

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky



DISERTAČNÍ PRÁCE

ANALÝZA POPTÁVKY

PO EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽBÁCH LESA

Obor doktorského studia: Řízení a ekonomika podniku

Autor: Ing. Miroslava Hochmalová

Školitel: doc. Ing. Mgr. Roman Sloup, Ph.D.

Praha, 2023

Czech University of Life Sciences Prague
Faculty of Forestry and Wood Sciences
Department of Forestry and Wood Economics



Ph.D. Thesis

Analysis of demand for forest ecosystem services

Doctoral study programme: Economics and Management of an Enterprises

Author: Ing. Miroslava Hochmalová

Supervisor: doc. Ing. Mgr. Roman Sloup, Ph.D.

Prague, 2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

Ing. Miroslava Hochmalová

Ekonomika a management
Řízení a ekonomika podniku

Název práce

Analýza poptávky po ekosystémových službách lesa

Název anglicky

Analysis of demand for forest ecosystem services

Cíle práce

Cílem práce je zmapovat poptávku po ekosystémových službách lesa ve vybraných územích a na základě komparace výsledků najít rozdíly ve vnímání lesa, a s tím související poptávkou po lesních ekosystémových službách. Podkladem pro analýzu a syntézu bude soubor komentovaných článků, které se zaměří na problematiku ekosystémových služeb lesa. V rámci práce bude probíhat sběr primárních dat v dotazníkových šetřeních ve vybraných územích České republiky a Čínské lidové republiky, sekundární data budou zpracována v rešerši odborné literatury. Ze syntézy poznatků z dílčích částí práce bude vytvořeno komplexní zmapování problematiky lesních ekosystémových služeb, které prohloubí pochopení kulturních rozdílů a jejich vliv na poptávku po ekosystémových službách lesa. Vytvořené návrhy budou podporovat zvýšení spokojenosti uživatelů lesa a zároveň budou identifikovány příležitosti pro vlastníky lesů. Výstup práce bude přínosným v regulaci rovnováhy poptávky po ekosystémových službách a nalezení rovnováhy pro trvale udržitelné využívání lesů.

Metodika

Metodické členění práce:

- v úvodní části práce bude zpracován literární přehled pojednávající o lesních ekosystémových službách. Podkladem bude odborná literatura, odborné vědecké publikace a politické dokumenty zaměřené na lesnictví.

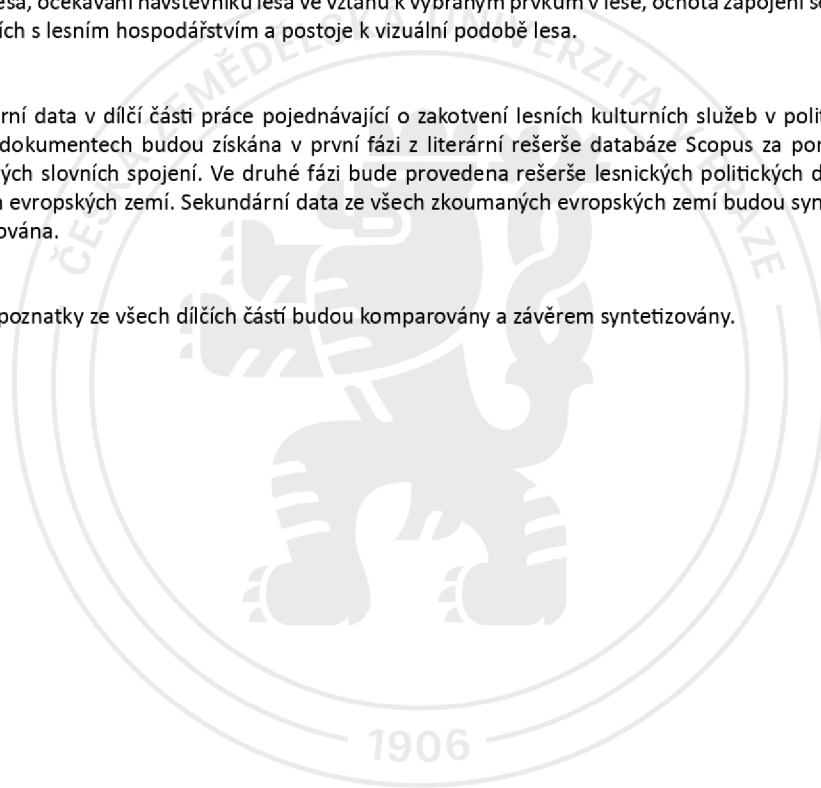
- dílčí část sběru dat pro analýzu bude realizována pomocí kvantitativního dotazníkového šetření zaměřeného na vnímání a poptávku po ekosystémových službách lesa u široké veřejnosti ve vybraných územích v České republice a v Čínské lidové republice. Primární data budou zpracována pomocí statistických metod volených s ohledem na podobu vstupních dat. Výsledkem budou následující zjištění:

- frekvence návštěv lesa a motivy k návštěvě lesa v České republice

- postoje respondentů dotazníkového šetření v České republice a Čínské lidové republice k ekosystémovým službám lesa, očekávání návštěvníků lesa ve vztahu k vybraným prvkům v lese, ochota zapojení se do aktivit souvisejících s lesním hospodářstvím a postoje k vizuální podobě lesa.

- sekundární data v dílčí části práce pojednávající o zakotvení lesních kulturních služeb v politických evropských dokumentech budou získána v první fázi z literární rešerše databáze Scopus za pomoci výčtu definovaných slovních spojení. Ve druhé fázi bude provedena rešerše lesnických politických dokumentů vybraných evropských zemí. Sekundární data ze všech zkoumaných evropských zemí budou syntetizována a komparována.

- zjištěné poznatky ze všech dílčích částí budou komparovány a závěrem syntetizovány.



Doporučený rozsah práce

forma komentovaného souboru článků

Klíčová slova

ekosystémové služby, návštěvníci lesa, mezinárodní srovnání, rekreace

Doporučené zdroje informací

- Banzhaf, H.S., Boyd, J. 2011: The Architecture and Measurement of an Ecosystem Services Index. *Sustainability* 2012, 4, 430-461,
- Bell, S.; Simpson, M.; Tyrväinen, L.; Sievänen, T.; Pröbstl, U. Forest Recreation and Nature Tourism in Europe: Context, History, and Current Situation. In *European Forest Recreation and Tourism: A Handbook*; Taylor & Francis: London, UK; New York, NY, USA, 2009; pp. 12–24.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260
- Daily, G.C., Soderquist, T., Aniyar, S., Arrow, K., Dasgupta, P., Ehrlich, P.R., Folke, C., Jansson, A., Jansson, B.O., Kautsky, N., Levin, S., Lubchenco, J., Maler, K.-G., David, S., Starrett, D., Tilman, D., Walker, B., 2000. The value of nature and the nature of value. *Science* 289, 395–396.
- MA (2005): *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. Washington, D.C. (USA): World Resources Institute.
- Merlo, M. – Croitoru, L. et. al., 2008: *Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value*. In Šišák, L. – Pulkrab K. UK: CABI Publishing Wallingford, 2005. 406 s.
- Pecáková, I. *Statistika v terénních průzkumech*. Praha: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-039-3.
- Schneider J, Holušová K., 2016: *Ekosystémové služby a funkce lesů*, Brno: Mendelova univerzita v Brně
- TEEB (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations/#.Ujr1xH9mOG8>
- Vyskot, I. et al., 2003: *Quantification and Evaluation of Forest Functions on the Example of the Czech Republic*. Ministry of Environment, 194 pp., ISBN 80-7212-265-7.

Předběžný termín

2020/21 LS – FLD – Obhajoba DisP

Vedoucí práce

doc. Mgr. Ing. Roman Sloup, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 13. 4. 2021

prof. Ing. Luděk Šišák, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 13. 4. 2021

prof. Ing. Luděk Šišák, CSc.

Předseda oborové rady

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 23. 10. 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma *Analýza poptávky po ekosystémových službách lesa* vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací a doporučení školitele doc. Ing. Mgr. Romana Sloupa, Ph.D. Souhlasím se zveřejněním disertační práce dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Ing. Miroslava Hochmalová

.....
V Praze dne 23.2.2023

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala všem spoluautorům odborných článků za jejich spolupráci na rukopisech, na jejichž základě tato disertační práce vznikla. Chtěla bych také poděkovat mému školiteli doc. Ing. Mgr. Romanu Sloupovi, Ph.D., za jeho vedení v průběhu celého studia a čas, který mi věnoval a také prof. Ing. Vilémovi Jarskému, Ph.D., za hodnotné komentáře. Dále děkuji mé rodině a manželovi za jejich trpělivost a podporu během doktorského studia.

.....
V Praze dne 23.2.2023

Ing. Miroslava Hochmalová

Abstrakt

Lesní ekosystémy poskytují společnosti širokou škálu služeb a produktů, ze kterých společnost profituje v mnoha směrech (ekonomický, sociální, zdravotní, materiální). Tyto přínosy se souhrnně nazývají ekosystémové služby. Disertační práce je souborem 4 odborných studií pojednávajících komplexně o ekosystémových službách lesa a poptávkou po nich s mezinárodním přesahem. Přináší ucelený přehled o významnosti ekosystémových služeb lesa z pohledu veřejnosti.

Studie Šodková et al., (2020) se zabývá poptávkou po ekosystémových službách lesa v rámci České Republiky. Primární data byla získána metodou sociokulturního hodnocení počítačově podporovaného webového dotazování (CAWI). Nejoblíbenější aktivitou návštěvníků lesa je chození na procházky především během víkendů.

Rozšiřující studie Purwestri et al., (2020) podtrhuje významnost produkční ekosystémové služby tedy sběru nedřevních lesních produktů. Primární data byla získána metodou sociokulturního hodnocení ekosystémových služeb počítačově podporovaného webového dotazování (CAWI). V České Republice jsou návštěvníky lesa nejvíce sbírány houby a bobuloviny, naopak nejméně byliny.

Publikace (Hochmalová et al., 2021) zkoumá míru implementace kulturních ekosystémových služeb do vybraných lesnických politických dokumentů ve střední Evropě. Na národní úrovni chybí směrnice pro kulturní služby a jejich zakotvení v politických dokumentech. Na základě závěrů studie jsou vyzváni političtí činitelé k začlenění celého spektra ekosystémových služeb do politických dokumentů.

Studie Hochmalová et al., (2022) je zaměřena na poptávku po ekosystémových službách lesa s mezinárodním přesahem. Sociokulturní šetření skrze dotazníkové šetření a hodnocení fotografií porovnává mezikulturní rozdíly v poptávce po ekosystémových službách lesa v České republice a Čínské lidové republice. Geografické a kulturní faktory mají na poptávku významný vliv. Regulační služby mají z pohledu dotazovaných největší váhu v obou zkoumaných zemích.

Předložená práce je významným zdrojem informací při rozhodovacích procesech vlastníků lesů v rámci lesního hospodářství a plánování především v ohledu inovací a investic do lesní

rekreace. Výsledky přispívají ke zvýšení konkurenceschopnosti lesnického odvětví a přináší podklad pro tvorbu komunikační strategie vůči veřejnosti. Stejně tak přináší nová zjištění o zakotvení ekosystémových služeb v politických dokumentech. Mezikulturní srovnání ekosystémových služeb přináší unikátní zjištění, a díky zvolené metodice je možné provést šetření v dalších zemích.

Klíčová slova:

lesní rekreace, lesnická politika, návštěvnost lesa, kulturní služby lesa, mezikulturní porovnání

Abstract

Forest ecosystems provide society with a wide range of services and products. Society benefits from them in many ways (economic, social, health, material, etc.). These benefits are called ecosystem services. The presented doctoral dissertation is a compilation thesis of published articles. Published journal articles tackle forest ecosystem services comprehensively and the demand for them in an international context. Thesis provides a comprehensive public opinion overview of the importance of forest ecosystem services.

The study by Šodková et al. (2020) deals with the demand for forest ecosystem services within the Czech Republic. Primary data were collected in the sociocultural assessment by the computer-assisted web-based interviewing method (CAWI). The most popular activity of forest visitors is going for walks, especially during weekends.

An extended study by Purwestri et al. (2020) highlighted the importance of production ecosystem services, i.e., the collection of non-timber forest products. Primary data were collected in the sociocultural assessment by the CAWI method. Visitors to the Czech forests collected mostly mushrooms and berries, on the contrary, herbs were the least gathered commodities.

The following study by Hochmalová et al. 2021 investigated the degree of implementation of cultural ecosystem services in forestry policy documents in Central Europe. At the national level, there is a lack of guidelines for cultural services and their anchoring in political documents. Based on the study conclusions, policymakers are called to implement the entire spectrum of ecosystem services in policy documents.

Hochmalová et al. (2022) focused on the demand for forest ecosystem services within an international comparison. The sociocultural questionnaire survey and photo evaluation compare cross-cultural differences in the demand for forest ecosystem services in the Czech Republic and the People's Republic of China. Geographical and cultural factors have a significant effect on demand. Regulatory services have the utmost weight in both countries.

The presented dissertation thesis is an essential source of information in the decision-making processes of forest owners within forest management and planning, especially in terms

of innovations and investments in forest recreation. The results increase the forestry sector's competitiveness and provide a basis for creating an effective communication strategy. It also brings new findings about the lack of anchoring ecosystem services in political documents. The cross-cultural comparison of ecosystem services has shown exceptional results, and the chosen methodology enables conducting the investigations in other countries.

Keywords:

forest recreation, forestry policy, forest attendance, forest cultural services, intercultural comparison

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíle práce	3
3	Rozbor problematiky	4
3.1	Vymezení pojmu lesní ekosystém.....	4
3.1.1	Les jako ekosystém	4
3.1.2	Udržitelnost a multifunkční lesnictví	4
3.2	Netržní produkce a význam lesů a lesního hospodářství pro veřejnost	7
3.3	Funkce lesa a ekosystémové služby lesa.....	10
3.3.1	Pojetí a charakteristika funkce lesa.....	10
3.3.2	Koncepce hodnocení funkcí lesa.....	10
3.3.3	Vývoj pohledu na funkce lesa v České a Slovenské republice	11
3.3.4	Pojetí a charakteristika ekosystémových služeb lesa	13
3.3.5	Vztah mezi funkcemi a službami lesa.....	14
3.3.6	Millenium Ecosystem Assessment (MEA)	14
3.3.7	Ekonomika ekosystémů a biodiverzity – TEEB	16
3.3.8	Společná mezinárodní klasifikace ekosystémových služeb – CICES.....	17
3.4	Klasifikace ekosystémových služeb.....	18
3.4.1	Produkční služby.....	18
3.4.2	Regulační služby	22
3.4.3	Kulturní služby.....	26
3.4.4	Podpůrné služby	27
3.5	Hodnota ekosystémů a jejich služeb	28
3.6	Principy a metody hodnocení ES.....	29
3.6.1	Ekonomické oceňovací metody	33
3.6.2	Vybrané metody sociokulturního (nepeněžního) hodnocení	34
3.7	Platby za ekosystémové služby PES	36
3.8	Koncepce hodnocení ekosystémových služeb v ČR.....	37
3.9	Nabídka a poptávka ekosystémových služeb.....	40
4	Metodika	42
5	Výsledky – separáty článků a výstupů.....	43
6	Syntéza výsledků a diskuze.....	108
6.1	Ekosystémové služby v politické rovině.....	108

6.2	Vnímání ekosystémových služeb a podob lesa veřejností	110
6.2.1	Motivace k návštěvě lesa	110
6.2.2	Mezikulturní srovnání poptávky po ekosystémových službách.....	112
7	Závěr a doporučení	115
8	Literatura.....	117

SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

GRAF 1.: SCHÉMA POLITICKÝCH DOKUMENTŮ	6
GRAF 2.: ČLENĚNÍ REGULAČNÍCH EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽEB	23
GRAF 3.: PŘEHLED VYBRANÝCH PŘÍSTUPŮ PRO HODNOCENÍ EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽEB	32
OBRÁZEK 1.: VZTAH ČESKÉ VEŘEJNOSTI K PŘÍRODĚ A ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ	9
OBRÁZEK 2.: PŘEHLED EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽEB A JEJICH VAZEB NA LIDSKÝ BLAHOBYT	15
OBRÁZEK 5: OCENĚNÍ BIOTOPŮ PODLE METODIKY SEJÁK, (2010) ZA ROK 2006	38
OBRÁZEK 6: METODOLOGICKÝ RÁMEC INTEGROVANÉHO HODNOCENÍ EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽEB	39
TABULKA 1: PŘEHLED VÝVOJE POHLEDU NA FUNKCE LESA VYBRANÝCH AUTORŮ V ČR A SR	13
TABULKA 2: RÁMEC CELKOVÉ EKONOMICKÉ HODNOTY	30
TABULKA 3: SPOLEČENSKÁ SOCIÁLNĚ-EKONOMICKÁ HODNOTA JEDNOTLIVÝCH KVALITATIVNÍCH CHARAKTERISTIK KULTURNĚ-NAUČNÝCH SLUŽEB LESA PRO SPOLEČNOST	40

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CICES – Společná mezinárodní klasifikace ekosystémových služeb

EEA – Evropská agentura pro životní prostředí

ES – ekosystémové služby

MAES – Mapování a hodnocení ekosystémů a jejich služeb

MEA – Miléniové hodnocení ekosystémů

NLP – Národní lesnický program

PES – Platba za ekosystémové služby

SEA – Systém environmentálně-ekonomických účtů OSN

TEEB – Ekonomika ekosystémů a biodiverzity

1 Úvod

Les poskytuje mnoho produktů a služeb, které mají přímý i nepřímý vliv na lidský blahobyt. Nicméně průmyslový rozvoj společně s nepřetržitým růstem a světovou expanzí lidské populace v posledních 100 letech způsobil rozsáhlou degradaci přírodních ekosystémů. Ačkoliv roste míra znalostí o lesních ekosystémech, na jejich udržitelné využívání to bohužel nemá vliv. Stejně tak v posledních letech společnost nedoceňuje v dostatečné míře environmentální, ekonomickou a společenskou hodnotu poskytovanou přírodou a neuvědomuje si, jak významný dopad má tento nezáměr na přírodní ekosystémy. Z toho plynou oprávněné obavy o vyčerpání přírodních zdrojů a o schopnost ekosystémů v budoucnu poskytovat ekosystémové služby (ES) a produkty, které člověku zlepšují kvalitu života. Člověk je nedílnou součástí lesního ekosystému, také je iniciátorem jeho změn, a především hlavním konzumentem výhod z něj vycházejících. Tento přístup se začal objevovat zhruba před 50 lety. Klíčovým pro rozvoj tohoto přístupu bylo vydání miléniového hodnocení stavu ekosystémů v roce 2003, které potvrdilo, že dochází k nevratnému a rychlému poškození světových ekosystémů. Zároveň také zdůraznilo vliv těchto změn na lidský blahobyt.

Rostoucí životní úroveň obyvatel společně s rozvojem společnosti vytváří nové lidské potřeby a tím pádem ovlivňuje i poptávku po ekosystémových službách lesa. Se vzrůstajícím zájmem o trávení volného času v přírodě a hledání nových způsobů využití lesa vytváří na lesní ekosystém tlak, který bez vhodného plánování a řízení může způsobit nevratné škody. Proto je stále důležitější studovat hranice využívání přírody a snažit se nalézt cesty k udržitelnému využívání tohoto cenného zdroje. Mapování poptávky po ekosystémových službách lesa je užitečným nástrojem pro získání základních informací o síle a zaměření poptávky a zároveň slouží pro zjištění prostorového nesouladu mezi nabídkou a poptávkou. Také poskytuje přehled o tom, zda poptávka nepřevyšuje nabídku a zdali nedochází k nadměrnému přetěžování některých ekosystémových služeb. Poptávku ovlivňuje řada faktorů dynamických v čase i místě, proto se práce zaměřuje na více lokalit v ČR, ale i v zahraničí. Zjištění plynoucí z mapování poptávky po ES jsou cenným nástrojem pro podporu rozhodovacích, komunikačních a plánovacích procesů ve všech důležitých směrech lesnického hospodaření. Pro zachování lesních ekosystémů a zlepšování jejich stavu je

nutné vědět, jak nakládat s přírodními zdroji a jak při rozhodování spravovat zájmy jednotlivých dotčených stran. Analýza poptávky po ES může být důležitým informačním základem jak pro ochrannářské účely, tak i pro vývoj marketingových strategií vlastníků lesa.

2 Cíle práce

Cílem práce je zmapovat poptávku po ekosystémových službách lesa ve vybraných územích. Na základě komparace výsledků poté nalézt rozdíly ve vnímání lesa, a s tím související poptávkou po lesních ekosystémových službách. V rámci práce bude probíhat sběr primárních dat v dotazníkových šetřeních ve vybraných územích České republiky a Čínské lidové republiky, sekundární data budou zpracována v rešerši odborné literatury. Syntéza poznatků dílčích částí bude použita pro komplexní zmapování problematiky lesních služeb. Tato analýza napomůže k hlubšímu pochopení vztahu mezi kulturními rozdíly a poptávkou po ekosystémových službách. Dílčím cílem je vytvořit návrh pro zvýšení spokojenosti uživatelů lesa a identifikovat příležitosti pro vlastníky lesů. Dalším dílčím cílem je poskytnout vlastníkům lesa informační základ pro tvorbu komunikační strategie vlastníků lesa vůči veřejnosti. Výstup práce přinese zjištění pro podporu regulace rovnováhy poptávky po ekosystémových službách a nalezení rovnováhy pro trvale udržitelné využívání lesů.

3 Rozbor problematiky

3.1 Vymezení pojmu lesní ekosystém

3.1.1 Les jako ekosystém

Samotný lesní ekosystém je komplexním ekologickým systémem v krajině, kde převládají stromy a jeho součástí jsou živé organismy (společenství rostlin, zvířat, mikroorganismů), které na sebe vzájemně působí a jsou ovlivňovány okolním prostředím (půda, podnebí). Lesní ekosystém nelze vzhledem k jeho složitosti chápat z pohledů jednotlivých prvků, ale je nezbytné akceptovat les komplexně jako soubor všech procesů probíhajících mezi nimi (Hammish Kimmins, 2003)

Světový lesní ekosystém je z pohledu rozmanitosti života nejbohatším suchozemským ekosystémem na Zemi, žije zde 80 % obojživelníků, 75 % ptáků a 68 % savců. Lesy regulují klima, stabilizují půdu a podílí se na koloběhu vody, jsou také zdrojem potravy, surovin a léčiv. Zachování lesů a šetrné hospodaření, by tak mělo být pro společnost klíčové, nicméně některé lidské aktivity v poslední době vedou k odlesňování a poškozování lesních ekosystémů (FAO and UNEP, 2020). Biologická rozmanitost lesních ekosystémů je nezbytná pro zachování širokého spektra ekosystémových služeb přispívajících k lidskému blahobytu (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; van der Plas et al., 2016).

V ČR existuje i právní definice ekosystému. Je ukotvena v zákoně č. 17/1992 Sb. O životním prostředí, kde je ekosystém definován jako „funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase“ (Zákon o životním prostředí, 1991).

