

**PRODUKČNÍ VÝZNAM BOROVICE VEJMUTOVKY
V MĚSTSKÝCH LESÍCH HRADEC KRÁLOVÉ**

*PRODUCE IMPORTANCE OF EASTERN WHITE PINE IN MUNICIPAL FORESTS OF
HRADEC KRÁLOVÉ TOWN*

PETR VANĚK

ABSTRACT

*This article deals with evaluation of produce and economical importance of wide-spread introduced tree species – Eastern white pine (*Pinus strobus*) in conditions of municipal forests of Hradec Králové town. This location was chosen because of relatively important share of this tree species within the forest property. To find a produce ability of eastern white pine a rating of dimensional and volume characteristics in chosen stands was done. These characteristics were compared with our native tree species - Scots pine (*Pinus sylvestris*). The results show that eastern white pine has larger stem diameter (up to 17%) and larger stem volume (up to 35%) in comparison with Scots pine; the height is also greater in white pine trees. This article contributes to knowledge of produce of this introduced tree species.*

Keywords: eastern white pine, introduction, Hradec Králové municipal forests

Klíčová slova: borovice vejmutovka, introdukce, Městské lesy Hradec Králové

Úvod

Na území Městských lesů Hradce Králové se vyskytuje velké množství introdukovaných druhů dřevin, roste jich zde více jak dvacet. Pouze několik druhů z tohoto počtu se však může považovat za hospodářsky významné a produkčně zajímavé, jedním z těchto druhů je právě borovice vejmutovka (FRÝDL, ŠINDELÁŘ 2004). Vejmutovka je na tomto území zásluhou Ing. Josefa Strachoty pěstována od konce 19. století, od této doby se zde ve velké části území stala prakticky běžnou součástí lesních porostů.

ROZBOR PROBLEMATIKY

Městské lesy Hradec Králové

Městské lesy Hradec Králové a.s. (LHC 509422) se rozkládají jihovýchodním směrem od města Hradec Králové a bezprostředně tak na něj svou severozápadní stranou navazují. Vlastníkem lesních pozemků je statutární město Hradec Králové. Pozemky a s nimi související porosty, stavby a rybníky jsou v nájmu společnosti Městské lesy Hradec Králové a.s. Podle nejnovějších podkladů obhospodařují Městské lesy Hradec Králové 3 833 ha pozemků, z toho 3 667 ha jsou lesní porosty.

Přírodní poměry, druhová skladba

Zájmové území se nalézá v přírodní lesní oblasti č. 17 – Polabí (PRŮŠA 2001). Z hlediska lesních vegetačních stupňů se tyto lesy nacházejí zonálně v 1. dubovém (1%), dále v 2. bukodubovém (98%) a v 3. dubobukovém (1%) lesním vegetačním stupni. Nejvíce zastoupenými cílovými hospodářskými soubory jsou ogle-

jená chudá stanoviště nižších a středních poloh (49,5%), živná stanoviště nižších poloh (18,1%), přirozená borová stanoviště (16,2%) a kyselá stanoviště nižších poloh (13,7%). Z jehličnatých dřevin má největší druhové zastoupení borovice lesní (*Pinus sylvestris*) 84%, dále smrk ztepilý (*Picea abies*) 67%, modřín opadavý (*Larix decidua*) 2% a borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) 2%. Z listnatých dřevin má největší zastoupení dub zimní (*Quercus petraea*) 17%, bříza bělokorá (*Betula pendula*) 3%, olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) 2%, dub červený (*Quercus rubra*), lípa srdčitá (*Tilia coradata*) 1%, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 1% a dub letní (*Quercus robur*) 1% (LHP 2004).

