné množství prachu, čímž se prostor stává potencionálně výbušným. Ohrožení zvířat požárem a zplodinami hoření, kdy zvířata reagují rychleji na kouř nežli člověk, jejich chování se projevuje panikou až zdivočelým chováním. Může dojít k bezprostřednímu ohrožení lidí panickými zvířaty.

Při hašení je nejprve potřeba provést průzkum, čímž se zjistí možný počet ohrožených osob, ustájených zvířat, a musí se zkontrolovat, zda již došlo k vypnutí elektrického proudu jak vnitřních, tak i venkovních prostor. Musí se rovněž zajistit odvod tepla a zplodin hoření z místa zasaženého požárem, mluvíme-li například o velkochovu drůbeže, kde se často setkáváme s elektrickými světlíky ve stropě, které právě při takové mimořádné události se musí buď samy otevřít za pomoci elektrické požární signalizace či je elektricky otevřít ještě před vypnutím elektrického proudu v objektu. Pokud došlo k evakuaci veškerých osob nacházejících se v objektu, začínají se vytvářet prostor pro záchranu zvířat. Průzkum se již provádí s nasazeným vodním proudem k důvodu vytvoření evakuačních a záchranných cest pro evakuovaná zvířata. Vodním proudem se rovněž zamezuje šíření podestýlky uvnitř objektu a snížení intenzity sálavého tepla. Taktéž se musí sledovat stabilita konstrukcí, aby nedošlo k jejich zřícení a tím ohrozit jak zasahující hasiče, tak i evakuovaná zvířata, čemuž můžeme předejít ochlazováním konstrukcí, především betonových či ocelových.

Mezi očekávané zvláštnosti při takovém typu mimořádné události, patří například časová náročnost, často se jedná o dlouhotrvající zásah, při kterém budou vysoké nároky na

sílu, prostředky a je zde nutná součinnost s majitelem či provozovatelem objektu. Musí se též počítat s chybějícími zdroji požární vody či s jejich špatnou údržbou. Dalším rizikem jsou nevytvořené evakuační cesty. Komplikací, jsou boxy, klece či kotce, které znesnadňují záchranu, takovým způsobem ustájených zvířat. K minimalizaci škod by pomohla dokumentace zdolávání požárů, která ovšem v častých případech není v pořádku či schází úplně.

4 Metodika

V metodické části této bakalářské práce jsem se zabývala vlivem požáru na půdní vlastnosti zemědělských půd, za pomoci stanovení vybraných půdních vlastností – salinity, výměnné půdní reakci (pH KCl), stability agregátů (WSA) a magnetické susceptibility (MS).

V původním plánu bylo po požáru zemědělské půdy stanovení nenasyčené hydraulické vodivosti v terénu za pomoci vody a etanolu, jehož výstupem by bylo vyjádření repelence půdy, která nás zajímala nejvíce. K tomuto stanovení bohužel nedošlo, a to ze dvou důvodů. Hlavním důvodem bylo, že pokud již někde hořelo na zemědělských plochách, záhy zapršelo. Tento rok nebyl specifický pouze v deštích, které se i v letních měsících objevovaly poměrně často po dlouhé době. K zaměření nedošlo rovněž kvůli vládním opatřením v souvislosti s COVID – 19. Ze zmíněných důvodů byla rozšířena literární rešerše této bakalářské práce.

4.1 Popis lokality

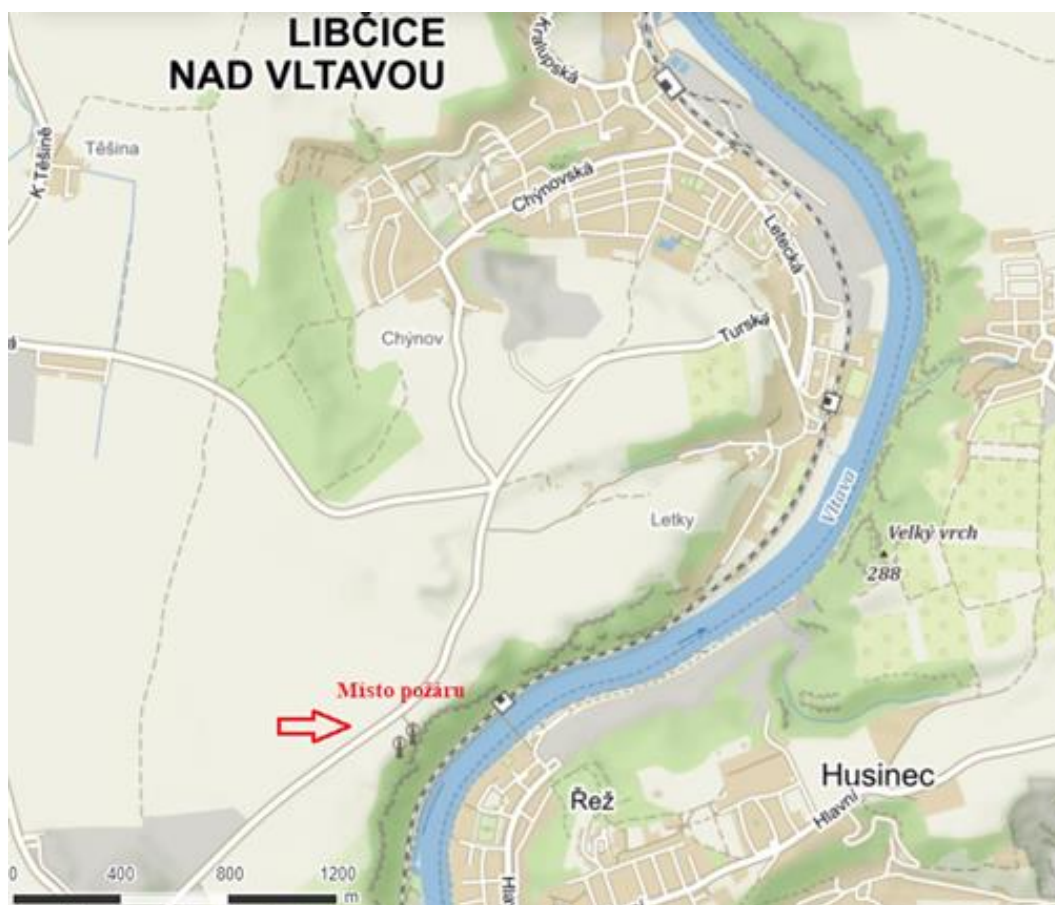
Vzorek, který jsme používali pro stanovení vlivu požáru, byl odebrán ze zemědělské půdy mezi obcemi Chyňava a Podkozí, přibližně osm kilometrů od města Beroun. Beroun se skládá z pěti částí – Chyňava, Lhotka u Berouna, Libečov, Malé Přílepy a Podkozí na čtyřech katastrálních územích. K datu 31.12.2017 žilo v obci Chyňava a Podkozí dohromady 1238 obyvatel. Rozloha obce činí více než 37 km² o nadmořské výšce 397 metrů nad mořem. Kód bonitované půdně ekologické jednotky je 4.26.04, tedy třída ochrany IV. – podprůměrné produkční půdy s omezenou ochranou, bodová výnosnost 26 - produkčně málo významné, základní cena pozemku činí 4,68 Kč/ m². Jedná se o region mírně teplý a suchý, který zabírá velký úsek Plzeňska a Rakovnicka. Dále jej můžeme najít na Moravě a částečně na území Českomoravské vysočiny. V této lokalitě dominuje půdní typ kambizem, zastupuje přes 41 % na ploše 468,94 hektarů, naopak zde nenajdeme skupinu půdních typů černice podzoly, kryptopodzoly či regozemě (eKatalog BPEJ).