3.1.2 Udržitelnost a multifunkční lesnictví

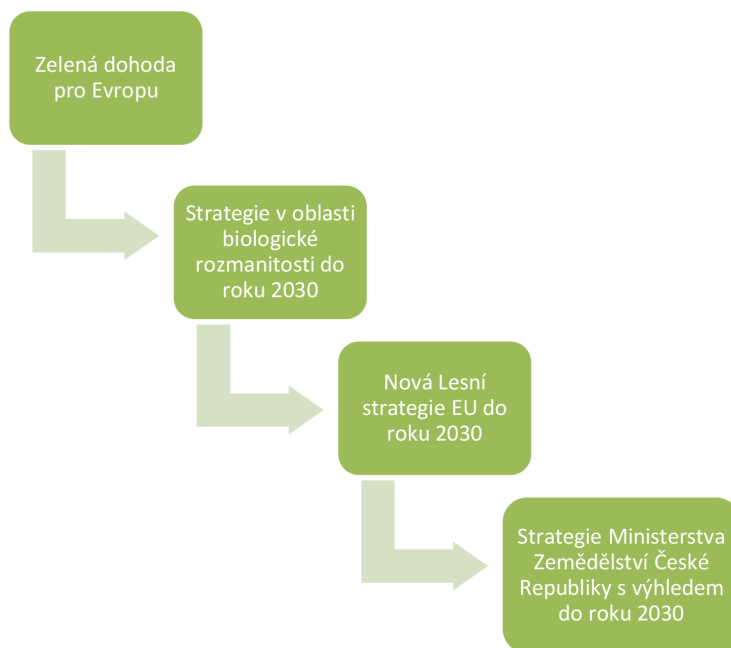
Myšlenka udržitelnosti se datuje do dob raného novověku. Hospodaření v lese udržitelným způsobem a samotný termín udržitelnost (v originále „Nachhaltigkeit“) bylo zmíněno poprvé

v knize Hannse Carl von Carlovitze „Sylvicultura oeconomica, oder haubwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anwei-sung zur wilden Baum-Zucht“ (1713). Ke konceptu udržitelnosti ho dovedlo jeho působení v úřednické roli u lesních majetků a dolů na stříbro. Díky dolování stříbra docházelo ke značné spotřebě dřevní hmoty v dolech, zároveň však nebyly opětovně vysazovány nové stromy (von Carlowitz & Klaus, 2000). Tento termín se v lesnictví ukotvil a dnes má přesah do veškerého lidského nakládání s přírodními zdroji. V českých zemích potřeba udržitelnosti vyvstala společně s narůstající poptávkou po dřevní hmotě a nedostatečnou obnovou lesa, prvním dokumentem upravujícím těžbu v lese a využívání lesa byl lesní řád vydaný Marií Terezií v roce 1754 (Nožička, 1957). Novodobé pojetí udržitelnosti bylo zakotveno v roce 1987 Světovým výborem pro životní prostředí a rozvoj Spojených národů v tzv. „Brundtland report“ o budoucím vývoji naší planety: „Udržitelný rozvoj uspokojuje potřeby současné generace, aniž by omezoval potřeby budoucích generací“ (World Commision on Environment and Development, 1987). Příroda ovšem funguje na vlastních zákonech, je nutné mít na paměti, že udržitelnost je v tomto ohledu definována člověkem a ne přírodou. Během evoluce docházelo v přírodě často k procesům, které nevedly k udržitelnosti např. vymírání druhů. Udržitelnost je tak především principem chránícím lidskou společnost před kolapsem (Benz et al., 2020).

Obecným cílem lesního hospodářství byla v historii především maximalizace zisku prostřednictvím produkční služby v podobě těžby dřevní hmoty pro průmyslová odvětví (Puettmann et al., 2015). Tím byla upozadována významnost ostatních služeb lesa. Zároveň v posledních desetiletích vzrostla poptávka po rozmanitých ES a krajinné tvorbě, to dalo za vznik novým hospodářským konceptům zdůrazňujícím důležitost všech ES (Angelstam et al., 2013; Plieninger et al., 2020). Udržitelné hospodaření se tak v dnešní době prolíná s multifunkční úlohou lesa. Multifunkční využívání lesů má za cíl zajistit využívání služeb lesa dle poptávky, tak aby odpovídali současným potřebám společnosti a zároveň zajistit dlouhodobou životaschopnost lesa, aby byl schopen veškeré poptávané služby a produkty zajišťovat. V dnešní době jde tak především o nastavení lesního hospodaření takovým způsobem, aby při produkci a těžbě dřevní hmoty byly zároveň chráněny a zlepšovány ostatní služby lesního ekosystému. Dle Parviainen et al., (2010) je multifunkční hospodářství plánované využívání lesních zdrojů k uspokojování lidských potřeb na trvale udržitelném principu, kdy všechn materiální i nemateriální užitek získávaný z lesa společností je co největší. Lesy poskytují mnoho služeb, které se nepromítají do cen dřevěných i nedřevěných produktů na trhu. Je potřeba vyčíslit celkovou hodnotu lesů, jejich služeb a vytvořit

a používat nástroje ke kompenzaci služeb a zboží, které na trhu nejsou uvedeny (European Commission, 2006).

Udržitelnost je tak v lesnictví pojmem už čtyři století. V dnešní podobě se prolíná do politických strategií Evropské Unie (EU), ale i do lesnických politik jednotlivých členských států. Nová Lesní strategie EU do roku 2030 má za cíl zajištění multifunkčnosti lesů. Tato strategie je rovněž zakotvena v dokumentu Zelená dohoda pro Evropu (European Commission, Directorate-General for Communication, 2021) a ve Strategii v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 (European Commission, 2021a, 2021b; European Commission, 2019). Stejně tak je zacílení na podporu multifunkčního lesnictví i ve Strategii Ministerstva Zemědělství České Republiky s výhledem do roku 2030, které ve svých cílech prolíná hospodaření udržitelným způsobem společně se zajištěním multifunkční úlohy lesů tak, aby nedocházelo ke zhoršování stavu lesů (MZe, 2016). Všechny tyto dokumenty mají společný zájem na ochraně přírody, zastavení degradace nejen lesního ekosystému, a především na zmírnění klimatické krize.



Graf 1: Schéma politických dokumentů se zacílením na lesnickou udržitelnost a multifunkční úlohu lesů.

Dalším strategickým dokumentem pro uplatňování trvale udržitelného hospodaření v lesích je Národní lesnický program (NLP). NLP je dokument vycházející z Ministerské konference o ochraně lesů v Evropě. Jedná se o strategický dokument implementovaný do národní lesnické politiky, který zároveň podporuje i Akční plán pro lesy a lesnictví Evropské unie (Ministerstvo zemědělství, 2008). V České republice byl vydán NLP I (2003) a navazující NLP II, který obsahuje strategické cíle pro období 2007 až 2013. Avšak řada cílů je v dokumentu stále aktuálních.

Funkce lesa se v NLP dělí do třech pilířů a jsou chápány jako součást lesního hospodaření, které se podílí na rozvoji venkova a využívání krajiny. Dělí se na funkce ekonomické, ekologické a sociální, jejich využívání vychází z principu trvale udržitelného rozvoje. Ekologický pilíř obsahuje klíčové cíle, které vedou k udržení a zlepšování biologické rozmanitosti, integrity, zdraví a odolnosti lesních ekosystémů. Mezi cíli, které mají vést ke zlepšení zdravotního stavu a ochrany lesa je uvedeno opatření, navrhuje zavádění a rozvoj inovačních nástrojů v oblasti služeb, které souvisejí s vodou poskytovanou lesy. Jako tyto nástroje jsou v dokumentu zmíněny například platby za ekosystémové služby (PES). Strategickým cílem ekonomických funkcí lesa je dlouhodobě zlepšovat konkurenceschopnost lesního hospodářství a podporovat větší využívání výrobků, zboží a služeb z lesa společností. Sociální funkce mají za cíl přispívat ke kvalitě života společnosti udržováním a zlepšováním sociálních a kulturních aspektů lesa a lesnictví. Pohled na lesy se společně s vývojem společnosti mění, tím že dochází k urbanizaci obyvatel do velkých měst, získávají lesy důležitou roli v naplňování rekreační funkce. Podceňována je role lesa ve venkovském prostoru, kde je značný potenciál pro rozvoj služeb a zvýšení zaměstnanosti obyvatel v lesním hospodářství. Ustanovení v NLP jsou platformou pro národní lesnickou politiku, jsou však pouze doporučující a vychází z Lesnické strategie pro EU (1999), ve které je zdůrazněna důležitost podpory trvale udržitelného hospodaření a multifunkčnost lesního hospodářství.

3.2 Netržní produkce a význam lesů a lesního hospodářství pro veřejnost

Průmyslová revoluce spolu s urbanizací západního světa v 19. – 20. století byla zásadním zlomem pro ekologii. Přinesla významnou sociálně-ekonomickou a politickou změnu

s dramatickými dopady na životní prostředí (Mokyr, 2003). Les byl tradičně vnímán především z hlediska finančních přínosů z různorodého využívání lesního ekosystému lidmi. Toto vnímání se postupem času ovšem projevilo z pohledu rozvoje venkova jako nedostačující. Kromě finančních přínosů je potřeba zohlednit sociálně-ekologické aspekty důležité pro kvalitu života lidí a ekonomiku v regionu. Hodnotu lesa a užitků z něj si často lidé uvědomují až když o ni přicházejí. V poslední době se kulturní a hospodářsko-politický rozvoj promítl také do vnímání lesního hospodářství a potřeb lidí na využívání lesa. Pro naplňování těchto potřeb je nutné přistupovat k řízení a vnímání lesa komplexněji v širším venkovsko-městském a celosvětovém kontextu (Schneider, 2016).

V České republice se les dělí do několika významných lesních ekosystémů. Mezi nejčtenější a nejdůležitější typy patří bory, bučiny, lužní lesy, doubravy, dubohabřiny, suťové lesy a olšiny. Významnou skupinu tvoří také porosty s nepůvodními dřevinami a další přechodná společenstva (Schneider, 2016). Životní prostředí a ochrana přírody je českou veřejností považována za velmi důležitou (94 %) a čas strávený venku v přírodě je běžnou aktivitou v životě obyvatel České republiky. Češi dokonce během svých dovolených do přírody vyrazí více než obyvatelé jiných států Evropské unie. Většina české populace si myslí, že stav lesů je špatný (usychání dřevin, škůdci, nepřirozená skladba porostu, poškození půdy), za vážný problém jej dokonce považuje 81 % Čechů. Řešení a podporu ochrany lesa vyžadují především od státu pomocí politických opatření, vlastní angažovanost obyvatel je daleko nižší. Vliv životního prostředí na kvalitu života se svou důležitostí u obyvatel ČR řadí hned za ekonomickými a sociálními faktory (Krajhanzl et al., 2018). Podle autorů Šišák a Pulkrab, (2009) je dlouhodobá průměrná úroveň návštěvnosti lesa 20 návštěv za rok na osobu. Zkoumané oblasti návštěvnosti však mohou být ovlivněny a významně diferenciovány především díky rekreačnímu využití během zimní a letní sezóny (Sadecký et al., 2014). Nejvýznamnějšími důvody k návštěvě lesa jsou rekreace, odpočinek a estetika, nejméně pak lidé navštěvují les kvůli sběru paliva (Pospíšilová, 2012; Sadecký et al., 2014). V poslední době se lidé v lesích věnují i sportu, a to zejména cykloturistice, pro kterou se v lesích vytvářejí speciální jednostopé stezky určené hlavně pro cyklisty tzv. singletrekky (Schneider, 2016)

V lesním zákoně v části týkající se obecného užívání lesů je ošetřen volný vstup do lesa. V České republice má právo na volný vstup do lesa každý občan, toto právo je označováno jako

obecné užívání lesů veřejností a platí ve všech lesích bez ohledu na vlastnictví kromě lesů určených pro obranu státu a lesy v národních parcích a jiných chráněných oblastech a ochranných pásmech. Omezení vztahující se ke vstupu se řídí dle zvláštních předpisů. Sběrání lesních plodů k vlastnímu užítku zákon blíže nespecifikuje, není ani konkretizováno, zda se jedná o houby a jaké množství může z lesa jedinec pro svou potřebu odnést. Pokud není vyloženě prokázáno nebo sběratel nepřizná, že sběr probíhá pro komerční účely, je toto jednání nepostizitelné. Uplatnění postihu za komerční sběr v praxi však není běžné, na trh by se plodiny jinak nedostaly. Navíc v zákoně není ustanovení, které by povolovalo sankcionovat porušování zákazu sběru ke komerčním účelům, toto chování porušující ustanovení lze však chápat jako přestupek proti státní správě a na základě tohoto porušení lze sankce stanovit (Drobník & Dvořák, 2010).



Obrázek 1.: Vztah české veřejnosti k přírodě a životnímu prostředí (Krajhanzl et al., 2018).

3.3 Funkce lesa a ekosystémové služby lesa

3.3.1 Pojetí a charakteristika funkce lesa

Funkce vznikají vzájemným působením ergo-materiálních a informačních prvků, které se navzájem ovlivňují. Nejen uvnitř lesního ekosystému, ale i na úrovni nejbližšího okolí (Schneider, 2016). V okolní interakci je také důležitou funkcí lesů ukládání uhlíku, téma sekvestrace uhlíku je předmětem studie mnoha autorů (Heimann & Reichstein, 2008; Jackson et al., 2008). Lesní ekosystémy mají stejně tak vliv i na okolní teplotu a množství spadlých srážek (Jackson et al., 2008; Schwaiger & Bird, 2010). Účelem funkcí lesního ekosystému není primárně vědomě naplňovat požadavky a potřeby populace. Lesy a jejich funkce jsou nenahraditelným zdrojem přínosů pro lidskou společnost a ta je svou existencí a využíváním ať už přímo (lesní hospodaření) nebo nepřímo (působení okolí) ovlivňuje (Schneider, 2016). Úsilí, které bylo za poslední desetiletí vynaloženo v oblasti hodnocení mimoprodukčních funkcí lesa, vedlo ke vzniku mnoha koncepcí různých autorů. Přístup zahraničních i českých autorů k účelovému členění funkcí a jejich vymezení v mezinárodních dokumentech je nejednotný. Dělení a pojmenování se liší vždy podle platformy, na kterou se autor zaměřuje, užitečnost je dle použitých pojmů rozdělena na dva základní směry, přírodovědný (kauzální) a ekonomický (antropocentrický). Mnohdy se však tyto dvě pojetí mísí navzájem (Matějček, 2003).

3.3.2 Koncepce hodnocení funkcí lesa

Při ekosystémovém pojetí jsou funkce lesa chápány z pohledu ekosystému a jsou postaveny na samotné existenci lesů, kde les je základním prvkem ekosystému, společně s jeho strukturou a skladbou. Funkce zahrnuje ekologické a evoluční procesy, včetně genového toku, disturbancí a koloběhu živin. Druhou koncepcí je tzv. antropocentrické pojetí (účelové), kdy se jedná se o vztah kde je les ovládán člověkem a slouží jeho potřebám dle aktuální poptávky. Funkce lesa jsou tedy služby, které uspokojují potřeby člověka (Matějček, 2003; Vyskot, 2003). Novodobé pojetí vychází z mezinárodních úmluv a dohod navazujících na zdůraznění významnosti trvale

udržitelného hospodaření a rovnocenného využívání všech funkcí lesa. Zahrnuje tři pilíře: ekonomický, ekologický a sociální.

V ČR jsou funkce lesa legislativně zakotveny v Zákoně o lesích č. 289/1995 Sb. Pojem funkce je zmíněn v samotné definici lesa „Lesem se rozumí lesní porosty stromy a keře lesních dřevin, které v daných podmínkách plní funkce lesa“. Zákon funkce lesa charakterizuje jako přínosy z lesa podmíněné jeho existencí a dělí je na produkční a mimoprodukční. Lesy jsou rozděleny podle převládajících funkcí do tří kategorií na lesy ochranné, lesy zvláštního určení a lesy hospodářské (Lesní zákon, 1995). Nicméně zákon téměř nepojednává o lese jako o ekosystému, což je z dnešního hlediska pojetí ekosystémových služeb zcela zásadní.

3.3.3 Vývoj pohledu na funkce lesa v České a Slovenské republice

Klasifikace funkcí lesa podle Papánka (1978) je jednou z historicky prvních. Funkce lesa jsou dle jeho konceptu rozděleny podřadně na funkce základní, hlavní a dílčí. Přičemž základní funkce dělí dle způsobu využívání lesa na produkční, environmentální (ekologická) a sociální. Podřadné jim jsou funkce hlavní, ze kterých vyplívají užítky.

Vyskot (2003) oproti minulosti, kdy byl přístup k lesu zaměřen především na produkci dřeva, ve své koncepci funkcí lesů vychází z environmentální ekonomie a je zastáncem tzv. ekosystémového pojetí funkcí lesů. Zaměřuje se na životní prostředí jako na celek a zdůrazňuje jeho problémy v interdisciplinárním rozměru. Vyzdvihuje rovnocenný význam funkcí a přiklání se k novodobému pojetí tzv. „celospolečenské funkce lesů“. To, co nám les poskytuje je hmotným či nehmotným výsledkem synergického působení všech procesů lesního ekosystému. Pojem mimoprodukční funkce, a stejně tak pojmy internalita a externalita jsou dle něj zastaralé a nereflktují skutečnou produkci ekosystému. Zajímavé tvrzení je, že funkce lesa jsou produkovány bez ohledu na společenskou poptávku. Lidská společnost nemůže s produkční funkcí lesa licitovat, nicméně ji může plánovaně v určité míře využívat. Funkční strukturalizace nejsou založeny na potřebách člověka nýbrž na naturálních schopnostech účinků lesa. Mezi funkční účinky řadí klimatické, hydrické, edafické, fytobiotické a krajnotvorné.

Šišák et al. (2013) naopak prosazuje utilitární neboli poptávkový postoj, tedy že funkce lesa jsou nezbytně spjaty s lidskou společností a její poptávkou. Společenské potřeby determinují

společenské funkce lesa a jsou proměnlivé dle místa a času. Ovlivňuje je především ekonomická a sociální úroveň společnosti, ale i kulturní prostředí. Dělí funkce na tržní (produkční; internality) a netržní (environmentální; externality).

Čaboun, Moravčík a Tutka (2010) zaujali ekosystémový přístup k třídění funkcí lesů a sestavili ucelený přehled vlivů jednotlivých funkcí na vnitřní prostředí, ale i na vzdálenější okolí. Funkce dělí na abiotické a biotické a pro každou funkci (vliv) je vytvořen samostatný klasifikační systém podle pro něj specifických ekologických podmínek a současně i systém možnosti využití této funkce v různých ekologicko-funkčních a sociálně-ekonomických podmínkách.

Tabulka 1: Přehled vývoje pohledu na funkce lesa vybraných autorů v ČR a SR

Papánek (1978)	Vyskot (2003)	Čaboun et al. (2010)	Šišák et al. (2013)
Hlavní funkce	Funkční účinky	Abiotické funkce	Funkce lesa
dřevoprodukční	klimatické	edafické funkce	dřevoprodukční
chovatelská	hydričné	atmosferické funkce	nedřevoprodukční
jiná produkční	edafické	hydričné funkce	environmentální (hydričné, půdoochranné, vzduchoochranné)
půdoochranná	fytobiotické (zoobiotické)	litická funkce	zdravotně-hygienické
vodohospodářská	krajinnotvorné	biotické funkce	kulturně naučné
klimatická		fytobiotické funkce	environmentální
zdravotní		zoobiotické funkce	
kulturní		mikrobiotické funkce	
institucionální		antropické funkce	

3.3.4 Pojetí a charakteristika ekosystémových služeb lesa

Lesní ekosystémy poskytují lidské společnosti mnoho užitků. Takto získané užitky (v literatuře označovány také jako přínosy, benefity nebo služby) označujeme je souhrnným názvem jako ES. Poprvé se tento pojem objevil v mezinárodní úmluvě (Úmluva o biologické rozmanitosti 1993). ES jsou podmíněné výsledkem stavu biodiverzity, ekosystémů a jejich vědomým, nevědomým, přímým či nepřímým využíváním člověkem. Zahrnují takové procesy, jako jsou dekompozice, produkce, koloběh živin a energie a toky živin a energie (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Příkladem může být vliv těžby dříví na hydrologii v krajině, na holině vzniklé vytěžením porostu je odtok vody rychlejší než na zalesněné ploše (Šach & Černohous, 2016).

Pro kategorizaci ekosystémových služeb se používají tři hlavní přístupy. Tyto tři mezinárodní klasifikace ES se vzájemně překrývají a mění v závislosti na kontextu. Mapování a hodnocení ekosystémů a jejich služeb (MAES) tvoří součást strategie Evropské unie v oblasti

biologické rozmanitosti do roku 2030 a používá se v probíhajících studiích v rámci Evropy (Evropská komise, 2020).

3.3.5 Vztah mezi funkcemi a službami lesa

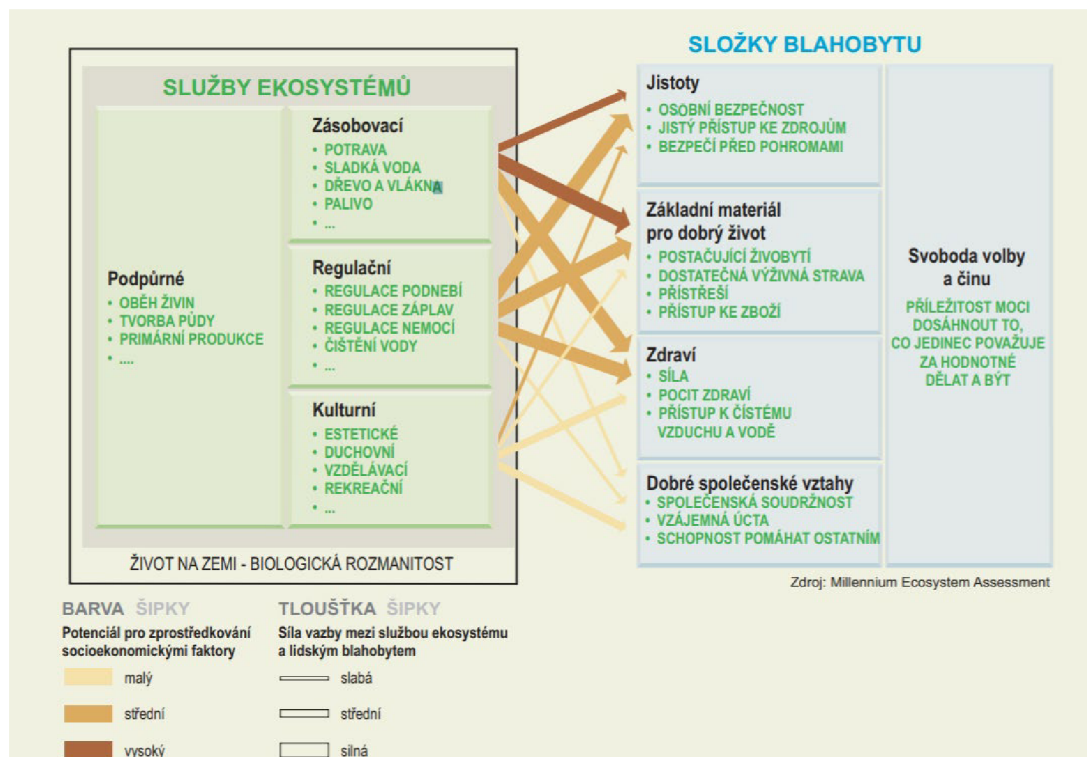
Z dostupné literatury je zřejmé, že tyto dva pojmy se často prolínají a jejich hranice je mnohdy nejasná. Rozhodujícím pro používání pojmů je často země vzniku odborného textu. Zatímco v České republice byl dlouhodobě a stále je některými autory používán pojem funkce lesa, v zahraničních dokumentech a odborných publikacích se setkáváme převážně s pojmem ekosystémové služby. Pojem ekosystémové služby byl definován a klasifikován vydáním dokumentu Millennium Ecosystem Assessment (2005). Mimo různorodé používání pojmů lze chápat jejich vztah tak, že ekosystémové funkce jsou produkční základnou pro ekosystémové služby a zahrnují biologické a fyzikálně-chemické procesy. Ekosystémové služby zohledňují ve větším rozsahu socioekonomické faktory a jsou přímo vázány na blahobyt společnosti (Kremen, 2005).

3.3.6 Millenium Ecosystem Assessment (MEA)

Poskytování ekosystémových služeb by mohlo v prvním pololetí tohoto století značně poklesnout, a stát se tak překážkou pro dosažení rozvojových cílů tisíciletí, proto je dalším důležitým milníkem vydání dokumentu Millenium Ecosystem Assessment (MEA), tento dokument měl za cíl zhodnotit stav přírodních ekosystémů a vytvořit doporučení hlavně pro řídicí orgány států. Závěrem zjištění MEA je, že populace čerpá přírodní zdroje neudržitelným způsobem a se značným dopadem na životní prostředí. Země není schopna samočinně udržet zachování přírodních zdrojů pro budoucí generace. Výsledky MEA ukazují, že pokud se použijí vhodná opatření, bude možné zvrátit postupnou degradaci ekosystémových služeb v příštích 50 letech, změny jsou však enormní a aktuálně k nim nedochází.

Klasifikace ES nebyla před zpracováním MEA unifikována. V dokumentu MEA jsou ES rozděleny do čtyř základních kategorií: produkční (např. živiny, voda, dřevo), regulační (např. regulace klimatu, kvality, vody, nemocí a škůdců) kulturní (např. rekreace, estetika, vzdělávání,

symbolika) a podpůrné (např. půdní procesy, fotosyntéza, tok živin) (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). V této práci je jejich členění postaveno na platformě dokumentu MEA. Tento dokumentem je milníkem v problematice ES a jeho vydáním došlo k unifikaci pojmu a dalšího členění (Schneider, 2016).



