

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106 – Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*)
na území PP Česká Kanada v lokalitě Konrac**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Autor diplomové práce: Mgr. Vít Koupal

České Budějovice, 2016

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

V Českých Budějovicích, 26. 4. 2016

Podpis:

Na tomto místě chci poděkovat vedoucí této diplomové práce Ing. Zuzaně Balounové, Ph.D. za metodické vedení a všem ostatním, kteří mi pomáhali při zpracování této diplomové práce.

SOUHRN

Předmětem práce bylo mapování populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na lokalitě Konrac, která je součástí přírodního parku Česká Kanada. Sledovaná lokalita, resp. jalovce obecné na ní nepoživají zvláštní ochrany ze zákona, nejsou zde tedy prováděny zásahy cílené na zachování populace jalovce obecného. Na lokalitě Konrac bylo možno sledovat přirozený vývoj populace v podmínkách dnešní krajiny České Kanady, v podmínkách dnešních způsobů hospodaření.

Na území byly popsány čtyři základní typy biotopů – kamenné ostrůvky uprostřed luk, meze bývalých políček, okraje světlých porostů a okraje tmavých porostů. Na základě získaných a zpracovaných dat lze konstatovat, že biotop mezi bývalých políček je pro růst populace jalovce obecného perspektivní a to i bez zásahů člověka nad rámec stávajícího způsobu hospodaření na lokalitě.

Klíčová slova: Jalovec obecný, *Juniperus communis*, Česká Kanada, mapování krajiny, historie krajiny.

SUMMARY

The paper maps the community of Common Juniper (*Juniperus Communis*) encountered at *Konrac*, a site included in the *Česká Kanada* Nature Preserve. The site itself, or rather the common juniper growing there, does not have the benefit of special legal protection; consequently, no targeted steps have been taken to maintain the juniper community intact in the *Konrac* landscape - still, the site allowed to monitor the natural development of the community in conditions typical of the current methods of farming.

The locality is described to encompass four main types of habitats: stony islands amid meadows; unplowed strips of land around former small fields; peripheries of open stands; and peripheries of close stands. The acquired (and subsequently processed) data point to the conclusion that the habitat at the unplowed margins of fields suits the common juniper communities quite well, even without any human intervention in the farming practices beyond what is implemented on the site now.

Key words: Common Juniper, *Juniperus Communis*, *Česká Kanada*, landscape mapping, landscape history.

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	CÍLE PRÁCE	8
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
3.1	Taxonomické zařazení jalovce obecného (<i>Juniperus comunnis</i>)	9
3.2	Popis druhu jalovec obecný (<i>Juniperus communis</i>)	10
3.3	Ekologické nároky jalovce obecného (<i>Juniperus communis</i>)	14
3.4	Využití jalovce obecného (<i>Juniperus communis</i>)	16
3.5	Rozšíření a ochrana jalovce obecného (<i>Juniperus communis</i>) v České republice (ČR)	17
3.6	Ekologie krajiny	19
4	METODIKA	22
4.1	Charakteristika širšího území řešené lokality	22
4.2	Popis řešené lokality Konrac	26
4.3	Historie řešeného území	28
4.3.1	Historie České Kanady	28
4.3.2	Historie mapování řešené lokality	30
4.4	Ochrana řešeného území	33
4.5	Majetkové vztahy v řešené lokalitě	34
4.6	Terénní práce	35
4.6.1	Sledované charakteristiky	35
4.6.2	Statistické vyhodnocení	41
5	VÝSLEDKY	42
5.1	Vyhodnocení naměřených charakteristik	42
5.2	Srovnání aktuálního výskytu jalovců obecných v řešené oblasti Konrac s historickými mapami	52
6	DISKUSE	55
7	ZÁVĚRY	61
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62
9	PŘÍLOHY	65

1 ÚVOD

Jalovec obecný (*Juniperus communis*) je keřovitá až stromovitá stálezelená dřevina z čeledi cypřišovitě (*Cupressaceae*) rostoucí na biotopech pastvin, podhorských a horských smilkových trávníků, širokolistých suchých trávníků, horských vřesovišť a lesostepních borů. Rozšíření jalovce obecného bylo a je spojeno s lidskou činností. Těžiště rozšíření tvořily v minulosti nejvíce pastviny ve středních výškových polohách. V současnosti je taxon rozšířen v České republice roztroušeně od nížin až do hor. Úbytek populací způsobila změna hospodaření, změna pastevevství a eutrofizace prostředí. V Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR je jalovec obecný zařazen v kategorii C3 (ohrožené druhy).

Cílem práce bylo především zjistit stav populace jalovce obecného na vybraném území. Při širším terénním průzkumu byly zjištěny zbytky populace jalovce obecného na území Přírodního parku Česká Kanada, konkrétně v okolí obce Klášter. Jalovce obecné nebyly na tomto území prozatím systematicky sledovány a nepožívají zvláštní územní ochrany ze zákona. Pro přesné zmapování části populace jalovce obecného byla vymezena lokalita na bývalých polích a pastvinách obce Konrac. Na řešeném území bylo nalezeno 79 exemplářů jalovce obecného. Všichni jedinci byli zaměřeni systémem GPS, vyfotografováni a označeni v terénu. Dále byla zaznamenána data dendrometrických veličin, byl popsán biotop a jeho stav. Výstupem ze zpracovaných dat jsou mapové podklady, inventarizační tabulka, fotografická dokumentace a statistické vyhodnocení dat.

Výskyt jalovců obecných je úzce vázán na činnost člověka a je tedy zásadně ovlivňován změnami krajiny touto činností způsobenými. Vzhledem k tomuto byla do diplomové práce zahrnuta i kapitola o historii krajiny. Zhodnocení bylo doplněno náhledem do historických map a leteckých snímků.

2 CÍLE PRÁCE

- Zjistit rozšíření ohroženého druhu jalovce obecného (*Juniperus communis*) na vybraném území - lokalita Konrac.
- Zachytit stav populace a její ochranu.
- Zmapovat a vyhodnotit populačně biologické charakteristiky na sledované lokalitě.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Taxonomické zařazení - jalovec obecný (*Juniperus communis*)

Čeleď: cypřišovitě (Cupressaceae)

Čeleď *Cupressaceae* patří do řádu cypřišotvarých (*Cupressales*). Jedná se o jednodomé nebo dvoudomé, stálezelené dřeviny. Listy jsou jehlicovité či šupinaté, uspořádané křížmostojně, vstřícně nebo ve 3-4četných přeslenech. Čeleď zahrnuje asi 20 rodů se 140 druhy. Zástupci se vyskytují na jižní i severní polokouli. Všechny rostliny této čeledi jsou dřeviny a v přírodě se vyskytují jak druhy rostoucí ve formě stromů tak i druhy rostoucí ve formě keřů. Všechny rody této čeledi mají pryskyřičné kanálky. Zralé šišky jsou dřevnaté nebo dužnaté a někdy mohou připomínat bobule. Semena mohou být křídlatá i bez křídel a mají nejčastěji dvě dělohy (Hejný & Slavík, 1988).

Kromě jalovce patří do této čeledi i další sadovnický významné druhy (v České republice) např. *Thuja L.* – zerav, *Chamaecyparis Spach.* – cypřišek. Méně často se pěstuje *Cupressocyparis Dall.* – cypřišovec, a *Microbiota Komar.* – mikrobiota. V teplých polohách např. *Thujopsis S. et Z.* – zeravinec a *Calocedrus Kurz.* – pazerav. Nedostatečně otužilý je v ČR výjimečně pěstovaný *Cupressus L.* – cypřiš (Hurych, 1985).

Rod: jalovec (*Juniperus*)

Tento rod obsahuje asi 60 druhů, z nichž se převážná většina vyskytuje na severní polokouli, s rozšířením od subtropického až po subarktické pásmo. Jedná se o pomalu rostoucí dřeviny s velmi proměnlivým habitem, který zahrnuje středně vzrostlé či nízké rozložené keře. Habitus je většinou hustý, rovnoměrně zavětvený, často přísně pravidelného tvaru, s jemnou a dosti těžkou strukturou. Některé odrůdy a část druhů ve vyšším věku však mají tvar až bizarně rozsochatý a texturu vzdušnější (Hejný & Slavík, 1988).

Borka je tenká, vláknitě nebo šupinatě odlupčivá, v odstínech šedé nebo hnědé barvy. Listy jsou vstřícné křížmostojné nebo v tříčetných přeslenech, jehlicovité (*J. communis* a *J. squamata*, *J. procumbens*) nebo šupinovitě (např. *J. sabina*, *J. horizontalis*, *J. chinensis*, *J. virginiana*, *J. scopulorum*). U druhů s šupinovitými listy jsou juvenilní listy jehlicovité. Kořenový systém je rozložitý a dobře ukotvený v půdě.

Většina druhů je dvoudomých, ale existují i druhy jednodomé. Samčí šištice jsou elipsoidní, z několika párů nebo přeslenů šupinovitých tyčinek. Samičí šištice jsou kulovité, z několika semenných šupin, které se při dozrávání mění v dužnaté šišky (galbuly), s 1-3(-12) semeny, s kožovitým osemením. Galbuly jsou silně aromatické (Hejný & Slavík, 1988).

Jako jediný původní druh v Čechách je většinou uváděn jalovec obecný (*Juniperus communis*), který je zároveň jediným druhem rostoucím ve volné přírodě. Někdy je uváděn jako domácí druh i jalovec chvojka (*Juniperus sabina*), (Chmelař, 1981).

S ostatními druhy se lze poměrně hojně setkat v parcích a zahradách, kam jsou vysazovány četné odrůdy jako okrasné keře. V ČR jsou nejčastější tyto čtyři druhy: jalovec obecný (*Juniperus communis*), jalovec virginský (*Juniperus virginiana*), jalovec chvojka (*Juniperus sabina*) a jalovec čínský (*Juniperus chinensis*), (Hurych, 1985).

3.2 Popis druhu jalovec obecný (*Juniperus communis*)

Nomenklatura - jalovec obecný (*Juniperus communis*)

Juniperus communis byl popsán a systematicky zařazen v roce 1753 Carl von Linnéem. V současnosti se dělí do dvou subsp.: *Juniperus communis* subsp. *communis* a *Juniperus communis* subsp. *alpina*. V českém jazyce se nazývá jalovec obecný (Hejný & Slavík, 1988).

Habitus

V literatuře je tento druh popisován jako vzpřímený strom s jedním nebo více kmeny, koruny štíhlé kuželovité, méně pak jako nepravidelný, vícekmenný a víceméně rozkladitý. Tvar koruny i její velikost jsou geneticky fixované a charakteristické pro druh, ale mohou být i ovlivněny vnějšími faktory jako jsou vítr, světlo a konkurence ostatních stromů (Větvička, 1999).

Obr. 1: Jalovec obecný (autor).



Textura

Textura stromových i keřových tvarů má u mladých keřů jalovce obecného většinou jemnou, celkově stejnoměrnou strukturu a větve více méně vystoupavé. U starších exemplářů se zpravidla dostavuje určité rozvolnění větví, a tím provzdušnění celé koruny. Při keřovitém vzrůstu není odlišen zřetelně peň, nýbrž četné větve vyrůstají ze spodu kmene (Hieke, 1978).

Pro potřeby okrasného zahradnictví byla vyšlechtěna řada kultivarů a variet, se specifickým habitem i texturou, které lze rozdělit do několika skupin od sloupovité, štíhlé kuželovité formy po nízké poléhavé typy (Hieke, 1978).

Růst

Nejrychleji roste jalovec obecný od 5 do 20 let věku, poté je růst utlumen. Dožívá se až několik set let věku, častěji však zahyne dříve v důsledku zastínění okolními dřevinami. Stejně jako se v literatuře objevují různé popisy habitu tohoto druhu, objevují se i různá rozmezí výšky druhu. Maximální výška druhu se pohybuje kolem deseti metrů (Chmelař, 1981).

Kořen

Vývoj kořenové soustavy souvisí s půdními poměry. Kořen se zpočátku vyvíjí jako kulový, brzy se však těsně pod povrchem vytváří uzlovitá ztluštěnina bohatá na pryskyřici, ze které vybíhají daleko sahající povrchové kořeny. Kořenový systém je dobře ukotven v půdě (Svoboda, 1953).

Dřevo

Dřevo jalovce obecného je lehké, ale pevné, houževnaté a trvanlivé s jemnou kresbou a zvláštní narůžovělou bělí, která mívá až vínově červenou barvu kolem součků (Patričný, 1998). Letokruhy jsou vlnitě zprohýbané s nezřetelnou vrstvou zimního dřeva. Pryskyřičné kanálky scházejí, dřevné paprsky nejsou pouhým okem patrné. Na příčném řezu dřevo není lesklé, na podélném se leskne pouze nepatrně. Vůni má příjemně aromatickou (Klika & kol., 1953).

Borka

Zpočátku na mladých rostlinách je borka hladká, tenká a červenohnědá. S pokračujícím věkem se postupně odlupuje v úzkých, dlouhých, ohebných pruzích (Patričný, 1998).

Výhony a listy

Mladé větvičky jsou trojhranné s podélnými lištami, světle až kaštanově hnědé. Listy jsou výhradně jehlicovité, dlouhé 4-8 mm a široké 1-2 mm, vždy po 3 v přeslenu. Mají šedo zelenou barvu, jsou lesklé, k větvičce téměř přitisklé, ve sblížených přeslenech, vzdálených od sebe 2-3 (-5) mm (Hieke, 1978). Na svrchní straně jsou jehlice žlábkovité se středním bílým pruhem, který je tvořen řadou průduchů. Konec jehlice je silně přišpičatěný. Spodní strana jehlice je pak zdužnatělá a prohýbá se do jakéhosi kloboučku, kterým nasedá na větev (Hejný & Slavík, 1988).

Rozmnožování jalovce obecného

Jedná se o dvoudomou rostlinu, která kvete v dubnu až květnu. Květy jalovce se zakládají na podzim a v dubnu až květnu jsou zcela vyvinuté. Samčí šištice jsou žlutavé barvy a mají vejcovitý tvar, měří 4-5 mm. Samičí jsou asi 2 mm dlouhé a mají nazelenalou barvu (Hejný & Slavík, 1988).

Samčí květy se skládají z několika přeslenů šupinovitých tyčinek. Tyčinky na spodní části šištice obsahují 3-4 prašná pouzdra. V horní části se nachází tyčinky s 1-2 prašnými pouzdry. Samičí květy jsou vzpřímené, 2 mm dlouhé, složeny z několika přeslenů šupin, z nichž pouze tři na jejím vrcholku jsou plodné. Každé z vajíček má protáhlou mikropyle, která vyčnívá z konce květu. Za pohlavní zralosti se z mikropyle vylučuje kapka tekutiny, na kterou se zachycují pylová zrna. Po opylení mikropyle zasychá, plodolisty zdužnatí a semena se ocitají uvnitř bobulovité šištice, která má na vrcholu jizvy, případně i skulinu, kterou lze semena vidět. Zřídka se na tvorbě plodu podílí i přeslen šupin pod plodolisty (Hejný & Slavík, 1988).

Galbuly jsou kulovité, veliké 6-10 mm zpočátku zelené, neobsahují šťávy a chutnají trpce. Na podzim druhého roku dozrávají, jsou tmavě modré, černé či hnědé s modravým ojíněním a obsahují jedno až tři tupě trojhranná semena. Třetím rokem zasychají, černají a dochází k jejich opadu (Ward, 2007).

Galbuly, nazývané též jalovčinky, obsahují silici, pryskyřici, hořčinu juniperin, cukry, organické kyseliny aj. Jalovčinky jsou výrazně aromatické a sladké. Později hořknou a bývají využívány v gastronomii. Galbuly jsou lákavou potravou ptáků. Tuhé o semení, chrání semeno při průchodu trávicím traktem ptáků. Roznosem semen pomocí ptačího trusu je možno vysvětlit růst jalovce obecného na nepřístupných místech, jako jsou skály či hradní zříceniny. Možný je i roznos semen mravenci a pravděpodobně i vodou, ve které semena mohou plavat až 14 dní, než klesnou ke dnu (Garcia & kol., 2000)

Obr. 2: Jalovec obecný- galbuly (autor).



Semena jalovce obecného dozrávají od srpna až do listopadu. Jsou-li cíleně sklizena před plnou zralostí, klíčí druhý rok na jaře. Semena sklizená v plné zralosti mají nižší procento klíčivosti. Ze semen vyklíčí rostlina se dvěma děložními lístky, následně pak pokračuje v růstu čtyřčetným přeslenem prvních listů (Bärtels, 1988).

V zahradnické praxi se jalovce obecné množí převážně řízkováním. Druh se rozmnožuje nepohlavně i v přírodě. Poléhavé větve snadno zapustí kořeny (Chmelař, 1986).

3.3 Ekologické nároky jalovce obecného (*Juniperus communis*)

Veškeré literární zdroje se shodují na malé náročnosti a vysoké tolerantnosti tohoto druhu na okolní podmínky. Jediným nutným požadavkem je dostatek slunce. Jakmile jalovce obecné přerostou semenáče jiných dřevin, například borovic a bříz snesou i mírný stín a lze se s nimi setkat i v lesním keřovém patře březových či borových lesů. Při silnějším zástínu druh postupně odumírá. Preferuje tedy spíše otevřená plně osvětlená stanoviště a zastínění na něj má negativní vliv (Hejný & Slavík, 1988).