Druhý vzorek, který byl odebrán ke stanovení vlivu požáru, byl odebrán rovněž ze zemědělské půdy u města Libčice nad Vltavou. Město Libčice nad Vltavou se nachází v okrese Praha – západ ve Středočeském kraji, 16 kilometrů severně od Hlavního města Prahy a 6 kilometrů jihovýchodně od města Kralupy nad Vltavou. Počet obyvatel byl k roku 2020 necelých 3500. Město se rozděluje na tři katastrální území – Libčice nad Vltavou, Letky a Chýnov. Rozloha města činí 7,10 km² o nadmořské výšce 207 metrů nad mořem. Kód bonitované půdně ekonomické jednotky je 1.08.40, třída ochrany je IV. – podprůměrné produkční půdy s omezenou ochranou. Bodová výnosnost je 47 čili málo produkční. Základní cena pozemku je 7,30 68 Kč/ m². Oblast spadá do prvního klimatického regionu teplého a suchého, jedná se o nejsušší oblasti Čech spolu s Mosteckou pánví, Žateckem, západní částí České křídové tabule či západní částí Pražské plošiny. V této lokalitě dominuje půdní typ černozem (eKatalog BPEJ).



seznam.cz, a.s., 2021 a další

Obrázek č. 5, Mapa místa požáru Chyňava, souřadnice $50^{\circ}2'8,120''$ v.d., $14^{\circ}5'21,047''$ s.š., zdroj: mapy.cz



Obrázek č. 6, Mapa místa požáru Libčice nad Vltavou, souřadnice $14^{\circ}20'58,368''$ v.d., $50^{\circ}10'45,2607''$ s.š., zdroj: mapy.cz

4.2 Laboratorní výzkum vzorku z místa požáru

Na místě požáru mezi obcemi Chyňava a Podkozí se odebraly celkem čtyři vzorky. Tři vzorky byly odebrány z místa požáru. Tyto vzorky jsou v následujících pokusech označovány jako **CH1O**, **CH2O**, **CH3O**. Jeden vzorek byl odebrán pro kontrolu a následné porovnání, z místa, které nebylo zasaženo požárem. Tento vzorek označujeme jako **CH4K**.

U města Libčice nad Vltavou byly odebrány rovněž čtyři vzorky. Dva vzorky byly vzorky kontrolní, bez zásahu ohněm, které byly označeny **V1K** a **V2K**. Vzorky zasažené ohněm byly pojmenovány **V1O** a **V2O**. Vzorky byly odebrány tři dny po požáru z hloubky přibližně 15 centimetrů.

4.2.1 Stanovení salinity

Salinita může být způsobena jak vlivem člověka, tak i přírodními vlivy a vyvolává značné nebezpečí pro životní prostředí. Podíl solí v půdě má tendenci se zvyšovat, díky rekultivaci půdy. Udává nám množství rozpuštěných solí v půdě (Metternicht, 2003).

Zasolení půd je přirozeně způsobeno horninami a minerály, které jsou vystaveny chemickým procesům, jako je zvětrání. Díky geologickým změnám jsou minerály ve styku s vodou, kyslíkem a oxidem uhličitým. Tento kontakt má za následek vznik sekundárních minerálů a solí, jež jsou z části transportovány vodou do oceánů, kdy část zůstane usazená v půdě (Maas a Grattan, 1999).

Pro stanovení salinity je potřeba třepačka, plastové zkumavky, pipeta, destilovaná voda a konduktometr. Každý vzorek jsme zvážili a naměřili dvakrát. Do plastové zkumavky jsme si naměřili po pěti gramech zeminy. Za pomoci pipety jsme k zemině přidali následně dvacet pět mililitrů destilované vody. Takto připravený vzorek jsme vložili na sto dvacet minut do třepačky. Po uplynulých dvou hodinách byl vzorek připraven k měření salinity na příslušném konduktometru. Příprava a měření proběhlo jak na vzorcích z obce Chyňava a Podkozí, tak i z druhého odběrového místa. Výsledná hodnota vychází v jednotkách mikrosiemens na centimetr [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}$].

Výsledné hodnoty, které jsou uvedeny ve výsledcích, budou vyhodnoceny pomocí hodnot z následující tabulky číslo 4.

Salinita [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}$]	Vyhodnocení
<30	Minimálně zasolené
30 – 60	Bez negativních účinků soli
60 – 120	Zvýšené zatížení solemi
> 120	Vysoké zatížení solemi

Tabulka č. 4, Definované hodnoty salinity (Zabíral, 2002)

4.2.2 Stanovení výměnné půdní reakce (pH KCl)

Pondus hydrogenii – vodíkový exponent neboli pH nám vyjadřuje hodnou kyselosti či zásaditosti roztoku vody. pH půdního roztoku je důležitý ukazatel chemické vlastnosti půdy. Hodnota pH poukazuje na přítomnost minerálních kyselin, především na H_2SO_4 – kyselinu sírovou. Hlavní faktor, který ovlivňuje hodnotu pH je obsah solí v půdě. Tento ukazatel představuje procesy zvětrávání, významně ovlivňuje sorpci iontů či transport iontů, příkladem jsou těžké kovy. V zemědělství pH půdy pomáhá s výběrem plodin pro danou lokalitu (Thomas, 1996).

Výsledkem stanovení pH půdy je buď půda kyselá, neutrální či zásaditá v návaznosti na stupnici hodnot pH (0 – 14), kdy hodnota 7 je neutrální – čistá voda, méně než sedm je hodnota kyselosti a nad sedm je půdní roztok zásaditý. Kyselé půdy se nachází převážně na místech, kde se vyskytuje SiO_2 – oxid křemičitý či v půdách s obsahem písku, kdy je půda schopna odolávat změně pH či v oblastech s častými srážkami (McCauley, 2009).

Na stanovení hodnoty pH bylo potřeba dvacet čtyři plastových zkumavek, odměrka, třepačka, pipeta a chlorid draselný (KCl). Postup byl následovný, za pomoci malé odměrky jsme si do plastových zkumavek odměřili 5 ml z každého vzorku půdy. Každý vzorek byl odměřen třikrát. Následně jsme k odváženému vzorku přidali 25 ml chloridu draselného za pomoci pipety. Uzavřené zkumavky jsme vodorovně vložili do třepačky na šedesát minut. Po hodině jsme vzorky nechali dalších šedesát minut v klidu v třepačce. Poté se za pomoci pH metru začala určovat hodnota pH. Následně se ze tří měření každého vzorku vypočetla jedna průměrná hodnota.

Výsledné hodnoty, které jsou uvedeny ve výsledcích, budou vyhodnoceny pomocí hodnot z následující tabulky číslo 5.

pH KCl	Vyhodnocení
< 4,5	Silně kyselé
4,5 – 5,5	Kyselé
5,5 – 6,5	Slabě kyselé
6,5 – 7,2	Neutrální
> 7,2	Alkalické

Tabulka č. 5, Definované hodnoty pH KCl (Zabíral, 2002)

4.2.3 Stanovení stability agregátů WSA

Tato metoda slouží k vyhotovení poměru hmotnosti stabilních agregátů k celkové hmotnosti vzorku, kdy výsledkem je stanovení stability ve vodě rozpustných agregátů. Princip této metody navázal na princip metody, jež je uvedena v normě Metody zkoumání půdy v zemědělské hydraulice – Fyzikální laboratorní zkoušky – část 16: Stanovení stability kameniva metodou ponoření sítím (DIN 19683 – 16: 1998 – 12).

Ke stanovení stabilních agregátů – WSA byla použita váha, váženka, pec, destilovaná voda, hexamatafosforečnan sodný a přístroj – WET SIEVING APPARATUS. Postup byl

následující, nejdříve jsme si zvážíli všechny hliníkové a kovové nádoby, jejich hodnotu jsme si následně zaznamenali. V tomto měření jsme vážili jak zeminu, tak i nádoby s přesností na tři desetinná místa. Dále jsme si odvážili čtyřikrát čtyři gramy vyseparovaných agregátů o velikosti 2 – 5 milimetrů z každého ze sedmi vzorků za pomoci váženky a váhy. Navážený vzorek jsme vysypeme do sít, které se nadále louhovali v již zvážených miskách. Do přístroje WET SIEVING APPARATUS se dá umístit osm vzorků, takže v sítěch s označením 1 – 4 byl umístěn první vzorek, do síta označených čísly 5 – 8 byl usazen druhý vzorek agregátů. První část stanovení probíhá s destilovanou vodou. Agregáty v sítěch se promývají v zvážených miskách s destilovanou vodou po dobu tří minut. Následně misky s destilovanou vodou a materiálem z nestabilních agregátů odebereme a vyměníme je za misky a hexametafosforečnanem sodným a pokračuje se s promýváním agregátů. Misky s destilovanou vodou vložíme do pece na 110°C. V peci misky necháme, dokud se z nich destilovaná voda zcela neodpaří. Smáčení agregátů v hexametafosforečnanu sodným můžeme zastavit a ve chvíli, dokud v sítu nezbydou pouze nečistoty, příkladem jsou zbytky kořínků a jiné. V případě vzorků z Chyňavy a druhého odběrového místa se vzorky louhovali v hexametafosforečnanu sodném cirká hodinu až půl až dvě hodiny. I v tomto případě, misky s vylouhovanými agregáty a hexametafosforečnanem sodným vložíme do pece na 110°C dokud se zcela nevysuší. Vypařování trvalo v obou případech cirká dva dny. Po vysušení vzorky zvážíme. Stabilitu agregátů zjistíme pomocí vzorce.

V tomto stanovení platí, že pokud celkový výsledek WSA se blíží k číslu 1, což je maximální hodnota, pak jsou agregáty stabilnější ve vodě.