Obrázek 2: Přehled ekosystémových služeb a jejich vazeb na lidský blahobyt (zdroj: Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

Globálně existují tři hlavní přístupy ke kategorizaci ekosystémových služeb – MEA, The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB) a Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). MEA poskytuje celosvětově uznávanou klasifikaci používanou pro hodnocení ES na sub-globální úrovni. TEEB poskytuje aktualizovanou klasifikaci, založenou na MEA. Tato tři mezinárodní dělení ekosystémových služeb, se překrývají, ale také mění v závislosti na konkrétním kontextu. MAES tvoří součást strategie Evropské unie v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 a používá se v probíhajících studiích v rámci Evropy. Dělení podle

TEEB, podobně jako MEA, obsahuje 22 ekosystémových služeb rozdělených do 4 hlavních skupin. CICES nabízí strukturu spojenou s rámcem Systému environmentálně-ekonomických účtů OSN (SEEA). V systému CICES jsou služby poskytovány buď žijícími organismy, nebo kombinací živých organismů a abiotických procesů. Abiotické výstupy a služby, například zabezpečení minerálů těžbou nebo využití větrné energie, mohou ovlivnit ES, ale nejsou závislé na žijících organismech. Všechna dělení zahrnují zásobovací služby, regulační a kulturní. Zásobovací služby představují produkty získávané z ekosystémů, z nichž řada je nezbytná pro život člověka, jeho vznik a vývoj i další existenci. Jejich vyčerpání nebo degradace až devastace způsobují přeměnu životního prostředí člověka na jeho neživotní prostředí. Regulační služby jsou užítky získávané regulací procesů v ekosystémech, mezi které patří, např. regulace vodních toků. Kulturní služby zahrnují hlavně nehmotné užítky, které jsou získávány estetickými a jinými zážitky, rekreací, poznáváním a duchovním obohacováním, schopností rozlišovat hodnoty. Mezi užítky kulturních služeb lze zařadit, např. umělecká díla inspirovaná přírodou. Vedle třech uvedených je možno vyčlenit ještě podpůrné služby. Představují služby nezbytné k produkci ostatních tří ekosystémových služeb. Od nich se liší zejména dlouhodobými nebo nepřímými vlivy na člověka, které běžně nevnímáme. Bez nich by se nevyvinulo lidstvo a jeho existence by byla okamžitě ohrožena. Lidé například přímo nepoužívají službu na vytváření půdy, avšak změny v této situaci by je nepřímo ovlivnily prostřednictvím vlivu půdy na poskytování potravin.

3.3.7 Ekonomika ekosystémů a biodiverzity – TEEB

Jednou z dalších používaných mezinárodních klasifikací ES je iniciativa The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB), která poskytuje aktualizovanou klasifikaci, založenou na MEA. Dělení podle TEEB, podobně jako MEA, obsahuje 22 ekosystémových služeb rozdělených do 4 hlavních skupin. Vyhodnocuje náklady vzniklé ze ztráty biologické rozmanitosti a souvisejícího poklesu ekosystémových služeb na celém světě a porovnává je s náklady na efektivní ochranu a udržitelné využívání ekosystémů. Hlavní snahou je zohlednit ekonomické hodnoty ekosystémů a biodiverzitu ve všech úrovních rozhodování a zviditelnit tak přírodní hodnoty.

3.3.8 Společná mezinárodní klasifikace ekosystémových služeb – CICES

Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) zpracovala mezinárodní klasifikaci Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) s cílem harmonizovat a rozvíjet stávající klasifikace ES (Haines-Young & Potschin, 2013). CICES je propojena s rámcem Systému environmentálního a ekonomického účetnictví OSN (SEEA). Dle klasifikace CICES jsou služby poskytovány buď žijícími organismy nebo kombinací živých organismů a abiotických procesů. Její členění ES je víceúrovňové, tím pádem lépe aplikovatelné v širších prostorových měřících. Hierarchická struktura je dobře využitelná v ekosystémovém účetnictví v rámci SEEA (Vačkář et al., 2017).

3.4 Klasifikace ekosystémových služeb

3.4.1 Produkční služby

Nárůst objemu produkčních služeb ekosystémů využívaných člověkem v polovině 20. století velmi rychle narůstal, mnohdy rostl i rychleji než lidská populace, obecně byl ale tento růst menší než ekonomický. Využívání produkčních služeb dále roste neudržitelným tempem (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Do produkčních služeb můžeme zařadit hmotné nebo produkční jednotky životního prostředí, kterými jsou například zemědělské plodiny, hospodářská zvířata, dřevo a voda. V lesním ekosystému se pak jedná především o produkci dřeva a z něj dále lidmi zpracovanou dřevní hmotu, stavební dřevo, palivové dřevo. Patří sem i produkty rostlinného původu, které slouží lidem pro obživu jako lesní plody, listy, míza, ořechy, med, houby ale i živočišné produkty například maso získané z lesní zvěře nebo z dobytka pasoucího se v lese, části rostlin pro výrobu léčiv nebo olejů. Ekonomická hodnota nedřevních produktů nedosahuje takových hodnot jako dřevní produkce, její význam je však nezanedbatelný z hlediska zachování regionálních tradic a řemesel (Vačkář a kol 2014; Schneider, 2016; Singe, 2015).

3.4.1.1 Produkce dřeva

Dle Millennium Ecosystem Assessment, (2005) je dřevo pro stavební účely a dřevo jako zdroj energie jen jednou třetinou celkové ekonomické hodnoty lesa. Dřevo je nicméně po tisíciletí světově významnou surovinou a je neodmyslitelně spojeno jak se stavebnictvím, tak s výrobou papíru. Ve velké míře je dřevo používáno jako zdroj paliva a vyrábí se z něj další běžné produkty (Schneider, 2005). V rámci EU je dřevní hmota důležitým ekonomickým i sociálním aspektem. Lesy pokrývají 40 % území EU a většina z nich je obhospodařována pro produkci dřeva (Forest Europe, 2020). V roce 2020 dosáhla produkce kulatiny 488 mil. m³. Největším producentem kulatiny je Německo (84 mil. m³, Švédsko (74 mil. m³) a Finsko (60 mil. m³). Ve srovnání ČR vyprodukovala 32 mil. m³) (Eurostat-European Commission, 2021). Obyvatelé Evropy mají ke dřevu kladný vztah a preferují ho pro výrobu nábytku (Purwestri et al., 2020; Rametsteiner et al., 2007). Vzhledem k rostoucím obavám ze závislosti na fosilních zdrojích pro výrobu energie

a jejich dopadu na životní prostředí je v lesnickém sektoru dřevní biomasa klíčovou součástí rámce bioekonomiky a jejich cílů zaměřených na snížení spotřeby neobnovitelných energií a emisí skleníkových plynů. Strategie pro lesní biohospodářství nebyla v České Republice doposud přijata (Purwestri et al., 2020). Evropské státy se zavázali ke zvýšení využití obnovitelných zdrojů pro výrobu energie na 22 % do roku 2020 v rámci EU, tento cíl byl splněn všemi členskými státy EU až na Francii (Eurostat-European Commission, 2022). Novým cílem do roku 2030 je dosáhnout 33% podílu vyráběné energie z obnovitelných zdrojů (Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo životního prostředí, 2020). V lesnickém sektoru se tak dají předpokládat zvýšené investice v oblasti obnovitelných zdrojů.

Lesy v ČR pokrývají třetinu plochy státu (33,2 %) a jsou z většiny vlastněny státem 53,76 % (Zelená zpráva 2020). Lesnický sektor se podílí na hrubém domácím produktu (HDP) z 0,8 % (Zelená zpráva 2020). Za rok 2020 bylo v lesích vytěženo celkem 35,75 mil.m³ surového dříví, většinový podíl (95 %) zaujala nahodilá těžba v důsledku kůrovcové kalamity. Díky tomu je ČR v posledních letech největším exportérem dřeva v rámci EU (Eurostat-European Commission, 2021). I přesto mají zásoby dříví v posledních několika desetiletích vzrůstající tendenci. V roce 2020 dosáhla celková zásoba dřeva 701,1 mil. m³ (Zelená zpráva, 2020). Dle studie Purwestri (2020) je dřevo v ČR lidmi nejvíce preferovaným materiálem pro výrobu nábytku a stavbu budov (96.3 % a 46.3 %), dřevo jako zdroj energie využívalo v roce 2020 celkem 38.6 % obyvatel.

3.4.1.2 Nedřevní lesní produkty

Nedřevní lesní produkty, které jsou pro člověka zdrojem potravy jsou získávány pomocí lovu, rybolovu nebo sběru od pravěku (Colledge & Conolly, 2014; Turner et al., 2011; Zohary & Hopf, 2000). Poptávka po zdrojích obživy v přírodě byla vysoká především v dobách nedostatku (Bronwen et al., 2013; Łukasz et al., 2016). Podle Schulp et al., (2014) lidé napříč Evropou využívají různé druhy potravy z přírody: zvěřina (38 druhů), houby (27 druhů) a rostliny (81 druhů). V posledních letech byla spotřeba těchto nedřevních lesních produktů ovlivněna mnoha faktory. Jedním z nich je to, že se některé druhy rostlin díky různým antropogenním a biotickým vlivům okolí nenachází na místě svého původního výskytu (Allen et al., 2014).

Podstatnou měrou ovlivnila spotřebu a poptávku po nich i vzrůstající urbanizace a ztráta povědomí společnosti o způsobech využívání lesních zdrojů jako potravy (Łuczaj, 2008). Na druhou stranu nový trend ve spotřebitelském chování bere ohled na životní prostředí a udržitelnou spotřebu, příznivci tohoto směru se nazývají LOHAS (Lifestyle of Health and Sustainability). Tato skupina spotřebitelů si uvědomuje pozitivní zdravotní účinky některých nedřevních produktů, a tak je buď nakupují nebo sami sbírají přímo v přírodě (Ernst&Young, 2007; Paulesich, 2008; Szakály et al., 2017). V přírodní medicíně má uplatnění řada lesních rostlinných druhů např. sirup proti kašli vyrobený ze smrku (*Picea abies*) nebo břečťanu (*Hedera helix*), který je podle Kruttschnitta (et al., 2020) v léčbě kašle účinnější než nepřirodní léčivý přípravek, produkty vyrobené z borůvek jsou využívány pro podporu imunity (Kalt et al., 2020).

Nedřevní lesní produkty jsou mnohdy spjaté s místem výskytu, tedy se svým teritoriem. Vyrábí se v určitém místě a nesou tak typickou charakteristiku kulturního a duševního dědictví dané lokality. Díky tomu se často jedná o vysoce specializované produkty vyráběné v omezeném množství, které jsou zaměřeny na užší trh spotřebitelů. Nicméně to přináší i zajímavé marketingové příležitosti a skrze unikátnost produktů i lepší konkurenceschopnost (Wolfslehner et al., 2019). V mnoha případech jsou úzce vázány na společnost a trávení volného času v přírodě.

Podle studie Lovrić et al., (2021) provedené v 28 evropských zemích konzumuje produkty z lesa až 90 % domácností a jedna třetina je sbírá. Podle odhadů je hodnota nasbíraných nedřevních lesních produktů v Evropě 23 miliard EUR ročně (Inazio Martínez de Arano, et al., 2021). Míra jejich využití závisí na tradicích, politických regulacích a ekonomických podmínkách v jednotlivých zemích (Wolfslehner et al., 2019).

3.4.1.3 Vodní zdroj

Jako na každý přírodní zdroj i na vodní zdroj dopadá tlak společnosti. Klimatická změna a poptávka po pitné vodě jsou klíčovými faktory, které se podílejí na odvodňování krajiny (Forest Europe, 2020). Lesy jsou zásobárnou vody a podílejí se na jejím koloběhu. Vzájemné působení vody a lesa vytváří široké spektrum ekosystémových služeb napříč všemi kategoriemi. Každá z nich je klíčovou složkou pro biosféru a společenský blahobyt. Množství zadržované vody má přímou souvislost s hospodařením v lesích (Blumenfeld et al., 2009).

Les získává vodu zachytáváním deště, oparu a mlhy, které se dále kumulují v půdě a přenáší se do vodních toků a podzemních vod. Úlomky a zbytky dřeva potom ve vodních tocích vytváří přehradu, a tím se zvyšuje úložiště vody a zpomaluje se vodní tok, tento jev přesahuje díky snižování povodňového rizika i do regulačních služeb (Sing et al., 2015). Půda v lesích slouží jako rezervoár vody pro velká města (Schneider, 2016).

V Evropě spadne ročně přibližně 4.1 bilionů m³ srážek, z toho 64 % je zachyceno v zalesněných povodích. Navíc více než polovina všech Evropských jezer (96 000 km² ze 185 000 km²) se nachází v lesích, ty jsou důležitou zásobárnou vody a příležitostí pro rekreaci (European Environment Agency, 2015).

3.4.1.4 Genetický zdroj

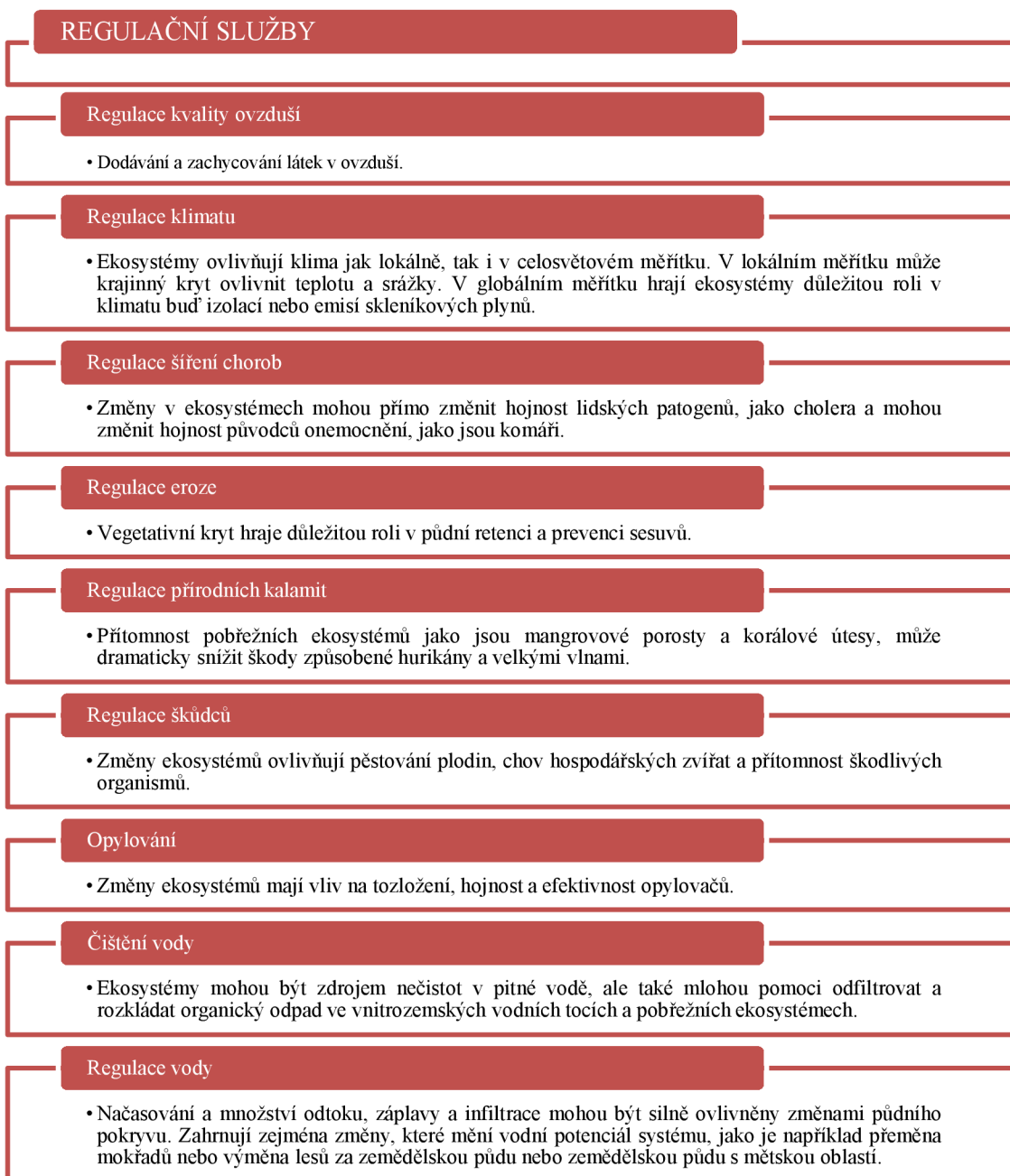
Jako genetický zdroj je brán veškerý materiál rostlinného, živočišného nebo mikrobiálního původu, který obsahuje funkční prvky dědičnosti a zároveň je pro společnost významný. Tato definice vychází z Úmluvy o biologické rozmanitosti z roku 1992 a do české legislativy se vnesla pod č.134/1999 Sb, o sjednání Úmluvy o biologické rozmanitosti. Geny u řady rostlin lze dále používat pro jejich šlechtění a tím zvyšovat například jejich odolnost vůči změnám klimatických podmínek.

U lesních dřevin jsou reprodukčním materiálem druhy dřevin a umělí kříženci, kteří jsou důležití a mají význam pro lesní hospodářství v evropském společenství. Konkrétně zde řadíme

semenný materiál (šišky, plody a semena určena k produkci sadebního materiálu, plodenství), části rostlin (řízky z oddenků, listů nebo kořenů, explantáty a embrya pro mikrovegetativní rozmnožování, rouby, pruty, očka, kořeny, hříženci, a další části rostlin určené k produkci sadebního materiálu) a sadební materiál, tedy rostliny ze semenného materiálu, části rostlin nebo přirozeného zmlazení (Češka, 2009).

3.4.2 Regulační služby

Tyto ES jsou v dokumentu MEA, (2005) charakterizovány jako benefity plynoucí z regulace ekosystémových procesů zahrnujících regulace kvality ovzduší, regulaci klimatu, regulaci šíření chorob, regulaci eroze, regulaci přírodních kalamit, regulaci škůdců, opylování a čištění a regulaci vody. Pomáhají snižovat negativní dopady plynoucí z účinků antropogenních činností, které ohrožují lidské zdraví a kvalitu ekosystému (Mengist et al., 2020). Vyjadřují regulační schopnost ekosystémů v ekologických i klimatologických procesech. Často jsou neviditelné, proto jsou také velmi často považovány za samozřejmost, jejich poškození nebo dokonce ztráty jsou obtížně obnovitelné (Barbier, 2013). Regulační služby jsou mezi sebou a s jinými ES bohatě propojeny. Regulace zásob a kvality vody je ovlivňována procesy povodí a množstvím srážek, a je tak spojena s dalšími regulačními službami, jako je stav kvality půdy a ovzduší a regulace klimatu, a také s podpůrnými službami, jako je koloběh živin (UKNEA, 2011). V poslední době se zvyšuje zájem o regulační ekosystémové funkce a o jejich tržní příležitosti. Potvrzuje to například růst trhů s uhlíkem po celém světě (Hein, 2017). V lesním ekosystému jsou nejvýznamnější regulační procesy v podobě schopnosti ukládání uhlíku, snížení eroze, zlepšování kvality vody a zmenšení rizika povodní.



Graf 2.: Členění regulačních ekosystémových služeb dle Millennium Ecosystem Assessment, (2005)

3.4.2.1 Regulace klimatu

Lesní ekosystémy ovlivňují lokální klima a kvalitu ovzduší. Jednotlivé stromy a lesy vytváří stín a zabraňují tak negativním dopadům na okolí při extrémních teplotách, větru, srážkách a brání dopadu ultrafialového světla (Lawrence et al., 2022). Před vlivem těchto faktorů, tak může poskytovat přístřešek nejen rostlinám, zvířatům ale i lidem. Lesní porost má jako celek vliv na srážky a dostupnost vody jak na místní úrovni, tak v celém regionu (Creed & Noordwijk, 2018). Významnou roli hrají stromy a jiné rostliny vyskytující se v lesním ekosystému při regulaci kvality ovzduší tím, že odstraňují z atmosféry znečišťující látky a zlepšují tak kvalitu ovzduší (Baró et al., 2014; Sing et al., 2015). Kromě toho jsou stromy schopny zachycovat a absorbovat znečištění z půdy, vody a atmosféry a tím zlepšují jejich kvalitu. Takto absorbované škodlivé látky mohou negativně ovlivnit kvalitu vody, která je důležitá pro ostatní prvky ekosystému. Pásy stromů snižují hluchnost a tím přispívají k podmínkám pro klidnou relaxaci v přírodě (Sing et al., 2015).

3.4.2.2 Regulace přírodních rizik

V případě výskytu přírodních katastrof slouží zdravé ekosystémy jako ochranný nárazník. Při vzniklých nárazových extrémních podmínkách snižují regulační služby škody způsobené povodněmi, bouřemi, lavinami, sesuvy půdy, extrémním suchem a dalšími jevy vzniklými interakcí člověka nebo přírodních jevů a ekosystému. Lesní porosty regulují erozi půdy a zabraňují jejím sesuvům (Elliot et al., 1999). Zachycování srážek zase zmírňuje záplavy tím, že zpomalí a zeslabí tok řek u jejich počátku (Sing et al., 2015). Díky vyšší infiltrační kapacitě půd pod stromy mohou lesy lidem poskytovat výhody v podobě protipovodňové ochrany (Lunka & Patil, 2016; Marshall et al., 2014).

3.4.2.3 Regulace uhlíku

Stromy i rostliny ukládají oxid uhličitý do svých buněk a tím ho odstraňují z atmosféry. Lesní ekosystémy jsou rozsáhlé, a tak zastávají důležitou roli v regulaci globálního klimatu tím, že mají schopnost ukládat oxid uhličitý. Zmírňují tak dopady skleníkového efektu (Rosypal, 1998). Užitek, který plyne z této služby je pro lidstvo nezbytný a poptávka po něm je konstantní. S rozšiřováním lesů, zlepšováním jejich odolnosti a stavu, roste i kapacita pro ukládání uhlíku (Pulkrab, 2008). V roce 2003 dosáhla hodnota v obchodování s uhlíkem 300 milionů dolarů z toho se čtvrtina investic vztahovala k ekosystémovým službám (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

3.4.2.4 Regulace vodního toku

Vodní tok je lesem regulován zachytáváním, ukládáním vody v zápoji stromů na povrchu a pod povrchem půdy v procesech intercepce transpirace, evaporace a infiltrace (Coenders-Gerrits, 2010; Savenije, 2004). Zmírňování odtoku vody snižuje riziko vzniku povodní v krajině, podporuje růst vegetace a navrácí vláhu do ovzduší (Smith et al., 2011). Naopak špatné hospodaření a nadměrné kácení lesů má vliv na hustotu půdy a tím i na vsakování vody do lesní půdy (Simmons & Anderson, 2016).

3.4.2.5 Regulace nemocí a škůdců

Lesy s vyšší věkovou strukturou a druhovou diverzitou vykazují všeobecně vyšší biologickou rozmanitost. Oproti monokulturním lesům jsou vůči negativním vlivům odolnější (Dobson et al., 2006; Míchal & Peříček, 1999). Na procesu této regulační služby se podílejí paraziti, predátoři a obranné mechanismy jejich kořistí (Khanday et al., 2018; Morton & Silliman, 2020). Regulace nemocí a škůdců má značný dopad na poskytování všech ostatních ekosystémových služeb (Sinha & Baten, 2021).