Co se týče složení půdy a geologického podkladu, je jalovec obecný velmi tolerantní druh. Přirozeně se vyskytuje jak na kyselých tak na bazických substrátech, jako např. na písčitých půdách, vřesovištích a rašeliništích, žule, vápenci a hadci (Hejný & Slavík, 1988).

Některé zdroje však zmiňují preferenci lehčích substrátů, kdy přirozeným prostředím jsou chudé, vysychavé, šterkovité či písčitohlinité půdy s dostatečným obsahem vápníku. Jak vyplývá z literatury, preference vlhkosti půdy není jednoznačně určitelná, protože jalovce snášejí jak suchá tak i trvale zavodněná stanoviště (Hieke, 1978).

Jalovec je velice odolný proti extrémnímu klimatu a snáší jak studené zimní, tak horké letní teploty. V středoevropských podmínkách bývá označován za stoprocentně mrazuvzdorný druh (Hieke, 1978).

Růst taxonu na pastvinách je kromě potřeby světla a skrovných nároků na půdu umožněn i díky odolnosti proti okusu. Pouze z jara, kdy je jehličí ještě poněkud měkčí a kdy je travní porost nedostatečný, může být okusován ovceci apod. Vzniknout tak mohou význačné okusové formy polokulovitého, bochníkovitého až kuželovitého tvaru. Příznivý vliv má i sešlap pastviny dobyt看em, který prosvětluje prostředí. Pod ochranou keřů jalovců obecných se daří růstu semenáčků dalších dřevin, jako je modřín, smrk či borovice. Husté jalovce udržují dostatek vlhkosti pro klíčení semen a

chrání semenáčky před okusem. Když tyto semenáčky vyrostou (nejsou-li zničeny pastvou), dojde k zalesnění pastviny, které má neblahý dopad pro samotný druh jalovce obecného. Ve stínu lesa dochází k ústupu taxonu, ačkoliv je schopen se ještě dlouho udržet v podrostu (Klika & kol., 1953).

Jalovec obecný patří dle Grimovy teorie bionomických strategií mezi S - strategy. Jde o rostlinné populace přizpůsobené trvale nepříznivým podmínkám prostředí, na lokalitách na nichž jsou výživa, zdroje záření, vláha a minerální látky jednoznačně limitujícími faktory pro tvorbu biomasy, aniž by byla vytvořená biomasa výrazným způsobem narušována. Znaky adaptace S - strategiů na stresové prostředí jsou pomalý růst, nízká populace, dlouhověkost a vytrvalé asimilační orgány (Míchal, 1992).

S - strategové se prosazují na neproduktivních ekotopech s výrazně limitujícími faktory. Jakmile do takto neproduktivního ekotopu vstoupí například živiny zvenčí, nebo přestanou fungovat blokace sukcese (v případě jalovců obecných se jedná o pastvu – okus zvěří), nastupují postupně C - strategové – populace vyznačující se vysokou schopností konkurence. Cílené studie prokázaly, že při vyšším zásobení ekotopu dusíkem přestávají být S - strategové schopni konkurence. Aby přežili na chudých půdách, potřebují slunce. Pokud je přerůstají jiné druhy, v konkurenci o světlo hynou, a to často už i při mírném zástínu (Míchal, 1992).

Ekologický význam jalovce obecného

Z hlediska lesnického je jalovec obecný dřevinou málo významnou. Přesto byl dříve využíván jako pionýrská dřevina cílené přeměny pastvin v lesy, a to při zalesňování slunných, kamenitých a zpustlých ploch. Na okraji lesa může taxon chránit před sluncem a suchem semenáčky jehličnatých rostlin, jako je modřín, smrk či borovice. Těm husté jalovcové keře poskytují dostatek vlhkosti pro klíčení semen a díky svým tuhým a ostrým jehlicím zároveň chrání semenáčky před okusem. Díky své odolnosti a malým nárokům může jalovec obecný růst na strmých svazích i tam, kde by se jiné dřeviny neuzivil. Tím zvětšuje zalesněnou plochu krajiny a přispívá k ochraně svahu před odnosem půdy a erozí (Klika & kol., 1953).

3.4 Využití jalovce obecného (*Juniperus communis*)

Jalovec byl a dodnes je magickou rostlinou v řadě kultur. Například staří Egypťané používali jalovec jako jednu z přísad pro balzamování. Ve starověkém Řecku byl jalovec zasvěcen Erinyím. Pro Nepálce je jalovec posvátnou dřevinou, jejíž pálení přinese dobrou karmu. Původní obyvatelé Ameriky používali jalovec při porodech (Lavender & Franklin, 1996).

Ve středověku věřili Evropané, že když zasadí jalovec přede dveřmi do domu, nemusí se bát, že k nim vejde čarodějnice. Lidé věřili, že zničit jalovcový keř přináší neštěstí, naopak větvička jalovce, nošená při sobě, chránila proti nemocem. Kouř ze zapáleného jalovce obecného byl považován za preventivní lék proti leprě a černému moru. Z důvodu hojného využití k léčebným či magickým účelům byly v minulosti jalovčiny pěstovány či podporovány i uměle (Castleman, 2004).

Dnes je jalovec obecný využíván k výrobě diuretik. Používají se především galbuly (*Fructus juniperi*), které obsahují inosit, flavonový glykosid, hořce chutnající juniperin, cukr, pryskyřici a silici, jejíž hlavní součástí jsou terpeny pinen, kadinen a terpineol. Právě látky obsažené v silicích mají prokázané diuretické a desinfekční účinky (Elmastaş, 2006)

Jalovec obecný se užívá vnitřně ve formě nálevu při zánětlivých chorobách močových cest, k povzbuzení chuti k jídlu a jako prostředek při chorobách látkové výměny. Zevně se používá při kožních onemocněních a při revmatismu (formou obkladu či jako přísada do koupele). Při dlouhodobém používání může ale dojít k poškození ledvin (Pepeljnjak, 2005).

Jalovčinky se používají i k výrobě řady likérů, např. v ČR - Borovička, v Anglii - Gin, ve Francii - Genièvre (což je i francouzský výraz pro jalovčinky) a v Německu - Steinhöger. Sušené jalovčinky se používají i v gastronomii k dochucování masa, především z divoké zvěře (Castleman, 2004).

Jalovcové dřevo je velmi odolné. Dříve se používalo na výrobu holí a dýmek, dodnes s ním vzácně pracují řezbáři. Ve Skandinávii se jalovcové dřevo používá na výrobu boxů pro skladování malého množství mléčných výrobků, jako je máslo a sýry, a také pro výrobu dřevěných nožů na máslo (Adams, 2004).

Vzhledem k své tvarové variabilitě se jalovec obecný hojně využívá v okrasném zahradnictví. Z četných postupně šlechtěných kultivarů se u nás nejčastěji pěstuje úzce

sloupovitý „Hibernica“, z plazivých pak například „Repanda“ či žlutolistý „Depressa Aurea“ (Hurych, 1985).

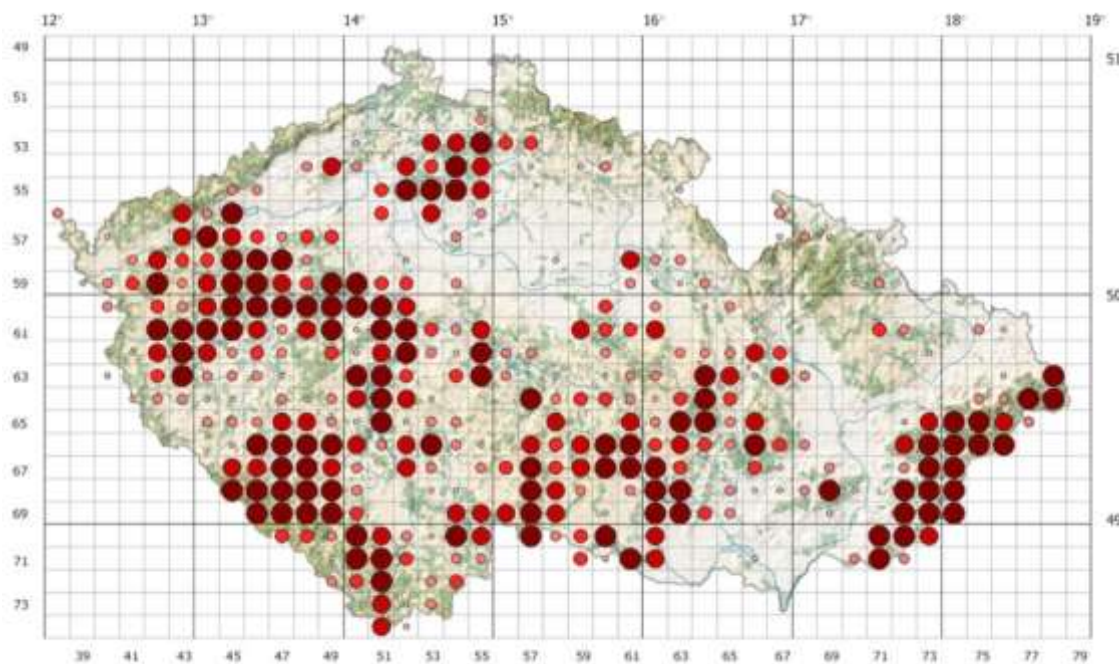
3.5 Rozšíření a ochrana jalovce obecného (*Juniperus communis*) v České republice (ČR)

Rozšíření jalovce obecného bylo a je spojeno s lidskou činností. Těžiště rozšíření tvořily v minulosti nejvíce pastviny ve středních výškových polohách. Vlivem pastvy došlo k lokální převaze jalovce obecného na velkých plochách a druh tak udával ráz krajiny. V lesních oblastech taxon nikdy nevytvořil souvislé porosty. Hojněji se vyskytoval na skalnatých stanovištích, svazích s mělkou půdou, chudých píscích a rašeliništích (Chmelař, 1986).

V ČR se dnes jalovec obecný vyskytuje hlavně na biotopech pastvin, podhorských a horských smilkových trávníků, širokolistých suchých trávníků, horských vřesovišť a lesostepních borů. Některé zbytky jalovcových porostů jsou územně chráněny (Zeidler & kol., 2009)

Na území ČR je jalovec obecný rozšířen nepravidelně a mezernatě od nížin až do hor (Chytrý & kol., 2001).

Obr 1: Aktuální rozšíření jalovců obecných na území České republiky (AOPK ČR, 2015).



V Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR je jalovec obecný pravý (*Juniperus communis subsp. communis L.*) zařazen v kategorii C3 (ohrožené druhy), (Grulich, 2012).

Hlavní důvody úbytku jalovce obecného v ČR jsou různé zemědělské úpravy, meliorace, zalesňování a zanikající pastevectví. Druh vykazuje ústup populací na lokalitách, které v krajině zanikají (Hejný & Slavík, 1988).

Jak bylo uvedeno výše, je jalovec jako světlomilná dřevina ohrožen především zástinem okolní vegetace, kdy nedochází k její redukci např. pastvou. Dalším z faktorů ohrožujících tuto dřevinu je obohacování půdy dusíkem z atmosférických spadů, kdy dochází k následnému šíření konkurenčně silnějších bylin a dřevin (Chytrý & kol., 2001).

V důsledku rychlého mizení tohoto druhu z krajiny, je nutné věnovat zvýšenou pozornost jeho zbývajícím populacím nacházejícím se v přírodě. Je potřeba získání informací o stavu populací tohoto druhu, zmapování jeho výskytu a zajištění vhodných podmínek pro další růst, rozmnožování a šíření, které zamezí mizení jalovce obecného z krajiny (Míchal, 1992).

Základem pro rozhodování o nejvhodnějším způsobu ochrany je však kromě důsledného mapování zbytků jednotlivých populací i znalost příčin, které k ústupu tohoto druhu z české krajiny vedou. Primárním faktorem ovlivňujícím krajinu je lidská činnost (Míchal, 1992).

Na území ČR jsou populace jalovce obecného na bývalých pastvinách, které jsou většinou „uměle“ udržovány prostřednictvím plánů péče zvláště chráněných území. Nicméně v Evropě se lze setkat i s přístupem, kdy jsou původní společenstva historické kulturní krajiny, v tomto případě společenstva pastvin, udržována pomocí částečného návratu k historickým způsobům hospodaření (Zeidler & kol., 2009).

Příkladem mohou být Lüneburská vřesoviště nacházející se nedaleko Hamburku v Německu. Rozsáhlá vřesoviště na chudých písčitých půdách vznikla odlesněním území v neolitickém období. Porosty vřesovišť a jalovců obecných jsou zde

udržovány pravidelnou, přirozenou pastvou ovci bez jiných managementových zásahů (blokována sukcese), (Míchal, 1994).

3.6 Ekologie krajiny

Celá tato kapitola vychází ze studia publikace „Ekologická stabilita“, jejímž autorem je Míchal (1994).

Mapování populace jakéhokoliv ohroženého druhu musí vycházet ze širších souvislostí, a to jak historických tak ekologických. Výskyt jalovce obecného je v podmínkách ČR vázán převážně na ekotopy uměle vytvořené člověkem. Jalovčiny jsou příkladem ekosystému, který se do krajiny původních rozsáhlých lesů jižního pohraničí dostal činností člověka, stal se tedy příkladem antropogenního vlivu, který zvýšil ekologickou rozmanitost krajiny.

Zdejší krajina byla do konce druhé světové války mozaikou polí, pastvin, lesů, cest, remízů a mezí. Od konce druhé světové války však postupně dochází k jevu opačnému, kdy antropogenní vlivy ekologickou rozmanitost krajiny snižují. Z krajiny postupně vymizela pastva, polní cesty, meze a těžko obdělávatelná pole jsou zalesňována monokulturami smrku. Půda je dotována dusíkem. Mozaika člověkem vytvořených ekosystémů se stává méně pestrou.

Krajina je ekosystém, utvářený interakcí biocenózy a jejího abiotického prostředí (ekotopu). Ekosystém nestagnuje, vyvíjí se – sukcese ekosystémů. Sukcese začíná „iniciálním“ a končí „klimaxovým“ stadiem. Klimaxovým stádiem by v zeměpisných šířkách ČR byly až z 95 % lesy. K takovému klimaxovému stadiu by však došlo jen na půdách nejhlubších a nejvyspělejších. V místech s extrémními podmínkami je přirozená sukcese blokována na úrovni některého nižšího sukcesního stadia, nebo dokonce na úrovni trvalého pionýrského společenstva. Osidlováním krajiny navíc došlo k zásahu do dlouhodobého procesu její primární sukcese, bylo zničeno určité stadium této sukcese a nastala sukcese sekundární – obnova konkrétního stadia primární sukcese.

Ekotopy blokových sukcesních stádií, např. s mělkými vysychavými půdami, na kterých se prosazují S - strategové, jsou méně stabilní. Za primárně nestabilní lze označit i ekotopy iniciálních lesních společenstev.

Jestliže je společenstvo vnějším zásahem, např. lidskou činností navráčeno do ranějšího sukcesního stadia, lze jeho další vývoj s velkou pravděpodobností předvídat. Např. je-li na kamenité vysychavé půdě odstraněn lesní porost, lze předpokládat osidlování uvolněného prostoru S - strategy, tedy například i jalovcem obecným. Časem se však prosadí více druhů C - strategiů a ty S - strategy postupně vytlačí. Bez dalšího vnějšího narušení by v tomto případě probíhala sekundární sukcese a tedy i vylučování pionýrských druhů poměrně rychle. Avšak zasahují-li další vlivy do této sekundární sukcese, např. pravidelná pastva, vylučování S - strategiů se zpomalí, na některých místech i zastaví a vysoká rozmanitost druhů může být uchována mnohem déle. Lidská činnost je organizačním faktorem nejen umělých, ale pro mnohá společenstva a ekosystémy i faktorem nezbytným.

Teorii sukcesního vývoje by bylo možno aplikovat na krajinu bez člověka. Sukcesní vývoj tedy neovládá stoprocentně současnou krajinu a většinou nevyjadřuje změny ekosystémů v ní. Přesto je tato teorie důležitým myšlenkovým vodítkem při snaze popsat a alespoň částečně pochopit děje v ekosystémech, které probíhají v krajině. K analýze vlivu člověka na konkrétní ekosystém je důležitý poznatek, jak by daný ekosystém fungoval bez lidského zásahu, zda je takový ekosystém sám o sobě stabilní nebo proměnlivý. Znalost procesů v ekosystémech umožňuje mimo jiné i stanovit opatření k zachování či optimalizaci konkrétního ekosystému.

Člověkem ovládané a organizované ekosystémy tzv. kulturní krajiny plní historicky proměnlivé cíle. Cílový stav člověkem využívané krajiny nelze definovat jako něco provždy daného, protože cíle společnosti v krajině jsou formovány společenskými podmínkami a společenskou poptávkou. Například pro utváření zemědělské krajiny má zásadní význam to, co je považováno za zemědělsky obtížně využitelnou plochu. To nezáleží jen na přírodních podmínkách, ale často především na společenských normách. Definice obtížně využitelné plochy bude jiná v době krize, jiná v období všeobecné hojnosti produktů, jiná v období propagace maximální soběstačnosti státu na vlastních produktech a jiná v období globalizace.