Geologická stavba je velmi jednoduchá, nicméně vysoce specifická. Na podkladu turonských slínů se zachovaly rozlehlé terasové plošiny, tvořené kyselými říčními šterkopísky, místy s tenkým pokryvem vátých písků (CULEK 1996). Území Městských lesů Hradec Králové spadá dle klimatické klasifikace Quitta (QUITT 1971) do klimatické oblasti T2, tzn. klimatické oblasti teplé. Podle dlouhodobé normály klimatických hodnot za období 1961 – 1990 je zřejmé, že průměrná roční teplota je 8,5 °C a průměrný roční úhrn srážek je 616,8 mm. Lesní porosty v této oblasti se rozprostírají v nadmořské výšce přibližně v rozmezí 230-290 m n. m.

Introdukce v Městských lesích Hradec Králové

Největší zásluhu v oblasti introdukce dřevin v oblasti Městských lesů Hradec Králové má dozajista Ing. Jan Strachota, který v roce 1885 převzal správu Městských lesů a jako první se velkou mírou zasloužil o introdukci dřevin do zdejších lesů.

Borovice vejmutovka

Borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) je jedním z nejvíce hodnotných a ceněných druhů dřevin rostoucích ve východní části Severní Ameriky. Jelikož se jedná o rychlerostoucí dřevinu mající ve své domovině širokého využití, považuje se stále za jednu z nejvíce pěstovaných amerických dřevin (BURNS, HONKALA 1990). Vejmutovka zabírá poměrně velký areál ve východní části Severní Ameriky (KLICKA et al. 1953). Do Evropy tento druh dřeviny přivezl roku 1605 G. Weymouth. Ke skutečné a úspěšné introdukci však došlo až v roce 1705 (Anglie, panství vikomta Weymoutha) (MUSIL, HAMERNÍK 2007). První záznam o pěstování na našem území je z roku 1785 (zámecká zahrada v Lánech), v lesních kulturách se využívá od 80. let 18. století (Českokamenické panství) (MLÍKOVSKÝ, STÝBLO 2006).

Dnes je v lesích pěstována jako příměs v kulturách, zejména ve středně teplých a omezeně i v teplých oblastech. Je pěstována téměř po celé Evropě. V České republice roste vejmutovka od nížin až do podhorských oblastí s optimem cca do 500 m n. m. na čerstvě vlhkých, hlinitých až písčitých půdách v chladnějších oblastech. Celkově je v ČR místně hojná (MLÍKOVSKÝ, STÝBLO 2006).

Vejmutovka je statný strom dosahující až 50, řidčeji dokonce až 80 m výšky, který může u paty měřit až 150 cm v průměru (PILÁT 1964). Není-li ovlivněna negativními vlivy prostředí či škůdci lehce dosahuje věku kolem 200 let. Vejmutovka kromě dostatečné vlhkosti půdy (za předpokladu propustné spodiny) vyžaduje také značnou vlhkost vzduchu. Stagnující půdní vláhu snáší hůř. Je to světlomilná dřevina, snášející pouze slabý boční zástín (ÚRADNÍČEK 2003). Přirozeně se vejmu-

tovka zmlazuje výborně na písčitých stanovištích, kde také snadno odolává konkurenčnímu tlaku jiných dřevin. Takováto stanoviště jsou (v Americe) považována za velmi efektivní a ekonomicky výhodná pro lesnické pěstování vejmutovky (MUSIL, HAMERNÍK 2007). V našich podmínkách se vejmutovka nejlépe spontánně zmlazuje v borových lesích pískovcových skalních měst. V podrostu lesů zmlazuje i v rovinatých nížinných polohách, všude tam, kde jsou propustné písčité půdy (HADINCOVÁ et al. 2008). V souvislosti s přirozeným zmlazením vejmutovky se objevuje problém invazivního chování této dřeviny a to především v oblasti Národního parku České Švýcarsko (dříve území Labských pískovců a Českosaského Švýcarska) a v jeho přilehlém okolí. Vejmutovka zde zásadním způsobem mění druhovou skladbu i prostorovou strukturu přirozených a přírodě blízkých lesních porostů v Národním parku České Švýcarsko. Jedná se především o skalní bory a bory na plošinách (KLITSCH, HÄRTEL 2004).