Výpočet:

$$WSA = \frac{Wds}{(Wds + Wdw)}$$

WSA – index ve vodě stabilních agregátů

Wds – agregáty rozplavené v činidle (hexametafosforečnan sodný)

Wdw – agregáty rozpadlé v destilované vodě

V tomto stanovení jsme pracovali pouze se vzorky označenými **CH10, CH20, CH4K, V10, V20, V1K a V2K**.

4.2.4 Stanovení magnetické susceptibility MS

Hodnota magnetické susceptibility nám popisuje fyzikální veličinu – magnetické vlastnosti. Magnetické vlastnosti nám udávají informace o namagnetování jednotlivých materiálů. Magnetickou susceptibilitu κ především závidí na mineralogickém a chemickém složení půdy, struktuře a textuře vnitřního uspořádání magnetických materiálů v půdy. Výsledné hodnoty magnetické susceptibility členíme do tří skupin – diamagnetické neboli nemagnetické půdy (halit), paramagnetické (slabě magnetické) a feromagnetické čili silně magnetické půdy (magnetit). Magnetickou susceptibilitu můžeme měřit jak na půdách, tak i na horninách či na výplních archeologických objektů (Křivánek, 2008).

Díky magnetické vlastnosti půdy je možné rozlišit ornice, podloží půdy, matečného materiálu. K rozlišení dojde i na základě vyhodnocení různých koncentračních ferimagnetických a feromagnetických minerálů. Díky tomuto zkoumání se dá na základě minerálního magnetického měření zkoumat erozi půd. Na základě stanovení magnetické susceptibility se dá určit rychlost eroze půd na konkrétní zemědělské lokalitě (Jakšík, 2016).

Ke stanovení magnetické susceptibility byly potřeba pomůcky – plastová nádoba, váha a přístroj na měření magnetické susceptibility – MS2 magnetic susceptibility meter Bartington. Postup byl následující: zvážili jsme si plastové nádoby o objemu 10 cm³, kterou jsme následně naplnili po okraj zeminou. Každý vzorek zeminy byl měřen třikrát. Naplnění nádob zeminou byla jediná příprava vzorku, následovala již samostatné měření na přístroji MS2 magnetic susceptibility meter Bartington. Nejprve jsme měřili hodnotu ovzduší v prostoru měření, až poté hodnotu vzorku. Hodnota ovzduší se měřila před měřením každého vzorku. Všechny vzorky jsme nejprve měřili na nízkou frekvenci (0,46 kHz/ lowSI), poté znovu všechny vzorky na frekvenci vysokou (4,6 kHz/ highSI).

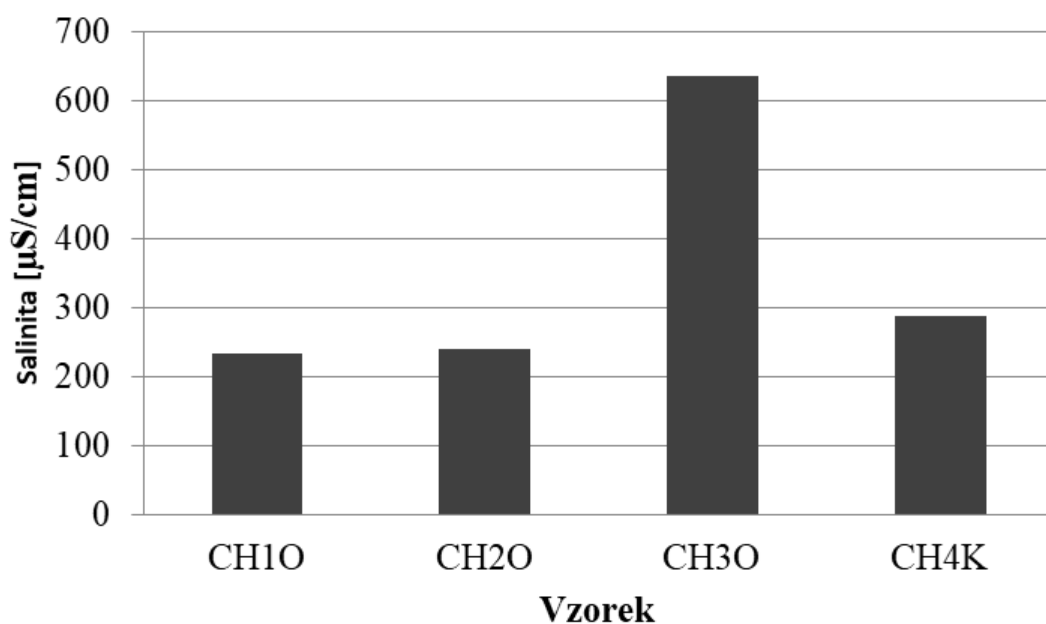
5 Výsledky a diskuse

V následujících kapitolách budou graficky znázorněna jednotlivá stanovení, výsledky a diskuse. Jak již bylo zmíněno, stanovení proběhla v omezených podmínkách kvůli COVID – 19, což se projevilo na množství pokusů, které byly stanoveny.

Tabulky s průběžnými i výslednými hodnotami jsou v Příloze této bakalářské práce.

5.1 Stanovení salinity

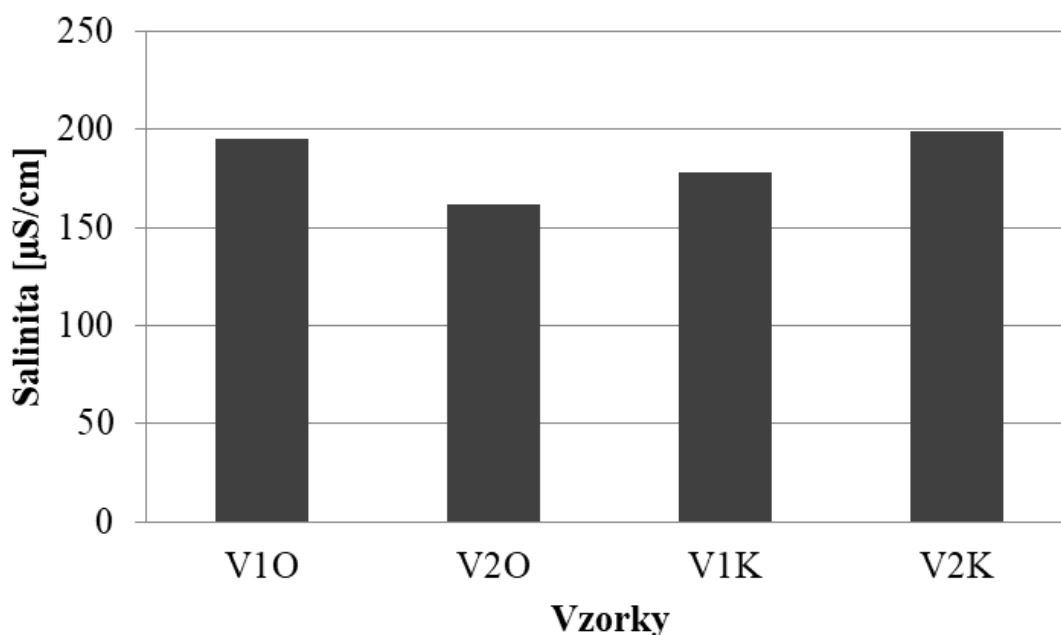
Na výsledcích s označením **CH1O**, **CH2O** a **CH4K**, jak můžeme vidět na obrázku číslo 7, jsou takřka totožné. Hodnota, která se ovšem se od ostatních svou hodnotou liší, je hodnota s označením **CH3O**. Zde je možný předpoklad, že na místě odběru vzorku **CH3O** došlo k nejintenzivnějšímu a nejdéle trvajícím požáru, což může mít za následek takto zvýšenou hodnotu salinity v půdě. Všechny odebrané vzorky se díky své hodnotě řadí do skupiny půd s vysokým zatížením solemi.



Obrázek č. 7, Hodnoty salinity vzorků z obce Chyňava

Výsledky vzorků, které byly odebrány z druhé lokality, vykazují hodnoty téměř identické. V případě odebraných vzorků z města Libčice nad Vltavou nebyly po stanovení hodnot salinity zjištěny takové změny, jak jsme mohli vidět v případě vzorků z obce Chyňava. Zde se hodnoty liší o necelých 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$, což můžeme vidět graficky na obrázku číslo 8.

Rovněž jak u vzorků z obce Chyňava, i tyto vzorky vykazují hodnoty půdy s vysokým zatížením soli. Hodnoty salinity jsou především nadprůměrné v odběrech z obce Chyňava, v městě Libčice nad Vltavou byly také zvýšené, ovšem ne tak moc. Takto zvýšené hodnoty salinity ovšem mohou být zapříčiněny i minerálními hnojivy, jelikož se jednalo v obou případech o zemědělské půdy.