3.4.3 Kulturní služby

Kulturní služby jsou výhody získávané z ekosystémů, které jsou nemateriálního charakteru a přispívají k lidskému blahobytu (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Sing et al., 2015). V dokumentu MEA (2005) je zahrnuto několik oblastí: poznání přírodní a kulturní rozmanitosti, duchovních a náboženských hodnot, intelektuální rozvoj, vzdělávací hodnoty, inspirace, estetické využití, sociální vztahy, smysl pro místo, kulturní dědictví, rekreace a ekoturistika. Tato kategorie služeb ulehčuje definování kulturních hodnot které společnosti les přináší a zdůrazňuje významnost a výhody lesních ekosystémů ve vztahu ke kulturní identitě a fyzickému a mentálnímu zdraví (Fish et al., 2016). Význam těchto služeb úměrně roste s potřebou provozování různých sportovních aktivit. Populárními jsou například cykloturistika, běh, nordwalking, hipoturistika a další (Coppes, 2018; Janeczko, 2019). U rekreační služby lesa narůstá poptávka až šestkrát rychleji než u obecné rekreace, a to z toho důvodu, že lidí do lesa vyrážejí na kratší výlety a častěji (Pospíšilová, 2012). V České republice má turistika a rekreace v přírodě dlouholetou tradici, navíc vstup do lesa není zpoplatněn. Dle studie Šodková et al., (2020) je hlavním motivem k návštěvě lesa procházka nebo potěšení z přírody. Mimo to Češi rádi sbírají rostliny, bobule a houby. Sběr hub má ve střední Evropě dlouhou tradici (Seeland & Staniszewski, 2007; Šišák et al., 2016; Šišák & Pulkrab, 2009; Šodková et al., 2020). Kdysi sloužil sběr primárně jako zdroj potravy dnes jde především o rekreační činnost (Martínez de Aragón et al., 2011). Průměrný počet návštěv lesa za rok v České republice v roce 2019 byl 22,9 návštěv na osobu (Ministry of Agriculture, 2019; Šodková et al., 2020). Nicméně díky pandemii COVID a omezením pohybu osob, návštěvnost lesa významně vzrostla (Jarský et al., 2022). Neméně důležitou částí kulturních služeb je také estetika, která je zajímavá a významná nejen pro návštěvníky místa, ale i pro projíždějící osoby. Tyto služby jsou obyvateli považovány za samozřejmost, přispívají však nemalou mírou ke kvalitě života obyvatel (Schneider, 2015). Lesy a jejich vliv na duševní stav člověka byly předmětem mnoha studií, zejména v Japonsku, které je také kolébkou metod lesní terapie neboli Shinrin-yoku (Hansen et al., 2017; I. Lee et al., 2017; Oh et al., 2020; Yi et al., 2019). Shinrin-yoku je souhrn činností prováděných přímo v lese a zahrnuje prvky z aromaterapie, fyzioterapie, meditace, fytoterapie atd. (Hansen et al., 2017). Některé lesy mají staletou historii plnou tradic, pověstí a legend a jsou významným nositelem odkazu kulturního dědictví (např. les Řáholec). Svou existencí dotvářejí celkovou historickou podobu krajiny v regionu. Navíc v těchto lesích mohou

být i archeologická naleziště s pozůstatky tvrzí, hradů a jinými odkazy na historické osídlení (Schneider, 2016). V posledních letech se stává populární i lesní pedagogika a lesnická osvěta. Díky lesní pedagogice se návštěvníci lesa lépe seznámí s lesním ekosystémem a principem trvale udržitelného hospodaření. Pedagogické aktivity zastřešují speciální vyškolení lesníci a odborný personál (Palacká, 2009).

3.4.4 Podpůrné služby

Jsou vytvářeny prostřednictvím vnitřních funkcí ekosystémů. Tyto ES nedodávají žádné produkty a nemění podmínky prostředí, které lidem přináší přímé potěšení např. koloběh živin v lesích podporuje lesní produkty a služby, až z těch mají lidé přímý užitek (Price, 2014). Podpůrné ES jsou základním kamenem pro udržení vhodných podmínek k životu na zemi a podporují všechny ostatní lesní ES. Řadí se zde procesy, které napomáhají fungování ekosystému např. fotosyntéza, pedogeneze a koloběh živin (de Groot et al., 2002; Englund et al., 2017).

3.5 Hodnota ekosystémů a jejich služeb

Dle studie Costanza et al., (1997) byla vyčíslena hodnota pro celou biosféru odhadem na průměrně 33 USD trilionů ročně. Většina použitých hodnot není zahrnuta do tržního zhodnocení a vzhledem k nepředvídatelnosti přírody se tato hodnota považuje za minimální. Srovnání ekosystémových služeb s ostatními ekonomickými službami a kapitálem je velmi obtížné, protože tržní nebo jinou porovnatelnou hodnotu mají jen některé z nich.

Les je složitým systémem s jednou z nejbohatších úrovní biodiverzity ze všech ekosystémů. Má mnoho na sebe vzájemně působících ekonomických, sociálních a biologických funkcí a vytváří tak mnoho ekosystémových služeb. Z ekosystému čerpáme řadu hmotných a obchodovatelných statků, nicméně užíváme i velkou část ES, jež jsou nehmotné a neobchodovatelné a společnost je vnímá jako volné, nevyčerpatelné, a proto jsou často podceňované (Costanza et al., 1997; Prokofieva, 2016). Vyjádření hodnoty ekosystémových služeb je v posledních letech velkou výzvou pro celý svět a aktuálním tématem mnoha studií. Pomocí makro indikátorů, jako je HDP, dokážeme vyjádřit hodnoty zboží a služeb obchodovaných na trhu, ale hodnoty netržních ES, zhoršení ES nebo ztrátu biologické rozmanitosti odvodit nedokážeme. Implementace ukazatelů ES do národních účtů by umožnilo ekonomické hodnocení a zároveň by reflektovalo environmentální a sociální hodnocení rozvoje země (Coscieme & C Stout, 2019). Jeden z důvodů pro vznik požadavku na vyjádření ekonomické hodnoty je potřeba zohlednit hodnotu při realizaci užitků a nákladů (Melichar, 2010).

Na přírodní kapitál se dá pohlížet z mnoha úhlů, a proto je možné rozlišit i mnoho hodnot. Pojem hodnoty je čistě subjektivní, odlišuje se podle jedinců a situací a je spojen s uspokojováním lidských potřeb (Sillamy, 2001). V závislosti na účelu hodnocení můžeme přiřadit ekosystémům např. tyto hodnoty: filozofická, ekonomická, společenská, estetická, kulturní, dědická (pro budoucí generace), altruistická, biosférická (Kim & Stepchenkova, 2020; Ojea & Loureiro, 2007). Hodnoty jsou vnímány ve společnosti proměnlivě a odlišně např. lesy mohou mít pro některé jedince vysokou estetickou hodnotu, jiní je nemusí však považovat za krásné. Krása je součástí estetické hodnoty oproti ostatním hodnotám je vnímána velice subjektivně a triviálně, v politických rozhodováních má obvykle nízkou prioritu (Baciu et al., 2021; Brady, 2006). Vliv na vnímání

jednotlivých hodnot mají nejen socioekonomické, ale i politické, kulturní a topografické faktory (Alassaf et al., 2014; Torkar & Krašovec, 2019).

3.6 Principy a metody hodnocení ES

Prvním krokem pro oceňování většiny statků na trhu je porovnání nabídky a poptávky, tedy srovnání použitých nákladů na vytvoření statku s očekávaným užitekem. V případě mnoha ES je však stanovení nákladů a cen obtížnější, protože pro ně trhy neexistují nebo jsou nedokonalé (Seják, 2002). Jejich relativní ekonomickou hodnotu se snažíme zjistit pomocí technik tzv. netržního oceňování. Zvolená metoda oceňování je vždy závislá na druhu ES, kterou oceňujeme. Ekonomické hodnocení ES závislé na hodnotovém žebříčku jednotlivců, který je závislý na jejich postojích a preferencích. Ekonomická hodnota vzniká díky vzájemnému působení člověka a ES, a vyjadřuje hodnotu malé mezní změny. Zjišťování hodnot environmentálních změn patří do teorie spotřebitele. Ekonomické hodnocení ES nevyjadřuje hodnotu absolutně, protože teoretickým východiskem hodnocení je peněžní změna, která je výsledkem politických rozhodnutí nebo environmentální změny. Výchozím faktem pro vytváření hodnot je rozhodnutí jedince za účelem maximalizace svých užiteků a uspokojení potřeb. Spotřebitelská rozhodnutí zachycují poptávkové funkce zohledňující dostupné statky a služby neboli ES (Melichar, 2010).

Pro účely odhadu celkového užítku pro společnost se vychází z tzv. celkové ekonomické hodnoty, která zahrnuje užitnou a neužitnou hodnotu. Přičemž užitná hodnota představuje užitky vycházející z reálného užití statků životního prostředí. Užitná hodnota zahrnuje přímou užitnou hodnotu, nepřímou užitnou hodnotu (viz. tab. 2). Přičemž užitná hodnota je odvozená z reálného užití ekosystémových služeb a hodnota neužitná, která je odvozena z vědomí, že ekosystémy jsou nebo budou zachovány (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2006).

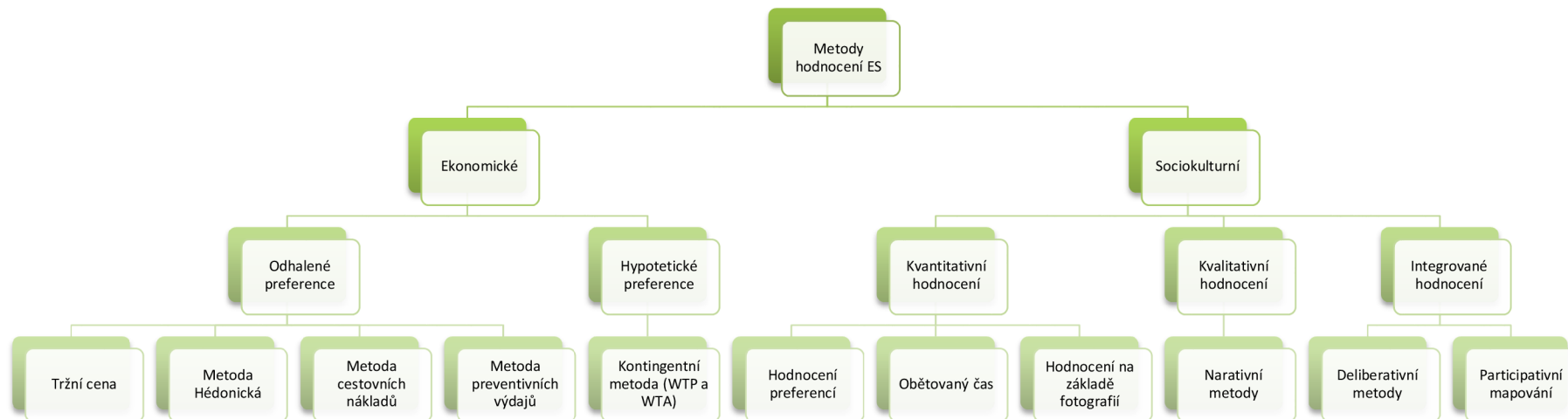
Tabulka 2: Rámec celkové ekonomické hodnoty zdroj: (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2006)

Celková ekonomická hodnota (CEH)	
Užité hodnoty	Neužité hodnoty
<ul style="list-style-type: none"> • Přímé užité hodnoty <p>Spotřebitelé mají přímý užitek z ekosystémových služeb v podobě přímé spotřeby statků (dřevo, lesní plody) nebo nekonzumní využití služeb (rekreace, vodní zdroj).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existenční hodnoty <p>Jsou odvozeny ze samotné existence ekosystémů, i když nejsou jednotlivcem aktuálně spotřebovávány. Jedná se o ochotu zaplatit za něco co ve skutečnosti nikdy spotřebitel neužije, např. příspěvek na ochranu velkých šelem.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Nepřímé užité hodnoty <p>Jedná se o užitky, které jednotlivci nespotebouvávají přímo (biodiverzita, produkce kyslíku). Společnost si nejvíce uvědomuje jejich nepostradatelnost při jejich úbytku či ztrátě. Patří zde všechny regulační služby. Zjišťování této hodnoty je oproti přímé užité hodnotě složitější.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hodnota odkazu <p>Hodnota vnímána jednotlivci jako ochota platit za zachování ekosystémů pro budoucí generace.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Opční hodnoty <p>Jde o hodnotu zachování ekosystémů pro jejich potenciální budoucí přímé či nepřímé využití. Hodnota opce může být také chápána jako forma pojistky, kdy s měnícími se přírodními podmínkami mohou různé druhy na stanovištích plnit v budoucnu důležité ekologické role.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Altruistická hodnota <p>Jednotlivci v současné generaci přikládají hodnotu dostupnosti ekosystémů pro ostatní.</p>

Přístupy vhodné pro hodnocení ES lze dle Santos-Martín et al., (2017) rozdělit do třech hlavních skupin: biofyzikální, ekonomické (peněžní) a sociokulturní (nepeněžní). Biofyzikální hodnocení se pojí pouze ke straně nabídky ES a vypovídá o stavu a fungování ekosystémů. Je zjišťováno pomocí ekologických ukazatelů např. množství biomasy, rozšíření lesních plodů, velikost druhové populace, zemědělské půdy, organický uhlík v půdě atd. (Maes et al., 2016). Mezi metody pro biofyzikální hodnocení patří např. hodnocení ekologické stopy nebo analýza životního cyklu (LCA) (Gómez-Baggethun & Groot, 2010).

Ekonomické přístupy hodnocení pracují s aktuální alokací lidských prostředků k získání nebo užívání ES (Geijzendorffer et al., 2015). Zahrnují preferenční metody založené na skutečně projevených preferencích na skutečných trzích a metody založené na hypotetických preferencích. První uvedené jsou odvozeny z preferencí spotřebitelů. Tyto metody zahrnují: tržní ceny, hédonické oceňování, metoda cestovních nákladů, metoda preventivních výdajů (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2006). Metody odhalených preferencí jsou založeny na ochotě platit či ochotě přijímat za ekologický užitek či ztrátu a k jejich zjištění se využívají strukturované dotazníky. Sociokulturní metody (nepeněžní) oceňování ES vyjadřuje preference dotčených stran, důležitost ES a požadavky nebo potřeby ve vztahu k přírodě (Geijzendorffer et al., 2015). Nepeněžní metody jsou většinou založené na kvalitativních datech. Pomocí tzv. deliberativních metod lidé vyjadřují své preference a hodnotové odhady pro jednotlivé ES, získané hodnoty tak určují relativní důležitost ES. Získávání dat je často založeno na kolektivních a interaktivních postupech a je využito metod jako např. dotazníkové šetření, workshopy, setkání (Považan et al., 2021). Dle Mederly & Černecký (2020) je primárním cílem této metody zjistit kde se nachází shoda v konkrétním hodnocení ES či konsensus pro jednotlivá řešení.

Vzhledem ke komplikovanému srovnávání a kvantifikaci využívání přínosů různých ES (především regulačních a kulturních), je nezbytné spojit všechny výše uvedené přístupy, tak aby mohly být zohledněny při rozhodování o jejich ochraně (Hattam et al., 2015). Různé oceňovací metody jsou vhodné pro různé ES a poskytují cenné informace o poptávce, ekologických složkách a faktorech a zájmech společnosti.



Graf 3: Přehled vybraných přístupů pro hodnocení ekosystémových služeb

3.6.1 Ekonomické oceňovací metody

Ekonomické oceňovací metody slouží k odhadu hodnoty ekosystémových služeb. Jejich hodnotu můžeme získat z již existujících tržních transakcí souvisejících s ES. V případě, že tržní transakce na trhu neexistují k určení odhadu ekonomické hodnoty ES se využívají trhy hypotetické (Vačkář et al., 2017). Ekonomické hodnoty můžeme rozdělit do následujících kategorií.

3.6.1.1 Přímé tržní ocenění

Základní metodou pro určení ekonomické hodnoty je využití *tržní ceny*. Tato metoda je vhodná pouze pro stanovení hodnoty u obchodovatelných produktů a služeb např. tržní hodnota lesních produktů. Tržní ceny mohou zastupovat přímé a nepřímé užitné hodnoty, nicméně nezachycují neuzitné hodnoty. Další metoda využívá produkční funkci a zaměřuje na vztah, který může existovat mezi konkrétní ekosystémovou službou a produkcí tržního zboží. Environmentální zboží a služby jsou považovány za vstupy do výrobního procesu a jejich hodnota je odvozena z uvážení změn ve výrobním procesu tržního zboží, které vyplývají ze změny životního prostředí. Tento přístup je schopen zachytit nepřímou užitnou hodnotu. Ke stanovení ekonomické hodnoty ES lze také využít *preventivní výdaje*, tedy celkovou hodnotu vynaloženou na předcházení či snížení negativního dopadu na životní prostředí např. nákup vodních filtrů jako zástupce hodnoty znečištění vodního zdroje. Předpokladem je, že vynaložené prostředky jsou nižší než získané užitky a představují tak nejnižší úroveň ocenění statku (DEFRA, 2007). Zdrojem k tvorbě přímého ekonomického hodnocení mohou být také *náklady na obnovu* či *nahrazení ES* (Vačkář et al., 2014).

3.6.1.2 Přístupy založené na odhalených preferencích

Mezi tyto přístupy patří *metoda hedonického oceňování* a *metoda cestovních nákladů*. *Hedonická metoda* sleduje skutečné chování ekonomických subjektů na konkrétním reálném trhu. Snaží se odvodit hodnotu pro některou z charakteristik obchodovaného statku, která však není obchodovatelná samostatně. Pro oceňování ekosystémů je tato metoda vyjadřována pomocí zkoumání vztahu ochoty lidí platit za nemovitosti v určitém místě a jednotlivých složek

ekosystémů a jejich změn (např. kvalita vody a ovzduší). Užítky plynoucí z umístění nemovitosti v životním prostředí přinášejí různě vysoké uspokojení závislé na environmentálních podmínkách. Z rozdílu v cenách u podobných nemovitostí umístěných na různých lokalitách lze odvodit jakou cenu lidé přisuzují kvalitě životního prostředí (Seják & Dejmal, 2003). Zahrnuje užitnou i nežitnou hodnotu. **Metoda cestovních nákladů** je vhodná především k hodnocení rekreačních ES. Je založená na sběru dat pomocí dotazníků a zohledňuje náklady vynaložené jednotlivci při návštěvě rekreační oblasti (cestovní náklady, vstupní poplatky, náklady obětované příležitosti). Nicméně zachycuje pouze užitnou hodnotu, nežitná hodnota zůstává neoceněna tím dochází k celkovému podhodnocení užítku (Cudlinová 2006).

3.6.1.3 Přístupy založené na stanovených či hypotetických preferencích

Jednou z nejznámějších metod je **kontingentní oceňovací metoda**. Nejčastěji se pro stanovení ekonomické hodnoty ekosystémů používají dva základní přístupy založené na vyjádřených preferencích subjektů na trhu, **ochota platit WTP – willingness to pay** a **ochota přijmout kompenzaci WTA – willingness to accept**. Sběr informací pro zjištění těchto hodnot probíhá na základě dotazování. Jednotlivci jsou na základě racionálního rozhodování schopni ohodnotit změny v ES i bez dalších tržních rysů. Ochota zaplatit – WTP za změnu vyjadřuje ekonomické hodnocení pro zlepšení ES, protože v případě že změna je vnímána jako přínos a jedinec z ní má užitek, tak je ochoten za ní zaplatit. Naopak pokud je nastalá změna v ES negativní, spotřebitel může být ochoten akceptovat - WTA a přijmout kompenzaci za zhoršení ES (Shogren et al., 1994; Vodáková, 2013).

3.6.2 Vybrané metody sociokulturního (nepeněžního) hodnocení

Některé hodnoty ES pomocí ekonomických hodnot zjistit nelze. Pro hlubší pochopení fungování a vnímání ES společností lze využít sociokulturního hodnocení. Dle detailní rešerše Santos-Martín et al. (2017) existuje pro zjišťování sociokulturních hodnot sedm hlavních přístupů rozdělených do tří hlavních skupin: kvantitativní, kvalitativní a integrované hodnocení. Ty se rozlišují podle druhu vstupních dat, jejich dostupnosti a účelu ocenění.

Kvalitativní metody většinou zahrnují několikanásobné sledování či dotazování respondentů, které probíhá většinou ve spolupráci s experty z jednoho oboru. Nejčastěji se provádí tzv. **hodnocení preferencí**, kdy se na základě individuálních nebo společenských preferencí analyzuje motivace, vnímání, znalosti a související hodnoty ES. Pro získávání dat se používá např. metoda volného jmenování nebo přiřazování hodnot k jednotlivým ES. Dalším nepeněžním hodnotícím přístupem je **metoda obětovaného času**. Metoda využívá zkoumání času, který jsou ochotni lidé obětovat pro změnu kvality a kvantity ES. Mimo jiné je podkladem pro zjištění, pomocí jakých aktivit jsou lidé ochotni se zapojit do ochrany ES. Ke stanovení sociokulturní hodnoty jsou také využívány vizualizace. Při **průzkumu založeném na posuzování fotografií** jsou zjišťovány vjemy a preference dotazovaných. Mnohdy jsou nabízeny alternativy k posouzení či výběru. Výhodou je, že díky vizualizaci a tím snadnějšímu pochopení, má metoda široký dosah do různých skupin společnosti např. odlišné národnosti nebo laická veřejnost. Mezi kvalitativní data se řadí i **narativní analýzy**. Účastní se jich dotčené strany včetně veřejnosti mimo expertů z oboru. Jedná se např. o **tvorbu scénářů**. Za pomoci různých nástrojů (workshopy, rozhovory, brainstorming) jsou vytvářeny předpokládané alternativy budoucí podoby ES. Pro transparentnost mezi vazbami ES jsou vždy zmíněny nedostatky plánovaných scénářů.

Kombinací kvantitativních a kvalitativních metod je tzv. **integrované hodnocení**, které pro sběr dat spolupracuje s experty z různých oborů. Do hodnocení je zapojena i veřejnost a ostatní dotčené strany. Do integrovaného hodnocení je zahrnuto participativní mapování a deliberativní metody. **Participativní mapování** je založeno na mapování rozmístění ES v krajině pomocí geografických informačních systémů. Mapy se skládají za přispění různých dotčených stran (např. místní obyvatelé, experti životního prostředí, ochránci přírody atp.). Cílem **deliberativních metod** je zapojit neodbornou veřejnost a dotčené strany do diskuzí, workshopů nebo vedených diskuzí k hodnocení ES. Mezi nejčastější nástroje deliberativních metod patří „**focus group**“, **hloubkový rozhovor** a **občanská participace**. Pomocí nástroje focus group jsou získávána data od skupin respondentů vyznačujících se podobnými zájmy či charakteristikami. Respondenti se účastní facilitované diskuze na předem definované téma. Cílem je sledovat interakce mezi účastníky a odhalit jejich postoje a přesvědčení, které jsou podkladem pro chování (Morgan, 2001). **Hloubkové rozhovory** se provádějí, pokud není možné zorganizovat respondenty na jednom místě ve stejný čas, nebo pokud se jedná o téma, které je příliš citlivé k otevřené diskuzi. Rozhovor je individuální a nestrukturovaný. Většinou je vybrán menší vzorek respondentů odpovídající záměru výzkumu. Záznam rozhovoru bývá většinou pořizován

tazatelem na diktafon, nicméně v dnešní době nejsou výjimkou ani rozhovory po telefonu či přes online platformy s webovou kamerou (Tahal, 2015). *Občanská participace* zapojuje a zplnomocňuje občany do aktivit v rozhodovacích procesech. Vzájemná diskuze občanů (spotřebitelů ES) a dotčených stran může vést k optimalizaci navrhovaných řešení. Participační metody jsou vhodné k identifikaci a hodnocení klíčových služeb ekosystému. Zúčastnění jedinci přiřazují hodnoty v širším sociálním kontextu, dochází tak k odklonu od expertně stanovených metod a oceňovacích přístupů (Kelemen & Gómez-Baggethun, 2010).

K sociokulturnímu hodnocení komplexního problému ES využívají i přístupy, do kterých jsou zapojeni experti z dotčených oblastí tzv. *expertní odhadování*. Podklady k tomuto hodnocení se získávají např. metodou delphi nebo systematickou řešerší.