Nelze zjednodušeně říci, že tlak člověka na evropskou krajinu se plynule stupňuje a tím plynule klesá stabilita krajiny. V historii docházelo k periodickým výkyvům v míře ovlivňování krajiny člověkem. Převratné, většinou neblahé, změny krajinných struktur přinesla socialistická kolektivizace druhé poloviny 20. století. Regionálně pak došlo po 2. světové válce k výraznému poklesu počtu obyvatel (např. odsun německého obyvatelstva z pohraničí) a antropický tlak na tyto části české krajiny byl

výrazně snížen. Toto období je spojeno s dočasným, na některých místech i trvalým, zvratem ve vývoji druhotné krajinné struktury spojeným se sukcesí křovitých a lesních ekosystémů na dosud zemědělsky využívaných půdách.

4 METODIKA

4.1 Charakteristika širšího území řešené lokality

Správní členění území

Řešené území se nachází na katastrálním území Konrac, ve správním území obce s rozšířenou působností Jindřichův Hradec v Jihočeském kraji (Národní geoportál INSPIRE, 2015).

Geologická a geomorfologická charakteristika

Jihočeský kraj náleží k provincii Česká vysočina. Východní okraj Jihočeského kraje patří k Českomoravské vrchovině. Území kolem Nové Bystřice je součástí celku Javořická vrchovina, podcelku Novobystřická vrchovina a okrsku Vysokokamenská vrchovina. Území kolem Nové Bystřice má charakter ploché vrchoviny v rozpětí nadmořských výšek 468 – 738 m n. m. (Národní geoportál INSPIRE, 2015).

Javořická vrchovina je největším celkem Českomoravské vrchoviny. Jedná se o členitou kernou vrchovinu tvořenou žulami centrálního moldanubického plutonu. Novobystřická vrchovina je tvořena žulami až granodiority místy s cordieritickými rulami, ve sníženinách jsou neogenní usazeniny. Na území přírodního parku Česká Kanada zasahuje pět okrsků Novobystřické vrchoviny, největším z nich je Vysokokamenská vrchovina. Jedná se o zvlněnou převážně členitou vrchovinu s kupovitým povrchem poloroviny a širokými zabahněnými údolími. Převažují zde žuly čiměřského typu. Vyvýšeniny jsou tvořeny ruwary (ploché nízké, klenbovitě vyvýšeniny), sníženiny mezi nimi jsou částečně bezodtokové a zamokřené (Demek, 2006).

Ve Vysokokamenské vrchovině se lze setkat s četnými tvary zvětrávání a odnosu žul – izolované skály, žokovité balvany. Z drobných tvarů se vyskytují mísy, žlábkové škrapy, tafoni, basis-tafoni, skalní výklenky, hřibovité tvary apod. Nejvyšším vrcholkem Vysokokamenské vrchoviny je Vysoký kámen se svou nadmořskou výškou 738 m n. m. (Albrecht, 2003).

Půdní charakteristika

Podle půdní mapy České republiky převažují v oblasti České Kanady kambizemě a kryptopodzoly. Kryptopodzoly neboli rezivé půdy se nacházejí především v centrální části přírodního parku, tedy i v řešeném území (Národní geoportál INSPIRE, 2015).

Kryptopodzoly vznikaly převážně pod kyselými horskými bučinami v chladném a vlhkém klimatu. Jako půdotvorný substrát se uplatňovaly a uplatňují hlavně zvětraliny kyselých hornin. Reliéf je svažitéjší. Hlavním půdotvorným pochodem při tvorbě kryptopodzolů je intenzivní vnitropůdní zvětrávání, doprovázené výrazným uvolňováním seskvioxidů (Fe, Al). Na rozdíl od podzolů nejsou však volné seskvioxidy v profilu přemísťovány. Tyto pochody jsou považovány za počátek podzolizačního procesu. Kryptopodzoly jsou, podobně jako kambizemě, často mělké, obvykle – zejména ve spodině – výrazně skeletovité. Obsah humusu je přes své nepříznivé složení poměrně vysoký. Půdní reakce je velmi nízká, sorpční vlastnosti nepříznivé. Naproti tomu fyzikální stav těchto půd je vzhledem ke kypré konzistenci povrchových i podpovrchových horizontů relativně příznivý (Tomášek, 2003).

Klimatická charakteristika

Řešené území spadá do mírně teplé klimatické oblasti MT 3.

Charakteristiky oblasti MT 3 (Albrecht, 2003):

Počet letních dnů	20-30
Počet dnů s prům. teplotou 10 °C a více	120-140
Počet mrazových dnů	130-160
Počet ledových dnů	40-50
Průměrná teplota v lednu (°C)	-3,5
Průměrná teplota v červenci (°C)	16-17
Průměrná teplota v dubnu (°C)	6-7
Průměrná teplota v říjnu (°C)	6-7
Prům. počet dnů se srážkami 1 mm a více	110-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-450
Srážkový úhrn v zimním období	250-300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60-100
Počet dnů zamračených	120-150
Počet dnů jasných	40-50.

Na území České Kanady převládají západní a severozápadní větry. Průměrná roční rychlost větru je 3-5 m/s. Vítr zde patří mezi nejproměnlivější meteorologické prvky. Převládající zonální cirkulace je dále modifikována terénem. Na změně směru větru se podílejí i jednotlivé vrcholy, sedla a údolí (Tolasz, 2007).

Hydrologická charakteristika

Českou Kanadou probíhá hlavní evropské rozvodí Labe – Dunaj. Toky západně od linie Vysoký Kámen - Kamenný vrch - Jelení vrch - Větrov - Návary - Kamenný štít náleží do povodí řeky Labe a tedy k úmoří Severního moře a toky východně od uvedené linie, tedy i řešené území patří do povodí Dunaje a k úmoří Černého moře. Mapovaným územím neprotéká žádný vodní tok, nenachází se na něm žádná vodní plocha (Albecht, 2003).

Biogeografické zařazení

Oblast České Kanady patří do biogeografické provincie Středoevropských listnatých lesů, podprovincie Hercynské. Dle mapy biogeografických regionů České republiky spadá území přírodního parku do Novobystřického bioregionu (1.47) a Javoříckého bioregionu (1.64), (Culek, 1996).

Fytogeografické zařazení (Skalický, 1988)

Z hlediska fytogeografického členění leží řešené území na rozhraní dvou fytogeografických oblastí mezofytika (Českomoravské mezofytikum, okresu Českomoravská vrchovina) a oblasti oreofytika (České oreofytikum, okres Jihlavské vrchy).

Mezofytikum představuje přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou. Výškové stupně v této oblasti zahrnují stupně podhorský a vrchovinný. Oreofytikum představuje horské oblasti s výskytem převážně chladnomilných druhů rostlin. Z výškových stupňů zahrnuje středohorský, oreální, smrkový, klečový a hornatiny.

Potencionální a současná vegetace

Přirozenou potenciální vegetací řešeného území i navazujícího okolí jsou bikové bučiny (*Luzulo - Fagetum*), tvořené převážně porosty buku lesního. Jde o společenstva, která osidlují půdy patřící k oligotrofní kyselé kambizemi s mělkým humusovým horizontem. Raným vývojovým stadiem bučin jsou paseková stadia třídy *Epilobietea* – bylinná vegetace pasek a narušovaných stanovišť v lesním prostředí (Neuhäuslová, 2001).

Původní lesní porosty však byly velmi důsledně převedeny na převážně jehličnaté kultury s naprostou převahou smrku ztepilého. Část území byla odlesněna a převedena na zemědělskou půdu, kterou pokrývají z velké části trvalé travní porosty. Mezofilní louky jsou v této oblasti převážně přeměněny v intenzivní travní kultury. Vzhledem k odlehlosti a obtížnému obhospodařování se někdy, zejména na okrajích zemědělských ploch a na vrcholech či svazích kopců, dochovaly relativně zachovalé podhorské smilkové louky a vřesoviště, typické jsou i jalovcové pastviny (Albrecht, 2003).

Obr. 4: Mapa potenciální přirozené vegetace (Národní geoportál INSPIRE, 2015).



4.2 Popis řešené lokality Konrac

Lokalita je z jihu ohraničena komunikací, propojující obec Klášter II a Skalku, ze západu a severu lesním komplexem, z východu nemá lokalita přesné ohraničení v terénu a volně přechází do luk směřujících ke Konračskému rybníku. Rozloha lokality je 18, 25 ha.

Jedná se o území bývalých polí, pastvin a ostrůvkovitě roztroušené neplodné půdy, úhoru a skalních výstupků. Část území byla přeměněna na lesní pozemky. Nezalesněné území je dnes využíváno především jako pravidelně sečené louky. Z luk vystupují kamenité útvary, které postupně zarůstají především borovicí, břízou, smrkem. V podrostu se hojně rozrůstá borůvčí. V terénu jsou zbytky mezí původních poliček a úvozů, místy s výskytem jalovců obecných.

Obr. 5: Zákres mapovaného území do soutisku leteckého snímku a katastrální mapy s vloženými vrstevnicemi (ČÚZK - Nahlížení do katastru nemovitostí, 2015).



Navazující lesní komplex je z větší části smrkovou monokulturou. V porostních okrajích jsou zarůstající kamenité světliny a ostrůvky s porosty tvořenými převážně borovicí a břízou. V těchto světlejších porostech, stejně jako na kamenitých ostrůvcích uprostřed luk se hojně rozrůstá borůvčí a postupně vytlačuje zbytky vřesu. V těchto světlých porostních okrajích a na zarůstajících kamenitých ostrůvcích roste místy jalovec obecný.

Celé hodnocené území se nachází na mírném svahu orientovaném směrem k jihu, což do značné míry ovlivňuje intenzitu slunečního záření a mezoklima území. Nadmořská výška lokality se pohybuje v rozmezí 660–680 m n. m.

Biotopy v řešeném území

Pracovníci Agentury ochrany přírody a krajiny ČR v lokalitě mapovali biotopy. První mapování proběhlo v letech 2001–2005, druhé probíhá v současnosti.

Obr. 6: Mapování biotopů 2001–2005 (Národní geoportál INSPIRE, 2016).

Obr. 7: Mapování biotopů 2007–2016 (AOPK ČR, 2016).



V letech 2001–2005 byly na lokalitě popsány tyto typy biotopů

(Národní geoportál INSPIRE, 2016):

T2.3A - Podhorské a horské smilkové trávníky s rozptýlenými porosty jalovce obecného (*Juniperus communis*); habitat - formace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na vřesovištích nebo vápnitých trávnících, třída alpské a subalpské louky.

T2.3B - Podhorské a horské smilkové trávníky bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*); habitat - druhově bohaté smilkové louky na silikátových podložích v horských oblastech (v kontinentální Evropě v podhorských oblastech); třída - alpinské a subalpínské louky.

T8.2A - Sekundární podhorská a horská vřesoviště s výskytem jalovce obecného (*Juniperus communis*); habitat - formace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na vřesovištích nebo vápnitých trávnících; třída - vřesoviště, křoviny, makchie, garrigue, phrygana.

T8.2B - Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*); habitat - evropská suchá vřesoviště; třída - vřesoviště, křoviny, makchie, garrigue, phrygana.

V současnosti jsou v databázi AOPK ČR (2016) uváděny tyto biotopy, zaznamenané v letech 2007-2016:

T2.3B - Podhorské a horské smilkové trávníky bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*); habitat - druhově bohaté smilkové louky na silikátových podložích v horských oblastech (v kontinentální Evropě v podhorských oblastech); třída - alpinské a subalpínské louky.

T8.2B - Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*); habitat - evropská suchá vřesoviště; třída - vřesoviště, křoviny, makchie, garrigue, phrygana.

4.3 Historie řešeného území

4.3.1 Historie České Kanady

Současná podoba osídlení území České Kanady se utvářela po dobu více než jednoho tisíciletí. Původně zaujímaly většinu území lesy. Těžko prostupná lesnatá

krajina byla jednou z hlavních příčin poměrně pozdního trvalejšího osidlování. Téměř do konce 12. století se v podstatě jednalo o neosídlenou oblast (Jirásko, 2011).

Význam území začal stoupat od počátku soustavnější kultivace krajiny na přelomu 12. a 13. století, což vedlo ke střetu českého knížete Soběslava II. s rakouským vévodou Jindřichem II., jehož výsledkem bylo vyměření první oficiální státní hranice na jihu Českého státu (Jirásko, 2011).

Vznik nejstarších trvalých sídel v kraji je těsně svázán s rodem Vítkovců, z nichž nejvýznamnější roli na Jindřichohradecku sehrávali od počátku 13. až do počátku 17. století páni z Hradce. Komplikovanějším majetkovým i územním vývojem procházelo v průběhu 13. století Novobystřicko, které se již v poslední třetině 12. století dostalo do zájmové sféry hrabství rakouského. Skladba sídelní osnovy i vlastnické struktury z té doby se až na drobné výjimky uchovala až do novověku. 16. století bylo pro celé jižní Čechy dobou hospodářského a společenského rozkvětu. Dochází k rozvoji hospodářského podnikání šlechty. Zejména k zakládání rybníků a chovu domácích zvířat. Prudký rozvoj měl však i své stinné stránky, předznamenávající budoucí průmyslovou revoluci. V 18. století na území České Kanady dochází k rozvoji manufakturní výroby, zaměřené zejména na textilní produkci, sklo a železo. Například rozvoj sklářského průmyslu výrazně poznamenal podobu zdejšího lesa a krajiny. Revolučním rokem 1848 se ústředím nově se rodícího správního útvaru stal Jindřichův Hradec (Anonymous, 2015).

Roku 1887 vzniká železnice, která spojila Jindřichův Hradec s Veselím nad Lužnicí a Horní Cerekví. Unikátem je dnes úzkorozchodná trať vedoucí z Jindřichova Hradce do Nové Bystřice. I v době rozvíjejícího se průmyslu zůstal zemědělský charakter jihočeské krajiny téměř nedotčen, naopak výrazně ubylo lesů. Správní členění z roku 1868 přetrvalo i po vzniku Československé republiky. V roce 1938 byla převážná část území odtržena od Čech zřízením sudetoněmeckého okresu Nová Bystřice (Der Kreis Neubistritz). Znovuobnovení okresu v původních hranicích následovalo až po druhé světové válce v roce 1945 (Jirásko, 2011).

Po vypuknutí studené války byla část území podél rakouské hranice oplocena a mnohé vesnice vysídleny, opuštěny nebo srovnány se zemí. Vojenské aktivity vedly v celé oblasti k dalšímu odlivu místního produktivního obyvatelstva do vnitrozemí. Díky tomu si však kraj uchoval ne příliš dotčenou přírodu a relativně zdravé životní

prostředí, které po pádu železné opony dalo skvělé předpoklady pro rozvoj turistického ruchu a přispělo k vyhlášení PR Česká Kanada (Anonymous, 2015).

4.3.2 Historie mapování řešené lokality

(Laboratoř geoinformatiky, 2015)

Vzhledem k tomu, že výskyt jalovců v krajině je úzce spjat s činností člověka, byla do diplomové práce zařazena tato kapitola, která dokumentuje řešenou oblast v dostupných historických pramenech. Chronologicky seřazená kartografická díla dokládají vývoj území a změny na lokalitě v čase.

Pro mapování historie krajiny jsou běžně používána tato kartografická díla: Müllerova mapa Čech z r. 1720, I. vojenské mapování – Josefské z let 1764-1768 (1780-1783 rektifikace), II. vojenské mapování – Františkovo z let 1836-1852, III. vojenské mapování - Františko-Josefské z let 1876-1878 (Morava a Slezsko), 1877-1880 (Čechy). Dále archivní mapová resp. katastrální díla: Josefský katastr (1785-1789, 1813), Stabilní katastr (1824-1957), Pozemkový katastr (1928-1978). Významným pramenem je rovněž letecké snímkování České republiky (od roku 1937).

Müllerova mapa Čech (z roku 1720) vznikla na základě vojenských, správních a hospodářských požadavků rakouské monarchie. Kromě topografického obsahu (sídla, vodstvo, schematicky reliéf a zeleň, komunikace) jsou v ní zakresleny zemědělské usedlosti, zaniklé osady, mlýny, vinice atd. Vypovídá o proměnách krajiny poznamenané kromě přírodních podmínek především činností člověka v průběhu 18. století.

Vojenské mapování

I. vojenského mapování – Josefské. Mapy byly vytvořeny na podkladu zvětšené Müllerovy mapy. Mapování na území Čech, Moravy a Slezska se uskutečnilo v letech 1764 – 1768, rektifikace pak v letech 1780 – 1783. Mapy byly vytvářeny bez geodetických základů. Vlastní podrobné mapování v terénu prováděli důstojníci vojenské topografické služby, a to zpravidla pozorováním terénu a odhadem od oka “a

la vue" při projíždění krajiny na koních. Některé detaily byly zaměřeny odkrokováním. Z vojenského hlediska byla pozornost věnována komunikacím a cestám. Pro zobrazení výškopisu byly použity dva druhy tónování; svažité části reliéfu byly zobrazeny lavírováním a šrafami. Mapy byly ručně kolorovány. Mapování zachycuje území před nástupem průmyslové revoluce.