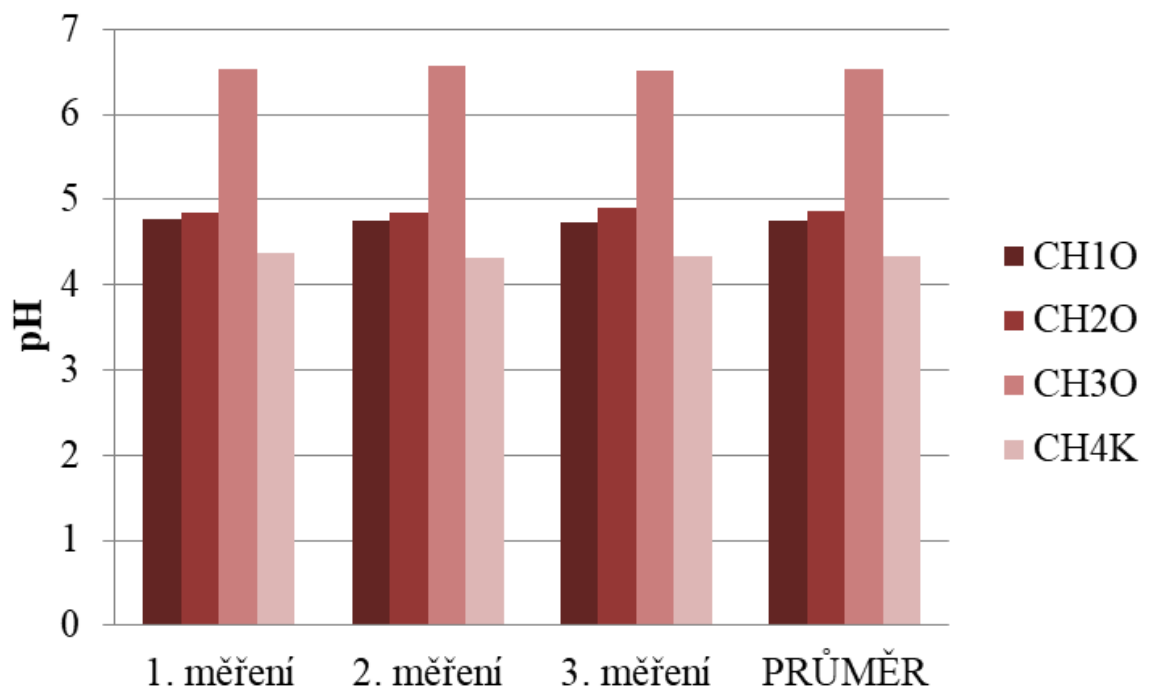
Obrázek č. 8, Hodnoty salinity vzorků z města Libčice nad Vltavou

Autory David E. Busch and Stanley D. Smith 1993, bylo zjištěno, že po požáru na jihozápadě USA byly naměřeny vyšší hodnoty koncentrace většiny živin, což vedlo k potencionálnímu zvýšení množství živin, které vedou ke zvýšení koncentrace salinity v půdě.

Zvýšené hodnoty zasolených půd se spojují se zvyšováním zasolení vodních zdrojů. Půda s vyššími hodnotami salinity vykazuje menší produkční vlastnosti, ovlivňuje růst rostlin, půda je tedy méně úrodná, což vede ke ztrátám (Idami, 2016).

5.2 Stanovení výměnné půdní reakce (pH KCl)

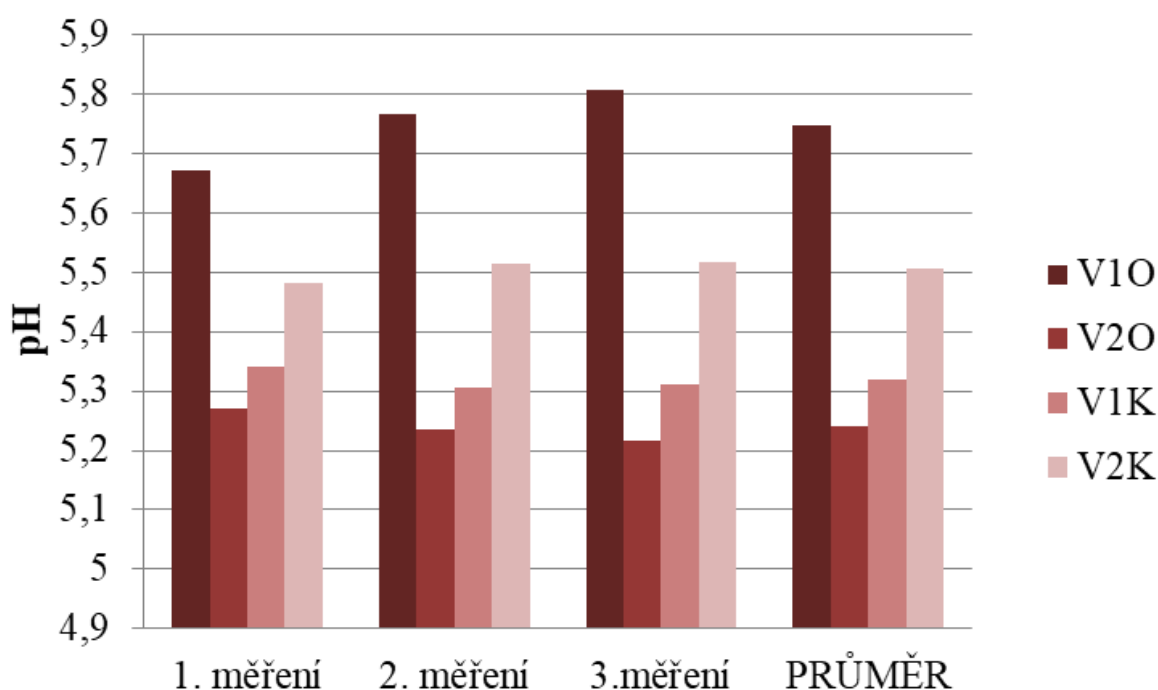
Stejně jako ve výsledcích salinity, i zde vzorek s označením **CH3O**, vykazuje nejvyšší hodnoty, jak je nejlépe vidět z obrázku číslo 9. Můžeme se tedy domnívat, že na místě odběru vzorku CH3O byla intenzita požáru nejvyšší, což mělo za následek zvýšení hodnot pH. Na výsledcích můžeme vidět sice malý, ale mírně viditelný rozdíl mezi hodnotami vzorků **CH1O**, **CH2O**, které byly odebrány z místa požáru, kde jsou hodnoty téměř totožné. Hodnoty vzorků CH1O a CH2O se liší jen o hodnotu 0,10, jejich hodnoty se řadí do hodnotících kritérií pH KCl jako půdy kyselé. Kontrolní vzorek s označením **CH4K** se svou průměrnou hodnotou 4,341 řadí do kategorie půd silně kyselých. I v tomto případě můžeme předpokládat, že místo odběru vzorků CH3O bylo nejvíce zasaženo požárem.



Obrázek č. 9, Hodnoty pH vzorků z obce Chyňava

Na obrázku číslo 10 můžeme vidět výsledné hodnoty s označením **V2O** a **V1K**, které jsou řazeny do půd kyselých. Vzorky s označením **V1O** a **V2K** jsou dle svých hodnot umístěny do půd slabě kyselých. V tomto případě porovnávání vzorků zasažených požárem se vzorky bez zatížení ohněm, nejsou patrné žádné změny. Změny jsou pouze v řádu pouze desetinných míst. Hodnoty se ani po zasažení požárem nemusely změnit, z důvodu intenzity požáru. HZS ČR mají krátké dojezdové časy, především okolo hlavního města Prahy, že nemuselo dojít k tak intenzivnímu požáru, který by způsobily značné změny na půdních vlastnostech.

Pro úrodnost na našich zemědělských polích je neoptimálnější hodnoty pH 6 – 7,5. Hodnoty pH pod tři či naopak vyšší, než je hodnota 9 působí na rostliny fatálně.