3.7 Platby za ekosystémové služby PES

Vznikající nerovnováha mezi nabídkou a poptávkou po ES a silící tlak společnosti na využívání přírodních ekosystémů dal podnět k vytvoření konceptu tržního mechanismu v podobě plateb za ES. Tento nástroj je stále více využíván k ochraně přírody a pomáhá přetvářet služby poskytované přírodou na finanční pobídky (Farley & Costanza, 2010). Příjemci plateb či dotací jsou vlastníci nebo správci přírodních zdrojů. V určité míře pomáhají PES rozpoznat hodnotu ES a zajišťují kontinuitu výhod čerpaných z ekosystémů. Některé mechanismy PES jsou v praxi funkční jako např. platby za ochranu povodí v horských oblastech nebo obchod s uhlíkovými kredity pro kontrolu emise oxidu uhličitého, naopak např. platby za biologickou rozmanitost jsou velice komplexní problematikou a jsou stále předmětem vědeckých studií (Fripp, 2014). V literatuře je možné najít mnoho definic, ale podle revidované verze Wunder (2015) lze PES definovat následovně:

- 1) Dobrovolná transakce, která
- 2) probíhá mezi uživateli služeb
- 3) a poskytovateli služeb
- 4) je podmíněna dohodnutými pravidly hospodaření s přírodními zdroji
- 5) pro generování služeb mimo lokalitu (příjemci ES jsou mimo fyzické místo, kde je poskytování ES generováno).

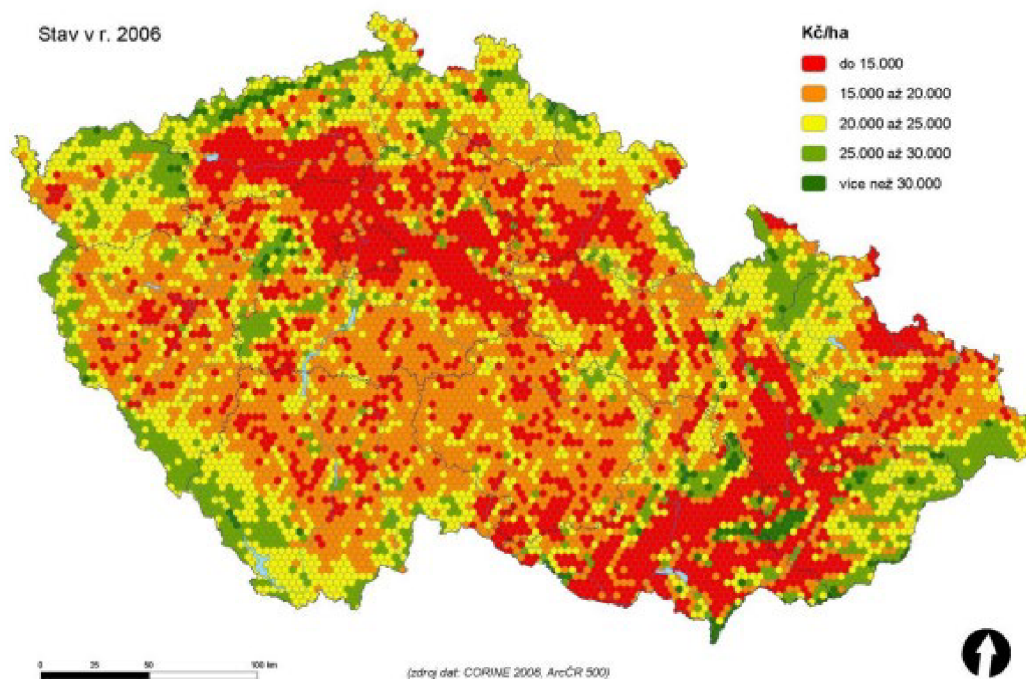
Dle finančního uspořádání můžeme PES rozdělit do třech hlavních platebních schémat (Martin-Ortega & Waylen, 2018; Sarvašová et al., 2019; Schomers & Matzdorf, 2013; Wunder, 2005)

- Veřejná schémata – platby od vlády nebo veřejných organizací vlastníkům přírodních zdrojů v zájmu celé společnosti (Pigouvian koncept).
- Soukromá schémata – vlastníci přírodních zdrojů přijímají platby na základě dohody se soukromou společností nebo osobou (Coasean koncept).
- Kombinovaná schémata – kombinace obou předchozích způsobů plateb.

3.8 Konceptce hodnocení ekosystémových služeb v ČR

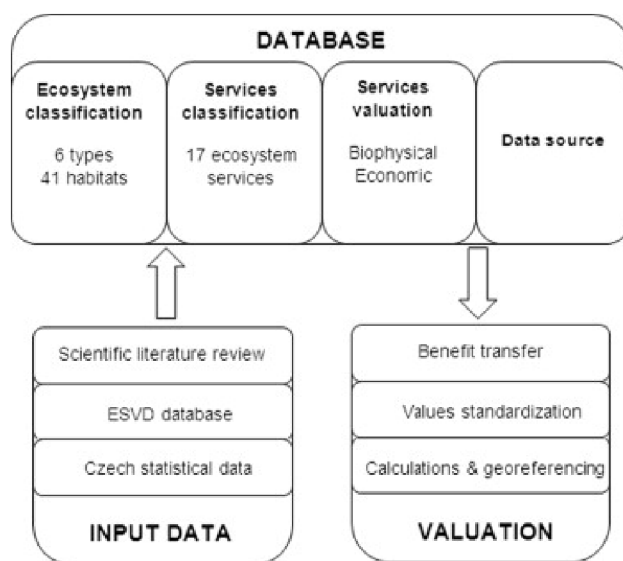
V posledních 30 letech vznikla v ČR řada rozdílných přístupů. Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky dle Vyskot, (2003) je metoda založená na klasifikaci ekosystémových charakteristik lesních porostů, která bere les a jeho funkce z celospolečenského úhlu pohledu. Funkce lesů jsou rozděleny do šesti skupin a je hodnocen reálný potenciál funkcí lesů (maximální funkční schopnosti porostu při optimálních podmínkách) a reálný efekt funkcí lesů (skutečná funkční účinnost porostu v reálných podmínkách). Metoda zahrnuje společenskou hodnotu lesa hodnocenou pomocí faktoru aktuálního společenského zájmu na základě potřeb a žádanosti společnosti. Na základě metodiky je možné veškeré hodnoty finančně vyjádřit.

Další metodický postup hodnocení funkcí a ES (Seják, 2010) vychází z metody BVM (biotope valuation method), která je zaměřená na oceňování biotopů. V rámci studie jsou oceněny všechny ekosystémy včetně lesů. Metodika k hodnocení využívá nákladových metod na náhrady ES. Kvantifikace vybraných ES byla proveden u dvaceti dvou ekosystémů a byla vyčíslena celková hodnota ekosystémů v ČR. Metodika byla vytvořena především jako podklad pro rozhodování ve věci ochrany přírody, biodiverzity a vyčíslení škod na ekosystémech v ČR.

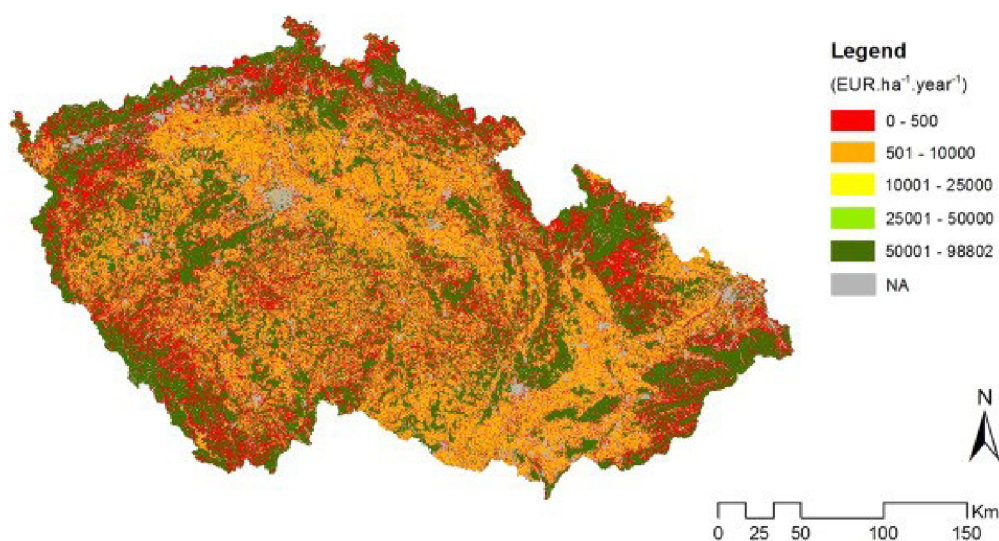


Obrázek 3: Ocenění biotopů podle metodiky Seják, (2010) za rok 2006

Na podnět EU a vydaného dokumentu Strategie biodiverzity EU do roku 2020, kdy bylo členským státům uloženo zmapovat stav ekosystémů a jejich ekonomickou hodnotu byl vytvořen metodologický rámec pro integrované hodnocení ES kolektivem Vačkář et al., (2014). Metodika klasifikuje ekosystémy dle tzv. Konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES). Rámec je kategoricky rozříděn do šesti hlavních vrstev ekosystémů (KAT1), které jsou dále rozlišeny na jednotlivé biotopy (KAT2-KAT4). Dochází k propojení hodnot ES s mapovým GIS podkladem. Mapy mají sloužit jako podklad a zjednodušení diskuze mezi zájmovými skupinami, zpřehlednění a vizualizaci rozmístění služeb včetně jejich prostorových vazeb. Tento přístup má být zohledněn především v krajině plánování a při rozhodovacích procesech v trvale udržitelném řízení.



Obrázek 4: Metodologický rámec integrovaného hodnocení ekosystémových služeb od autorů Vačkář et al., 2014), (zdroj: Frélichová et al., 2014)



Obrázek 6: Mapa hodnoty ekosystémů dle metodologického rámce integrovaného hodnocení ekosystémových služeb v České republice dle (Vačkář et al., 2014), (zdroj: Frélichová et al., 2014)

Nejnovějším systémem pro hodnocení ES je Metodika hodnocení společenské sociálně-ekonomické významnosti ES lesa v České republice (Šišák et al., 2017). Služby jsou členěny dle sociálně-ekonomického obsahu, tedy dle jejich vztahu k trhu na služby tržní, zprostředkované tržní a netržní (sociální). Cena služeb je stanovena s ohledem na fakt, že les je dynamický pro dvě časová období: dočasné roční a trvalé kapitalizované hodnoty hodnot ročních. Dle toho, čím je lesní ekosystém nahrazen, nebo co nahrazuje jsou hodnoty služeb lesa rozděleny. Kalkulace

společenské efektivnosti rozhodování a vlivu činnosti na využívání lesa a jeho funkcí je les brán jako komplexní celek se všemi jeho funkcemi, které ve společnosti plní. Metodika byla vytvořena pro použití v praxi ve státní a veřejné správě, ve vědě a výzkumu a ve vzdělávání.

Tabulka 3: Společenská sociálně-ekonomická hodnota jednotlivých kvalitativních charakteristik kulturně-naučných služeb lesa pro společnost v Kč/ha (zdroj: Šišák et al., 2017)

Kvalitativní charakteristiky lesa	Roční	Celková (kapitalizace)
Lesy sloužící běžnému lesnímu hospodářství	2 882	144 100
Lesy sloužící výuce a výzkumu	4 939	246 950
z toho trvalé výzkumné plochy	6 381	319 050
Lesy v národních parcích: - 1. zóna	8 130	406 500
- 2. zóna	7 205	360 250
- 3. zóna	5 145	257 250
Lesy v chráněných krajinných oblastech: - 1. zóna	7 512	375 600
- 2. zóna	6 381	319 050
- 3. zóna	4 424	221 200
Lesy národních přírodních rezervací	9 365	468 250
Lesy přírodních rezervací	7 821	391 050
Lesy národních přírodních památek	7 409	370 450
Lesy přírodních památek	5 763	288 150
Lesy ochranných pásem zvláště chráněných území	4 425	221 250
Lesy lesnických parků	5 248	262 400
Lesy přírodních parků	4 323	216 150
Lesy v územních systémech ekologické stability: - 1. nadregionálních	7 102	355 100
- 2. regionálních	4 939	246 950
- 3. lokálních	3 602	180 100
Lesy v krajinných a památkových zónách	5 248	262 400
Lesy světového dědictví UNESCO	8 027	401 350
Lesy biosférických rezervací UNESCO	7 512	375 600
Lesy NATURA 2000	6 381	319 050

3.9 Nabídka a poptávka ekosystémových služeb

Zkoumání a kvantifikování vztahu poptávky a nabídky ES je stěžejním prvkem doplňujícím mozaiku nástrojů vedoucím k udržitelnému hospodaření (Khosravi Mashizi & Sharafatmandrad, 2021). Pro mapování a hodnocení poptávky se používají různé metody, všechny z nich mají společné to, že odkrývají, jak ekosystémy přispívají lidskému blahobytu a k řešení politik přírodních zdrojů (Burkhard & Maes, 2017). Výsledky také napomáhají při tvorbě hospodářských rozhodnutí a poskytují cenné informace pro komunikační strategii v lesnictví. Poskytování ES je místně a časově dynamické. Vzhledem k neudržitelnému způsobu spotřebovávání přírodních zdrojů se neustále zvětšují rozdíly mezi nabídkou a společenskou poptávkou po ES. Nabídku v tomto případě charakterizuje kapacita ekosystémových produktů a služeb. Společenskou poptávku po ES určuje potřeba určitých ES ze strany společnosti, dotčených stran a jednotlivců (Dworczyk & Burkhard, 2021). Zatímco požadavky na přírodu ze strany společnosti rostou, schopnost produkovat služby kontinuálně klesá (S. Liu et al., 2010). Jejich nesoulad způsobuje neuspokojenou poptávku s přímým dopadem na lidský blahobyt (např. poskytování vody)

a vytváří riziko pro celou společnost (sekvestrace uhlíku) (Wei et al., 2018). Mimo to nerovnováha negativně ovlivňuje celé ekosystémy a jejich budoucí fungování (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Na lidské potřeby se můžeme dívat z různých pohledů. Psychologické a široce uznávané pojetí bylo vytvořeno v roce 1943 Abrahamem Haroldem Maslowem. Jeho teorie hierarchie lidských potřeb znázorňuje pyramida s pěti kategoriemi, přičemž k uspokojení těch nejvyšších je nutné uspokojit potřeby na nižších stupních. Člověk tedy neustále vytváří různé potřeby. Někteří autoři se snažili najít mezi ekosystémovými službami či udržitelností a touto teorií spojitost, nicméně Maslowova hierarchie potřeb zahrnuje jak lidské potřeby aplikovatelné na ekosystém, tak i ty více společenské (láska, sounáležitost a sounáležitost) a pro vztah k ekosystému hůře aplikovatelné (Maslow, 1943). Proto byly později v dokumentu MEA stanoveny dimenze dobře použitelné ke stanovení hierarchie lidských potřeb pro ES. Vychází z předpokladu, že lidských blahobyt je závislý na ES a rozlišuje pět dimenzí lidského blahobytu:

1. základní materiál pro dobrý život,
2. svoboda volby
3. zdraví,
4. dobré společenské vztahy a
5. jistoty (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

Lidské potřeby jsou stejně jako ES lesa dynamické v čase a odlišují se i místně. Poptávka po ES je souhrn veškerých ekosystémových produktů a služeb aktuálně spotřebovaných nebo používaných v určité oblasti za určité časové období (Burkhard & Maes, 2017). Vliv na podobu a velikost poptávky má celá řada faktorů, z nich nejvýznamnější jsou společenská a ekonomická úroveň obyvatelstva, jejich zvyky a tradice, věková skladba, infrastruktura a občanská vybavenost. Při porovnávání severní a západní Evropy s centrální částí kontinentu mají lidé na význam lesa různé pohledy. Lidé ve střední Evropě přikládají větší význam ekologickým aspektům a více si uvědomují například význam dřeva jako úložiště uhlíku nebo to, že lesy poskytují protierozní funkci a jsou útočištěm pro mnoho živočišných druhů. V severních a západních oblastech Evropy se s lesem pojí více ekonomicky zaměřené otázky a lidé přikládají větší význam multifunkčnímu využívání lesů. Sbíráni lesních plodů je populárnější u obyvatel střední a severní Evropy než v jižních oblastech Evropy (Rametsteiner & Kraxner, 2003).

4 Metodika

Předkládána disertační práce je ve formě komentovaného souboru publikovaných článků. V rámci jednotlivých článků jsou metodiky odlišné a jsou detailně popsány v jednotlivých publikacích.

Použité metodické postupy:

- Systematická rešerše odborných textů a dokumentů získaných z odborných vědeckých publikací, oficiálních politických dokumentů, z dat Českého statistického úřadu (ČSÚ) a Čínského národního statistického úřadu (ČNSÚ).
- Sekundární data pro analýzy byla zpracována metodami: deskripce, komparace a syntézy politických lesnických dokumentů, odborných vědeckých publikací a literatury, analýzou klíčových slov v databázi odborných vědeckých publikací SCOPUS.
- Primární data byla získána metodou sociokulturního hodnocení ES pomocí dotazníkového šetření hodnocení preferencí, posuzování obrázků a metodou CAWI (Computer Assisted Web Interviewing).
- Metodika statistického zpracování primárních i sekundárních dat je detailně popsána v jednotlivých publikacích.

5 Výsledky – separáty článků a výstupů

Předložená disertační práce je separátem čtyř odborných článků týkajících se konceptu lesních ES.

1. Šodková, M., Purwestri, R., Riedl, M., Jarský, V., & Hájek, M. (2020). Drivers and Frequency of Forest Visits: Results of a National Survey in the Czech Republic. *Forests*, 11, 414.
2. Purwestri, R. C., Hájek, M., Hochmalová, M., Jarský, V. (2020). How Are Wood and Non-Wood Forest Products Utilized in the Czech Republic? A Preliminary Assessment of a Nationwide Survey on the Bioeconomy. *Sustainability* 12 (2), 566.
3. Hochmalová, M., Červená, T., Purwestri, R. C., Hájek, M., & Sloup, R. (2021). Anchor of cultural forest services in the national forest policies of Central European countries. *Central European Forestry Journal*, 67(4), 212–229.
4. Hochmalová M., Purwestri, R., Yongfeng J., Jarský, V., Riedl, M., Yuanyong D., & Hájek, M. (2022). Demand for forest ecosystem services: a comparison study in selected areas in the Czech Republic and China. *European Journal of Forest Research*, 141(11), 867–886.

Article

Drivers and Frequency of Forest Visits: Results of a National Survey in the Czech Republic

Miroslava Šodková *, Ratna Chrismiari Purwestri, Marcel Riedl, Vilém Jarský and Miroslav Hájek

Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences Prague (CULS), Kamýčká 129, 165 00 Praha 6–Suchbát, Czech Republic; purwestri@fd.czu.cz (R.C.P.); riedl@fd.czu.cz (M.R.); jarsky@fd.czu.cz (V.J.); hajek@fd.czu.cz (M.H.)

* Correspondence: sodkova@fd.czu.cz

Received: 5 March 2020; Accepted: 3 April 2020; Published: 7 April 2020

Abstract: The general objective of the study was to assess the main drivers for visiting the forest and the frequency of the visits in the Czech Republic. A nationwide collection of data of the sociological research as part of The Market & Media & Lifestyle Research Project was carried out every year in the Czech Republic under the licensed cooperation with Kantar Media. The project is unique by the large scope of the questions in the questionnaires and by the high number of respondents. A total of 8794 Czech inhabitants aged 12 years and above from all the regions were involved in the survey in 2018. Information about the socioeconomic and demographic characteristics of all the respondents were obtained. In the closed questions, the respondents reported the frequency of the forest visits and its drivers. The main driver for visiting the forest was just to go for a walk or just to enjoy the outdoors, especially during their holidays or weekends, amounting to 79% of the inhabitants. Meditation and relaxation as well as sport in the forest, were also considered as important motives for forest recreation. On the contrary, 95% of the visitors did not practice game hunting, although game has a long tradition in the Czech Republic. Improvement on managing the forest for recreation should focus on participatory forest management to find a consensus between the public and forest stakeholders. Common decisions may help set up forest recreational goals with positive impacts on forest ecosystem services.

Keywords: forest visitors; forest ecosystem services; forest recreation; forest policy

1. Introduction

More recently, there is increasing interest on the societal demands on forests that not only focus on timber production but also place more emphasis on non-wood forest products and ecosystem services. Recreation demand in forests is increasing globally. The World Tourism Organization [1] reported that recreation demand rose by up to 5% overall in Europe in 2018 overall, with forest tourism having a considerable economic value, while the overall tourism sector accounts for 10.4% of the global GDP in 2018. It follows that forest tourism has also a considerable economic value [2,3]. Current knowledge about forest recreation has been analysed by many studies mainly from the northern and western European countries. They have brought many interesting findings but only a few of them treat the visitors' motivation in detail [4]. Especially in the central European countries, including the Czech Republic, research dealing with the motivation is lacking. The national Czech Forest report published by the Ministry of Agriculture is available, but it contains only general information about the visits and rather focuses more on collecting forest non-wood products in detail [5]. Continual recreation monitoring helps to allocate, plan, and manage of recreation resources and increases the provision of recreation services. Moreover, recreation demand links many other sectors of society (e.g., social, health, sport, culture, forest, and nature policy) and is linked to other social and economic goods and services [6,7]. The public demand for

attractive, quiet, safe, and natural-looking spaces for tourist recreation is rising, notably from urban populations [3,8,9]. Thus, access to the territory, landscape protection, environmental quality, and forest management are increasingly at stake and call for adequate planning and funding. When lacking information about the tourists' preferences and motivations, problems like the lack of hygiene facilities, the lack of trails and educational boards, steep slopes, or inaccessible terrains for visitors with physical disadvantages, etc., can start to occur.

The current perception of forests has resulted from the rising awareness on the environmental responsibility that has adopted the idea that the forest has a multiple-use nature value. Furthermore, constant economic growth and the development of civilisation have created the need for a work–recreation balance. Recreation takes up a large part of people's everyday lives, which leads to the increased demand for this ecosystem service [10]. In each forest, the forest management and stakeholder groups deal with multiple demands in order to meet different objectives. As Šišák and Sloup [11] mentioned, forest owners should perceive that the forest is not only for delivering an economic value but also for providing a place for recreation, sport, and relaxation for people.

In recent years, the recreational function of the forest has often been investigated in many studies, and as such, the function has been presented as a very important nonmarket service provided by the forest ecosystems [12]. The recreational value of the forest is valued by the public by many factors which have a significant impact on the public utility of the forest area. The structural characteristics, e.g., the tree species; open spaces; scenic views; or the presence of recreational facilities, e.g., kiosks, picnic spaces, or parking places, are important determinants for the visitors' choice in the location for their leisure time [13–15]. However, recreation in the forest should be viewed from the other side and should perceive that intensive tourism and recreational activities, especially in places with nature attractions, can also have a negative impact on the forests and animals [16]. Therefore, Sievänen et al. [17] emphasised that the gained recreation data are essentials for the development of suitable marketing strategies to specific user groups.

According to reference [18], the Czech Republic is the country in which the highest proportion of the population (55%) saw nature as the main reason to go on holiday. As a country with forests covering 34% of the country's total area, the Czech Republic has placed attention on the promotion of forest ecosystem services and non-wood forest products. Moreover, the results of this unique study are significant for the Czech Republic as 54.9% of the forests are managed by the state, 17.2% of the forest are managed by municipalities, and 4.4% of the forest are managed by the church. Thus, the recreational function is an important all-society function and helps to map the social demand in the country. The state has a significant public forest responsibility [5]. In the Czech Republic, forests are often used by the public for walks, recreational sports, hunting, fishing, or picking forest fruits. In the Czech Republic, the access and recreational disposition to the forest has traditionally been free for all the people. The freedom to roam in the forest is codified in the national law. This law is similar to the "everyman's right" in the Nordic countries and gives people the right to use the land owned by others to roam there by foot, bicycle, or other manners, which does not cause any damage, and also gives the right to pick forest berries, mushrooms, and firewood [19].

The objectives of this paper are to investigate the characteristics of the forest visitors, the important drivers, and the frequency of the forest visits in the Czech Republic. Unlike existing research, our study has shown detailed information about the forest visitors' motives. Based on this information, a recommendation on the country's forest management in order to harmonise the economic and forest non-production goals is expected to be optimised.

2. Materials and Methods

2.1. Study Area

The Czech Republic is situated in central Europe. The total forest area in the Czech Republic is 2.67 million ha. The current population is 10,649,800 inhabitants with a population density of 134 people per km². The almost entire forest area in the country is open and accessible for public recreational purposes. Coniferous

and deciduous trees cover 71.9% and 27% of the total area, respectively. Originally, the natural composition of the forest in the Czech Republic consisted mainly of deciduous trees; however, the Norway spruce (*Picea Abies*) is currently predominant among the trees as a result of forestry management development and human intervention [5,20]. Almost 56% of the forest is under state ownership; the rest of the forests are private forests. Important areas for forest recreation are “specially protected areas”. Large-scale specially protected areas in the Czech Republic include four national parks and 26 protected landscape areas spread over 15.93% of the territory. Tourism is popular in these protected areas; therefore, it is necessary to control the excessive load on nature in the valuable areas and to monitor the tourist preferences.