V severní Americe poskytuje vejmutovka velkou část palivového dřeva. Dále se používá ve stavebním i nábytkovém truhlářství, na práce tesařské a bednářské, k výrobě prken, latí, beden, zápalek atd. a jako důležitá surovina pro výrobu dřevoviny a celulózy (KLIKA et al. 1953). Na území USA byla vejmutovka 300 let považována za nejlepší jehličnaté dřevo. I dnes, tam kde se ještě tato dřevina ve větší míře vyskytuje, je pilaři preferována právě tato dřevina (MUSIL, HAMERNÍK 2007).

MATERIÁL A METODIKA

Borovice vejmutovka na LHC Městské lesy Hradec Králové roste ve vysokém počtu porostních skupin, zejména v centrální části tohoto území. Její zastoupení nalezneme téměř ve všech věkových stupních. V porostech se objevují nejčastěji jako monokulturní skupiny, méně často zde roste v jednotlivém smíšení a to nejvíce s borovicí lesní. Na poměrně velké ploše se vyskytuje přirozené zmlazení této dřeviny, které tvoří spodní etáž mnoha porostů, zejména borových.

Princip zjištění produkčního významu zájmové dřeviny spočíval v komparaci dendrometrických a objemových charakteristik borovice vejmutovky a domácí borovice lesní obdobného věku, rostoucích na shodném stanovišti.

Pro vyhodnocování produkčního významu borovice vejmutovky byly vybrány tři vhodné porostní skupiny – 86B4b, 86B10b a 77A8. Ve všech těchto porostních skupinách je v dostatečné míře zastoupena jak borovice vejmutovka, tak borovice lesní, přičemž zde byla splněna podmínka obdobného věku jedinců obou dřevin rostoucích na shodném stanovišti.

V porostních skupinách 86B4b (rozloha 0,4 ha, věk 42 let, SLT 2M, zakmenění 10 dle LHP) a 77A8 (rozloha 6,03 ha, věk 77 let, SLT 2P, zakmenění 0,7 dle LHP) byly vytyčeny dvě zkusné plochy (jedna plocha pro borovici vejmutovku a druhá - srovnávací plocha pro borovici lesní), vzhledem k prostorovým poměrům a rozmístění dřevin uvnitř porostů byla zvolena velikost jedné zkusné plochy 500 m² (20 x 25 metrů). V porostní skupině 86B4b roste na ploše vytyčené pro borovici vejmutovku 42 jedinců této dřeviny, na druhé ploše roste 46 jedinců borovice lesní, v porostní skupině 77A8 roste na obou plochách shodně 25 jedinců.

Porostní skupina 86B10b (rozloha 3,31 ha, věk 100 let, SLT 2P, zakmenění 0,6 dle LHP) se nachází v pokročilém stadiu obnovy a je silně rozvolněná, z tohoto důvodu nebyly vytvořeny zkusné plochy, ale byly změřeny všichni jedinci obou dřevin vyskytující se v zájmové části porostní skupiny, bylo zde změřeno 31 jedinců borovice lesní a 40 jedinců borovice vejmutovky.

V porostních skupinách byly změřeny základní dendrometrické charakteristiky obou dřevin (výška, tloušťka), z nichž byl dále vypočítán objem těchto jedinců dle objemových rovnic (PETRÁŠ, PAJTIK 1991 – upraveno M. Kneiflem).

Statistické zpracování dat probíhalo pomocí softwaru Statistica v. 8. V tomto softwaru byla nejprve pro každou zkusnou plochu (výběrový soubor) zjištěna normalita dat pomocí normálního pravděpodobnostního grafu (Shapiro-Wilksův test) a následně byla vypočtena popisná statistika každé měřené charakteristiky výběrových souborů. Následně byly tyto vypočtené charakteristiky odpovídajících si zkusných ploch mezi sebou porovnány. K tomuto účelu byl použit dvouvýběrový t-test (v případě normality dat), či neparametrický Mann-Whitney test (v případě nenormálního rozdělení dat), pomocí kterých byla zjišťována statistická významnost rozdílů dat výběrových souborů. Veškeré testování probíhalo na hladině významnosti $\alpha=0,05$.