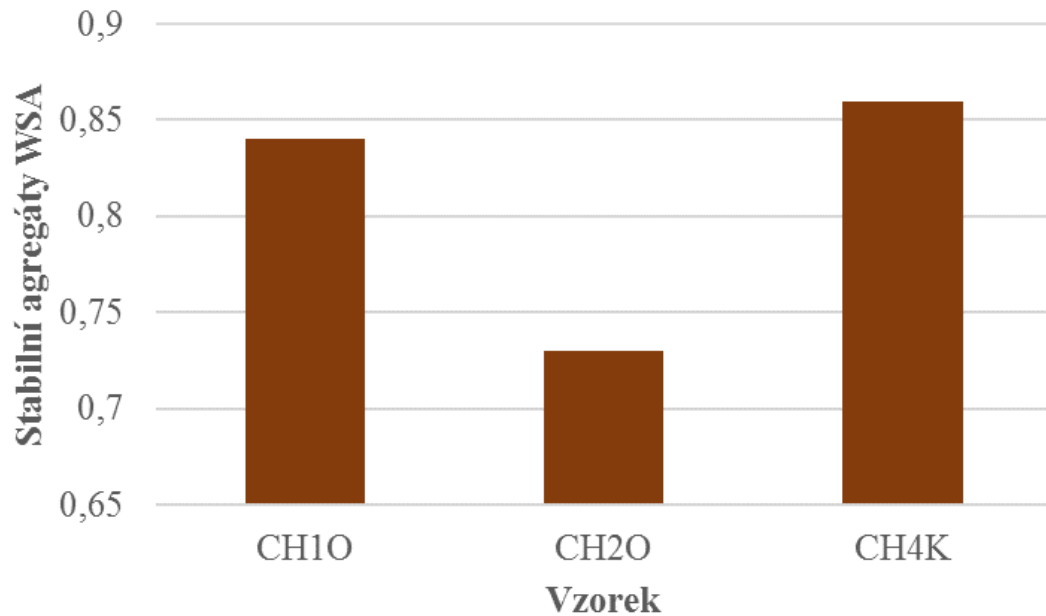
Obrázek č. 10, Hodnoty pH vzorků z města Libčice nad Vltavou

Autoři E. Marcos, R. Tárrega a E. Luis z roku 2007 předložili výzkum dokazující zvýšené hodnoty pH na půdě, která byla zasažená požárem. Podle jejich výzkumu došlo ke změně pH až při posledním měření, kdy půdu vystavili teplotě 500 °C po dobu jedné hodiny. V takovém případě byl zjištěn nárůst z hodnot pH 5,5 na hodnotu 8,1.

I v jiných studiích, které jsem kvůli kapitole diskusi prošla, jsem zaznamenala opravdu zvýšené hodnoty výměnné půdní reakce, příkladem je i článek R. EJ Boerner et al. 2009, který po požáru zachytil hodnoty z 3,7 na 7,1.

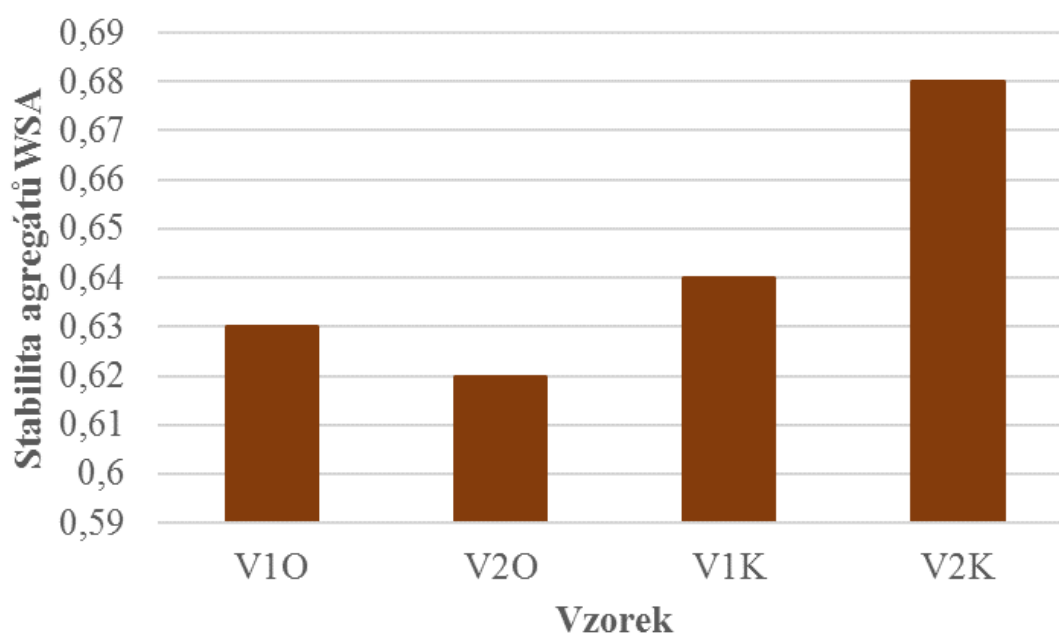
5.3 Stanovení stability agregátů WSA

Na výsledcích z obrázku číslo 10 můžeme vyčíst, že hodnoty **CH1O** a **CH4K** mají podobné hodnoty, oproti hodnotě **CH2O**, která je nižší, což dobře vidíme na obrázku číslo 11. Hodnota CH2O má k maximální hodnotě 1 nejdále, tudíž vzorek půdy měl nejméně stabilních agregátů. Zde tedy můžeme předpokládat, že na místě odběru vzorku CH2O, byly prokázány změny na hodnotě stabilních agregátů WSA vlivem požáru.



Obrázek č. 11, Průměr hodnot stability agregátů WSA z obce Chyňava.

V tomto případě byly výsledné rozdíly hodnoty stability agregátů WSA nepatrné, setinové rozdíly. Pouze průměrné hodnoty vzorku **V2K** jsou o něco málo vyšší, jak můžeme vidět na výsledcích z obrázku číslo 12. Ovšem v tomto případě může být nepatrně zvýšená hodnota stability agregátu WSA způsobena sníženou orbou či aplikací organických hnojiv, které mají za následek zvýšení těchto hodnot.



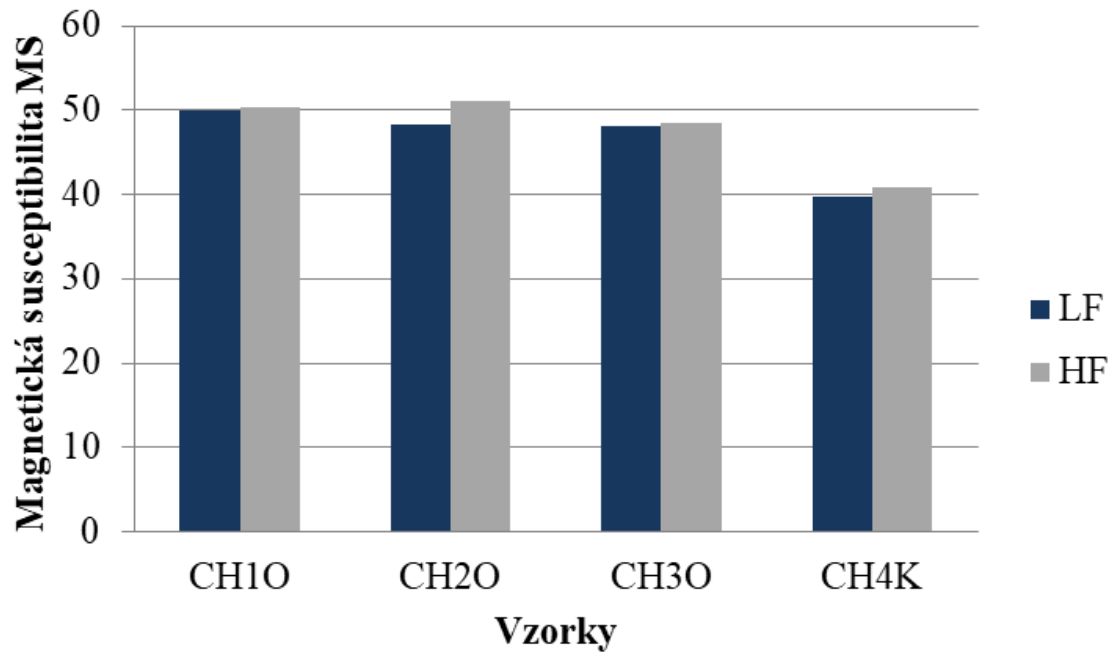
Obrázek č. 12, Průměr hodnot stability agregátů WSA z města Libčice nad Vltavou.

Studie, jejímž autorem je J. Mataix-Solera et al. 2011 představuje názor, kde tvrdí, že stabilita agregátů závisí na mnoha parametrech, kvůli kterým se názory na stabilitu agregátů liší. Předpokladem je různorodost půd, kdy záleží jak na působení ohněm, tak i na obsahu organických látek, půdní mikrobiologii či vodoodpudivosti. Někteří autoři zaznamenali pokles hodnoty stability agregátů, ovšem další autoři zpozorovali nárůst hodnot. Autoři knihy tvrdí, že pokus požár nenabyl dostatečné intenzity, nedojde k takovým změnám.