II. vojenské mapování – Františkovo bylo geodeticky přesnější než předchozí mapování. V Čechách a na Moravě proběhlo v letech 1836 – 1852. Mapovalo se na podkladu trigonometrické katastrální sítě budované v letech 1824 – 1840. Obsah mapy je v podstatě totožný s I. vojenským mapováním, jen byly přidány výšky trigonometrických bodů ve vídeňských sázích. Liší se zobrazovaná situace. Mapy vznikaly v době nástupu průmyslové revoluce a rozvoje intenzivních forem zemědělství, kdy vzrostla výměra orné půdy za 100 let o 50 %, a lesní plochy dosáhly u nás historicky nejmenšího rozsahu.

Mapa II. vojenského mapování zachycuje území kolem vsi Konrac (Konrads) na dvou mapových listech. Zřetelně je zachycena urbanistická struktura sídel, jsou zachyceny stavby v území, cestní síť včetně stromového doprovodu, vodoteče a rybníky a především pak rozsah zemědělské půdy, luk, polí a lesů.

III. vojenské mapování - Františko-Josefské. Toto vojenské mapování proběhlo v Čechách, na Moravě a ve Slezsku v letech 1876 – 1880. Oproti II. vojenskému mapování je vylepšeno znázornění výškopisu – nejen šrafami, ale také vrstevnicemi a kótami. Mapy vzniklé ze III. vojenského mapování zůstaly po reambulaci v oficiální platnosti jak pro první republiku tak poválečné Československo. Nahrazeny byly až v roce 1956.

Stabilní katastr – jeho vznik byl spojen s potřebou vzniku odpovídajícího měřického podkladu především pro stanovení pozemkové daně (Císařský patent o novém katastru z 23. 12. 1817). Lze říci, že byl vyhotoven za účelem vyměření pozemkové daně v rakouském soustátí. Stabilní katastr je tvořen katastrálním operátem, ten tvoří oceňovací (rozdělení pozemků dle druhu a bonity, podklad pro vlastní ocenění pozemků), písemný (soupis pozemků a jejich vlastníků, údaje k jednotlivým parcelám - majitel, výměra, pěstovaná plodina, bonitní třída a čistý

výnos) a měřický operát. Měřický operát tvoří povinné císařské otisky. Jeden z otisků originální mapy opatřený popisem parcelních čísel a kolorovaný, byl určen k archivaci v Centrálním archivu pozemkového katastru ve Vídni a je znám jako **Císařský povinný otisk stabilního katastru** (Kaiserpflichtexemplar).

Stabilní katastr se stal základem katastrálního mapování území Česka, z tohoto měřického operátu stabilního katastru byly odvozeny pozdější katastrální mapy na území České republiky. Po vzniku Československé republiky byly císařské otisky předány do Česka. Katastrální operát stabilního katastru (včetně císařských otisků) je uložen v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru (ÚAZK) v Praze.

Indikační skici stabilního katastru jsou kopií originální mapy stabilního katastru. Byly odvozeny z rozpracovaného originálu stabilního katastru (rozdělením listů originální mapy na čtvrtiny) a používaly se pro praktickou práci v území, vyznačování změn, pro sestavení stavebních a pozemkových parcelních protokolů. Indikační skici pro Čechy jsou uloženy v Národním archivu v Praze.

Císařský otisk katastrálního území “Konratz“ (tehdy v Táborském kraji) byl vyhotoven v roce 1828, stejně i indikační skica. Z indikační skici jsou patrní vlastníci pozemků, jsou zaznamenány případné změny ve vlastnictví, využívání, či v činnostech, které se promítly do katastru a krajiny. Zde např. stoky realizované v polích.

Podrobné mapy zemí koruny České (zpracoval Josef Bělohav v letech 1909-1914). Na této mapě jsou poměrně jasně vymezeny okraje lesních porostů.

Letecké snímkování České republiky bylo systematicky prováděno od třicátých let 20. stol, přibližně od roku 1937. V rámci projektu národní inventarizace kontaminovaných míst byla vytvořena bezešvá ortofotomapa pro celé území ČR. Za její základ byl vzat rok 1953, vzhledem k neúplnosti pokrytí republiky doplněn pak snímky z nejbližších ročníků. Ortofotomapa tak zachycuje území a podobu krajiny Česka před kolektivizací, scelováním pozemků a pozemkovými úpravami.

Pozemkový katastr byl vytvořen na základě stabilního katastru a byl zaveden od roku 1927 pro území ČSR. Tento katastr přestal být přesný po roce 1945 z důvodu konfiskací, od padesátých let nebyl udržován (začalo probíhat scelování pozemků a velké pozemkové úpravy). Pozemkové mapy z roku 1969 a 1981 zachycují již rozpad původní pozemkové struktury, hospodářského uspořádání krajiny i jejího využití. Zachycují scelování pozemků a zánik mezí, polních a úvozových cest, rozšiřování lesa.

V těchto mapách lze sledovat změnu vlastnických vztahů, změny krajiny spojené se scelováním pozemků a socialistickými způsoby hospodaření. Byla porovnána evidence nemovitostí na mapách z roku 1969 a z roku 1981.

Současná mapa z **katastru nemovitostí** vykazuje uspořádání nemovitostí a využití pozemků, které je značně odlišné od situace zachycené v padesátých letech 20. století.

V kapitole 5.2 (výsledky) jsou shrnuty konkrétní informace, zjištěné o lokalitě na základě studia výše uvedených mapových podkladů. Mapy (vždy s vyznačenou řešenou lokalitou) jsou v příloze č. 1 – Obr. 9-16.

4.4 Ochrana řešeného území

Řešené území je součástí Přírodního parku Česká Kanada (PP Česká Kanada), který se rozkládá na Česko-moravsko-rakouském pomezí, zhruba mezi městy Nová Bystřice, Slavonice a Kunžak (ORP Jindřichův Hradec, 2014).

PP Česká Kanada byl vyhlášen obecně závaznou vyhláškou Okresního úřadu v Jindřichově Hradci v roce 1994 (Vyhláška OkÚ Jindřichův Hradec o zřízení přírodního parku “Česká Kanada“ z 1. 7. 1994), nařízení Jihočeského kraje č. 1/2004 o PP Česká Kanada (v rámci přesunu kompetencí a legislativního výkonu z OkÚ na kraje) ruší předchozí vyhlášku a opětovně vymezuje přírodní park a stanovuje omezení využití jeho území. Rozloha PP činí 283 km² (Nařízení Jihočeského kraje č. 1/2004 ze dne 6. dubna 2004 o přírodním parku Česká Kanada).

V PP Česká Kanada se nachází osm maloplošných zvlášť chráněných území. Dvě byla vyhlášena za účelem ochrany porostů jalovců obecných. Jedná se o Přírodní památku Jalovce u Valtínova a Přírodní rezervaci Hadí vrch. Řešené území není maloplošným, zvláště chráněným územím ze zákona. Navazuje na ochranné pásmo nadregionálního biokoridoru (ORP Jindřichův Hradec, 2014).

Přírodní rezervace Hadí vrch (WV Projekction Servis, 2007)

PR Hadí vrch je území bývalých balvanitých pastvin zaniklé osady Rajchěřov. Nadmořská výška rezervace je 605–647 m n. m. Část vegetačního krytu rezervace tvoří vřesoviště s kompaktními porosty jalovce. Území je z hlediska historického vývoje krajiny i zastoupení biotopů částečně srovnatelné s mapovanou lokalitou.

Management na lokalitě zahrnuje podle plánu pravidelné ruční kosení, případně kosení lehkou mechanizací s odklizením posečené hmoty na dílčích plochách 3–7 x za 10 roků, vyřezávání keřů, likvidaci a redukci dřevinných nárostů a náletů na dílčích plochách 2–3 x za 10 roků, pasení ovcí či koz 1 x za 5 let.

Přírodní památka Jalovce u Valtínova (Křivan a Jelínek, 2009).

Předmět ochrany je zde zachování genofondu jalovce obecného. Lokalita byla původně součástí rozsáhlejší plochy extenzivních pastvin, která začala postupně zarůstat náletovými dřevinami. Jde o drobný pahorek s žulovými bloky porostlý degradovanou a ochuzenou vegetací podhorských vřesovišť s kompaktními porosty jalovce obecného. PP Jalovce u Valtínova je z hlediska historického vývoje krajiny i charakteru lokality částečně také srovnatelná s mapovaným územím.

Plánovaný management v této lokalitě zahrnuje především pravidelnou pastvu ovcí či koz 1 x ročně, doplňkově pak na vybraných plochách 1–2 x za 10 let probírku lesního porostu, proředění porostů jalovce s vyhrabáním humusu a 1 x za rok mozaikové kosení vybrané plochy.

4.5 Majetkové vztahy v řešené lokalitě

Podle současného katastru nemovitostí se jalovec obecný vyskytuje převážně v okrajových částech a při hranicích pozemků v rámci sledovaného území. Inventarizované exempláře se vyskytují na pozemcích v majetku České republiky, kde právo hospodařit s majetkem státu mají Lesy České republiky (LČR) a Státní

pozemkový úřad (SPÚ). Dále byl výskyt jedinců jalovce obecného zaznamenán na okrajích pozemků ve vlastnictví města Nová Bystřice. Část populace se vyskytuje na pozemcích, kde parcela není zapsána na listu vlastníka (lze předpokládat soukromé vlastnictví) a zbývající část populace roste na pozemcích konkrétního soukromého vlastníka (Český úřad zeměměřický a katastrální, 2016).

4.6 Terénní práce

Vzhledem k tomu, že jalovce obecné v území mezi obcemi Klášter a Skalka nebyly prozatím systematicky sledovány, byla oblast procházena v období od července do srpna 2015 v širším rámci s cílem nalézt lokalitu s nejhojnějším výskytem populace taxonu. Výskyt jalovců obecných byl zaznamenán v okolí obce Klášter a obce Konrac, a to v počtu přes 100 jedinců. K podrobnějšímu výzkumu byla zvolena lokalita Konrac.

Od září do října 2015 autor na vymezené lokalitě prováděl vlastní mapování, měření a popis populace jalovce obecného. Celkem bylo zinventarizováno 79 exemplářů na ploše 18,25 ha.

4.6.1 Sledované charakteristiky

Při terénním výzkumu autor vycházel z metodik, použitých v pracích Dočkalové (2007), Troupa (2008) a Dvořáka (2009). Všichni jmenovaní autoři prováděli mapování jalovců obecných na Třeboňsku (území, spadající pod Chráněnou krajinnou oblast a Biosférickou rezervaci Třeboňsko). Některé parametry byly upraveny (komentář k těmto úpravám je obsažen v popisu jednotlivých sledovaných charakteristik).

U každého jedince byla zaznamenána poloha pomocí GPS (Garmin Oregon 600 s dosahovou přesností v desítkách centimetrů). Zeměpisné souřadnice všech exemplářů jsou v Tab. č. 12 v Příloze č. 2. Každý jedinec byl zároveň autorem vyfotografován (Olympus E1, objektiv Olympus ZUIKO 15–54 mm). Dále byly pro každý exemplář zjišťovány dendrometrické údaje a další charakteristiky. Každý jedinec byl na viditelném místě označen PVC visačkou šedé barvy s vyznačeným inventarizačním číslem jedince, která byla na jalovec připevněna rychlospojkou.

Vzhledem k hustému porostu na většině míst a značné rozlehlosti některých jedinců nebylo použito označení cedulkou u paty kmene. Číslo jednotlivých exemplářů se shodují s čísly fotografií (uvedeny v Příloze č. 3 - CD).

Naměřená data byla v terénu zaznamenána na autorem vytvořený předtištěný formulář. Poté byla přepsána do tabulek Microsoft Office Excel. V tomto procesoru bylo provedeno i částečné vyhodnocení dat, tvorba tabulek a grafů.

- **Číslo**

Každý jedinec byl v terénu, v inventarizační tabulce a následně na mapě označen číslem od 1 do 79.

- **Souřadnice**

Pro jednotlivé jalovce byly získány pomocí přístroje GPS zeměpisné souřadnice ve formátu stupně° minuty', tedy zápis číselných údajů ve formě DD MM.mmm (např. N 49°01.418', E 15°11.261') severní zeměpisná šířka, východní zeměpisná délka. Podrobnosti ke zpracování získaných dat, jsou uvedeny v dalších kapitolách.

- **Tvar koruny**

Byly rozlišovány 2 typy: sloupovitý - S a nepravidelný - N.

- **Pohlaví**

Přítomnost galbulů byla důkazem toho, že se jedná o samičího jedince. Vzhledem k pozdnímu termínu terénních prací a zastoupení zcela uschlých jedinců nebyly již identifikovatelné jiné pohlavní znaky, tedy přítomnost samčích šištic. Jedinci byli tedy zařazeni do kategorií samičí a nezjištěné pohlaví.

- **Obvod kmene ve 20 cm nad zemí**

Obvod kmene byl měřen u nejsilnější živé větve pomocí krejčovského metru ve výšce 20 cm od země s přesností 0,01 m. U části starých jedinců se kromě větví živých, často zakořeněných, u kterých se již dalo v podstatě mluvit o jedinci novém, vyskytovaly větve již mrtvé, suché, často trouchnivějící. Tyto měření nebyly,

nicméně zmínka o přítomnosti starých mrtvých větví, poukazující a na vysoké stáří jedince, je uvedena v poznámce.

- **Délka kmene**

Délka kmene byla měřena od povrchu půdy do místa, kde nejdelší kmen či větev dosahoval obvodu přes 1 cm. K měření bylo používáno pásmo s přesností 0,25 m. Tato míra přesnosti byla zvolena vzhledem k tomu, že část keřů byla značně rozlehlých a k nejvyšším, často středovým větvím nebylo možno se dostat.

- **Výška**

Celková výška rostliny kolmo od země. K měření bylo používáno pásmo s přesností 0,25 m. Tato míra přesnosti byla zvolena jako předešle vzhledem k tomu, že část keřů byla značně rozlehlých a k nejvyšším a středovým větvím nebylo možno se dostat. (Používat např. výškoměr u poměrně nízkých vzrůstových forem nepřesahujících cca 5 m, autor nepovažoval za účelné.)

- **Průměr koruny**

Měřeny byly dva na sebe kolmé průměry koruny a zaznamenán jejich průměr s přesností na 0,5 m. K měření bylo používáno pásmo.

- **Odhad počtu galbulů**

Celkový počet galbulů na rostlině byl zaznamenáván na základě vizuálního odhadu. Základní kategorie byly: 1-10, 11-50, 51-100, 101-500, 501-1000, 1001 a více kusů.

- **Zralost galbulů**

Zralost galbulů byla zaznamenávána na základě vizuálního odhadu. Galbuly zelené či nažloutlé barvy byly označeny jako nezralé - **N**, dužnaté tmavě modré až černé galbuly jako zralé - **Z** a seschlé svrasklé tmavé galbuly jako suché - **S**. U řady jedinců byly zaznamenány galbuly různého stupně zralosti. V tomto případě bylo mezi jednotlivými kategoriemi zralosti vloženo znaménko +.

- **Zdravotní stav**

Jako indikátor zdravotního stavu byl zvolen stupeň prosychání jedinců:

- jedinci bez známek proschnutí byli označeni kategorií I;
- jedinci vykazující proschnutí do 1/3 celkového objemu koruny byli označeni kategorií II;
- jedinci vykazující proschnutí od 1/3 do 2/3 byli označeni kategorií III;
- jedinci s proschnutím koruny přes 2/3 celkového objemu koruny byli označeni kategorií IV;
- jedinci (odumřelí) zcela suší písmenem S.

V této charakteristice jsou tedy sdruženy charakteristiky zdravotního stavu a stupně proschnutí. U řady jedinců se vyskytovaly staré a mrtvé kmeny. Tyto nebyly do podílu proschnutí (%) zahrnuty – celkovým objemem je zde objem „olistěné“ části jedince.

▪ Sociabilita

Vzdálenost od ostatních jedinců téhož druhu. Do vzdálenosti 3 m byl jedinec posuzován jako rostoucí ve skupině - **SK**, nad 3 m jako solitér - **SOL**.

▪ Zápoj

Tato charakteristika byla mapována vzhledem k tomu, že dostatečné oslunění je limitujícím faktorem existence jedinců jalovce obecného na konkrétním místě. Kategorie pro tuto charakteristiku byly: osluněný (volné prostranství) - **OSL**, polostín (okraj lesa) - **POLO**, téměř zastíněný (z části zastíněný okolním porostem) - **TZ** a plně zastíněný (zcela zastíněný v porostu) - **Z**. Bylo-li to účelné, byly podrobnosti k této charakteristice uvedeny v poznámce.

▪ Charakter dílčího biotopu

Jalovce byly ve sledované lokalitě mapovány na několika dílčích biotopech. Ty byly rozděleny do 4 základních kategorií:

- kamenné ostrůvky, remízky uprostřed pastvin s borovicemi a nálety doprovodných listnatých dřevin – **ostrov**;
- kamenité meze původních políček bez stromů, či se solitérními stromy – **mez**;
- okraj prosvětlených porostů tvořených převážně borovicí s břízou a nálety smrků – **bor**;
- okraj tmavých smrkových monokultur – **smrk**.

Podrobnější popis dílčích biotopů je pak uveden v poznámce u každého exempláře.