VÝSLEDKY

Porostní skupina 86B4b

Z výsledků popisné statistiky (tab. 1, 2 a 3) a následného testování vyplývá, že jedinci borovice vejmutovky dosahují u parametru výška obdobných hodnot jako jedinci borovice lesní (statisticky nevýznamný rozdíl). V případě dvou zbývajících parametrů (tloušťka kmene a průměrný objem kmene) vejmutovka borovici lesní předhání. Průměrná tloušťka kmene je u b. vejmutovky přibližně o 17 % vyšší, průměrný objem kmene pak o 35 % vyšší. Rozdíly hodnot u těchto dvou parametrů test vyhodnotil jako statisticky významné.

Tab. 1: Popisná statistika parametru tloušťka - porost 86B4b
Descriptive statistics of diameter - forest district 86B4b

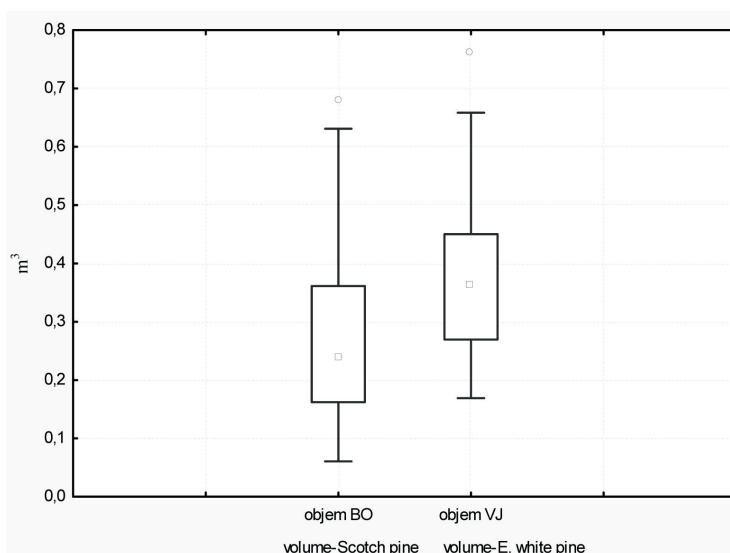
Tloušťka (cm)	Průměr	Int. spol. - 95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	20,3	18,9	21,7	20,0	12,0	31,0	4,6
VJ	23,8	22,6	25,0	23,0	16,0	35,0	3,9

Tab. 2: Popisná statistika parametru výška- porost 86B4b
Descriptive statistics of high - forest district 86B4b

Výška (m)	Průměr	Int. spol. - 95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	20,1	19,5	20,7	20,0	15,5	24,0	2,0
VJ	20,2	19,8	20,7	20,5	16,5	23,0	1,5

Tab. 3: Popisná statistika parametru průměrný objem kmene - porost 86B4b
Descriptive statistics of average stem volume - forest district 86B4b

Objem (m ³)	Průměr	Int. spol. -95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	0,28	0,23	0,32	0,24	0,06	0,68	0,15
VJ	0,38	0,34	0,43	0,36	0,17	0,76	0,14



Obr. 1: Porovnání objemu kmene – 86B4b
Comparison of stem volume – 86B4b

Porostní skupina 77A8

Stejně jako v případě předchozí porostní skupiny, tak i zde je výška obou sledovaných dřevin obdobná (tab. 5). Průměrná tloušťka vejmutovky je o 9 % vyšší než v případě borovice lesní (tab. 4), tento rozdíl mezi naměřenými daty je však statisticky nevýznamný. Objem průměrného kmene borovice vejmutovky je o 28 % vyšší než u borovice lesní (tab. 6), vejmutovka má v tomto parametru daleko větší rozsah dat, nicméně střední hodnota souboru je téměř totožná s b. lesní a test vyhodnotil rozdíl mezi dřevinami těsně za hranicí nevýznamnosti.