Příkladem je požár lesa v severním Izraeli, vzorky byly odebrány po požáru, který dosáhl teploty 300 °C. Studie udává zlepšení stability půdních agregátů po vystavení půdy takových teplot. Jejich vysvětlení takového spočívá ve zvýšené dehydrataci jílových materiálů či transportu oxidů železa a hliníku, ze kterých se staly takzvaná cementační činidla – částice drží pohromadě. Polosuchá oblast na severu Izraele, kde byly vzorky odebrány, se vyznačují vysokým podílem jílových minerálů, naopak mají velmi nízký obsah organických látek. Právě vlastnosti jílových materiálů mohou vést ke snížení stability půdních agregátů (Inbar, 2014).

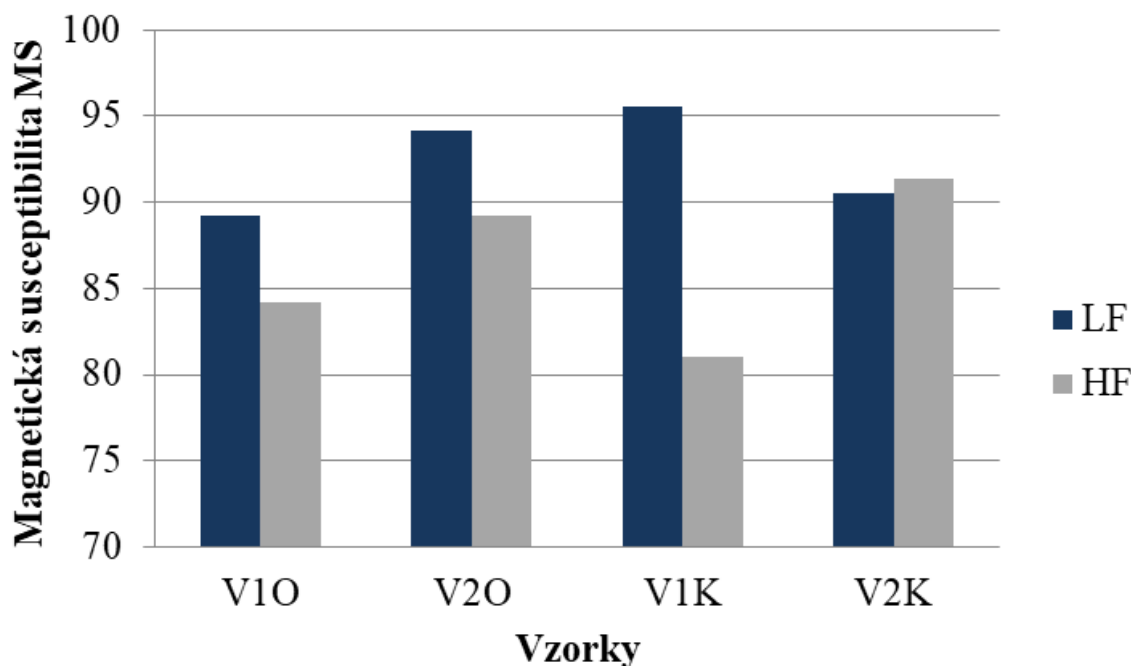
5.4 Stanovení magnetické susceptibility MS

Z obrázku číslo 13 je patrné, že průměrné hodnoty u vzorku **CH4K** při měření, jak na nízkou frekvenci (LF), tak i na frekvenci vysokou (HF), jsou značně nižší. Z tohoto měření se tedy můžeme domnívat, že požár způsob vyšší magnetickou susceptibilitu v půdě.



Obrázek č. 13. Průměrné hodnoty magnetické susceptibility MS z obce Chyňava.

Ze vzorků, které byly odebrány z pole, které patří městu Libčice nad Vltavou, nejsou patrná žádná fakta – obrázek číslo 14. V tomto případě se zdají průměrné hodnoty kontrolních vzorků **V1K** a **V2K** jako vzorky stabilní. Ovšem vzorky, které byly postiženy požárem, představují hodnoty naprosto rozdílné. I zde tedy může být vysvětlení takové, že i když na obou místech byl zaznamenán požár intenzita požáru se na místech odběru značně lišila.



Obrázek č. 14, Průměrné hodnoty magnetické susceptibility MS z města Libčice nad Vltavou.

Podle T. Magiera et al. 2019, je maghemite jeden z nejdůležitějších ferimagnetických částic. Maghemit může vzniknout při požárech, které dosáhly alespoň teploty 200 °C. Důvodem jsou neferimagnetické minerály železa, které jsou přeměněny na minerály ferimagnetické. Tato přeměna nastává pouze za přítomnosti organické hmoty. Ferimagnetické částice způsobují zvýšení hodnot magnetické susceptibility (MS).

Stejné výsledky byly popsány v práci, kterou vedla N. Jordanova et al. 2019, kde byly popsány časové změny magnetické susceptibility na půdě, která byla zasažena požárem. Změny byly v tomto případě sledovány tři roky. Rovněž jako v předchozí studii došlo ke zvýšení hodnot magnetické susceptibility z místa požáru. Vzorky, které byly odebrány poblíž města Sofie (Bulharsko), vykazovali hodnoty deset dní po požáru vyšší o 10 % než vzorky, které požárem zasaženy nebyly. V tomto případě šlo o požár s vyšší intenzitou, teploty dosahovali až 400 °C.

Tato studie byla potvrzena i u vzorků z obce Chyňava, kde hodnoty magnetické susceptibility (MS), které byly odebrány z místa požáru, jsou značně vyšší (CH1O, CH2O, CH3O), než u hodnot ze vzorku kontrolního (CH4K).

6 Závěr

V této kapitole bakalářské práce bych ráda zhodnotila fakta a poznatky, na které jsem touto prací přišla. Z odborných zdrojů v literární rešerši a diskusi byly popsány změny, které nastanou po požáru. Tyto citace byly použity ze zdrojů zahraničních. V České republice nebyly doposud práce s podobnou problematikou publikovány. Po dokončení několika experimentů, nebyly zjištěny žádné markantní změny na půdních vlastnostech. Změny byly zaznamenány pouze u vzorku CH3O ze zemědělské plochy mezi obcemi Chyňava a Podkozí. U tohoto vzorku půdy byly zjištěny zvýšené hodnoty salinity a výměnné půdní reakce (pH KCl). Domníváme se tedy, že požár byl na tomto místě odběru vzorku nejintenzivnější. Hodnoty ostatních vzorků nevykazovaly žádné viditelné změny, především z následujících důvodů.

Prvním důvodem je klima, ve kterém žijeme. Zdroje, ze kterých bylo čerpáno pocházely z oblastí, pro které je charakteristické dlouhotrvající sucho a vysoké teploty. Druhým podstatným důvodem, z mého pohledu, je plošné pokrytí jednotek požární ochrany. V České republice jsou dojezdové časy jednotek Hasičského záchranného sboru České republiky do dvaceti minut po celém našem území, což je velmi krátká doba. Na území České republiky také fungují dobře jednotky dobrovolných hasičů, které jsou u nás velmi populární a rozšířené. Mezikrajské či mezistátní spolupráce, jsou také přínosné a zabraňují vzniku vyšších škod.

Ráda bych se zde zastavila u porovnání počtů příslušníků na území států, kterou mají příslušníci z České republiky a Austrálie zabezpečit. Ovšem se zde musí počítat s členěním států, v České republice míra zalidněnosti takřka na celém území, což se o Austrálii říct nemůžeme. Příslušníků jednotek požární ochrany, bez příslušníků civilních, Česká republika k roku 2018 zaznamenala 9793 a to na rozlohu 78870 km². K roku 2019 bylo v Austrálii hasičů 15817 na rozlohu 7692024 km². Tím se také dají vysvětlit veliké požáry, které Austrálii již několikrát postihly. Množství hasičů na takovou plochu je dle mého názoru nedostatečný. Zde tedy vidím významný rozdíl.

Závěrem bych teda ráda zmínila, že mé výsledné hodnoty vzorků po zásahu požárem (CH1O, CH2O, CH3O, V1O a V2O), ke kterým jsem se dopracovala za pomoci laboratorních experimentů, byly oproti vzorků kontrolním (CH4K, V1K a V2K) téměř nerozpoznatelné. Mým vysvětlením je krátká dojezdová doba jednotek HZS ČR, kdy požár (v našem případě na zemědělské ploše) nestihne dosáhnout takové intenzity a rozlohy jako v jiných zemích, kde je plošné pokrytí jednotkami požární ochrany nižší.