▪ **Zmlazování**

U části mapovaných jedinců dochází k zakořeňování ležících bočních větví. Některé exempláře se tímto způsobem poměrně úspěšně rozšiřují. Často nebylo možno rozlišit, zda jde o jednoho starého vitálního jedince či o skupinu jalovců mladých. V těchto případech byl jedinec mapován jako jedna rostlina. Vzhledem k tomu, že se jedná v mapované lokalitě o poměrně výrazný jev, důležitý pro budoucnost populace jalovce obecného v tomto území, bylo zmlazování uvedeno do tabulky. Pokud jalovec zmlazuje, bylo uvedeno – **ANO**, nezmlazuje-li, bylo uvedeno – **NE**.

▪ **Poznámka**

Zde jsou uvedeny doplňující informace k jednotlivým charakteristikám. Jedná se především o specifikaci jednotlivých skupin – popis okolní vegetace, rámcově i terénních charakteristik, dále pak doplňující informace ke stavu jedince, které nebylo možno zachytit pomocí předcházejících charakteristik.

▪ **Nebylo hodnoceno:**

- Poloha kmene - tato charakteristika byla vypuštěna. Podstatná část keřů měla nepravidelný tvar a část větví poléhavých, nešlo je tedy označit za jedince stojící, nicméně ani ležící. Pokud u některého jedince bylo možno jasně konstatovat, že kmen, či větev původně „stála“ a nyní ulomena „leží“, je toto zaznamenáno v poznámce.
- Forma nebyla hodnocena, protože u žádného jedince nebylo možno jednoznačně označit formu stromovou. Většinou šlo o nepravidelné, vždy vícekmenné keře. U sloupovitých jedinců šlo rovněž ve všech případech o vícekmenné jedince.
- Délka kmene k prvnímu rozvětvení, tedy vzdálenost od povrchu půdy k místu, z kterého vyrůstají první větve, nebyla hodnocena vzhledem k tomu, že naprostá většina jedinců byla rozvětvena hned u země.

Obr. 8: Výskyt a inventarizace jalovce obecného na sledovaném území, byly zaneseny do výkresu platné katastrální mapy a aktuálního ortofotosnímku území (2015) v měřítku (m) 1:2000. Exempláře taxonu jsou vyznačeny červenými body (ČÚZK - nahlížení do katastru nemovitostí, 2015).



4.6.2 Statistické vyhodnocení

Pro statistické vyhodnocení bylo použito programového balíku STATISTICA pro Windows, v. 7.0, modulů Basic Statistics and Tables (kontingenční tabulky, t-test, testování normality dat) a Nonparametrics (test dobré shody, Mann-Whitneyův test).

Test dobré shody byl použit ke zjištění, zda se některá z variant vyskytovala častěji než jindy, nebo zda bylo rozložení přibližně rovnoměrné. Očekávané frekvence odpovědí tedy byly tvořeny rovnoměrným rozdělením (např. při 4 variantách proschnutí a 79 jedincích, připadala na každou variantu očekávaná frekvence 19,75). Pozorované frekvence byly dány skutečnými odpověďmi v dotazníku. Test dobré shody byl vyhodnocen pomocí χ^2 kritéria.

Takto byly statisticky vyhodnoceny: tvar koruny a pohlaví (vyřazení proschlí jedinci), početnost zralých galbulů (testování jen prokazatelně samičí jedinci), stupeň proschnutí, sociabilita a zápoj (testování všichni jedinci).

Kontingenční tabulky byly použity k vyhodnocení struktury zdravotního stavu (vyjádřeného stupněm proschnutí) v závislosti na zápoji a dílčí lokalitě a k vyhodnocení struktury zmlazování (zmlazuje / nezmlazuje / suchý) na dílčí lokalitě. Kontingenční tabulky byly vyhodnoceny pomocí M-L testu (χ^2 kritérium).

Test normality dat byl použit pro testování kvantitativních dat, tedy obvodu kmene ve 20 cm, délky kmene, výšky kmene a průměru koruny. Pokud byla získaná hodnota χ^2 kritéria vyšší než kritická hladina významnosti pro $p = 0,05$, byl zvolen v následujícím testování neparametrický test (Mann-Whitneyův), jinak byl zvolen dvouvýběrový (nepárový) parametrický t-test.

T-test (resp. Mann-Whitneyův test jako jeho neparametrická obdoba) byl zvolen pro porovnání kvantitativních dat (obvodu kmene ve 20 cm, délky kmene, výšky kmene a průměru koruny) mezi jedinci s nepravidelnou a jedinci se sloupovitou korunou. Protože jedinců sloupovitých bylo výrazně méně, byla tím síla testu snížena.

5 VÝSLEDKY

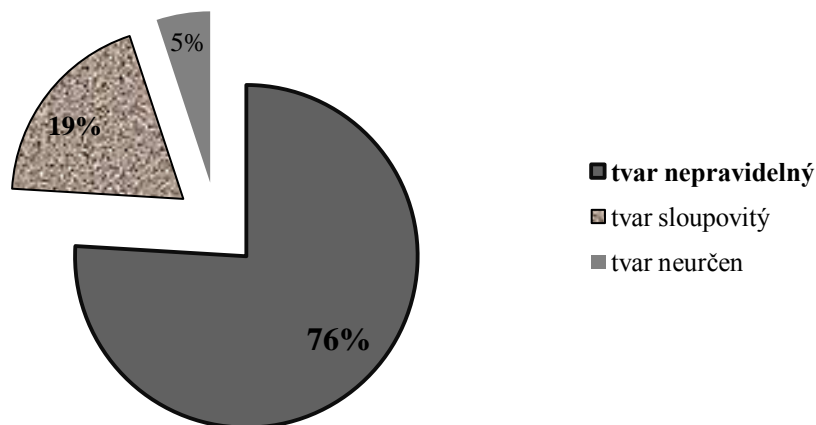
5.1 Vyhodnocení naměřených charakteristik

▪ tvar koruny

Ze 79 nalezených a mapovaných jedinců mělo **60 (76 %)** tvar nepravidelný, 15 (19 %) tvar sloupovitý. U čtyř jedinců nebyl tvar určen, protože se jednalo pouze o pozůstatek původního exempláře (např. pařez, či suchá větev). Na zmapovaném území tedy převládal tvar nepravidelný.

Dle výsledků testu dobré shody ($\chi^2 = 27$, $p < 0,00001$) bylo jedinců s nepravidelným tvarem výrazně více, než jedinců se sloupovitým tvarem.

Obr. 8: Graf - zastoupení forem tvaru v mapované populaci.



▪ pohlaví

Na lokalitě Konrac bylo zjištěno 34 samičích jedinců jalovce obecného. U ostatních exemplářů nebylo pohlaví určeno (ovlivněno pravděpodobně pozdním termínem terénního výzkumu a zastoupení zcela uschlých jedinců). Z celé sledované populace bylo 43 % jedinců prokazatelně samičího pohlaví.

Dle výsledků testu dobré shody ($\chi^2 = 0,49$, $p = 0,49$) nelze (po odečtení suchých jedinců) rozhodnout, že by jedinců prokazatelně samičího pohlaví bylo méně než jedinců ostatních (pravděpodobně pohlaví samčího, případně sterilních samic).

▪ obvod kmene ve 20 cm nad zemí

Naměřené obvody kmene byly rozděleny do kategorií po deseti cm a následně byla vyhodnocena četnost jednotlivých kategorií. U dvou jedinců nebyl obvod kmene zjištěn - pozůstatek jedince – pařez nižší než 20 cm.

Průměrná hodnota obvodu kmene v 20 cm nad zemí je u mapovaných jedinců 29,08 cm. U jedinců s nepravidelným tvarem je průměrná hodnota obvodu kmene, resp. nejsilnější větve v 20 cm nad zemí 27,97 cm a u sloupovitých jedinců činí průměrná hodnota 33,5 cm. Z celkového počtu jedinců zahrnuje 80 % exempláře s obvodem kmene v rozmezí 11–50 cm. U jedinců jalovce obecného nepravidelného tvaru se v tomto rozmezí pohybuje 85 % exemplářů, u jedinců sloupovitého tvaru je tento podíl 80 %. Na lokalitě Konrac nelze konstatovat podstatné rozdíly mezi obvody kmenů sloupovitých a nepravidelných tvarů jalovců.

Nejvyšší hodnota obvodu kmene v 20 cm nad zemí byla naměřena u sloupovitého jedince, rostoucího na okraji smrkového porostu. Tento jedinec již vykazoval značné proschnutí a tvarové změny vlivem konkurence mladých smrků, resp. vlivem silícího zástínu.

Tab. 1: Četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle obvodu kmene.

Obvod kmene – kategorie (cm)	Četnost jedinců (ks)	Četnost jedinců (%)	Četnost jedinců nepravidelný tvar (ks)	Četnost jedinců nepravidelný tvar (%)	Četnost jedinců sloupovitého tvaru (ks)	Četnost jedinců sloupovitého tvaru (%)
0-10	3	5	2	3	1	6
11-20	25	34	21	36	4	27
21-30	18	24	15	25	3	20
31-40	13	18	11	19	2	13
41-50	7	9	4	7	3	20
51-60	2	2,5	1	2	1	7
61-70	2	2,5	2	3	0	0
71-80	2	2,5	2	3	0	0
81-90	0	0	0	0	0	0
91-100	2	2,5	1	2	1	7

Dle výsledků testování normality ($\chi^2 = 24,5$, $p = 0,00002$) měl obvod kmene výrazně pozitivně šikmé rozdělení. Proto byl pro porovnání obvodů mezi jedinci se sloupovitým a nepravidelným tvarem použit neparametrický Mann-Whitneyův test. Výsledky tohoto testu ($p = 0,84$) ukázaly, že obvod se statisticky výrazně neliší.

- **délka kmene**

U čtyř suchých, či odumírajících jedinců nebyla délka kmene měřena. Průměrná délka kmene u všech jedinců činila 3 m. U jedinců nepravidelného tvaru byla průměrná délka kmene 2,95 m a u jedinců sloupovitého tvaru 3,18 m. Naměřené délky kmene byly rozděleny do kategorií po 1 m a byla vyhodnocena četnost jednotlivých kategorií.

Tab. 2: Četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle délky kmene.

Délka kmene – kategorie (m)	Četnost jedinců (ks)	Četnost jedinců (%)	Četnost jedinců - nepravidelný tvar (ks)	Četnost jedinců - nepravidelný tvar (%)	Četnost jedinců - sloupovitý tvar (ks)	Četnost jedinců - sloupovitý tvar (%)
0 - 1	4	5	4	7	0	0
1,1 - 2	20	27	15	25	5	33
2,1 - 3	24	32	21	36	3	20
3,1 - 4	13	17	11	19	2	13
4,1 - 5	9	12	4	7	5	34
5,1 - 6	2	3	2	3	0	0
6,1 - 7	2	3	2	3	0	0

Dle výsledků testování normality ($\chi^2 = 5,6$, $p = 0,06$) měla délka kmene rozdělení, které se nejevilo jako statisticky výrazně odlišné od normálního. Proto byl pro porovnání délky mezi jedinci se sloupovitým a nepravidelným tvarem použit parametrický dvouvýběrový t-test. Výsledky tohoto testu ($t = 0,51$, $p = 0,72$) ukázaly, že délka kmene se statisticky výrazně neliší.

- **výška**

U čtyř suchých, či odumírajících jedinců nebyla výška měřena. Průměrná výška u všech jedinců činila 2,5 m. U jedinců nepravidelného tvaru byla průměrná výška 2,25 m a u jedinců sloupovitého tvaru 3,38 m.

Naměřené výšky exemplářů jalovců obecných byly rozděleny do kategorií po 1 m a byla vyhodnocena jejich četnost v jednotlivých kategoriích.

Tab. 3: Četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle celkové výšky.

Výška kategorie (m)	Četnost jedinců (ks)	Četnost jedinců (%)	Četnost jedinců nepravidelné formy (ks)	Četnost jedinců nepravidelné formy (%)	Četnost jedinců sloupovité formy (ks)	Četnost jedinců sloupovité formy (%)
0 - 1	12	16	12	20	0	0
1,1 - 2	19	26	15	25	4	27
2,1 - 3	23	31	20	34	3	20
3,1 - 4	13	18	10	17	3	20
4,1 - 5	7	9	2	4	5	33

Dle výsledků testování normality ($\chi^2 = 0,80$, $p = 0,67$) měla výška kmene rozdělení, které se nejevilo jako statisticky výrazně odlišné od normálního. Proto byl pro porovnání výšek mezi jedinci se sloupovitým a nepravidelným tvarem použit parametrický dvouvýběrový t-test. Výsledky tohoto testu ($t = 1,63$, $p = 0,08$) ukázaly, že délka kmene se statisticky výrazně nelišila. Tento výsledek však s ohledem na nízkou hodnotu p mohl být také zkreslen velkým rozdílem v počtu jedinců se sloupovitým a nepravidelným tvarem, protože tento fakt snížil sílu testu a tím zvýšil dosaženou hladinu významnosti. (Je tedy dost dobře možné, že jedinci sloupovité formy byli vyšší.)

▪ průměr koruny

Tato charakteristika mimo jiné ukazuje na jedince, kteří se postupně „rozrůstají“ – jejich boční větve zakořeňují. V těchto případech nebylo možno určit, zda se jedná o jednoho starého, zmlazujícího jedince, či již více jedinců nových. Průměr koruny nebyl měřen u 15 jedinců suchých, odumírajících či jedinců s pouhými zbytky „živé koruny“. Průměrná hodnota průměru koruny všech jedinců je 2,8 m, u nepravidelných tvarových forem 3,15 m a u sloupovitého tvaru 1,75 m.

Naměřené hodnoty průměrů korun byly rozděleny do kategorií po 1 m a byla vyhodnocena četnost jednotlivých kategorií.

Tab. 4: Četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle průměru koruny.

Průměr koruny – kategorie (m)	Četnost jedinců (ks)	Četnost jedinců (%)	Četnost jedinců nepravidelné formy (ks)	Četnost jedinců nepravidelné formy (%)	Četnost jedinců sloupovité formy (ks)	Četnost jedinců sloupovité formy (%)
0 - 1	9	14	5	10	4	28
1,1 - 2	16	25	11	22	5	36
2,1 - 3	15	23	10	20	5	36
3,1 - 4	10	16	10	20	0	0
4,1 - 5	9	14	9	18	0	0
5,1 - 6	3	4	3	6	0	0
6,1 - 7	1	2	1	2	0	0
7,1 - 8	1	2	1	2	0	0

Dle výsledků testování normality ($\chi^2 = 2,46$, $p = 0,29$) měl průměr koruny rozdělení, které se nejevilo jako statisticky výrazně odlišné od normálního. Proto byl pro porovnání obvodů mezi jedinci se sloupovitým a nepravidelným tvarem použit parametrický dvouvýběrový t-test. Výsledky tohoto testu ($t = 2,87$, $p = 0,001$) ukázaly, že průměr koruny se statisticky výrazně lišil, a to tak, že sloupovité jedinci měli korunu užší.

▪ **počet a zralost galbulů**

Na sledované lokalitě bylo zjištěno 34 samičích jedinců, tito byli podle množství galbulů rozděleni do kategorií (ks) 1–10, 11–50, 51–100, 101– 500, 501–1000, 1001+ . Téměř polovinu celé populace tvořili samičí jedinci a téměř polovina samičích jedinců měla více než 500 ks galbulů.

Tab. 5: Četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle počtu galbulů.

Počet galbulů	1-10	11-50	51-100	101-500	501-1000	1001 +
Počet samičích jedinců (ks)	1	5	5	7	3	13
Počet samičích jedinců (%)	3	15	15	20	9	38

Dle výsledků testu dobré shody ($\chi^2 = 14,85$, $p = 0,011$) bylo zmapováno nejvíce jedinců s nejvyšším počtem galbulů (1001 a více).

Zralost galbulů byla posuzována dle jejich vzhledu. U většiny jedinců se tyto kategorie zralosti objevily v kombinaci a nejčtenější byla kombinace galbulů zralých a nezralých.

Tab. 6: Četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle zralosti galbulů.

Zralost galbulů	Nezralé	Zralé	Suché	Nezralé + zralé	Nezralé + zralé + suché	Nezralé + suché	Zralé + suché
Počet samičích jedinců	5	5	5	10	4	1	4

Dle výsledků testu dobré shody ($\chi^2 = 3,27$, $p = 0,18$) se četnost jedinců v jednotlivých kategoriích nelišila.

▪ **zdravotní stav**

Tab. 7: Četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle zdravotního stavu / proschnutí.