2.2. Sample Selection

In order to analyse the information on the visitors to the forest sites in the Czech Republic, data on the sociological research mapping the frequency and reasons for the visits to the forest by the general public has been ongoing as part of the Market & Media & Lifestyle (MML-TGI) Research Project, which has been carried out in licensed cooperation with Kantar Media UK Ltd., Prague.

The MML-TGI research project has been carried out in the Czech Republic since 1997. Of the 8,793,714 inhabitants of the Czech Republic aged 12–79 years old, the respondents were selected by using the quota selection method including the following criteria: gender, age, level of education, monthly income, and size of residence. In total, the number of recruited respondents in the research project was 8794 and is representative of the whole. The questioning was conducted by the method of face-to-face interviews with an interviewer in combination with using the proven computer-assisted web interviewing (CAWI) method. The MML-TGI project contains four main spheres of questions: A personal data part (face-to-face or online method); including sociodemographic data; a media part (face-to-face or online method); a consumer behaviour part (prevailingly undertaken by an independent fill-out form), and a lifestyle part (prevailingly undertaken by an independent fill-out form) including 620 entries on the respondent's lifestyle. The data used come from an investigation in 2018.

2.3. Data Analyses

The descriptive data in the general characteristics of the respondents were used for the single traits. The frequencies were presented by absolute numbers and their proportions. The traits that influence the frequency of the forest visit were compared via a Chi-squared test for the categorical data. To designate the statistical significance in all the analyses, a *p*-value of less than 0.05 was used. The statistical analysis was performed using Microsoft Excel 2016 (corp. Microsoft, Redmond, Washington, USA).

3. Results and Discussion

The data were collected by the method of face-to-face interviews with an interviewer in combination with using the proven computer-assisted web interviewing (CAWI) method. The respondents responded separately to an online web questionnaire. The idea was to capture the widest spectrum of the population (12–79 years old). Thus, the age range became the entry criteria for the age of respondents. Interviews under the age of 15 were conducted by personal interviews in the presence of the interviewer, the respondent, and their legal representative. Generally, at the age of 12 years, people have already been developed their personal attitudes, actively affecting the consumer markets, and are able to express their preferences on how to spend their leisure time.

This method allows one to display images, graphics, packaging, and packshots as well as to play TV or radio advertising spots. The questionnaire allows various objects to be dragged across the pages, and it has other interactions. This interactive form of a questionnaire survey is fun and comfortable for the respondents. Besides, the CAWI method combines the advantages of both qualitative and quantitative research and, thus, represents a new dimension in research methods. The responses were recorded electronically. The respondents were asked by e-mail. The sample of the respondents corresponds to the sample of the active population. The users received an email with a link to the questionnaire website. The

survey was terminated after reaching the minimum calculated sample size, and all the returned questionnaires (100%) were included in the analysis.

3.1. Socioeconomic Features of the Respondents

The general characteristics of the demographic and socioeconomic features of the respondents are summarised in Table 1 and include the gender, age, education level, monthly income, and size of their place of residence.

A similar proportion of males (49.6%) and females (50.3%) participated in the study. 41% of the respondents are in the age group of 12–39 years old, approximately one-third (33.8%) of the respondents were in age group of 40–59 years old, whereas 25% of the respondents were over 59 years old. Regarding the education, the smallest proportion of the respondents was in the group with a basic education (15.6%), more than half (66%) of them had a secondary education, and the rest of the respondents (18.4%) had reached higher education.

A total of 5.9% respondents are categorised in the group with a minimum monthly wage of 8 000–15 000 CZK/month followed by 14.1% of the respondents who earned 15,000–25,000 CZK/month, 40.9% of the respondents earned 25,000–40,000 CZK/month, and approximately one-third of the respondents (30.4%) had an income of 50,000–100,000 CZK/month. Furthermore, only 0.9% of the respondents earned more than 100,000 CZK/month. About 34.8% of the respondents had at least one child in their households. The respondents are equally spread throughout all the regions of the Czech Republic. All city sizes are represented also, so the results are not influenced by the majority of the inhabitants from cities or from villages. The motivations and drivers that affect the forest visits may vary depending on the location where they live. Nowadays, more than 50% of the world's population lives in urban areas. In 2045, this figure is expected to increase 1.5 times to a total of 6 billion people worldwide. In the Czech Republic, in 2017, 73.68% of the population lived in cities [21]. According to a study carried out by Van Den Berg et al. [22], the benefits of forest recreation can be assessed as the product between the frequency of the forest visits and the associated motives. The forest brings many health benefits not only for physical health but also for mental health. This is mainly significant for people from cities [22,23].

Table 1. The socioeconomic data features of the respondents.

Variable	Category	Number of Respondents
		%
Gender	Male	49.61
	Female	50.39
Age	12–19 years	8.10
	20–39 years	32.10
	40–59 years	33.85
	60–79 years	25.08
Level of education	Elementary	15.57
	Secondary	66.07
	Higher	18.36
Monthly Income (CZK)	8000–15,000	5.93
	15,000–25,000	14.16
	25,000–50,000	25.24
	50,000–100,000	30.49
	>100,000	0.95
Size of the city (number of inhabitants)	<1000	15.90
	1000–4999	21.94
	5000–19,999	18.59
	20,000–99,999	21.37
	>100,000	22.20

3.2. Drivers of the Forest Visits

Table 2 presents the drivers of the forest visit based on the general characteristics of the respondents. The reasons that drives the respondent to visit the forest were divided into seven categories, namely (1) just for a walk/enjoying outdoor activities, (2) doing sports in the forest, (3) relaxation/meditation, (4) only passing by, (5) collecting firewood, (6) observing and taking pictures of nature, and (7) hunting.

Table 2. The frequency of the forest visits according to the drivers.

	Several Times a Week	During Leisure Time	Several Times a Month	Less Often	Not at All
Just for a walk/for enjoying the outdoor environment	10%	21%	25%	33%	11%
Doing sports in the forest (running/cycling, etc.)	3%	8%	11%	24%	54%
Relaxation/meditation/merging with nature	4%	11%	17%	30%	38%
Passes the forest on the way to school/work	3%	4%	8%	17%	68%
Collection of firewood	1%	4%	5%	18%	73%
Observe and take pictures of animals/birds/flowers/etc.	2%	5%	6%	24%	64%
Hunting	0.3%	1%	1%	3%	95%

3.3. Frequency of the Forest Visits According to the Drivers

Just for a walk/enjoying outdoor activities: This driver is the strongest motivation to encourage people to visit the forest. Walking or hiking were the top recreational activities in other recent European studies also [24–31]. The detailed statistical analysis is described in the appendices (Table A1). Women reported visiting the forest for walking during their leisure time (about 24%) more than men (about 19%). Although both men and women had a similar proportion in each frequency of forest visits that indicated the same interest in visiting the forest for a walk by gender, the category of visiting the forest less often showed high percentages for both men and women (34.51% and 31.19%, respectively) followed by several times a month (27.00% and 23.33%, respectively). It is similar to the Swedish population where more than 30% of the population visits forests for walks [30].

The trend of visiting the forest for a walk by age group had the lowest proportion in the youngest age group and gradually increased and had the highest proportion of forest visitors in the age group between 40–49 years, which visited the forest several times a month just for enjoying outdoor activities. The results correlate to the study from Barcelona, where largely older people favour medium-intensity activities such as walking [26], as well as from Germany, where hikers are an average age of 47 years old [31]. Then, the frequency of the forest visits for a walk gradually decreased after 49 years old. The results indicated the importance of introducing the habit of visiting the forest starting at a younger age [32–35]. Oppliger et al. [34] found that 42% of the respondents were forbidden by their parents to visit forests in their childhood. Moreover, the children who joined a youth group interested in the forest (scouts) had a higher frequency of forest visits in their teenage years. A study from Sweden showed that children visiting nature recreational areas dropped by about one-third in the last 20 years [36]. Nevertheless, our study presented that higher education level respondents visited the forest more often than less educated ones. Askerlund and Almers [37] reported the results of a forest garden, where urban children have opportunities to understand and develop relationships with other organisms. People with a secondary education (about 22%) and higher education (27%) visit the forest in their free time more than people with a lower education level. The inhabitants of villages (about 17%) go to the forest several times a week. A quarter of the people regardless of the size of the place of their residence, go into the forest for walks less often.

Walking and enjoying nature are an important parts of the forest recreation as well as the outdoor recreation market. The attractiveness of outdoor activities is in the limelight; many European countries are aware of this [38,39]; and hence, special walking activities such as hut hiking trails, for instance, in

Germany, Austria, Sweden, Finland, Canada, or New Zealand have been developed [40]. People can use the cottages for a stay overnight and, the next day, to continue on the trail. This is also an interesting opportunity for how to use some forestry buildings which are not in use every season [41].

This kind of active relaxation is advantageous on both sides because of the added value to tourists in the form of recreation and health benefits and, on the other hand, to create employment and to strategically promote the nature locality internationally [40]. These aspects can positively influence regional profitability not only in the forestry sector but also in gastronomy or accommodation services.

Doing sport in the forest: In recent years, we can observe the trend of sportification of nature-based recreation; these desires turned to the organisation of adventures, physical challenges, and competitive sports events [42]. Men (50%) are more likely than women (44%) to exercise or to play a sport ($p < 0.001$). The detailed statistical analysis is described in the appendices (Table A2).

However, both genders are characterised by the fact that half of them were not participating in a sport in the forest at all. Young people (12–29) do sports more often in the forest than older age groups, while older people aged 40–49 (31%) do sports less frequently in the forest. Nevertheless, similar studies carried-out in nature areas, but not exactly in the forest, reported that younger people exercise more [26,43]. The results in the motives for the forest visits are generally very similar to those in parks or nature conservation areas [44]. The forest is a popular place for sports activities for urban inhabitants rather than for people from smaller towns and villages. The popularity of physical exercise in an urban forest park was also reported by Ma et al. [45]. The results showed that people from the countryside sought relaxation and calmness in the forest more often than people from the big cities. According to Abildtrup et al., [15] forest visitors can use urban parks as a substitute for the forest for their outdoor activities, but visiting the forest is a unique activity. Urban parks (depending on their size and the number of trees) are able to simulate a visit to a real forest only to a certain extent [46,47]. According to a study conducted in the United States [48], up to 90% of the population are inside buildings (schools, public buildings, offices, and factories) during a normal working day. This seems to be a signal for employers to try to bring the company culture closer to nature. People should spend more time in nature during their free time. From the recreational point of view, an urban forest, a spa forest, and a forest up to 50 m from a bicycle path and tourist trails are more attractive. These forests have the highest attendance. The average attendance of these locations is 170 attendees/ha more than other forests. The long-term average of forest attendance in the Czech Republic is 20.7 attendances/person and 87.3 attendances/ha. This data has been gained from long-term observations which were started in early 1994 [20,49]. According to the sports drivers, a study held in the Czech Republic and Poland by Janeczko et al. [50] found that Czech people run in the forest several times a month and that the reason for running in the forests was the advantage associated with the culture and regulation of the ecosystem services, such as to be in nature, the clean air, and the landscape. This slight deviation may be due to the fact that the study by Janeczko et al. [50] was focused primarily on runners, while we asked the public about sports in general.

In recent years, the popularity of cycling tourism has grown, not only mountain biking but also e-biking, which has started to become popular [39,51–53]. A recent study from Austria reported that bike tourism will be a significant part of rural economics. Two main motives of mountain bikers are the nature and physical activity [39]. In the event that the demand will increase in the Czech Republic, the future challenge for cyclists and stakeholders is to find common solutions in trail planning with regard to the sustainability and protection of the forest ecosystems.

Nearly half of the Czech population go to the forest to do some sport activity. The European Commission [54] reported that, in total, 41% of Czech people never exercised or played sport. The most common reasons for engaging in a sport or physical activity were to improve one's health (54%). The findings from a Swiss study [34] which was directed at teenagers suggested that the support and establishment of formal and informal recreational facilities for the support for not only the physical, but also for the mental health of young people was necessary.

Relaxation/meditation: Relaxing, meditating, and recharging one's energy for one's mental well-being is the second most common reason for visiting the forest. Similar results were reported in a study in China [45]. Research in the Netherlands [24] found that relaxation was also a highly preferred

purpose of visits; however, meditation was unpopular. It showed that, in the defined categories, there are slight borders. The results reported that interest in meditation activities did not depend on gender. Relaxing activities were more interesting for people aged 30–39 (20%). This group visited the forest for these purposes several times a month. People from smaller towns and villages sought relaxation and meditation in the forest environment more often than people from the big city. Only 38% of the respondent sample did not visit the forest because of relaxation. People perceive the connection between their health and recreational activities [55]. This can also be strongly related to the motivation to go out on outings to the forest. The most dominant motives and, thus, the most dominant benefit of forest recreation is to give rest to the mind, to escape from society, and to think about substantial issues there [38].

Walk through the woods on my way to school/work/friends, etc.: Most people do not cross the forest on their way to work or school (68%). If so, people from a small town or village (1000–4000 inhabitants) were the most likely to go through this place. Therefore, this reason for visiting the forest was not significant for them due to their habits.

Collecting wood for heating: Several times a month or less, men (6%) were more likely to go to collect firewood from the forest than women (3%). Even so, the percentage of firewood collectors was very small. Most people who collect wood less often are in the category aged 40–59 (about 12%) with a higher education level (26%). In prehistory, collecting firewood was important for survival during winter [56]. The collection of firewood is no longer popular as it was in the last century. However, thanks to urbanisation and rising incomes, people start looking for another more efficient and convenient alternative for heating their houses, such as gas fuel, charcoal, or electricity [57]. The decline in this trend can be explained by the fact that people do not need wood for cooking and that they are rather buying it because it is much more convenient. In total, more than one million households in the Czech Republic use firewood (about 23.3%). Nevertheless, the most common way to procure firewood is to buy it from a forest enterprise or gamekeeper or on the wider market (about 38%). Furthermore, wood is a key fuel especially for cottages and recreational facilities. According to a national survey which was held in 2015, only 16% of the people take firewood from the forest by themselves [58]. This result is in agreement with the findings in this paper. The majority of the people who collect firewood live in villages where anyone can easily access the forest.

Observing and taking pictures of animals/birds/flowers/nature: Observation of nature was more popular among university educated people (about 31%). The results correlated with a study of green areas in the Netherlands, where older and highly educated people valued wildlife and flora more [59], and equally in a recent Finnish study [60] performed in urban green areas. A survey of the Swiss general public also reported a higher desire to learn something about nature in older generations [61]. This reason of visiting the forest was significantly less common. Other socioeconomic features are not significant.

The lack of professional ecologists and their limited geographical options can encourage people to do citizen science. This method can motivate the people to be a nonprofessional researcher and to go to the forest and to observe nature. In addition, the data collected could contribute to forest protection [62,63]. These methods are not well developed in the Czech Republic, but by increasing the awareness about forest benefits and by building a bridge between science and the public, they can be. In promoting these types of forest visits, we must not forget to emphasise the importance of carefully observing animals and to take certain limitations in invading the forests into account and in finding a balance for the number of visitors and economic value in the extent that nature is not overloaded and that the animals are not disturbed in their natural environment [64].

Although picking berries and mushrooms are considered one of the favourable activities in the Czech forest. The Czech Republic has quite a high rate (67%) of picking mushrooms compared to other western European countries, e.g., in Denmark, the picking rate is only 4% [13,20,65]; however, the information was not collected in this study. Nevertheless, the study confirmed that forestry plays a less vital role in the food availability of the respondents unlike in Asian or African countries [66–68].

Hunting: The results show that most people did not go to the forest for hunting game (up to 95%). Of the minority who said they went hunting, they were mostly men aged 40–49 with a high school education level. The age range of the hunters is slightly lower than in a study conducted in Sweden [69], where the hunter was 52 years old on average. However, the results correlate with the finding that hunters were

predominantly from rural areas [70,71]. The education level of hunters in other countries was at a lower level [69]. This motive was the lowest of the eight drivers. Although hunting is deeply anchored in the history of the Czech Republic, the practices are decreasing due to the increasing trend of animal protection as well the increasing urbanisation caused by living in a city environment and empowering negative attitudes towards hunting compared to other recreational activities [72]. Moreover, nowadays, hunting is carried out for the purpose of recreation, unlike in the past when it was a necessary source of livelihood. [73]. Hunting as a recreation activity is at a very low level in this study (5%). Overall, this motive to visit the forest among other recreational activities is very low; only around 1% of Europeans mentioned visiting the forest for hunting [74]. In the Czech Republic, there are restrictions that limit game hunting. Only people with a gun license and a hunter's license can hunt. Game hunting is also greatly influenced by the season; in each season, hunters are only allowed to hunt specific game species.

Further research would be useful to find out the attitude of the Czech public for recreational hunting, for instance, Sweden, Switzerland, and Denmark have a majority of nonhunter positive attitudes [73,75].

4. Conclusions

The strongest driver for visiting the forest was mainly the public's demand for spending time outdoors in the forest in the form of a walk. Another powerful driver was to relax in the forest and to regain new energy. These most powerful drivers are highly related to the peoples' health and well-being. Although hunting is historically anchored in culture, our study showed that it was not a powerful driver for visiting the forest. The power of each driver is strongly related to the demand for recreation subject to the trends; therefore, it is necessary to constantly monitor it.

We recommend promoting environmental education and supporting its sustainable development from the bottom of the educational system because urbanisation and the increase in technology has caused young people to become increasingly distant from the natural environment. In this respect, it would be interesting to investigate the background education of the respondents or whether they had attended any environmental education, such as scouts or a forest school or if they had visited any environmental programmes or even a forest garden. Policy makers should promote forest bathing among seniors and retired people for reducing disease. Designing a communication strategy that would bring them closer to the benefits of forest bathing is a prerequisite.

Consequently, the growing demand for outdoor recreation creates challenges for both public and private lands. Understanding what vacationers really want and expect from their experiences is important for planners of the forests. The demand for ecosystem services in the Czech Republic is closely related to the frequency of the forest visits. In order to gain a deeper understanding of the forest motives, it is necessary to map the demand for ecosystem services as these studies have not yet been conducted.

Those motives can be very efficiently used in territorial marketing which is a tool that has been successfully used in forest products and services [76]. This marketing approach to a particular region has become a common reference framework for creating a consistent portfolio of products and services and the basis for marketing efforts to coordinate their enforcement [77]. Recreational services to forest ecosystems, formerly often perceived as "additional benefits" to the forest landscape, can be developed, for example, with the use of recreational and sports facilities, restaurants, or the organisation of guided walks, etc. At the choice of the target group, various events or accommodation can be successfully changed into exclusive luxury products with an exceptional atmosphere. The provision of these services often requires larger areas, creating benefits for large forest enterprises [76]. Again, this circumstance is in favour of territorial marketing, which makes it possible to work with larger territories. Slee [78] describes the trend that some rural regions are increasingly switching from production to consumption in the regions where the value and consumption of land-bound services such as recreation or housing takes precedence over the production of agricultural and forestry commodities.

The limitation of this research occurred in the setup of the driver categories, for instance, in the results of the relaxation/meditation category in the most similar studies, relaxation is one of the top activities, but meditation is less unfavourable. We recommend separating the categories more precisely one by one. A

large proportion of respondents are Internet users, which may seem limiting. However, we noticed that, nowadays, the use of mobile phone and the Internet are very profound in the Czech Republic; 86% of all households have internet access [79].

It is highly recommended to have discussions between the public and the stakeholders. The opinions on forest management may be different between the stakeholders and the public. A participatory way of discussion is a suitable method for identifying the views of both parties and for finding common solutions. The solutions chosen should be in harmony with nature and should save the balance in the provision of the forest ecosystem services. The change in demand for spending leisure time in the forest is recommended to be continuously monitored. Further research should focus more on both the quantitative and qualitative investigations of forest visitors' preferences in detail because this knowledge is necessary for recreational planning and because establishing various recreation zones can help satisfy the specific needs of various visitors [80]. Stakeholders should be financially supported in this respect. Even the construction of these places in the regions will also prevent certain places from being unnecessarily burdened with tourism. In order to gain a comprehensive view of the forest attendance in the Czech Republic, it is highly recommended to carry out a study among the stakeholders.

Author Contributions: Conceptualisation, M.Š., methodology, M.Š., writing-original draft preparation, M.Š.; software, R.C.P., formal analysis R.C.P; critical revision of the manuscript for important intellectual content, M.R., V.J.; supervision, V.J.; coordinating the research project, M.H.; project administration, M.H. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was financed by the Operational Programme Research, Development, and Education (OP RDE), the Ministry of Education of the Czech Republic, grant no. CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000803

Acknowledgments: This work was supported by the "Advanced research supporting the forestry and wood-processing sector's adaptation to global change and the 4th industrial revolution". The authors thank Alan Harvey Cook for language corrections.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Appendix A

Table A1. Going on walks as a driver of the frequency of the forest visit in a year in the Czech Republic.

Just for a walk/for enjoying the outdoors	Several Times a Week		During My Leisure Time		Several Times a Month		Less Often		Not at all		Total		p Value ²
	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	
Gender													
Man	366.47	8.40	825.93	18.93	1178.01	27.00	1505.48	34.51	486.75	11.16	4362.64	100.00	3.93 × 10 ⁻⁷
Woman	518.84	11.71	1056.47	23.84	1033.57	23.33	1381.84	31.19	440.35	9.94	4431.07	100.00	(p < 0.001)
Age group													
12–19 years	63.25	8.69	151.35	20.78	140.59	19.31	274.34	37.67	98.70	13.55	728.23	100.00	0.000
20–29 years	185.42	14.52	266.14	20.84	246.87	19.33	463.97	36.33	114.74	8.98	1277.15	100.00	
30–39 years	114.64	7.17	428.41	26.78	415.22	25.95	518.62	32.41	123.04	7.69	1599.93	100.00	
40–49 years	177.20	10.69	382.36	23.06	537.07	32.39	440.21	26.55	121.20	7.31	1658.03	100.00	
50–59 years	78.48	5.96	262.28	19.93	410.27	31.18	399.61	30.37	165.25	12.56	1315.89	100.00	
60–69 years	166.75	12.24	251.19	18.43	319.93	23.48	486.74	35.72	138.07	10.13	1362.69	100.00	
70–79 years	99.57	11.69	140.66	16.51	141.62	16.63	303.83	35.67	166.11	19.50	851.80	100.00	
Education level													
Primary	108.43	7.94	248.61	18.21	311.94	22.85	489.38	35.85	206.84	15.15	1365.20	100.00	0.000
Vocational training/High school	259.33	9.09	537.42	18.85	759.94	26.65	927.10	32.51	367.72	12.90	2851.51	100.00	
Vocational training or graduated from High school	351.33	11.89	658.80	22.29	759.45	25.70	925.79	31.33	259.73	8.79	2955.10	100.00	
Higher education	166.22	10.25	437.56	26.98	380.25	23.44	545.06	33.61	92.81	5.72	1621.91	100.00	
Place of residential													
Prague	85.88	8.02	192.05	17.94	293.50	27.42	397.81	37.16	101.32	9.46	1070.56	100.00	2.65 × 10 ⁻⁴
Outside of Prague	1684.75	10.20	3572.73	21.63	4129.66	25.00	5376.84	32.55	1752.89	10.61	16516.8	100.00	
Size of the city (inhabitants)													
<1000	247.10	17.53	376.39	26.70	335.35	23.79	416.21	29.52	34.74	2.46	1409.79	100.00	0.000
1000–4999	168.16	8.67	451.01	23.26	462.81	23.87	731.46	37.72	125.72	6.48	1939.16	100.00	
5000–19,999	160.03	9.78	311.94	19.07	487.02	29.77	514.43	31.44	162.55	9.94	1635.98	100.00	
20,000–99,999	166.01	8.87	414.72	22.15	382.81	20.44	557.13	29.75	351.98	18.80	1872.65	100.00	
<100,000	144.02	7.44	328.33	16.96	543.59	28.08	668.08	34.51	252.12	13.02	1936.14	100.00	

Table A2. Doing sports in the forest as a driver of the frequency of the forest visit in a year in the Czech Republic.