Tab. 4: Popisná statistika parametru tloušťka - porost 77A8
Descriptive statistics of diameter - forest district 77A8

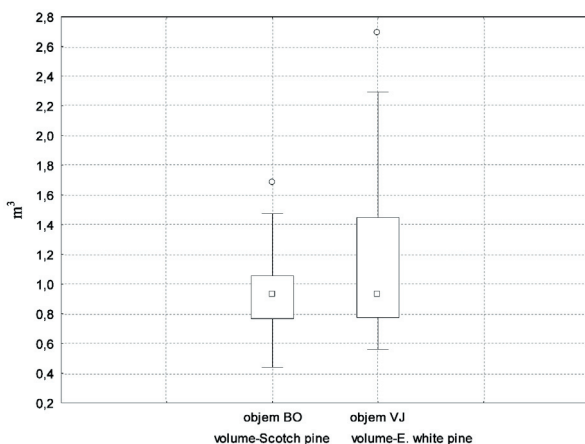
Tloušťka (cm)	Průměr	Int. spol. -95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	32,7	30,9	34,6	33,0	23,0	43,0	4,5
VJ	35,7	32,5	39,0	32,5	26,0	53,0	7,8

Tab. 5: Popisná statistika parametru výška - porost 77A8
Descriptive statistics of high - forest district 77A8

Výška (m)	Průměr	Int. spol. -95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	27,0	26,5	27,5	27,0	25,0	29,0	1,2
VJ	27,7	26,8	28,5	27,5	25,0	32,0	2,1

Tab. 6: Popisná statistika parametru průměrný objem kmene - porost 77A8
Descriptive statistics of average stem volume - forest district 77A8

Objem (m ³)	Průměr	Int. spol. -95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	0,93	0,81	1,04	0,92	0,44	1,69	0,28
VJ	1,19	0,95	1,43	0,93	0,56	2,69	0,58



Obr. 2: Porovnání objemu kmene – 77A8
Comparison of stem volume – 77A8

Porostní skupina 86B10b

Z výsledků statistického šetření (tab. 7, 8, a 9) je zjevné, že průměrná výška b. vejmutovky je pouze nepatrně vyšší než výška b. lesní (cca o 3 %), průměrná tloušťka kmene je u vejmutovky o 12 % vyšší a průměrný objem kmene o 23 % vyšší. Testování prokazuje, že rozdíly v datech naměřených pro tloušťku kmene a objem kmene jsou statisticky významné.

Tab. 7: Popisná statistika parametru tloušťka - porost 86B10b
Descriptive statistics of diameter - forest district 86B10b

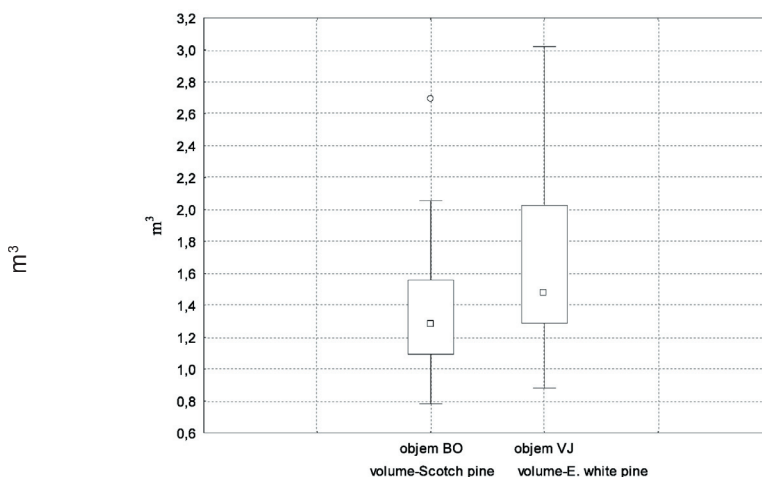
Tloušťka (cm)	Průměr	Int. spol. -95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	39,9	38,0	41,8	39,0	32,0	55,0	5,2
VJ	44,7	42,5	46,8	43,0	33,0	61,0	6,7