7 Literatura

- ALCAÑIZ M. et al., Effects of prescribed fires on soil properties: A review, *Science of The Total Environment*, Volumes 613–614, 2018, Pages 944–957, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.144>.
- BALOG, Karol. Hasiace látky a jejich technológie. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. ISBN 80-866-3449-3
- BOERNER Ralph E. J. et al., "Impacts of Fire and Fire Surrogate treatments on forest soil properties: a meta-analytical approach." *Ecological Applications* 19.2 (2009): 338-358.
- BUSCH, DE, Smith, SD Účinky ohně na vodní a slané vztahy břehových dřevin. *Oecologia* 94, 186–194 (1993). <https://doi.org/10.1007/BF00341316>
- ČESKO. § 1 zákona č. 334/1992 Sb., České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 24. 1. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-334#p1>
- ČESKO. § 11 vyhlášky č. 380/2002 Sb., Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 25. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380#p11>
- ČESKO. fragment #f1401850 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17#f1401850>
- ČESKO. fragment #f2211986 vyhlášky č. 246/2001 Sb., Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 1. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#f2211986>.
- ČESKO. fragment #f2211986 vyhlášky č. 246/2001 Sb., Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 25. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#f2211986>
- ČESKO. fragment #f4174803 vyhlášky č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 9. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-48#f4174803>
- ČSN EN 2 (389101) - Třídy požárů. Český normalizační institut, 1994.
- EKATALOG BPEJ. Ekatalog BPEJ [online]. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i: VÚMOP, 2019 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://bpej.vumop.cz/>
- GRANGED J.P. Arturo et al., Post-fire evolution of soil properties and vegetation cover in a Mediterranean heathland after experimental burning: A 3 - year study, *Geoderma*, Volume 164, Issues 1–2, 2011, Pages 85-94, ISSN 0016-7061, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2011.05.017>.

- Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje. Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2020 [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-stredoceskeho-kraje-menu-informacni-servis-statistiky-statisticke-rocenky.aspx>
- IMADI R. Sameen et al., Chapter 18 - Phytoremediation of Saline Soils for Sustainable Agricultural Productivity, Editor(s): Parvaiz Ahmad, Plant Metal Interaction, Elsevier, 2016, Pages 455-468, ISBN 9780128031582, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803158-2.00018-7>.
- INBAR Assaf et al., Forest fire effects on soil chemical and physicochemical properties, infiltration, runoff, and erosion in a semiarid Mediterranean region, Geoderma, Volumes 221–222, 2014, Pages 131-138, ISSN 0016-7061, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.01.015>
- JAKŠÍK et al., (2016): Using magnetic susceptibility mapping for assessing soil degradation due to water erosion. Soil & Water Res., 11: 105-113.
- JANDÁK, Jiří, Eduard Pokorný a Alois Prax. Půdoznalství. 3. přeprac. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. ISBN 978-80-7375-445-7.
- Jednotky požární ochrany. HZS ČR [online]. Generální ředitelství HZS ČR: Ministerstvo vnitra, 2021 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>
- JIMÉNEZ-PINILLA P. et al., Arcenogui, Effects of relative humidity on the water repellency of fire-affected soils, CATENA, Volume 138, 2016, Pages 68-76, ISSN 0341-8162, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2015.11.012>.
- JORDANOVA N. et al., Temporal changes in magnetic signal of burnt soils – A compelling three years pilot study, Science of The Total Environment, Volume 669, 2019, Pages 729-738, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.173>.
- KLABAN, Vladimír. Ekologie mikroorganismů: ilustrovaný lexikon biologie, ekologie a patogenity mikroorganismů. Praha: Galén, c2011. s. 135. ISBN 978-80-7262-770-7. Dostupné také z: <https://dnnt.mzk.cz/uuid/uuid:a99b58a0-6b1e-11e6-8c74-001018b5eb5c>
- KONG Jian-jian, Jian Yang, Wenhua Cai, Topography controls post-fire changes in soil properties in a Chinese boreal forest, Science of The Total Environment, Volume 651, Part 2, 2019, Pages 2662-2670, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.164>.
- KOZÁK, Josef. *Pedologie*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2002. ISBN 80-213-0907-5.
- KRATOCHVÍL, Michal a Václav Kratochvíl. Technické prostředky požární ochrany. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-064-7.
- KŘIVÁNEK, Roman. "Detailní měření magnetické susceptibility v odkrytých archeologických situacích." Archeologické rozhledy 60.4 (2008): 695-724.

- LUCAS-BORJA M.E. et al., The impact of straw mulching and salvage logging on post-fire runoff and soil erosion generation under Mediterranean climate conditions, *Science of The Total Environment*, Volume 654, 2019, Pages 441-451, ISSN 00489697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11>.
- MAAS E. V., Grattan S. R. (1999): Crop Yields as Affected by Salinity. *Agronomy monograph* 38, 55-108.
- MAGIERA T. et al., Magnetic susceptibility as indicator of anthropogenic disturbances in forest topsoil: A review of magnetic studies carried out in Central European forests, *Ecological Indicators*, Volume 106, 2019, 105518, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105518>.
- MARCON E., R. Tárrega, E. Luis, Changes in a Humic Cambisol heated (100–500 °C) under laboratory conditions: The significance of heating time, *Geoderma*, Volume 138, Issues 3–4, 2007, Pages 237-243, ISSN 0016-7061, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma>.
- MATAIX-SOLERA J. et al. Fire effects on soil aggregation: A review, *Earth-Science Reviews*, Volume 109, Issues 1–2, 2011, Pages 44-60, ISSN 0012-8252, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2011.08.002>.
- McCAULEY, Ann, Clain Jones, and Jeff Jacobsen. "Soil pH and organic matter." *Nutrient management module 8.2* (2009): 1-12.
- Metodická pomůcka pro období žňových prací. Verze. Praha: PostSignumQualifield, 2017.
- METTERNICHT D.I, J.A Zinck, Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints, *Remote Sensing of Environment*, Volume 85, Issue 1, 2003, Pages 1-20, ISSN 0034-4257, [https://doi.org/10.1016/S00344257\(02\)001888](https://doi.org/10.1016/S00344257(02)001888) (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425702001888>).
- NĚMEČEK, Jan: Taxonomický klasifikační systém půd České republiky / Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2001, ISBN: 80-238-8061-6
- NIMMO, John R., and Kim S. Perkins. "2.6 Aggregate stability and size distribution." *Methods of soil analysis: part 4 physical methods* 5 (2002).
- Oficiální stránka obce Chyňava. Obec Chyňava [online]. Chyňava: Galileo Corporation, 2021 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.chynava.cz/>
- Oficiální web Libčice nad Vltavou [online]. Libčice nad Vltavou: Libčice nad Vltavou, 2021 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.libcice.cz/>
- ORLÍKOVÁ, Kateřina. Hasební látky. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1995. SPBI Spektrum. Červená řada, 1. ISBN 80-902001-0-9.
- PALOCH, Radim. Hasební látky. [Online] [Citace: 2. 2 2021.] https://www.hasicivzdelavani.cz/download/bravansky/pdf/hasebni_latky-pena.pdf .
- PEREIRA P. et al., Short-term low-severity spring grassland fire impacts on soil extractable elements and soil ratios in Lithuania, *Science of The Total Environment*, Volume 578, 2017, Pages 469-475, ISSN 0048–9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.210>

- PAVLÍKOVÁ, Daniela. Ekotoxikologie. 2. dopl. a přeprac. vyd. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, 2008. ISBN 978-80-213-1843-4.
- PAVLŮ, Lenka. Základy pedologie a ochrany půdy. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2018, ISBN 978-80-213-2876-1.
- POLÁKOVÁ, Jana. Politika rozvoje venkova v EU. [Praha]: Česká zemědělská univerzita, [2018]. ISBN 978-80-213-2796-2.
- Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. ISBN 978-80-86111-89-6
- Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky: stav ke dni. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2010-. ISBN 978-80-88197-157. ISSN 1804-2422
- Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2020. ISSN 1804-2422.
- SUCHÁ, Kateřina. Dopad netradičních technologií zpracování půdy na kvalitu půdy. Brno, 2016. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.
- ŠIMEK, M. Základy nauky o půdě. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2003, 151 s. ISBN 80-7040-630-5.
- ŠIMEK, Miloslav a Biologická fakulta. Základy nauky o půdě, 1: Neživé složky půdy. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2003. sv. 1 s. 27. ISBN 80-7040-629-1. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:dc2d2c20-d982-11e2-b28b-001018b5eb5c>
- THOMAS, Grant W. "Soil pH and soil acidity." Methods of soil analysis: part 3 chemical methods 5 (1996): 475-490.
- TOMÁŠEK M., Půdy České republiky. 4. vyd. Praha: Česká geologická služba, 2007. 67 s. ISBN 978-80-7075-688-1
- VAVŘÍČEK, Dušan a Aleš Kučera. Lesnická pedologie pro posluchače LDF Mendelu v Brně [online]. Brno, 2014 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: https://docplayer.cz/8398365-Ustav-geologie-a-pedologie-lesnicka-pedologie-pro-posluchace-ldf-mendelu-v-brne-dusan-vavricek-ales-kucera.html#show_full_text . Skripta. Mendelova univerzita v Brně.
- VILÍMEK, Miroslav. Konspekty odborné přípravy jednotek PO: Nežádoucí hoření – požár. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-86111-89-6
- VOLF, Oldřich. Konspekty odborné přípravy jednotek PO: Proces hoření. 1. vyd. V Ostravě: ZBÍRAL J. 2002. Analýzy půd I – Jednotné pracovní postupy. ÚKZÚZ, Laboratorní odbor. Brno.
- Zemědělská ekonomika. Praha: Československá akademie zemědělských věd, 2001, 47(7). sv. 7 s. 315. ISSN 0139-570X. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:64ff0120-a00e-11e8-a81d-5ef3fc9bb22f>