Doing sports in the forest (running/cycling, etc.)	Most of the Year -Several Times a Week		During My Leisure		Several Times a Month		Less Often		Not at All		Total		p Value ²
	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	n (×10 ³)	%	
Gender													
Man	122.29	2.77	348.84	7.99	574.34	13.13	1101.48	25.11	2215.69	50.22	4411.65	100.00	1.77 × 10 ⁻⁸
Woman	137.00	3.06	357.15	8.05	435.49	9.80	999.43	22.45	2502.00	55.92	4474.44	100.00	
Age group													
12–19 years	28.13	3.86	84.21	11.56	161.23	22.14	195.54	26.85	259.12	35.58	728.23	100.00	0.000
20–29 years	85.53	6.70	193.73	15.17	145.79	11.42	342.07	26.78	510.02	39.93	1277.15	100.00	
30–39 years	49.32	3.08	156.61	9.79	251.53	15.72	431.72	26.98	710.76	44.42	1599.93	100.00	
40–49 years	66.57	4.01	156.07	9.41	205.48	12.39	513.13	30.95	716.79	43.23	1658.03	100.00	
50–59 years	2.70	0.21	67.83	5.15	131.15	9.97	297.29	22.59	816.91	62.08	1315.89	100.00	
60–69 years	24.03	1.76	30.51	2.24	79.15	5.81	240.43	17.64	988.57	72.55	1362.69	100.00	
70–79 years	3.02	0.35	17.04	2.00	35.51	4.17	80.73	9.48	715.50	84.00	851.80	100.00	
Education level													
Primary	29.06	2.13	95.79	7.02	209.16	15.32	273.64	20.04	757.55	55.49	1365.20	100.00	0.000
Vocational training/High school*	58.99	2.07	162.73	5.71	265.15	9.30	633.39	22.21	1731.25	60.71	2851.51	100.00	
Vocational training/High school with graduation*	94.35	3.19	310.26	10.50	356.13	12.05	663.18	22.44	1531.18	51.82	2955.10	100.00	
Higher education	76.89	4.74	137.21	8.46	179.40	11.06	530.70	32.72	697.70	43.02	1621.91	100.00	
Place of residential													
Prague	15.88	1.48	104.83	9.79	76.48	7.14	333.70	31.17	539.67	50.41	1070.56	100.00	4.00 × 10 ⁻¹²
Outside of Prague	502.70	3.04	1307.16	7.91	1943.19	11.76	3868.12	23.42	8895.69	53.86	16516.86	100.00	
Size of the city (inhabitants)													
<1000	72.87	5.17	162.91	11.56	133.59	9.48	369.99	26.24	670.42	47.55	1409.79	100.00	0.000
1000–4999	67.88	3.50	153.96	7.94	265.12	13.67	476.99	24.60	975.21	50.29	1939.16	100.00	
5000–19,999	34.26	2.09	87.17	5.33	240.46	14.70	406.92	24.87	867.16	53.01	1635.98	100.00	
20,000–99,999	51.14	2.73	159.19	8.50	192.87	10.30	284.31	15.18	1185.14	63.29	1872.65	100.00	
<100,000	33.13	1.71	142.76	7.37	177.79	9.18	562.70	29.06	1019.76	52.67	1936.14	100.00	
1000–4999	67.88	3.50	153.96	7.94	265.12	13.67	476.99	24.60	975.21	50.29	1939.16	100.00	
5000–19,999	34.26	2.09	87.17	5.33	240.46	14.70	406.92	24.87	867.16	53.01	1635.98	100.00	
20,000–99,999	51.14	2.73	159.19	8.50	192.87	10.30	284.31	15.18	1185.14	63.29	1872.65	100.00	
<100,000	33.13	1.71	142.76	7.37	177.79	9.18	562.70	29.06	1019.76	52.67	1936.14	100.00	

References

- World Tourism Organization. *International Tourism Highlights*, 2019 Edition; UNWTO: Madrid, Spain, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284421152>; 2019.
- World Travel & Tourism Council. *The Economic Impact of Global Wildlife Tourism*, World Travel & Tourism Council (WTTC), London SE1 0HR, UK, 2019. Available online: <https://travesiasdigital.com/wp-content/uploads/2019/08/The-Economic-Impact-of-Global-Wildlife-Tourism-Final-19.pdf>. (accessed on 27 March 2020)
- Gössling, S.; Hall, C.M. *Tourism and Global Environmental Change: Ecological, Social, Economic and Political Interrelationships*, 1st ed.; Contemporary Geographies of Leisure, Tourism and Mobility; Routledge: London and New York, NY, UK and USA, 2006.
- Pickering, C.; Rossi, S.D.; Hernando, A.; Barros, A. Current Knowledge and Future Research Directions for the Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2018**, *21*, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2017.11.002>. (accessed on 27 March 2020)
- Ministry of Agriculture of the Czech Republic (MoA). Information on Forests and Forestry in The Czech Republic by 2017 Available online: http://eagri.cz/public/web/file/615927/Zprava_o_stavu_lesa_2017_ENG.pdf. (accessed on 22 December 2019)
- Manning, R.E. *Studies in Outdoor Recreation: Search and Research for Satisfaction*, 3rd ed.; Oregon State University Press: Corvallis, OR, USA, 2011.
- Vistad, O.; Skår, M.; Wold, L.C.; Mehmetoglu, M. Balancing Public Access and Privacy in Developed Coastal Zones: Factors Influencing Attitudes towards Potential Management Options. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2013**, *3–4*, 7–18. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2013.09.001>.
- Font, X.; Tribe, J. *Forest Tourism and Recreation: Case Studies in Environmental Management*; CABI Publishing: Wallingford, UK, 2000.
- Brown, G.; Schebella, M.F.; Weber, D. Using Participatory GIS to Measure Physical Activity and Urban Park Benefits. *Landscape Urban Plan.* **2014**, *121*, 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.09.006>.
- Liu, W.-Y.; Chuang, C. Preferences of Tourists for the Service Quality of Taichung Calligraphy Greenway in Taiwan. *Forests* **2018**, *9*, 462. <https://doi.org/10.3390/f9080462>.
- Šišák, L.; Sloup, R. Škody Způsobené Návštěvníky Lesa Na Lesních Porostech, Pozemcích a Infrastruktuře v Lesích České Republiky. *Zprávy lesnického výzkumu* **2010**, *55*, 90–98.
- Hanley, N.; Schläepfer, F.; Spurgeon, J. Aggregating the Benefits of Environmental Improvements: Distance-Decay Functions for Use and Non-Use Values. *J. Environ. Manage.* **2013**, *68*, 297–304. [https://doi.org/10.1016/s0301-4797\(03\)00084-7](https://doi.org/10.1016/s0301-4797(03)00084-7).
- Nordic Council of Ministers. *Monitoring Outdoor Recreation in the Nordic and Baltic Countries*; Nordic Council of Ministers: Copenhagen, Denmark, 2006.
- Termansen, M.; Zandersen, M.; McClean, C.J. Spatial Substitution Patterns in Forest Recreation. *Region. Sci. Urban Econ.* **2008**, *38*, 81–97. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.01.006>.
- Abildtrup, J.; Garcia, S.; Olsen, S.B.; Stenger, A. Spatial Preference Heterogeneity in Forest Recreation. *Ecol. Econ.* **2013**, *92*, 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.01.001>.
- Bötsch, Y.; Tablado, Z.; Scherl, D.; Kéry, M.; Graf, R.F.; Jenni, L. Effect of Recreational Trails on Forest Birds: Human Presence Matters. *Front. Ecol. Evol.* **2018**, *6*, 175. <https://doi.org/10.3389/fevo.2018.00175>.
- Sievänen, T.; Arnberger, A.; Dehez, J.; Grant, N.; Jensen, F.; Skov-Petersen, H. Forest Recreation Monitoring—a European Perspective; Finnish Forest Research Institute: Helsinki, Finland, 2008 Available online: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/m> (accessed on 27 March 2020).
- Flash Eurobarometer 432: Preferences of Europeans Towards Tourism. European Commission: Brussels, Belgium, 2016.
- Parviainen, J. Cultural Heritage and Biodiversity in the Present Forest Management of the Boreal Zone in Scandinavia. *J. Forest Res.* **2015**, *20*, 445–452. <https://doi.org/10.1007/s10310-015-0499-9>.
- Forest Europe. State of Europe's Forests 2015. Ministerial Conference on the Protection of Forest in Europe. Forest Europe Liaison Unit: Madrid, Spain, 2015; pp. 314.
- United Nations. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division: New York, NY, USA, 2019.

22. Van Den Berg, A.E.; Hartig, T.; Staats, H. Preference for Nature in Urbanized Societies: Stress, Restoration, and the Pursuit of Sustainability. *J. Soc. Issues* **2007**, *63*, 79–96. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00497.x>.
23. Lee, J.; Lee, D. Nature Experience, Recreation Activity and Health Benefits of Visitors in Mountain and Urban Forests in Vienna, Zurich and Freiburg. *J. MT. Sci.* **2015**, *12* (6), 1551–1561. <https://doi.org/10.1007/s11629-014-3246-3>.
24. Kloek, M.E.; Buijs, A.E.; Boersema, J.J.; Schouten, M. G.C. ‘Nature Lovers’, ‘Social Animals’, ‘Quiet Seekers’ and ‘Activity Lovers’: Participation of Young Adult Immigrants and Non-Immigrants in Outdoor Recreation in the Netherlands. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2015**, *12*, 47–58.
25. Schirpke, U.; Scolozzi, R.; Da Re, R.; Masiero, M.; Pellegrino, D.; Marino, D. Recreational Ecosystem Services in Protected Areas: A Survey of Visitors to Natura 2000 Sites in Italy. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2018**, *21*, 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.01.003>.
26. Romagosa, F. Physical Health in Green Spaces: Visitors’ Perceptions and Activities in Protected Areas around Barcelona. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2018**, *23*, 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.07.002>.
27. Getzner, M.; Meyerhoff, J. The Benefits of Local Forest Recreation in Austria and Its Dependence on Naturalness and Quietude. *Forests* **2020**, *11*, 326. <https://doi.org/10.3390/f11030326>.
28. Hasler, B.; Ahtiainen, H.; Hasselström, L.; Heiskanen, A.-S.; Soutukorva, Å.; Martinsen, L. *Marine Ecosystem Services: Marine Ecosystem Services in Nordic Marine Waters and the Baltic Sea—Possibilities for Valuation*. TemaNord. Nordic Council of Ministers: Copenhagen, Denmark, 2016 Available online: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:920382/FULLTEXT01.pdf> (accessed on 28 March 2020)
29. *Leisure Intelligence: Activity Holidays*. Mintel: London, UK, 1999.
30. Kouchner, F.; Lyard, J.-P.; Zimmer, P.; Grassmann, S. (2000) *Developing Walking Holidays in Rural Areas Guide on How to Design and Implement a Walking Holiday Project*, 2001st ed.; Parma: Leader European Observatory Brussel, Belgium, 2001 Available online: https://enrd.ec.europa.eu/sites/enrd/files/leaderii_dossiers_tourism_walking-holidays.pdf (accessed on 27 March 2020)
31. *Grundlagenuntersuchung Freizeitund Urlaubsmarkt Wandern*; Deutscher Wanderverband: Kassel, Germany, 2010.
32. Kellert, S. R. Experiencing Nature: Affective, Cognitive, and Evaluative Development in Children. In *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*; MIT Press: Cambridge, MA, US, 2002; pp. 117–151.
33. Sobel, D. *Childhood and Nature: Design Principles for Educators*. Stenhouse Publishers: Portland, ME, USA, 2008.
34. Oppliger, J.; Lieberherr, E.; Hegetschweiler, K.T. Factors Influencing Teenagers’ Recreational Forest Use in a Densely-Populated Region in Switzerland. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2019**, *27*, 100225. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.100225>.
35. Agimass, F.; Abildtrup, J.; Mayer, M.; Ščasný, M.; Strange, N.; Lundhede, T. Childhood Experience in Forest Recreation Practices: Evidence from Nine European Countries. *Urban For. Urban Gree.* **2019**, *46*, 126471. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126471>.
36. Kardell, L. *Friluftsutnyttjandet Av Tre Stadsnära Skogar Kring Uppsala 1988-2007*. The Swedish University of Agricultural Sciences Department of Environmental Forestry: Uppsala, Sweden, 2008 Available online: https://pub.epsilon.slu.se/9202/11/kardell_l_rapport_106_121112.pdf (accessed on 26 March 2020).
37. Askerlund, P.; Almers, E. Forest Gardens – New Opportunities for Urban Children to Understand and Develop Relationships with Other Organisms. *Urban For. Urban Gree.* **2016**, *20*, 187–197. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.08.007>.
38. Bell, S.; Simpson, M.; Tyrväinen, L.; Sievänen, T.; Pröbstl, U. Forest Recreation and Nature Tourism in Europe: Context, History, and Current Situation. In *European Forest Recreation and Tourism: A Handbook*; Taylor & Francis: London and New York, 2009; pp 12–24.
39. Pröbstl-Haider, U.; Lund-Durlacher, D.; Antonschmidt, H.; Hödl, C. Mountain Bike Tourism in Austria and the Alpine Region – towards a Sustainable Model for Multi-Stakeholder Product Development. *J. Sustain. Tour.* **2017**, 1–26. <https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1361428>.
40. Gross, S.; Werner, K. Hut-to-Hut-Hiking Trails, A Comparative Analysis of Popular Hiking Destinations. In *The Routledge International Handbook of Walking*; Hall, C.M., Ram, Y., et al., Eds.; Taylor & Francis: London, UK, 2017.

41. Gross, S.; Menzel, A. Innovations in Trekking Tourism: Hut-to-Hut-Hiking in the Harz region, In *IUFRO-Conference "Forest for People"*, Alpbach, Tyrol/Austria, 22–24 May 2012.
42. Backman, E.; Arnegård, J.; Sandell, K. In *Outdoor Adventure and Lifestyle Sports. The 6th International Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas: Outdoor Recreation in Change—Current Knowledge and Future Challenges.*; Stockholm, Sweden, 21–24 August 2012; Peter Fredman, Marie Stenseke, et al., Eds., Mid Sweden University: Östersund, Sweden, 2012; Poster session, pp. 357
43. Nordh, H.; Vistad, O.I.; Skår, M.; Wold, L.C.; Bærum, K.M. Walking as Urban Outdoor Recreation: Public Health for Everyone. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2017**, *20*, 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2017.09.005>.
44. Sotomayor, S.; Barbieri, C.; Stanis, S.W.; Aguilar, F.X.; Smith, J.W. Motivations for Recreating on Farmlands, Private Forests, and State or National Parks. *Environ. Manage.* **2014**, *54*, 138–150. <https://doi.org/10.1007/s00267-014-0280-4>.
45. Ma, A.T.H.; Chow, A.S.Y.; Cheung, L.T.O.; Liu, S. Self-Determined Travel Motivation and Environmentally Responsible Behaviour of Chinese Visitors to National Forest Protected Areas in South China. *Global Ecol. Conserv.* **2018**, *16*, e00480. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00480>.
46. Li, Q.; Morimoto, K.; Kobayashi, M.; Inagaki, H.; Katsumata, M.; Hirata, Y.; Hirata, K.; Suzuki, H.; Li, Y.J.; Wakayama, Y.; et al. Visiting a Forest, but Not a City, Increases Human Natural Killer Activity and Expression of Anti-Cancer Proteins. *Int J Immunopathol. Pharmacol.* **2008**, *21* (1), 117–127. <https://doi.org/10.1177/039463200802100113>.
47. Korpela, K.M.; Ylén, M.; Tyrväinen, L.; Silvennoinen, H. Favorite Green, Waterside and Urban Environments, Restorative Experiences and Perceived Health in Finland. *Health Promot. Int.* **2010**, *25*, 200–209. <https://doi.org/10.1093/heapro/daq007>.
48. Klepeis, N.E.; Nelson, W.C.; Ott, W.R.; Robinson, J.P.; Tsang, A.M.; Switzer, P.; Behar, J.V.; Hern, S.C.; Engelmann, W.H. The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): A Resource for Assessing Exposure to Environmental Pollutants. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* **2001**, *11*, 231–252. <https://doi.org/10.1038/sj.jea.7500165>.
49. Šišák, L.; Pulkrab, K.; Sloup, R.; Stýblo, J. *Polyfunkční Lesní Hospodářství; Lesy České republiky, s.p., Grantová služba LČR: Praha, Česká republika* 2008.
50. Janeczko E.; Fialová, J.; Tomusiak, R.; Woźnicka, M.; Procházková, P. Running as a Form of Recreation in the Polish and Czech Forests – Advantages and Disadvantages. *Sylvan* **2019**, *163*, 522–528.
51. Taylor, S. 'Extending the Dream Machine': Understanding People's Participation in Mountain Biking. *Ann. Leis. Res.* **2010**, *13*, 259–281. <https://doi.org/10.1080/11745398.2010.9686847>.
52. Buning, R.; Lamont, M. Mountain Bike Tourism Economic Impacts: A Critical Analysis of Academic and Practitioner Studies. *Tour. Econ.* **2020**, 135481662090195. <https://doi.org/10.1177/1354816620901955>.
53. Schlemmer, P.; Barth, M.; Schnitzer, M. Comparing Motivational Patterns of E-Mountain Bike and Common Mountain Bike Tourists. *Curr. Issues Tour.* **2019**; 1–5. <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1606168>.
54. European Commission. Sport and Physical activity. *Special Eurobarometer 472—Wave EB88.4—TNS opinion & social*. Available online: https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/S2164_88_4_472_ENG. (accessed on 25 January 2020)
55. Eriksson, L.; Nordlund, A. How Is Setting Preference Related to Intention to Engage in Forest Recreation Activities? *Urban For. Urban Gree.* **2013**, *12*, 481–489. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.07.004>.
56. Szabó, P.; Müllerová, J.; Suchánková, S.; Kótačka, M. Intensive Woodland Management in the Middle Ages: Spatial Modelling Based on Archival Data. *J. Hist. Geogr.* **2015**, *48*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jhg.2015.01.005>.
57. Vermeulen, S.; Holmes, T.; Belcher, B.; Hudson, J.; Hunter, I. Ecosystem and Human Well-being: Policy: Chapter 8 Wood, fuelwood, and non-wood forest products. Available online: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.313.aspx.pdf>. (accessed on 15 January 2020)
58. Czech Statistical Office. Fuel and energy consumption in households. Department of Industry, Construction and Energy Statistics. Available online: https://www.czso.cz/documents/10180/50619982/ENERGO_2015.pdf/86331734-a917-438a-b3c2-43a5414083fc?version=1.4. (accessed on 15 January 2020)

59. Folmer, A.; Haartsen, T.; Buijs, A.; Huigen, P.P.P. Wildlife and Flora and the Perceived Attractiveness of Green Places: A Comparison between Local and National Green Places. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2016**, *16*, 16–23. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2016.09.001>.
60. Kuldna, P.; Poltimäe, D.H.; Tuhkanen, H. Perceived Importance of and Satisfaction with Nature Observation Activities in Urban Green Areas. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2020**, *29*, 100227. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.100227>.
61. Hunziker, M.; Bauer, N.; Frick, J. *Das Verhältnis Der Schweizer Bevölkerung Zum Wald. Waldmonitoring Soziokulturell: Weiterentwicklung Und Zweite Erhebung–WaMos 2. Report: 1-182.* Eidg. Forschungsanstalt Für Wald, Schnee Und Landschaft WSL.: Birmensdorf, Zürich, Switzerland, 2012;
62. Pocock, M.J.O.; Roy, H.E.; Preston, C.D.; Roy, D.B. The Biological Records Centre: A Pioneer of Citizen Science. *Biol. J. Linn. Soc.* **2015**, *115*, 475–493. <https://doi.org/10.1111/bij.12548>.
63. Sutherland, W.J.; Roy, D.B.; Amano, T. An Agenda for the Future of Biological Recording for Ecological Monitoring and Citizen Science. *Biol. J. Linn. Soc.* **2015**, *115*, 779–784. <https://doi.org/10.1111/bij.12576>.
64. Remacha, C.; Pérez-Tris, J.; Delgado, J.A. Reducing Visitors' Group Size Increases the Number of Birds during Educational Activities: Implications for Management of Nature-Based Recreation. *J. Environ. Manage.* **2011**, *92*, 1564–1568. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.01.006>.
65. Cordell, H.K.; Betz, C.; Bowker, J.M.; English, D.B. K.; Mou, S.H.; Bergstrom, J.C.; Teasley, R.J.; Tarrant, M.A.; Loomis, J. *Outdoor recreation in American life: a national assessment of demand and supply trends.* Sagamore Publishing: Champaign, IL, USA, xii, pp. 449. Available online: <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/20814>.
66. Wilkie, D.S.; Starkey, M.; Abernethy, K.; Effa, E.N.; Telfer, P.; Godoy, R. Role of Prices and Wealth in Consumer Demand for Bushmeat in Gabon, Central Africa. *Conser. Biol.* **2005**, *19*, 268–274. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00372.x>.
67. Rijal, A. Living Knowledge of the Healing Plants: Ethno-Phytotherapy in the Chepang Communities from the Mid-Hills of Nepal. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* **2008**, *4*, 23. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-4-23>.
68. Vincenti, B.; Termote, C.; Iczkowitz, A.; Powell, B.; Kehlenbeck, K.; Hunter, D. The Contribution of Forests and Trees to Sustainable Diets. *Sustainability* **2013**, *5*, 4797–4824. <https://doi.org/10.3390/su5114797>.
69. Boman, M.; Fredman, P.; Lundmark, L.; Ericsson, G. Outdoor Recreation—A Necessity or a Luxury? Estimation of Engel Curves for Sweden. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2013**, *3–4*, 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2013.09.002>.
70. Heberlein, T.A.; Ericsson, G. Ties to the Countryside: Urban Attitudes toward Hunting, Wildlife and Wolves. *Hum. Dimens. Wildl.* **2005**, *10*, 213–227.
71. Stedman, R.C.; Heberlein, T.A. Hunting and Rural Socialization: Contingent Effects of the Rural Setting on Hunting Participation. *Rural Sociol.* **2001**, *66*, 599–617. <https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.2001.tb00086.x>.
72. Gamborg, C.; Jensen, F.S. Attitudes towards Recreational Hunting: A Quantitative Survey of the General Public in Denmark. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2017**, *17*, 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2016.12.002>.
73. Øian, H.; Skogen, K. Property and Possession: Hunting Tourism and the Morality of Landownership in Rural Norway. *Soc. Nat. Resour.* **2016**, *29*, 104–118. <https://doi.org/10.1080/08941920.2015.1041658>.
74. Rametsteiner, E.; Kraxner, F. *Europeans and Their Forests: What Do Europeans Think About Forests and Sustainable Forest Management?*; 2003. (accessed on 27 March 2020)
75. Ljung, P.E.; Riley, S.J.; Heberlein, T.A.; Ericsson, G. Eat Prey and Love: Game Meat Consumption and Attitudes toward Hunting. *Wildlife Soc. B.* **2012**, *36*, 669–675. <https://doi.org/10.1002/wsb.208>.
76. Mantau, U.; Merlo, M.; Sekot, W.; Welcker, B. *Recreational and Environmental Markets for Forest Enterprises: A New Approach Towards Marketability of Public Goods*; CABI: Wallingford, Oxfordshire, UK., 2001.
77. Pettenella, D.; Secco, L.; Maso, D. NWFP&S Marketing: Lessons Learned and New Development Paths from Case Studies in Some European Countries. *Small-Scale For.* **2007**, *6*, 373–390. <https://doi.org/10.1007/s11842-007-9032-0>.
78. Slee, R.W. From Countrysides of Production to Countrysides of Consumption? **2005**, *143*, 255–265. <https://doi.org/10.1017/S002185960500496X>.



79. Eurostat. Digital economy and society statistics-households and individuals Available online: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>. (accessed on 20 January 2020).
80. Arnberger, A.; Aikoh, T.; Eder, R.; Shoji, Y.; Mieno, T. How Many People Should Be in the Urban Forest? A Comparison of Trail Preferences of Vienna and Sapporo Forest Visitor Segments. *Urban For. Urban Gree.* **2010**, *9*, 215–225. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.01.002>.