Tab. 8: Popisná statistika parametru výška - porost 86B10b
Descriptive statistics of high - forest district 86B10b

Výška (m)	Průměr	Int. spol. -95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	26,1	25,5	26,7	26,0	21,5	29,0	1,6
VJ	26,9	26,3	27,5	27,0	22,0	30,6	1,9

Tab. 9: Popisná statistika parametru průměrný objem kmene - porost 86B10b
Descriptive statistics of average stem volume - forest district 86B10b

Objem (m ³)	Průměr	Int. spol. -95 %	Int. spol. 95 %	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
BO	1,35	1,21	1,50	1,28	0,78	2,69	0,41
VJ	1,66	1,49	1,84	1,47	0,88	3,02	0,56



Obr. 3: Porovnání objemu kmene – 86B10b
Comparison of stem volume – 86B10b

Prakticky ve všech třech analyzovaných porostních skupinách borovice vejmutovka prosperuje lépe než domácí borovice lesní. Ze vzájemného porovnání dat změřených na zkušných plochách je patrné, že výšky obou dvou dřevin jsou na srovnatelné úrovni, průměrná tloušťka a průměrný objem kmene je u borovice vejmutovky výrazně vyšší než u borovice lesní, tyto rozdíly v naměřených datech jsou statisticky významné (kromě porostu 77A8, kde je rozdíl dat mezi dřevinami těsně za hranicí nevýznamnosti).

ZÁVĚR

V celé zájmové lokalitě hrají introdukované dřeviny velice důležitou roli a nejsou to pouze produkčně zajímavé dřeviny, ale i celá řada introdukovaných druhů, které zde plní „pouze“ estetickou funkci a zvyšují tak biodiverzitu lesa a na-

pomáhají zvyšování rekreační funkce lesa. Borovice vejmutovka je jednou ze zastoupenějších produkčně zajímavých dřevin, roste zde na cca 2 % celého území. Vejmutovka zde dosahuje velice pěkných výsledků, vykazuje velice dobrý růst, vyhodnocení dat prokázalo, že borovice vejmutovka dosahuje oproti borovici lesní na stejném stanovišti větší průměrné tloušťky kmene (až o 17 %) a vyššího průměrného objemu kmene (až o 35 %), výška obou dřevin je na srovnatelné úrovni. Tato měření tedy dokazují, že zdejší kyselá, propustná a písčité stanoviště borovici vejmutovce plně vyhovují a že za stejných, či obdobných podmínek (stanoviště, věk dřeviny) dosahuje borovice vejmutovka vyšší produkce než domácí borovice lesní.

Vejmutovkové dříví je v současné době poměrně dobře prodejné, Městské lesy Hradec Králové mají své stálé odběratele. Využije se dříví vytěžené z dospělých porostů, ale i dříví ze spodních etází, ty se těží současně s etází horní, která je nejčastěji tvořená borovicí lesní. Získané sortimenty se používají v truhlářství, na výrobu včelích úlů, páráték, sirek a zejména na výrobu tužek. Na tento typ výrobku se používá zejména dříví získané ze spodních etází borových porostů tvořených vejmutovkou. Přestože vejmutovkové dříví není všeobecně vyhledávaným artiklem, zde o odbytu nouze není.

Vejmutovka se v poměrně velké části majetku Městských lesů Hradce Králové stala běžnou součástí lesních porostů, pracuje se s ní obvyklými hospodářskými zásahy a není v žádném případě považována za nežádoucí dřevinu, za kterou jí apriori někteří lesníci považují.