Zjišťování příčin vzniku požáru. Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje [online].
Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR: Generální ředitelství
Hasičského záchranného sboru ČR, 2020 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z:
[https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-stredoceskeho-kraje-menu-informacni-servis-
statistiky-statisticke-rocenky.aspx](https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-stredoceskeho-kraje-menu-informacni-servis-statistiky-statisticke-rocenky.aspx)

8 Seznam použitých zkratek a symbolů

°C	stupně Celsia
μS/cm	mikrosiemens na centimetr
BPEJ	bonitovaná půdně ekonomická jednotka
CAS	cisternová automobilová stříkačka
cm ³	centimetr krychlový
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
KCl	chlorid draselný
Kč/m ²	koruny české za metr čtverečný
kHz	kilohertz
km/h	kilometr za hodinu
km ²	kilometr čtverečný
kV	kilovolt
m	metr
m ²	metr čtverečný
mg/kg	miligram na kilogram
ml	mililitr
mm	milimetr
MÚ	mimořádná událost
pH	potential of hydrogen (potenciál vodíku)
tzv.	takzvaně

9 Seznam tabulek

Tabulka č. 1, Rozdělení půdních minerálů primárních i sekundárních (Pavlů, 2018)	7
Tabulka č. 2, Novákova klasifikace (Suchá, 2016).	8
Tabulka č. 3, Nebezpečné vzdálenosti volných skladů, (Vyhláška 246/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), příloha číslo 1)	12
Tabulka č. 4, Definované hodnoty pH KCl (Zabíral, 2002).....	31
Tabulka č. 5, Definované hodnoty pH KCl (Zabíral, 2002).....	32

10 Seznam obrázků

Obrázek č. 1, Rozčlenění zemědělských pozemků (ČÚZK, 2020)	9
Obrázek č. 2, Pásma požáru, zdroj: (Vilímek, 2008).....	10
Obrázek č. 3, ilustrace vytvoření záchranné uličky na víceproudé silniční komunikaci	19
Obrázek č. 4, znázorňující postavení bránícího vozidla na silniční komunikaci.....	21
Obrázek č. 6, Mapa místa požáru Libčice nad Vltavou, souřadnice 14°20'58,368" v.d., 50°10'45,2607" s.š., zdroj: mapy.cz.....	30
Obrázek č. 7, Hodnoty salinity vzorků z obce Chyňava.....	35
Obrázek č. 8, Hodnoty salinity vzorků z města Libčice nad Vltavou	36
Obrázek č. 9, Hodnoty pH vzorků z obce Chyňava.....	37
Obrázek č. 10, Hodnoty pH vzorků z města Libčice nad Vltavou	38
Obrázek č. 11, Průměr hodnot stability agregátů WSA z obce Chyňava.	39
Obrázek č. 12, Průměr hodnot stability agregátů WSA z města Libčice nad Vltavou...	40
Obrázek č. 13. Průměrné hodnoty magnetické susceptibility MS z obce Chyňava.	41
Obrázek č. 14, Průměrné hodnoty magnetické susceptibility MS z města Chyňava.....	42

11 Přílohy

Vzorek	1. měření	2. měření	PRŮMĚR
CH1O	231 $\mu\text{S/cm}$	236 $\mu\text{S/cm}$	233,5 $\mu\text{S/cm}$
CH2O	239 $\mu\text{S/cm}$	241 $\mu\text{S/cm}$	240 $\mu\text{S/cm}$
CH3O	635 $\mu\text{S/cm}$	635 $\mu\text{S/cm}$	635 $\mu\text{S/cm}$
CH4K	285 $\mu\text{S/cm}$	290 $\mu\text{S/cm}$	287,5 $\mu\text{S/cm}$

Tabulka č 1, Hodnoty salinity vzorků z obce Chyňava

Vzorek	1. měření	2. měření	PRŮMĚR
V1O	195,6 $\mu\text{S/cm}$	194,2 $\mu\text{S/cm}$	194,9 $\mu\text{S/cm}$
V2O	161,2 $\mu\text{S/cm}$	161,8 $\mu\text{S/cm}$	161,5 $\mu\text{S/cm}$
V1K	181,3 $\mu\text{S/cm}$	175,2 $\mu\text{S/cm}$	178,25 $\mu\text{S/cm}$
V2K	202 $\mu\text{S/cm}$	196,4 $\mu\text{S/cm}$	199,2 $\mu\text{S/cm}$

Tabulka č 2, Hodnoty salinity vzorků z města Libčice nad Vltavou

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	PRŮMĚR
CH1O	4,774	4,75	4,74	4,755
CH2O	4,841	4,85	4,902	4,864
CH3O	6,533	6,571	6,507	6,537
CH4K	4,38	4,31	4,332	4,341

Tabulka č 3, Hodnoty pH vzorků z obce Chyňava

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	PRŮMĚR
V1O	5,671	5,766	5,805	5,747
V2O	5,27	5,235	5,215	5,24
V1K	5,342	5,305	5,31	5,319
V2K	5,482	5,515	5,517	5,505

Tabulka č. 4, Hodnoty pH vzorků z města Libčice nad Vltavou

Vzorek	WSA	Wds	Wdw	Průměr	Směrodatná odchylka
CH1O	0,846	1,049	0,191		
CH1O	0,829	0,968	0,199		
CH1O	0,860	1,054	0,172		
CH1O	0,809	0,9	0,213	0,84	0,0191
CH2O	0,755	1,558	0,506		
CH2O	0,723	1,664	0,636		
CH2O	0,714	1,608	0,643		
CH2O	0,710	1,657	0,676	0,73	0,0175
CH4K	0,851	1,576	0,275		
CH4K	0,851	1,551	0,271		
CH4K	0,870	1,626	0,243		
CH4K	0,863	1,734	0,275	0,86	0,0080

Tabulka č 5, Hodnoty stability agregátů WSA z obce Chyňava.

Vzorek	WSA	Wdw	Wds	Průměr	Směrodatná odchylka
V1O	0,601	1,469	2,215		
V1O	0,573	1,607	2,16		
V1O	0,653	1,359	2,562		
V1O	0,695	1,181	2,69	0,63	0,0469
V2O	0,624	1,461	2,42		
V2O	0,632	1,434	2,465		
V2O	0,619	1,507	2,451		
V2O	0,600	1,522	2,282	0,62	0,0118
V1K	0,635	1,383	2,406		
V1K	0,647	1,325	2,427		
V1K	0,625	1,488	2,481		
V1K	0,669	1,354	2,737	0,64	0,0164
V2K	0,685	1,247	2,718		
V2K	0,695	1,219	2,781		
V2K	0,668	1,341	2,698		
V2K	0,688	1,252	2,767	0,68	0,0101

Tabulka č 6, Hodnoty stability agregátů WSA z města Libčice nad Vltavou.

Vzorek	LOW FREQUENCY		HIGH FREQUENCY	
	Průměr	Směrodatná odchylka	Průměr	Směrodatná odchylka
CH1O	50	0,3	50,3	0,0
CH2O	48,4	0,1	51,2	0,3
CH3O	48,2	0,2	48,5	0,3
CH4K	39,8	0,4	40,9	0,2

Tabulka č. 7, Hodnoty magnetické susceptibility MS z obce Chyňava.

Vzorek	LOW FREQUENCY		HIGH FREQUENCY	
	Průměr	Směrodatná odchylka	Průměr	Směrodatná odchylka
V1O	89,2	0,52	84,2	0,1
V2O	94,2	0,2	89,2	0,4
V1K	95,6	0,3	81,0	0,1
V2K	90,5	0,3	91,4	0,0

Tabulka č. 8, Hodnoty magnetické susceptibility MS z města Libčice nad Vltavou.