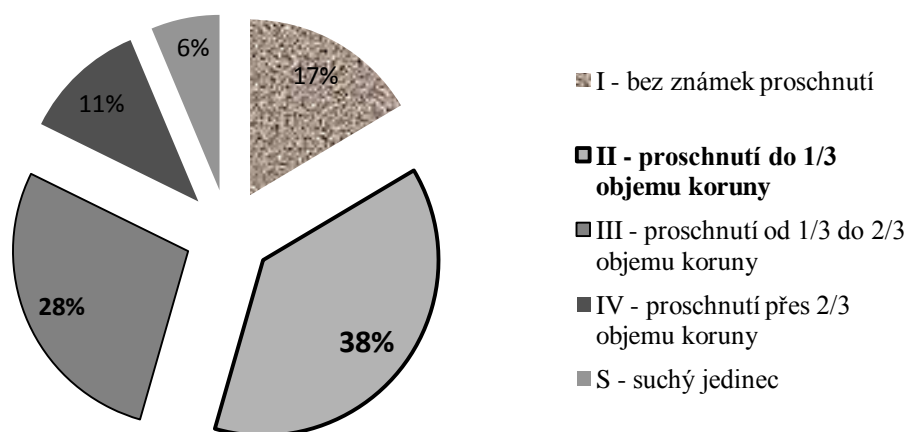
Proschnutí = zdravotní stav	I - bez známek proschnutí	II - proschnutí do 1/3 objemu koruny	III- proschnutí od 1/3 do 2/3 objemu koruny	IV - proschnutí koruny přes 2/3,	S - uschlý jedinec
Počet jedinců (ks)	13	30	22	9	5
Počet jedinců (%)	17	38	28	11	6

- kategorie I – zdraví, bez známek proschnutí - pouze jeden jalovec byl téměř zastíněný, 5 jedinců rostlo v polostínu (vždy šlo o stín borovic či bříz). 7 jedinců bylo plně osluněných, z toho 4 rostli na plně osluněné travnaté mezi. 6 z těchto plně osluněných jedinců výrazně zmlazovalo, boční větve zakořeňovaly. Nebylo možno určit, zda se jedná o jeden starý jalovec, či již více jalovců mladých.
- kategorie II – prosychání do 1/3 objemu koruny - 10 jedinců rostlo na plném slunci, 12 v polostínu a 8 bylo téměř zastíněných. Šlo o stín borovic a bříz či okraj smrčiny, z jejíhož stínu jalovce ustupovaly za sluncem. U poloviny

jalovců boční větve zakořeňovaly a jedinci zmlazovali. Často nebylo možno určit, zda se jedná o jeden starý jalovec, či již více jalovců mladých.

- kategorie III – prosychání od 1/3 do 2/3 objemu koruny - 4 jalovce rostly na plném slunci, 7 v polostínu, 9 jich bylo téměř zastíněno a 2 rostly v plném zástínu. Žádný z těchto jedinců nejevil známky zakořeňování bočních větví – zmlazování.
- kategorie IV - prosychání přes 2/3 objemu koruny – 2 jedinci rostli na plném slunci, 3 v polostínu, 2 byli téměř zastíněni a 2 dožívali v plném stínu. Žádný z těchto jalovců nezmlazoval.
- kategorie S - zcela suché jalovce rostly původně na plném slunci, 2 ve stínu, v 1 případě se jednalo pouze o vyvrácené pařezy ve smrkové monokultuře.

Obr. 9: Graf - četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle zdravotního stavu / proschnutí.



Dle výsledků testu dobré shody ($\chi^2 = 26$, $p = 0,0003$) bylo zastoupeno nejvíce jedinců s nízkým stupněm proschnutí (kategorie 2).

▪ sociabilita

Solitérních jedinců bylo na lokalitě nalezeno 36, tedy 46,7 % mapované populace, ve skupinách rostlo 41 jedinců – 53,3 % mapované populace.

Dle výsledků testu dobré shody ($\chi^2 = 0,37$, $p = 0,54$) byl počet jedinců solitérních a jedinců ve skupinách prakticky stejný.

- **zápoj**

Na plně osluněném prostranství se nacházelo 25 jedinců, v polostínu rostlo 27 jedinců, téměř zastíněných bylo 20 jedinců a v plném stínu bylo mapováno 7 jedinců.

Tab. 8: Rozdělení exemplářů jalovce obecného v kategoriích podle zápoje.

Zápoj	Plné oslunění	Polostín	Téměř zástin	Plný zástin
Počet jedinců (ks)	25	27	20	7
Počet jedinců (%)	32	34	25	9

Dle výsledků testu dobré shody ($\chi^2 = 12,3$, $p = 0,006$) bylo nejméně jedinců v plném zástínu, zbylé tři kategorie zápoje byly zastoupeny prakticky totožně.

- **vliv zápoje na proschnutí – zdravotní stav**

Tab. 9: Četnost exemplářů jalovce obecného zahrnující vliv zápoje společně s mírou prosychání - zdravotním stavem.

Zdravotní stav	Plné oslunění		Polostín		Téměř zástin		Plný stín	
	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
I – bez proschnutí	7	28	5	19	1	5	0	0
II – proschnutí do 1/3	10	40	12	44	8	40	0	0
III– proschnutí 1/3 – 2/3	4	16	7	26	9	45	2	29
IV– proschnutí přes 2/3	2	8	3	11	2	10	2	29
S - suchý	2	8	0	0	0	0	3	42
Celkem ks	25		27		20		7	

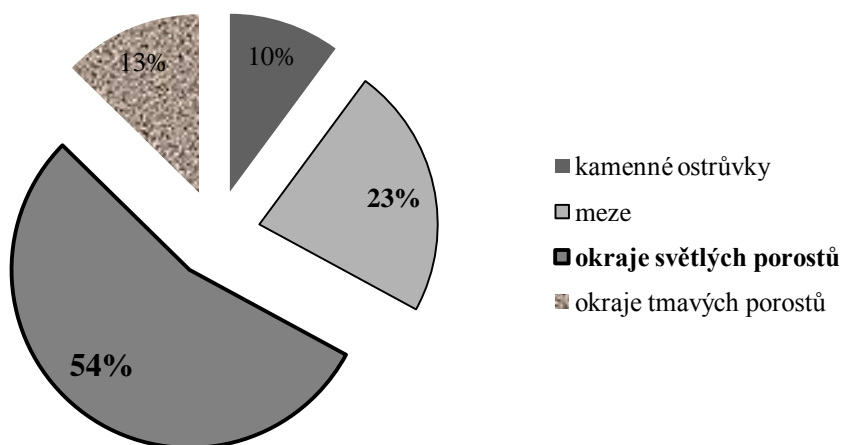
Dle výsledků kontingenční tabulky ($\chi^2 = 30,4$, $p = 0,002$) bylo jedinců s horším zdravotním stavem statisticky významně více v místech s vyšší mírou zástínu.

- **charakter dílčího biotopu**

Na biotopu kamenné ostrůvky - remízky uprostřed pastvin s borovicemi a nálety doprovodných listnatých dřevin bylo mapováno 8 jalovců obecných. Na kamenitých mezích původních políček bez stromů, či se soliterními stromy bylo mapováno 18 jedinců. Na okraji světlejších porostů tvořených převážně borovicí s břízou, mladými

nálety smrků bylo inventarizováno 43 exemplářů a na okraji tmavých smrkových monokultur rostlo 10 rostlin.

Obr. 10: Graf - četnost exemplářů jalovce obecného v kategoriích dílčích biotopů.



Na biotopech typu kamenných ostrůvků nevytvářely jalovce obecné skupiny, všichni jedinci měli nepravidelný tvar. Většina z 8 jedinců rostoucích na tomto typu biotopu lokality rostla na plném slunci (4 jalovce) či polostínu (3 jalovce). Celkem 4 exempláře byly označeny kategorií zdravotního stavu - II, 2 jedinci kategorií - III, 2 jedinci byli zcela suší - S. Žádný z jalovců, rostoucích na kamenných ostrůvcích nezmlazoval. Průměrná hodnota průměru koruny činila 3,3 m, průměrná výška byla naměřena 2,25 m.

Na mezích jalovce obecné vytvářely většinou skupiny – 14 jedinců, všichni jedinci měli nepravidelný tvar. Z celkového počtu 8 jedinců bylo plně osluněno, 8 rostlo v polostínu solitérních stromů, téměř zastíněni byli 2, kteří rostli v těsné blízkosti solitérního smrku. Z jalovců na mezích 7 exemplářů vykazovalo výborný zdravotní stav - I, 7 dalších vykazovalo zdravotní stav kategorie - II a 4 zdravotní stav kategorie - III. Všichni jedinci zařazení do kategorie zdravotního stavu I a II, tedy 14 jedinců zmlazovalo. Průměrná hodnota průměru koruny činila 3,9 m, průměrná výška byla naměřena 1,8 m.

Na okrajích světlejších porostů polovina jalovců obecných rostla ve skupinách (21 jedinců), polovina rostla soliterně. Celkem 13 exemplářů rostlo na rozhraní porostu a louky v plném světle, 15 v polostínu, 11 jedinců bylo téměř zastíněno a 3 jedinci dožívali, jeden byl zcela suchý v plném zástínu. Dalších 6 jalovců obecných vykazovalo výborný zdravotní stav - I, 13 bylo zařazeno do kategorie - II, 13 do kategorie - III, 9 do kategorie - IV a dva jalovce byly zcela suché - S. Dalších 13 jedinců zmlazovalo. Průměrná hodnota průměru koruny činila 2,4 m, průměrná výška byla naměřena 2,7 m.

V okrajích tmavších porostů, především smrkových monokultur, rostlo 6 jalovců obecných ve skupině. V těchto případech se však jednalo o skupiny malé o 2 až 3 jedincích. Pouze 3 exempláře rostly soliterně. Dalších 6 jalovců obecných bylo zařazeno do kategorie zdravotního stavu - II, 3 byly zařazeny do kategorie - III. Jednalo se o jedince, kteří „ustupovali“ stínu smrků – odkláněli se za sluncem. Většinou byla část keře odumřelá, ale na straně směrem do louky dál rostla podstatná část keře. Další 3 jedinci směrem do louky zakořeňovali. Průměrná hodnota průměru koruny činila 3,4 m, průměrná výška byla naměřena 3,2 m.

▪ **vliv růstu na konkrétním biotopu – dílčí lokalitě na zdravotní stav jedince**

Tab. 10: Četnost exemplářů jalovce obecného, zahrnující vliv růstu na konkrétním biotopu na míru prosychání - zdravotní stav jedince.

Typ dílčí lokality	Počet jedinců	Zdravotní stav/prosychání									
		1 bez proschnutí		2 proschnutí do 1/3		3 proschnutí 1/3 – 2/3		4 proschnutí přes 2/3		S suchý	
		ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
Kamenné ostrůvky	8	0	0	4	50	2	25	0	0	2	25
Meze	18	7	39	7	39	4	22	0	0	0	0
Okraje světlých porostů	43	6	14	13	30	13	30	9	21	2	5
Okraje tmavých porostů	10	0	0	6	60	3	30	0	0	1	10

Dle výsledků testu kontingenční tabulky ($\chi^2 = 28,6$, $p = 0,004$) bylo jedinců s dobrým zdravotním stavem nejvíce na mezích.

▪ **zmlazování -
vliv růstu na konkrétním biotopu na zmlazování jalovců obecných**

Tab. 11: Četnost exemplářů jalovce obecného, zahrnující vliv růstu na konkrétním biotopu na schopnost zmlazování taxonu.

Typ dílčí lokality	Zmlazující jedinci	Nezmlazující jedinci	Suší jedinci
Kamenné ostrůvky	0	6	2
Meze	14	4	0
Okraje světlých porostů	13	28	2
Okraje tmavých porostů	3	6	1

Dle výsledků kontingenční tabulky ($\chi^2 = 24,6$, $p < 0,0006$) byl nejvyšší podíl zmlazujících jedinců na mezích.

5.2 Srovnání aktuálního výskytu jalovců obecných v řešené oblasti Konrac s historickými mapami

Müllerova mapa Čech (z roku 1720)

Území patřilo do Bechyňského kraje. Mapa zachycuje paulánský klášter “Paulan: Clost.“ a ves “Kunrads“. Okolí kláštera a Konrace bylo bez lesa. Viditelné je údolí mezi Klášterem a Starým Městem pod Landštejnem obklopené lesy i les jižně od kláštera, v pozdějších záznamech nazývaný Klášterský (Příloha č.1 – Obr. č. 9).

Vojenské mapování

I. vojenského mapování – Josefské (1764-1768)

Území náleželo k Bechyňskému kraji (“Kunrads“, “Paulaner Kl.“ a okolní území). Na mapě je zachycena původní rozsah lesů i rybníční soustava, drobné vodoteče i

podmáčená místa a dřívější cestní síť. Mapa dokonce zachycuje i prameniště v řešeném území, které pozdější mapy, i přesto že tu je dodnes, nezachycují. V území jsou zachycena i vyvýšená místa se skalními výchozy. Některá jsou dnes již součástí lesa a lesních světlin. Dnes je lze nalézt i v lese (Příloha č.1 – Obr. č. 10).

II. vojenské mapování – Františkovo (1836-1852)

Na mapě je obec “Konrads“ zachycena na okraji mapového listu (section) 0-16-V a na listu 0-16-VI, kde jsou také demografické a vojenské údaje o ní. Mapovaná lokalita i její širší okolí byly tehdy druhotným bezlesím. Řešenou lokalitou procházela úvozová cesta, která je v území i v katastru nemovitostí dodnes patrná (Příloha č.1 – Obr. č. 11).

III. vojenské mapování - Františko-Josefské (1876-1880)

Název obce je uveden “Konrac“, lokalita je na mapovém listu 4354. Na mapě je vyznačen „Ginghirsch“ - Jelení vrch a „Ginghirsch Wald“ - Jelení les, který nezasahoval až k silnici na Skalku tak, jako dnes. Mapovaná lokalita byla tehdy bezlesím. Lesy. “Klásterský les“ a “Ginghirsch wald“ a okraje lesních porostů vymezují údolí kolem Podleského potoka mezi Klášteřem (dnes Klášteř I), Konrací (dnes Klášteř II) a Kebharcem (dnes Skalkou). (Příloha č.1 – Obr. č. 12).

Stabilní katastr (1828)

V Indikační skice a Císařském otisku **stabilního katastru** je ves Konrac nazvána zkomoleně „Conratz“. Území zahrnovalo drobnou mozaikou luk a pastvin, na kterých jsou patrné ostrůvky remízů. Dnes souvislý hřeben lesa nad řešenou oblastí zde nebyl. Současný mozaikovitě roztroušený výskyt jalovce obecného promítnutý do tehdejší mapy se přesně kryje s mozaikou drobných pastvin, mezí, s úvozy tehdejších cest, s hranicemi pozemků a s místy skalních výstupků.

Dnes se jalovce obecné vyskytují v místech, kde byly podle stabilního katastru z roku 1828 pozemky označeny jako: w – weiden (pastviny) a oed – Oeden und nackte Falsen (pustiny a holé skály či jinak neplodná půda, úhor a holé skály). (Příloha č.1 – Obr. č. 13).

Podrobné mapy zemí koruny České

Mapa zaznamenala změny historických hranic lesa a lesních porostů, které jsou ve vztahu k výskytu jalovců obecných důležité a stanovištně limitující.

Letecké snímkování České republiky (1953)

Promítnutí zaměřeného výskytu jalovců obecných do leteckého snímku území (z roku 1953) s pozemkovým katastrem (po roce 1927) představuje jejich rozmístění v tehdejší podobě krajiny. Na leteckém snímku jsou jasně patrné úzké lány polí s mezemi a remízky, z nichž část přetrvala dodnes. Na biotopech mezi a remízů se v současné době vyskytují jalovce obecné. Východní okraj lesa zasahoval výrazně dál na západ a některé lokality s výskytem jalovců mapované dnes jako biotop okraje světlých lesů, byly původně v roce 1953 remízem či místem mezi poli (Příloha č.1 – Obr. č. 14).

6 DISKUSE

Sledované charakteristiky

Na mapovaném území převládal **v 76 % případů nepravidelný tvar koruny jalovce obecného**. K podobnému závěru došli všichni zpracovatelé diplomových prací z oblasti CHKO a PR Třeboňsko (Dočkalová, 2007; Dvořák, 2009 a Troup, 2008). Zajímavé je, že většina odborné literatury uvádí nejčastěji tvarové formy sloupovitého charakteru, nepravidelné tvary zmiňuje spíše okrajově. Často byla však zjištěna forma vegetativního rozmnožování zmlazováním jedinců - zakořeňováním bočních větví. U postraních větví bývá potlačena apikální dominance, což by mohlo být příčinou vysokého zastoupení nepravidelné formy jalovců na lokalitě. Tvarová forma exemplářů může být také podmíněna i geneticky.

Prokazatelně **samičí jedinci** tvořili na lokalitě Konrac 43 % celkové populace jalovců. Zastoupení obou pohlaví bylo tedy na lokalitě přibližně stejné. Samičí exempláře byly plodné, **více než 500 galbulů mělo dokonce 47% samičích jedinců**. Přesto na lokalitě nebyl nalezen žádný semenáč (nedochází zde k přirozenému generativnímu množení jalovců). Pravděpodobně je to způsobeno tím, že na sledované lokalitě v podrostu jalovců převládá borůvčí, které zastiňuje půdu a neumožňuje vyklíčení semen a růst semenáčů. Tento handicap by bylo možno odstranit pravidelnou pastvou, ručním kosením a odklizením posečené hmoty, nebo tvorbou malých ostrůvků (gapů) obnažené půdy.