PODĚKOVÁNÍ

Tato studie byla uskutečněna a prezentována za finanční podpory IGA 11/2011-Interní grantové agentury LDF Mendelu v Brně.

LITERATURA

- BURNS R. M., HONKALA B. H. 1990. SILVICS OF NORTH AMERICA VOL 1 CONIFERS, WASHINGTON D. C., AGRICULTURE HANDBOOK 654, USDA FOREST SERVICE.
- CULEK M. 1996. BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ ČESKÉ REPUBLIKY [1. díl], PRAHA, ENIGMA: 347 s.
- FRÝDL J., ŠINDELÁŘ J. 2004. ŠLECHTĚNÍ A INTRODUKCE DŘEVIN V EKOLOGICKY ORIENTOVANÉM LH. LESNICKÁ PRÁCE, 2: s. 76-77.
- HADINCOVÁ V., KÖHLEINOVÁ I., MAREŠOVÁ J., ŠAJTAR L. 2008. ŠÍŘENÍ BOROVICE VEJMUTOVKY V LESÍCH ČESKÉ REPUBLIKY, ŽIVA, 3: s. 108-110.
- JŮZA R. A KOL. 2004. LESNÍ HOSPODÁŘSKÝ PLÁN (PLATNOST 1. 1. 2005 – 31. 12. 2014), MĚSTSKÉ LESY HRADEC KRÁLOVÉ.
- KLIKA J., ŠIMAN K., NOVÁK F. A., KAVKA B. 1953. JEHLIČNATÉ, PRAHA, NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD: 310 s.
- KLITSCH M., HÄRIEL H. 2004. INVAZE BOROVICE VEJMUTOVKY V NÁRODNÍM PARKU ČESKÉ ŠVÝCARSKO. IN: NEUHÖFEROVÁ P. (ED.), INTRODUKOVANÉ DŘEVINY A JEJICH PRODUKČNÍ A EKOLOGICKÝ VÝZNAM, PRAHA, ČZU PRAHA: s. 109-112.
- MLÍKOVSKÝ J., STÝBLO P. 2006. NEPŮVODNÍ DRUHY FAUNY A FLÓRY ČESKÉ REPUBLIKY, PRAHA, ČSOP: 496 s.

- MUSIL I., HAMERNÍK J. 2007. JEHLIČNATÉ DŘEVINY: PŘEHLED NAHOSEMENNÝCH I VÝTRUSNÝCH DŘEVIN: DENDROLOGIE 1, PRAHA, ACADEMIA: 352 s.
- PETRÁŠ R., PAJTIK J. 1991. SÚSTAVA ČESKO-SLOVENSKÝCH OBJEMOVÝCH TABULIEK DŘEVÍN. LESNICKÝ ČASOPIS, 37, 1: s. 49-56.
- PILÁT A. 1964. JEHLIČNATÉ STROMY A KEŘE NAŠICH ZAHRAD A PARKŮ, PRAHA, ČSAV: 507 s.
- PRŮŠA E. 2001. PĚSTOVÁNÍ IESA NA TYPOLOGICKÝCH ZÁKLADECH, KOSTELEČ NAD ČERNÝMI IESY, LESNICKÁ PRÁCE: 593 s.
- SVOBODA P. 1953. Lesní dřeviny a jejich porosty. část 1. SZN Praha: 414 s.
- Úradníček L. 2003. Lesnická dendrologie I.: Gymnospermae, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně: 70 s.
- Quit t E. 1971. Mapa Klimatické oblasti ČSSR 1:500 000. Kartografické nakladatelství pro Geografický ústav Československé akademie věd Brno.

Adresa autora:

*Ing. Petr Vaněk,
Ústav zakládání a pěstění lesů,
Lesnická a dřevařská fakulta,
MENDELU v Brně,
Zemědělská 3, 613 00 Brno
Česká republika
e-mail: petr.vanek@mendelu.cz*