Průměrná hodnota obvodu kmene, resp. nejsilnější větve ve 20 cm nad zemí, byla u všech mapovaných jedinců v průměru 29,08 cm. Dočkalová (2007) zjistila na bývalé pastvině Mšály na Třeboňsku průměrnou hodnotu obvodu kmene 23,3 cm, Troup (2008) 11,1 cm a Dvořák (2009) 10,2 cm, oba převážně na hrázích třeboňských rybníků. Vyšší naměřená průměrná hodnota obvodu kmene na sledované lokalitě ukazuje na značné stáří některých nepravidelných, poléhavých jedinců. Tito jedinci, přestože zakořeňovali a vytvářeli v podstatě již jedince nové, byli mapováni jako jeden exemplář a měřena byla nejsilnější větev. Stáří těchto jedinců je obtížné odhadnout, avšak při porovnání historických map s jejich umístěním v krajině lze předpokládat alespoň u některých jedinců stáří vyšší než 150 let.

U jednotlivých tvarových forem nebyl zjištěn žádný vztah k obvodu kmene. Průměr kmene se u jednotlivých tvarových forem neliší.

U jedinců nepravidelného tvaru je **průměrná délka kmene** 2,95 m, u jedinců sloupovitého tvaru 3,18 m. To, že se průměrná výška nepravidelných a sloupovitých jedinců liší jen o 0,23 m lze vysvětlit jednak tím, že řada jedinců nepravidelné formy měla vystoupavý charakter, ale nebylo je možno označit za sloupovité a také tím, že většina původně mohutných sloupovitých jedinců vykazovala známky proschnutí a jiného poškození vlivem zástínu okolní vegetace.

Dočkalová (2007) zjistila průměrnou délku kmene 2,95 m (na bývalé pastvině Mšály v CHKO Třeboňsko), Troup (2008) 2,29 m a Dvořák (2009) 1,73 m (hráze rybníků v CHKO Třeboňsko). Pokud délka kmene souvisí se stářím jalovce, potom by to mohlo ukazovat na různé stáří jednotlivých subpopulací spolu se špatnou přirozenou obnovou na nejstarších lokalitách. Na Konraci a podobně i na Mšálech nebyly nalezeny žádné semenáče jalovce, tyto populace tedy stárnou. Na hrázích se však jedná o jalovce z přirozené obnovy (ze semen zanesených na lokalitu ptáky), tedy o přirozenější věkovou strukturu populace.

Průměrná **výška kmene** u všech jedinců činila 2,5 m. U jedinců nepravidelného tvaru byla průměrná výška kmene 2,25 m, u jedinců sloupovitého tvaru 3,38 m. Výška kmene jedinců nepravidelných tvarových forem byla v průměru o 70 cm nižší než délka kmene. To je možno vysvětlit tím, že podstatná část jedinců měla větve od země částečně poléhavé a do výšky se zvedaly až na svém konci. U jedinců sloupovité formy činil tento rozdíl v průměru pouze 0,23 m.

Průměrná hodnota **průměru koruny** všech jedinců byla 2,8 m, u nepravidelných tvarových forem 3,15 m a u sloupovitého tvaru 1,75 m. Průměry korun se mezi formami statisticky výrazně lišily.

Nejčtenější byli jedinci s průměrem koruny od 1 do 3 m. Největší průměr koruny – (8 m) byl naměřen u jalovce nepravidelného tvaru, který rostl na plně osluněném stanovišti travnaté meze, silně se rozrůstal, resp. zmlazoval – šlo o vysoce vitálního, zdravého jedince (č. 43).

Známky **proschnutí** nejevilo 17 % sledované populace, 38 % populace vykazovalo proschnutí do 1/3 celkového objemu koruny, 28 % jedinců vykazovalo proschnutí od

1/3 do 2/3 a 11 % jedinců bylo proschlých z více jak 2/3. Z celkového počtu sledovaných jalovců 6 % připadalo na mrtvé jedince.

Ze statistického porovnání vlivu zástinu na zdravotní stav vyplynulo, že **s rostoucím zástinem se zhoršuje zdravotní stav jedinců**, což koresponduje s ekologickými nároky jalovce obecného, tak jak jsou popisovány v odborné literatuře, tedy potřebou maximálního oslunění.

Porovnat podrobně míru proschnutí, resp. zdravotní stav jedinců s výše uvedenými diplomovými pracemi nebylo možné, protože každý z autorů používal jiné hodnocení. Dočkalová (2007) uvádí 30,1 % jedinců bez známek proschnutí, Dvořák (2009) zjistil 33,1 % takových jedinců a Troup (2008) proschnutí nezjišťoval, ale za zcela zdravé označil 34 % populace. Dočkalové (2007) a Dvořákovi (2009) se vliv zástinu na zdravotní stav povedlo statisticky prokázat pro jednu z lokalit, stejně tak Troupovi (2008).

Z porovnání zdravotního stavu jalovců obecných na dílčích biotopech, s pomocí statistických metod, lze odvodit, že nejlepší zdravotní stav vykazují jalovce obecné na mezích bývalých políček. Na tomto biotopu rostlo pouze 18 jedinců, tedy 23 % celkové populace. Tato poměrně nízká četnost jalovců obecných byla ale způsobena malým plošným rozsahem mezi na sledované lokalitě. Jednalo se o úzké svažité, kamenité meze bývalých políček, které jsou dnes po obou delších stranách pravidelně koseny, čímž dochází k částečné eliminaci náletů a nárostů. Všechny meze měly v podstatě jižní expozici a stromy (borovice, bříza, smrk, hrušeň) zde rostly převážně soliterně. Tyto biotopy byly tedy maximálně osluněny. Na mezích výrazně zmlazovalo 78 % jedinců zakořeňováním bočních větví. Ze statistického hlediska bylo prokázáno, že v tomto biotopu mezi zmlazovalo nejvíce exemplářů jalovce obecného.

Známky proschnutí max. do 1/3 objemu koruny vykazovalo 78 % jedinců. Snad největším ohrožením pro populaci jalovce obecného na části těchto dílčích lokalit bylo rozrůstání ostružiníku.

Lze konstatovat, že na řešené lokalitě byly **nejoptimálnějším stanovištěm pro růst i přirozené vegetativní rozmnožování taxonu kamenité meze původních políček**.

Jako druhý nejpříhodnější biotop pro růst a rozmnožování jalovců na sledovaném území byly vyhodnoceny **okraje světlých porostů**, kde rostlo 43 jedinců, tedy téměř

polovina sledované populace. Jednalo se často o kamenité okraje smrkových monokultur se světlými rozvolněnými porosty, tvořenými převážně starými borovicemi a břízami, doplněné nálety mladých smrků. V podrostu se masivně rozrůstalo borůvčí, výjimečně se objevovaly brusinky a zbytky vřesu. Místy se rozrůstal ostružiník. Zastínění se zde pohybovalo v kategoriích od plného oslunění až po zástin. Maximální proschnutí do 1/3 vykazovalo na těchto biotopech 44 % populace, 26 % jedinců zmlazovalo. Jalovce jsou zde ohrožovány především postupným zarůstáním prostorů nálety, silící konkurencí a tedy i silícím zástínem. Bez zásahu člověka nejsou tyto lokality pro růst jalovce dlouhodobě perspektivní.

Dalším typem biotopu v sledovaném území byly **kamenné ostrůvky** – vystupující skály, či skupiny balvanů uprostřed luk. Tyto ostrůvky byly patrné na historických mapách jako pustiny či holé skály. V terénu lze uprostřed lesa objevit několik těchto kamenných ostrůvků, které jsou dnes součástí smrčín. Na tomto typu biotopu bylo nalezeno 8 jalovců, z nichž 50 % bylo proschlých do 1/3, žádného jedince však nebylo možno označit jako nejevícího známky proschnutí, tedy za zcela zdravého. Ani jeden z těchto exemplářů nejevil známky zakořeňování. Kamenné ostrůvky poměrně intenzivně zarůstaly nálety borovice, břízy, jeřábu i smrku a na úkor vřesu se zde hojně rozrůstalo borůvčí. Dříve, pokud zde byla prováděna pravidelná pastva, šlo pravděpodobně o vhodné stanoviště pro růst jalovců. Dnes jsou však bez zásahu člověka tyto kamenné ostrůvky pro život taxonu neperspektivní.

V okrajích tmavých porostů, tedy smrkových monokultur, bylo mapováno pouze 10 jedinců a to i přesto, že tento biotop je v mapovaném území plošně nejrozsáhlejší. Přestože 6 jalovců vykazovalo prosychání do 1/3 objemu koruny a 3 jalovce jevíly známky zakořeňování bočních větví, považuje autor tento typ biotopu lokality pro další existenci jalovců za zcela neperspektivní. Všechny jalovce v okraji smrkových monokultur „ustupovaly“ zpod koruny smrku za světlem, tedy do louky. Ta část jedince, která původně rostla v místě koruny smrku, byla již zcela zaniklá (pouze pozůstatky starých větví). Růst smrků, tedy zvětšování průměru jejich korun zákonitě povede k postupnému odumření naprosté většiny těchto jalovců obecných.

Srovnání aktuálního výskytu jalovců obecných v řešené oblasti s historickými mapami

Nelze říci s určitostí, kde původně před více než sto lety jalovce rostly. Výše uvedené podklady to vzhledem ke své podrobnosti samozřejmě nezachycují. Historické podklady však zachycují měnící se podobu krajiny, ve které jalovce obecné rostly a kde jsou dnes na ústupu. Porovnáním zaměřeného výskytu exemplářů s historickými mapami a leteckými snímky byla potvrzena obecně známá fakta o vývoji zdejší kulturní krajiny. Jalovce se dnes vyskytují a přežívají v místech, kde byly podle stabilního katastru z roku 1828 pastviny, pustiny se skalními výchozy, meze, úvozy cest. Tento stav krajiny poměrně nezměněn přetrvával až do padesátých let minulého století, což potvrzují první ročníky leteckého snímkování, včetně použitého snímku z r. 1953. Vzhledem k tomu, že v 18. až 19. století byl rozsah lesů v území podstatně nižší a v mozaice tehdejší krajiny, polí a pastvin se vyskytovaly lokality vhodné pro růst jalovce a v neposlední řadě vzhledem k tomu, že zde s největší pravděpodobností probíhala pravidelná pastva, lze usuzovat, že populace jalovce obecného na sledované lokalitě a v jejím okolí byla podstatně početnější.

Vývoj společenstev a udržitelnost populace jalovce

Výskyt jalovce obecného je charakteristický pro sukcesní stádia lesních porostů, kdy vlivem odlesnění, případně pastvy, je blokována sukcese přirozených lesních společenstev. Vzhledem k tomu, že původní pastviny byly v okolí sledované lokality v druhé polovině minulého století částečně zalesněny a v území neprobíhala pastva, jalovce z části stanovišť zcela ustoupily. Tam, kde k zalesnění nedošlo, případně na okrajích lesů se zbytky jalovcových porostů zachovaly. Pokud mají být tyto jedinci v území zachováni, **je třeba opět přistoupit k umělému blokování sukcese na části nezalesněných pozemků.** Tohoto lze docílit **managementem údržby konkrétních plošek,** který bude spočívat v uvolňování jalovců z porostů náletů a keřů a v pravidelném sečení, či občasné pastvě (tak, jak je to praktikováno na zvlášť chráněných lokalitách s výskytem jalovce obecného). Druhou teoretickou možností je alespoň **částečný návrat k tradičnímu hospodaření, prováděnému v minulosti,** které by vedlo k obnově některých krajinných struktur přelomu 19. a 20. století.

Ochrana území

Pro zachování populace jalovce obecného na území Konrac by bylo nutné provádět cílený management údržby nebo zavést tradiční hospodaření, které by vedlo k obnově krajinných struktur přelomu 19. a 20. století.

Rozhodnutí o tom, zda a případně jak mají být jalovce obecné v lokalitě Konrac chráněny, je nad rámec této práce. Rozhodnutí o ochraně by mělo mít jasné zadání, podpořené konkrétními analýzami území a udržitelnosti takového záměru. To souvisí i s rozborem majetkoprávních vztahů širšího území, případně s vyvoláním pozemkových úprav. Ze zjištěného vyplývají možnosti udržení populace jalovce obecného na této lokalitě a to vzhledem k podílu státu a jeho organizací na vlastnictví, údržbě a rozvoji krajiny. V neposlední řadě i s ekonomickou rozvahou, která by měla porovnat ekonomickou náročnost různých možností ochrany území, resp. populace jalovce obecného. Tato práce by mohla být vhodným podkladem pro takové rozhodování.

7 ZÁVĚRY

V roce 2015 bylo v okolí obce Konrac (na území Přírodního parku Česká Kanada) zinventarizováno celkem 79 exemplářů jalovce obecného (*Juniperus communis*) na ploše 18,25 ha.

Většina jalovců (60 ks – 76 %) měla nepravidelný tvar koruny.

Průměrná hodnota obvodu kmene v 20 cm nad zemí byla u mapovaných jedinců 29,08 cm (nejvíce jalovců – 25 ks – mělo obvod kmene mezi 11 až 20 cm). Největší obvod byl naměřen u sloupovitého jedince, rostoucího na okraji smrkového porostu (100 cm).

Průměrná délka kmene činila 3 m. Nejčtenější byla délka mezi 2,1 – 3,0 (m), zjištěná u 24 jedinců (32 %) přítomných jalovců.

Bylo zjištěno, že s rostoucím zástínem se zhoršuje zdravotní stav jedinců. Jalovce rostoucí na plně osluněných stanovištích byly v 40 % (10 ks) proschlé do 1/3. Exempláře rostoucí v polostínu nejvíce vykazovaly proschnutí také do 1/3 (44 % - 12 ks). Nejvíce jedinců z jalovců rostoucích na téměř zastíněných stanovištích bylo proschlých do 2/3 (45 % - 9 ks). V plném stínu bylo zaznamenáno 7 jalovců. Dva vykazovaly proschnutí do 2/3, dva více jak 2/3 a tři exempláře byly zcela suché.

Nejoptimálnějším stanovištěm pro růst i přirozené vegetativní rozmnožování taxonu v rámci řešené lokality byly kamenité meze původních políček, na kterých rostlo 18 jalovců (23 %). V tomto biotopu rostlo nejvíce zdravých jedinců jalovce (78 %) se známkami proschnutí maximálně do 1/3 objemu koruny. Zároveň se zde vyskytovalo nejvíce se zmlazujících exemplářů taxonu (78 %).

Studiem historických map bylo zjištěno, že dnes se jalovce obecné vyskytují v místech, kde byly podle stabilního katastru z roku 1828 pozemky označeny jako pastviny nebo pustiny a holé skály či jinak neplodná půda. Z toho, že v 18. až 19. století byl rozsah lesů v území podstatně nižší, a že v mozaice tehdejší krajiny, polí a pastvin se vyskytovaly lokality vhodné pro růst jalovce a v neposlední řadě vzhledem k tomu, že zde probíhala pravidelná pastva, lze usuzovat, že populace jalovce obecného na sledované lokalitě a v jejím okolí byla podstatně početnější. Některé exempláře dosahují vysokého stáří (více než 150 let) a zasloužily by si ochranu.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ADAMS, R. P.: *Junipers of the World: The genus Juniperus*. Victoria: Trafford. ISBN 1-4120-4250-X.

ANONYMOUS (2015): *Česká Kanada*. Databáze online [cit. 2015-12-10] Dostupné z: <http://www.hanatipplova.cz/kanada.html>

ALBRECHT, J.: *Chráněná území ČR*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003. Chráněná území ČR.

AOPK ČR (2016): *Mapování biotopů 2007–2016*. Databáze online [cit. 2016-02-10] Dostupné z: <http://ceskestredohori.ochranaprirody.cz/cinnost-spravy-chko/monitoring-a-vyzkum/>

AOPK ČR (2015): *Aktuální rozšíření jalovců obecných na území České republiky*. Databáze online [cit. 2015-12-10] Dostupné z: http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=37751

BÄRTELS, A.: *Rozmnožování dřevin*. 1. vyd. Přeložil Ludvík Helebrant. Praha: SZN, 1988. Rostlinná výroba.

CASTLEMAN, M.: *Velká kniha léčivých rostlin: klasický průvodce nejlepšími přírodními léčivými představující ty nejlepší - časem i vědou prověřené - léčivé rostliny*. 1. vyd. Přeložila Jitka Černá. Praha: Columbus, 2004. ISBN 80-7249-177-6.

CULEK, M.: *Biogeografické členění České republiky*. 1. vyd. Praha: Enigma, 1996. ISBN 80-85368-80-3.

ČÚZK - NAHLÍŽENÍ DO KATASTRU NEMOVITOSTÍ (2015): *Dálkový přístup k údajům katastru nemovitostí České republiky*. Databáze online [cit. 2016-02-10] Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/Poskytovani-udaju-z-KN/Dalkovy-pristup/Dalkovy-pristup-k-udajum-KN-CR.aspx>

DEMEK J., MACKOVČIN P.: *Zeměpisný lexikon ČR - Hory a nížiny*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 2. vydání, 582 str., ISBN 80-86064-99-9

DOČKALOVÁ, E.: *Populace jalovce obecného (Juniperus communis) v PR Třeboňsko: diplomová práce = Population of Common Juniper in PR Třeboňsko*. České Budějovice, 2007.

DVOŘÁK, M.: *Výskyt jalovce obecného (Juniperus communis) v jižní části CHKO Třeboňsko: Juniperus communis occurrence in South part of Protected Area Trebonsko: diplomová práce*. České Budějovice, 2009.

ELMASTAŞ, M., et al.: *A study on the in vitro antioxidant activity of juniper (Juniperus communis L.) fruit extracts*. Analytical letters, 2006, 39.1: 47-65.

GARCIA, D., et al.: *Geographical variation in seed production, predation and abortion in Juniperus communis throughout its range in Europe*. Journal of Ecology, 2000, 88.3: 435-446.

GRULICH V.: *Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition*. – Preslia. 84, 2012.

HIEKE, K.: *Praktická dendrologie*. (1). Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978. 533, [2] s. Rostlinná výroba.

HURYCH, V.: *Sadovnictví. 2, Okrasné dřeviny*. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 203 s.

CHMELÁŘ, J.: *Dendrologie s ekologií lesních dřevin*. 1. část, Jehličnany. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 1 sv.

JIRÁSKO, L.: *Česká Kanada: Jindřichohradecko a Novobystřicko*. Vyd. 1. Praha; Litomyšl: Paseka, 2011. 75 s., [104] s. obr. příl. Zmizelé Čechy. ISBN 978-80-7432-117-7.

KORBELÁŘ, J.: *Naše rostliny v lékařství*. 4., rozš. A zcela přeprac. vyd. Praha: Avicenum, 1973. 493 s.

KŘIVAN V., JELÍNEK A. *Plán péče pro Přírodní památku Jalovce u Valtínova na období 2009 – 2018*. Kněžice: ČSOP, 2009

LAVENDER, S., FRANKLIN, A.: *Magické rostliny, aneb, Byliny od A do Z*. Vyd. 1. Praha: Volvox Globator, 1999. 460 s. Mandragora; 3. sv. ISBN 80-7207-279-X.

MÍCHAL, I.: *Ekologická stabilita*. 2., rozš. vyd. Brno: Veronica, 1994. ISBN 80-85368-22-6.

NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE (2015): *Mapy*. Databáze online [cit. 2015-10-10] Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/home;jsessionid=14122685A77A29403711242109484BE7>

NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE (2016): *Mapování biotopů 2001–2005*. Databáze online [cit. 2016-10-10] Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

Nařízení Jihočeského kraje č. 1/2004 ze dne 6. dubna 2004 o přírodním parku Česká Kanada podle § 12 odst. 3 a §77a odst. 2 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, a § 7 a § 59, odst. 1 písm. k) zákona č. 129/2000 Sb., o krajích.

NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z.: *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky* [kartografický dokument]. Vyd. 1. Praha; Praha: Academia, 1998. 341 s. ISBN 80-200-0687-7.

ORP JINDŘICHŮV HRADEC (2014): *Územně analytické podklady 2014*. Databáze online [cit. 2014-12-10] Dostupné z: <http://www.jh.cz/cs/mestsky-urad/odbory-uradu/odbor-vystavby-a-uzemniho-planovani/oddeleni-uzemniho-planovani/uzemne-analyticke-podklady-2014.html>

PATŘIČNÝ, M.: *Dřevo krásných stromů*. Vyd. 1. Praha: Ivo Železný, 1998. 125 s. ISBN 80-240-0651-0.

PEPELJNJAK, S., et al.: *Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (Juniperus communis L., Cupressaceae)*. Acta Pharmaceutica-Zagreb, 2005, 55.4: 417.

PRŮŠA, E.: *Pěstování lesů na typologických základech*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2001. ISBN 80-86386-10-4.

SLAVÍK, B., HEJNÝ, S., CHRTEK, J., TOMŠOVIC P. a KOVANDA, M.: *Květena České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1988. ISBN 80-200-0643-5.

SVOBODA, P.: *Lesní dřeviny a jejich porosty*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1953.

TOMÁŠEK, M.: *Půdy České republiky*. 3. vyd. Praha: Česká geologická služba, 2003. ISBN 80-7075-607-1.

TOLASZ, R.: *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. ISBN 978-80-86690-26-1.

TROUP, J.: *Výskyt jalovce obecného (Juniperus communis) v severní části CHKO Třeboňsko*. České Budějovice, 2008.

VĚTVIČKA, V.: *Evropské stromy*. Vyd. 1. Praha: Aventinum, 1999. ISBN 80-7151-225-7.

WARD, L. K.: *Lifetime sexual dimorphism in Juniperus communis var. communis*. Plant Species Biology, 2007, 22.1: 11-21.

WV PROJEKCTION SERVIS, s.r.o.: *Plán péče na období 2007 – 2016 pro Přírodní rezervaci Hadí vrch*. České Budějovice, 2007

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (s platností od 1. 6. 1992; změny a úpravy od 1. 4. 1997).

ZEIDLER, M., BANAŠ, M., ŽENATÁ, M.: *Ecological conditions and the distribution of alpine juniper (Juniperus communis subsp. alpina) in the Hrubý Jeseník Mts*. Biologia, 2009, 64.4: 687-693.

9 PŘÍLOHY

Příloha č. 1

Obr. 9: Müllerova mapa Čech z roku 1720, Obec "Kunrads", mapový list Čechy - č.23.



Obr. 10: I. vojenské mapování – Josefské 1764-1768, mapový list (sectio) Čechy - c 253.



Obr. 11: II. vojenské mapování – Františkovo, 1836-1852 mapové listy O-16-V + O-16-VI.



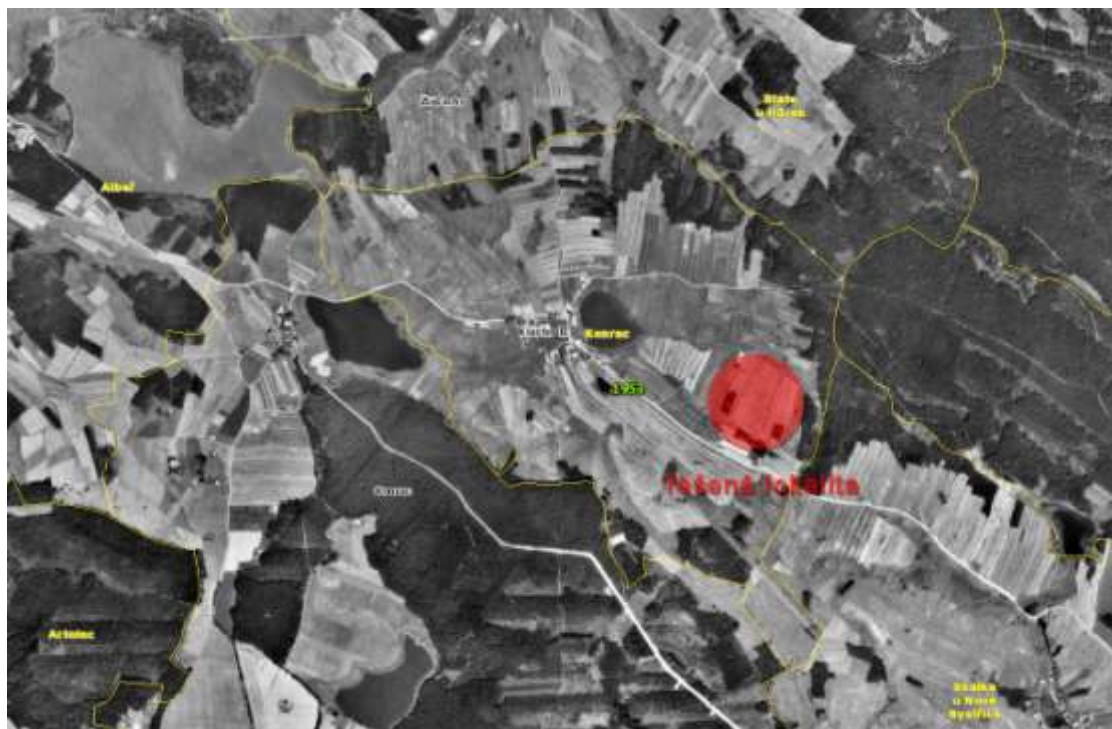
Obr. 12: III. vojenské mapování - Františko-Josefské, 1876-1880, mapový list 4354.



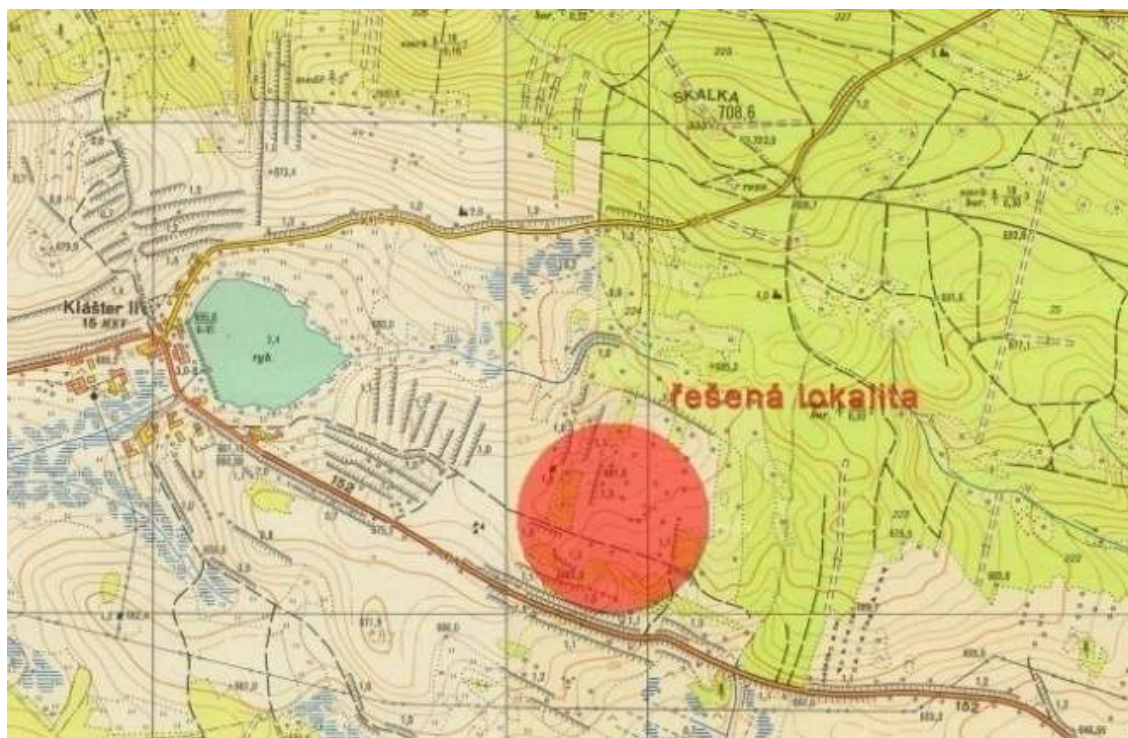
Obr. 13: Promítnutí zaměřeného výskytu jalovců do Císařského otisku stabilního katastru 1828.



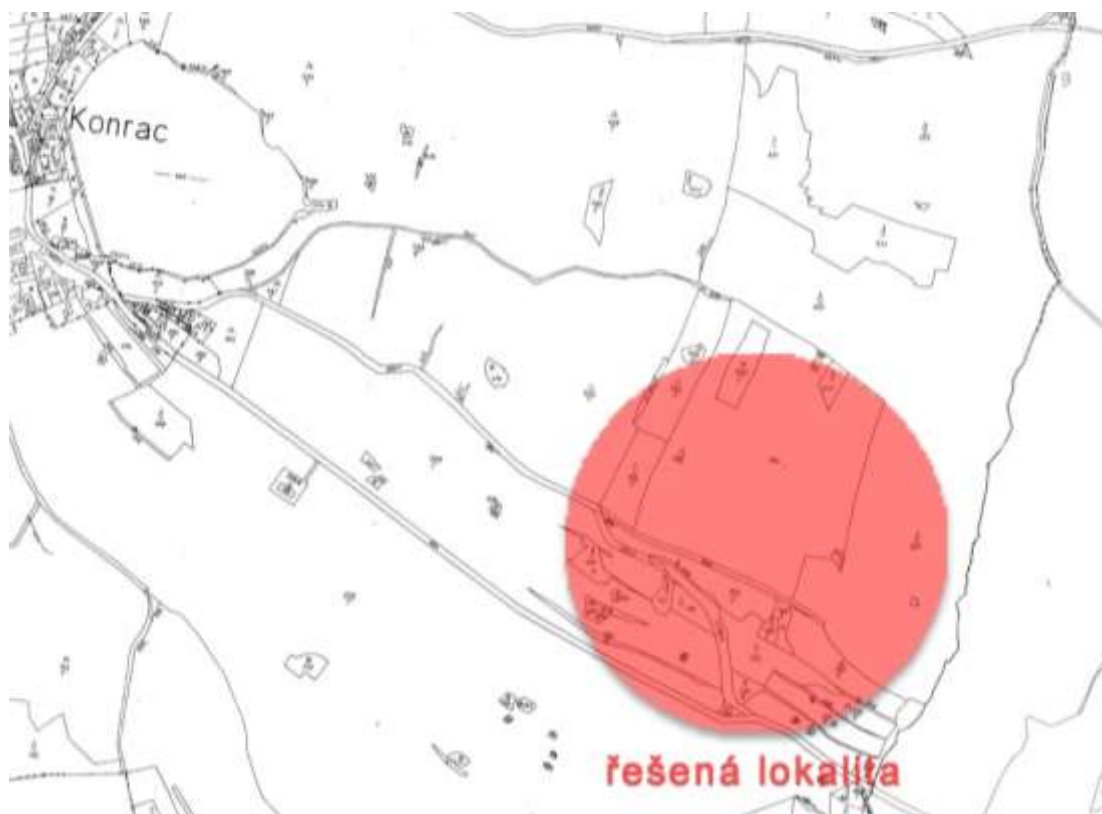
Obr. 14: Letecký snímek území z roku 1953.



Obr. 15: Základní mapa z roku 1969.



Obr. 16: Obec: Nová Bystřice [546798], katastrální území: Konrac [665479], 2015.



Příloha č. 2

Tab. č. 12: GPS souřadnice zaměřovaných exemplářů.

Inventarizační číslo	GPS souřadnice	
	N	E
1.	49°01.418′	015°11.261′
2.	49°01.426′	015°11.248′
3.	49°01.425′	015°11.243′
4.	49°01.424′	015°11.253′
5.	49°01.419′	015°11.251′
6.	49°01.458′	015°11.279′
7.	49°01.457′	015°11.311′
8.	49°01.484′	015°11.287′
9.	49°01.462′	015°11.296′
10.	49°01.464′	015°11.298′
11.	49°01.464′	015°11.298′
12.	49°01.460′	015°11.298′
13.	49°01.463′	015°11.303′
14.	49°01.465′	015°11.305′
15.	49°01.466′	015°11.297′
16.	49°01.467′	015°11.300′
17.	49°01.466′	015°11.294′
18.	49°01.466′	015°11.295′
19.	49°01.469′	015°11.298′
20.	49°01.471′	015°11.299′
21.	49°01.470′	015°11.286′
22.	49°01.469′	015°11.290′
23.	49°01.468′	015°11.288′
24.	49°01.470′	015°11.290′
25.	49°01.472′	015°11.285′
26.	49°01.476′	015°11.282′
27.	49°01.478′	015°11.281′
28.	49°01.418′	015°11.287′
29.	49°01.464′	015°11.283′
30.	49°01.463′	015°11.283′
31.	49°01.463′	015°11.285′
32.	49°01.462′	015°11.279′
33.	49°01.461′	015°11.278′
34.	49°01.272′	015°11.214′
35.	49°01.255′	015°11.216′
36.	49°01.256′	015°11.225′
37.	49°01.236′	015°11.280′
38.	49°01.235′	015°11.287′
39.	49°01.259′	015°11.289′
40.	49°01.260′	015°11.290′
41.	49°01.258′	015°11.287′

42.	49°01.215'	015°11.319'
43.	49°01.214'	015°11.323'
44.	49°01.221'	015°11.342'
45.	49°01.192'	015°11.353'
46.	49°01.194'	015°11.355'
47.	49°01.193'	015°11.323'
48.	49°01.195'	015°11.318'
49.	49°01.184'	015°11.364'
50.	49°01.198'	015°11.376'
51.	49°01.185'	015°11.378'
52.	49°01.187'	015°11.454'
53.	49°01.188'	015°11.458'
54.	49°01.191'	015°11.453'
55.	49°01.192'	015°11.450'
56.	49°01.192'	015°11.449'
57.	49°01.179'	015°11.486'
58.	49°01.178'	015°11.485'
59.	49°01.189'	015°11.502'
60.	49°01.188'	015°11.507'
61.	49°01.189'	015°11.508'
62.	49°01.190'	015°11.504'
63.	49°01.192'	015°11.498'
64.	49°01.186'	015°11.514'
65.	49°01.185'	015°11.517'
66.	49°01.184'	015°11.526'
67.	49°01.182'	015°11.526'
68.	49°01.181'	015°11.524'
69.	49°01.198'	015°11.476'
70.	49°01.209'	015°11.450'
71.	49°01.207'	015°11.441'
72.	49°01.208'	015°11.443'
73.	49°01.211'	015°11.443'
74.	49°01.211'	015°11.439'
75.	49°01.264'	015°11.416'
76.	49°01.282'	015°11.463'
77.	49°01.242'	015°11.381'
78.	49°01.240'	015°11.379'
79.	49°01.236'	015°11.375'

Příloha č. 3 - CD s fotodokumentací