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Article

How Are Wood and Non-Wood Forest Products Utilized in the Czech Republic? A Preliminary Assessment of a Nationwide Survey on the Bioeconomy

Ratna C. Purwestri , Miroslav Hájek *, Miroslava Šodková and Vilém Jarský 

Faculty Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamýčká 129, 16500 Praha 6–Suchbát, Czech Republic; purwestri@fld.czu.cz (R.C.P.); sodkova@fld.czu.cz (M.Š.); jarsky@fld.czu.cz (V.J.)

* Correspondence: hajek@fld.czu.cz; Tel.: +420-224-383-707

Received: 13 November 2019; Accepted: 8 January 2020; Published: 11 January 2020



Abstract: The Czech forests occupy 33.7% of the total country area; thus, wood and non-wood forest products (NWFPs) are important resources for the country. To date, the country has not adopted a forest bioeconomy strategy. A forest bioeconomy is defined as all activities that relate to the forest ecosystem services (FES). This study aimed to provide an initial evaluation regarding the use of forest products and related factors, and to make recommendations on developing wood consumption and promoting other FES for the adoption of a forest bioeconomy strategy in the country. The research study was part of a nationwide survey in June 2019. An online panel of 1050 respondents aged 18–65 years old was recruited based on a quota sampling procedure. Wood products were the most preferred material for furniture (96.3%) and building materials (46.3%). In total, 38.6% of Czech residents used wood as a source of energy, mostly in the form of firewood. It is challenging to switch the practice from using fossil-based heating to wood boiler energy source. The further development of wood into products with a high added value is recommended. Picking mushrooms and berries were among the popular activities in relation to NWFPs. The promotion of wood and NWFPs is encouraged, starting with increasing awareness and knowledge of the strength of the forest-based sector as a renewable energy resource and the importance of FES, using different channels as sources of information.

Keywords: forestry; wood; non-wood forest products; bioeconomy

1. Introduction

As a result of growing concerns about dependency on fossil-based energy-sources and their impact on climate change, as well as increasing awareness of and preference for sustainable production and consumption patterns, bioeconomy has become a significant solution. The European Commission (EC) defined the bioeconomy as an economy that “encompasses the production of renewable biological resources and their conversion into food, feed, bio-based products, and bioenergy”. Agriculture, forestry, fisheries, food, pulp, and paper production, as well as some of the chemical, biotechnological and energy industries, are expected to contribute to bioeconomy activities [1,2]. Many of the strategies were further developed to improve the national economy and create job opportunities, and at the same time manage the forest sustainably. In addition to the above definitions, Winkel [3] described the forest-based bioeconomy as “all economic activities that relate to forests and forest ecosystem services, including biomass-based value chains and the economic utilization of other types of forest ecosystem services (FES)”.

Forest-based wood production is leading the way to renewable energy sources, which are part of a long tradition in European countries [4,5]. In addition to wood forest products, forests offer valuable

forest ecosystem services and other benefits for the well-being of the people [6]. The services provided include provisioning and regulating, as well as basic, supportive and cultural services. Provisioning services cover the products obtained from ecosystems, e.g., food, water, construction and firewood, and fiber, while regulating services cover the benefits obtained from the regulation of ecosystem services, such as erosion control, climate regulation, and precipitation. Cultural services are defined as all nonmaterial benefits obtained from the forest, including spiritual, aesthetic, religious, and recreational values, all of which contribute to our well-being, social and cultural functions. Forests also provide supporting services that are necessary for the production of all other ecosystem services, e.g., nutrient and water cycling, soil formation and retention, and photosynthesis. [6–14].

In the Czech Republic, forests cover about 2.7 million ha (33.7%) of the total country area, lower than all European Union (EU) countries together (40.3%) and Austria (45%), but comparable to the German forested landscape ($\pm 31\%$) [15–18]. Forests are an important part of Czech history and culture. Based on the 2017 Czech forest report, forestry (forestry and logging) and the wood processing industry's shares accounted for 1.180% of the gross value added (GVA) at basic prices, not including the paper and furniture industries, which would add a contribution up to 2.018% of the GVA. The share of the forestry and wood processing industry alone was slightly lower than agriculture's share (1.713%), indicating the importance of the forest-based sector in the country [19].

Due to a growing global concern to replace fossil-based fuels with renewable energy sources, the forest-based sector has become a backbone for bioeconomy strategy. A shift in wood production from weakly regulated forests toward sustainable forest management is accompanied by third-party certification, as promoted in forest strategies in EU countries like Finland, Sweden, Germany, and Austria, that has changed the demand for wood in these regions. In 2014, Sweden became the top producer of primary wood products among EU countries by approximately 70 million m³, followed by Finland (± 57 million m³) and Germany (about 54 million m³), while the Czech Republic and Austria contributed about 15 and 17 million m³, respectively [20]. The Czech Republic was also named as one of the main roundwood exporter countries in 2016 [21]. In 2017, timber production in the Czech Republic resulted in 19,387 million m³, of which roundwood production amounted to 11,488 million m³. Most of timber production, including softwood–roundwood, and pulpwood, is exported, mainly to Austria and Germany, for further processing. However, the supply for sawmills and pulp mills in some regions is still insufficient, and this has caused the country to import from Slovakia, Germany, and Poland [19,22].

Although the bioeconomy strategy has not been mentioned in the Czech National Forest Programme (NFP) [16], bioeconomy has been mentioned in the 2018 draft strategy of the Ministry of Agriculture (MoA). In addition to timber production as one of the fundamental priorities in the Czech forest-based sector, non-wood products, like forest fruits and mushrooms, are also considered important FES [22]. Thus, it is important to provide a view of the current situation of forest products' utilization and preferences by the Czech public. The results can be used to inform policymakers and other stakeholders to offer better understanding, and as a baseline to make recommendations on further actions for the adoption of the forest bioeconomy strategy and the promotion of FES.

2. Materials and Methods

2.1. Study Area

The Czech forests cover about 33.7% of the total country area. In 2017, 71.9% of the total Czech forests consisted of coniferous trees, 50.3% of them being Norway spruce (*Picea Abies*). Deciduous trees, such as beech (8.4%) and oak (7.2%), covered 27% of the total forested region, and the rest (1.1%) was forested land without trees [19].

2.2. Design of the Study

The research study was part of a nationwide survey. The survey itself was part of the “Advanced research supporting the forestry and wood-processing sector’s adaptation to global change and the 4th industrial revolution” and the “Diversification of the Impact of the Bioeconomy on Strategic Documents of the Forestry-Wood Sector as a Basis for State Administration and the Design of Strategic Goals” research project. The study was carried out in June 2019 in co-operation with an external market research company, REMMARK, a.s (Prague, Czech Republic). The company used the computer-assisted web interviewing (CAWI) technique to recruit the online respondents. No private information was required, and the respondents were anonymous. The online participants aged 18–65 years were recruited proportionally based on age, sex, education level, region, and village size. This technique generates emails and sent the questionnaires to the potential respondents based on the company’s list through different online platforms, (e.g., Yahoo email). We have no information on the number of sent-out questionnaires. The survey was terminated after reaching the minimum required sample size. All returned questionnaires were included in the analysis (100%). The respondents were asked to answer a closed-ended questionnaire consisting of socio-demography characteristics and information on FES utilization. Additional information could be written/typed, in order to explain the answer option “others”. The answers were later grouped and coded for further analysis.

2.3. Data Analysis

Descriptive data for the general characteristics of the respondents were used for single traits. Frequencies were presented by absolute numbers and their proportions. A group comparison of traits that determine the FES was made via a chi’s square test or the Fischer exact test for categorical data. The age of the respondents was checked against an expected normal distribution using quantile-quantile (Q-Q) plot.

The target respondents of the survey were within a productive age. The age of the respondents was categorized as 18–24 (youth employment), while 25–54 and 55–65 years were defined as prime and mature working age, respectively [23,24]. The education levels of the respondents were categorized as elementary school, secondary school without official graduation or with vocational training (secondary school/vocational training), graduated from high school, or university level. In this article, the place of residence was grouped based on region. To fulfill further data analysis, we combined the respondents that never visited the forest with those who went one or two times per year and created a dummy variable of 0 = frequent visitors and 1 = never/rarely. The frequency of forest visits is considered as one of the indicators of utilization of FES.

Two scoring systems were used to define the preferences and opinions of the respondents. The first method used five categorizations of opinions as follows:

- (1) Certainly not;
- (2) Rather not;
- (3) Neither;
- (4) Rather yes;
- (5) Certainly yes.

The second method applied five degree of preferences, in which 1 (one) is most preferred and 5 (five) is least preferred.

Binary logistic regression with a forward stepwise approach was applied to identify potential predictors of the frequency of forest visits and utilization of forest products and ecosystem services. The following covariates associated with the dependent variables were included in the initial model: age, education level, and characteristics of the place of residence.

To designate the statistical significance in all analyses, a *p*-value of less than 0.05 was used. Statistical analysis was performed using IBM SPSS statistics version 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

3. Results

In total, 1050 respondents age 18–65 years were recruited in the study. As the samples were proportionally drawn by population size per region and village, the proportions of the residential locations of our respondents were similar to the national statistics office [25].

3.1. Forest Visitor General Characteristics

Respondents to the survey were from different education levels and age groups, of people aged between 18 and 65 years (Table 1). Respondents at the elementary school level were mostly from the younger age group. The respondents' data on education levels were similar ($p = 0.373$) to those from the Czech statistics office in 2011. The proportion of Czech citizens who graduated from elementary, secondary school without official graduation, high school, and university level that were reported by the national statistics office were 17.2%, 33%, 27.1%, and 12.5%. [26].

Table 1. General characteristics of the respondents (N = 1050).

Characteristics	Percentage (n) or Mean \pm sd (Min–Max)
Gender (female)	49.2 (517)
Age (years),	42.4 \pm 13.5 (18–65)
Age group	
- 18–24 years	10.0 (105)
- 25–54 years	65.4 (687)
- 55–65 years	27.0 (283)
Education level	
- Elementary school	10.4 (109)
- Secondary school/vocational training	37.7 (396)
- High school graduates	36.3 (381)
- University	15.6 (164)
Place of residential (region)	
- Prague (capital city)	13.9 (146)
- Bohemia	53.5 (562)
- Moravia	32.6 (342)
Size of the city	
- up to 1000 inhabitants	16.2 (170)
- 1001–5000 inhabitants	20.8 (218)
- 5001–20,000 inhabitants	18.2 (191)
- 20,001–100,000 inhabitants	21.5 (226)
- > 100,000 inhabitants	23.3 (245)
Frequency of forest visits	
- Several times/week	17.0 (178)
- Once a week	27.0 (283)
- Once a month	33.2 (349)
- One or two times/year	21.8 (229)
- Never	1.0 (11)

The majority of respondents reported that they visited the forests regularly (about 77.1%), 21.8% of them admitted they rarely went to a forested region (one or two times per year), and only 1.0% of them never visited the forest. Those who had never visited the forest came from lower education levels (three from elementary and eight persons from secondary school/vocational training), aged between 25–54 years.

When we used binomial groups of forest visitors (0 = frequently, 1 = never and one or two times per year) and correlated the groups with other characteristics of the respondents, we found that significantly more people visited forests regularly across the regions than those who never went or went once or twice per year ($p = 0.048$). However, 46.7% of respondents from secondary school/vocational training graduates were found to be in the group of never to rarely visiting the forest, which was significantly higher than other groups of education levels ($p = 0.004$). Binary logistic regression revealed

3.2. Wood-Based Forest Products

5 of 12

In total, 46.3% of respondents considered that wood is a better material for building construction than other non-wood materials. The reasons for selecting wood as a material used in building construction are presented in Figure 1. The major positive reasons were its short preparation and limit of 1.21–2.17) to rarely to never visit the forest ($p = 0.001$).

environmentally-friendly material, followed by it being an energy saver and having a reasonable price. In contrast, its short lifespan and non-fireproof material prevented respondents from selecting wood as a building material.

Woods are the most preferred material for furniture over metal, glass, and plastic. As many as 96.3% of the respondents answered with a score of one (1) or two (2) for a preference of wood materials.

In total, 38.6% ($n = 405$) of the respondents were users of fireplaces, wood stoves/burners, or wood boilers. Firewood was the most favoured, while sawdust was the least preferred compared to other types of fuelwood (Figure 1).

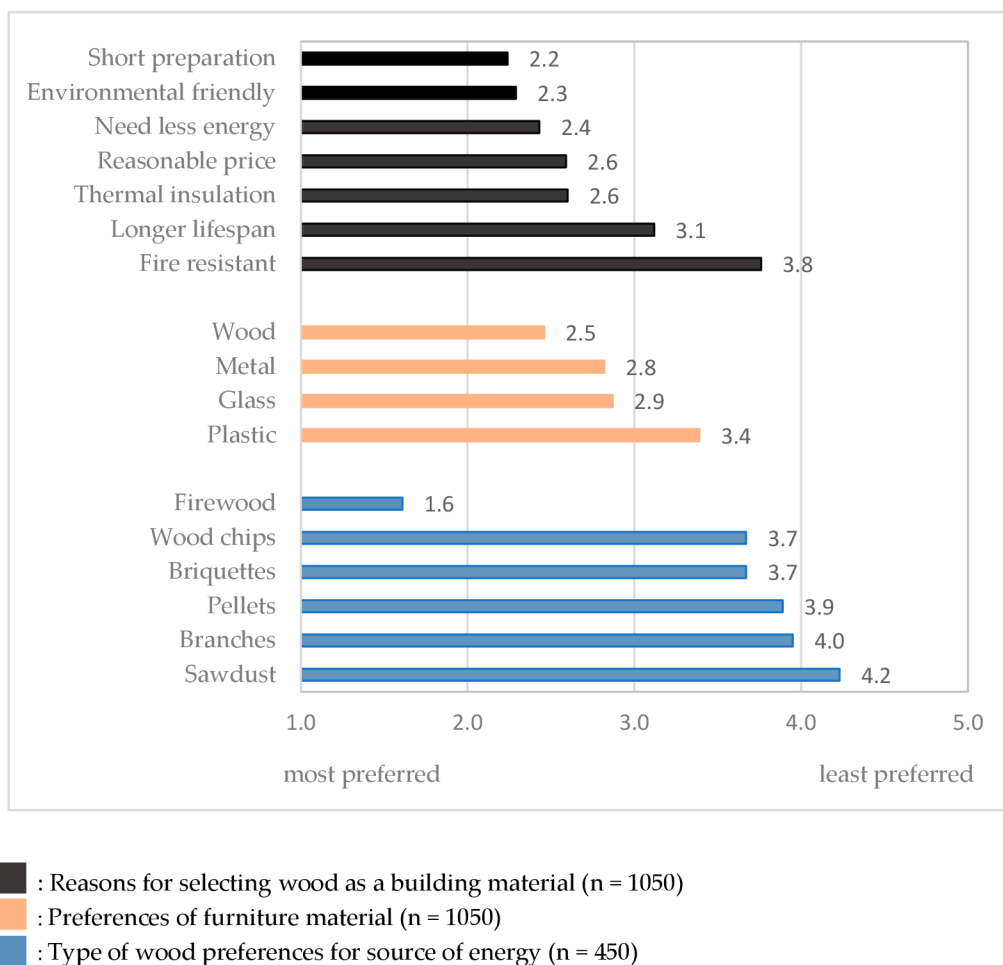


Figure 1. Reasons for selecting wood as a building materials ($n = 1050$), preferences of furniture material ($n = 1050$), and type of wood preferences for source of energy ($n = 450$).

3.3. Wood as the Most Preferred Material for Furniture over Metal, Glass, and Plastic. As many as 96.3% of the respondents answered with a score of one (1) or two (2) for a preference of wood materials.

In this study we used the terminology of non-wood forest products based on the Food and Agriculture Organization (FAO) definition that excludes all woody raw materials [27]. Table 2 presents information about the NWFPs' utilization by the respondents and/or their family members.

Mushrooms were the most favoured NWFPs (58.5% and 27.4% of the respondents certainly and rather used them, respectively), followed by forest berries. Forest herbs and flowers were among the least utilized NWFPs. The preferences were similar across age groups and education levels.

In this study we used the terminology of non-wood forest products based on the Food and Agriculture Organization (FAO) definition that excludes all woody raw materials [27]. Table 2 presents

information about the NWFPs' utilization by the respondents and/or their family members. Mushrooms were the most favoured NWFPs (58.5% and 27.4% of the respondents certainly and rather used them, respectively), followed by forest berries. Forest herbs and flowers were among the least utilized NWFPs. The preferences were similar across age groups and education levels.

Table 2. Utilization of non-wood forest products.

Non-Wood Forest Products (N = 1050)	Utilization % (n)				
	1 (Certainly Not)	2 (Rather Not)	3 (Neither)	4 (Rather Yes)	5 (Certainly Yes)
Mushrooms	2.5 (26)	3.5 (37)	8.1 (85)	27.4 (288)	58.5 (614)
Berries	2.8 (29)	6.6 (69)	12.1 (127)	30.7 (322)	47.9 (503)
Forest honey	15.6 (164)	15.6 (164)	19.1 (201)	27.0 (284)	22.6 (237)
Forest herbs	9.1 (96)	23.7 (249)	24.6 (258)	23.5 (247)	19.0 (200)
Forest flowers	26.6 (279)	27.1 (285)	18.8 (197)	16.5 (173)	11.0 (116)

In total, 46.7% of the respondents reported that they did not consume meat from game animals, followed by 18.6% and 21.4% of them, who consumed it less than two times and two to four times per year, respectively. A few of the respondents reported the frequent consumption of game animals of five to eleven times per year (7.1%), once a month (3.7%), and more than once a month (2.5%).

Among respondents who utilized NWFPs, gender played a role in their preferences. Female respondents utilized herbs (54.6%) and flowers (54.7%) significantly more than male respondents (45.4% and 45.3%, respectively). Additionally, more male respondents were engaged in the consumption of game animals. The youngest age group and elementary school graduates were major forest flower collectors for decoration.

3.4. Sources of Information

The main sources of information about forests were collected to identify the means of communication utilized by the respondents. We discovered that television (55%), followed by friends and families (39.6%), were the main sources of information. Online news (32.2%) was used as a source of information in almost the same proportion as social media (29.6%). Radio and printed media as two conventional sources of news were still used by 14.6% and 13.3% of people in the country, respectively. Out of 4.4% (n = 46) of respondents who reported gathering information about forests from other sources, almost half of them (n = 20) said they had gained it from their own experiences after visiting the forest, followed by seven respondents who had obtained it from an official forestry website.

When correlating age and education level with source of information, the proportion of TV viewers (n = 578) was dominant across all age groups and education levels (Figure 2). The young age group of 18–24 years old, and respondents with a higher education level, were the major users of all of the provided sources of information.

Especially within older age groups of respondents, the preference for receiving information from TV was more than 60%. A high proportion of respondents of secondary school/vocational training were TV viewers (61.1%). The majority of respondents within the age group of 18–54 years utilized online news and social media as their primary sources of news. Among users, male respondents (56.5%) were online media readers ($p = 0.012$), while the women were social media users (55%, $p = 0.018$). Peer groups and families were considered an important source of information, especially within the age group of 18–24 years old. Although radio and printed media were at the bottom two of the sources, retired respondents still considered radio as an important information provider.

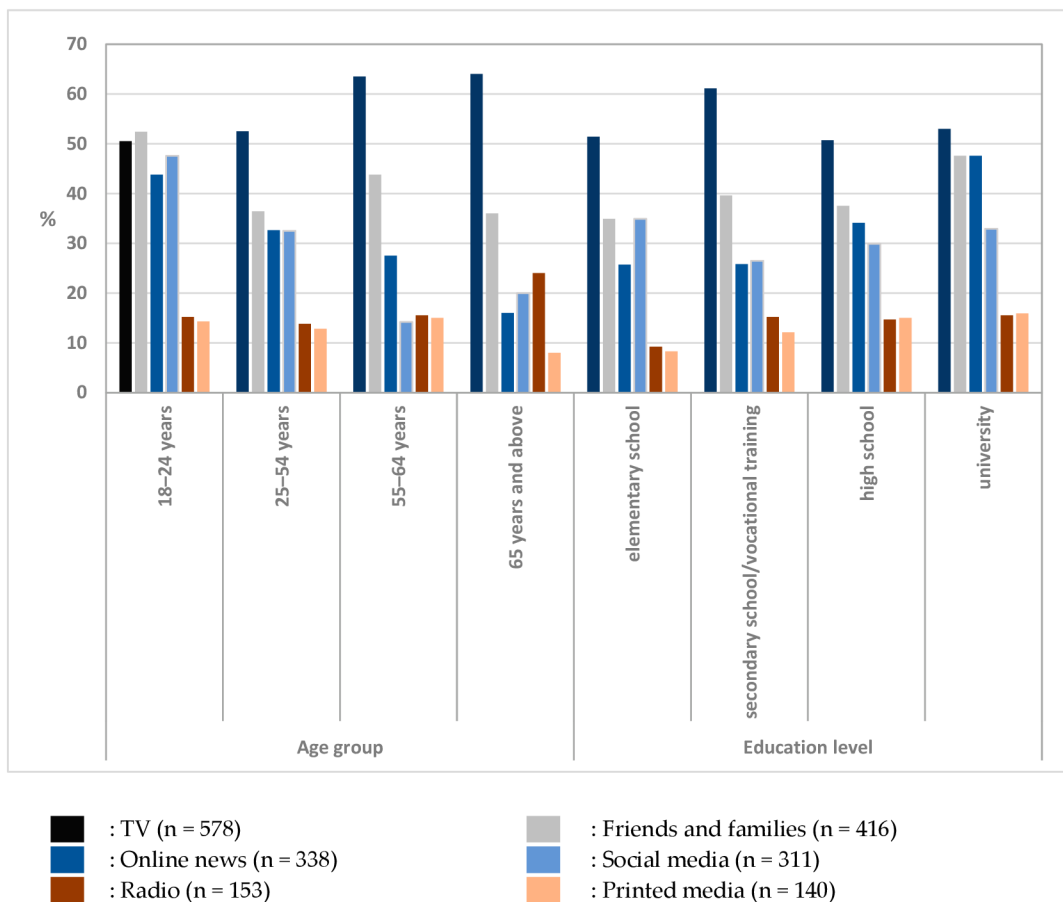


Figure 2. Sources of information based on age group and education level.

4. Discussion

As the main forest product, woods are utilized for different purposes, for instance roundwood for industrial purposes, pulp and paper, housing, and furniture material. [28]. Wood for building materials, furniture, and energy sources were considered to be commonly used in the Czech Republic [19]. Between the years 2000 and 2018, the Czech statistical office reported an increased trend (up to 15%) in wooden house/building constructions [29]. In this survey, 46.3% of the respondents reported that they considered wood a better material for housing than other materials, due to the short duration of material preparation, its environmentally friendly factor, the reasonable price, and its thermal insulating character. In contrast, wood's short lifespan and non-fireproof characteristics were in the bottom two of the reasons. Our results revealed that the strength and weakness of wood could either discourage or encourage customers to buy wood materials. By aiming to find solutions that could produce wood materials with a long lifespan, that are fireproof and sustainable at a reasonable price, wood consumption in the country can be improved. Additionally, the Czech statistical office also reported that utilization of wood as a furniture material (excluding kitchen furniture) in the country was similar over the years, especially 2017–2018 [30]. Our survey presented a preference for wood for furniture materials, which gives an opportunity for the development of value-added products in this sector, too. This can be seen also as a potential market for producers of the local wood furniture, with the caution of a potential change in consumption patterns from roundwood to, e.g., plywood furniture.

In 2015, the Czech statistical office reported that about 25% of utilized energy was from renewable resources. From 1995 to 2015, the trend of using energy from renewable resources nearly doubled. Use of renewable energy source was mostly at household levels (66.5%), followed by industry (25.2%) and other sectors (8.3%) [31]. Wood as a renewable energy resource was used by 38.6% of our respondents. Firewood was the most preferred type of wood as a source of energy. The results

imply that the simple use of wood as an energy source was still favourable. In this survey, we did not ask further questions regarding the respondents' reasons for selecting an energy source at home. About two million m³ per capita of wood was used as a source of energy in the country, which was lower compared to the roughly twelve and six million m³ users in Germany and Austria, respectively, indicating that it is challenging to change the practice of using a fossil-based heater to a wood boiler energy source.

Studies from Finland, Germany, and Austria reported growing economic activity in rural areas, which includes biomass-based value chains and the economic utilization of other types of FES [32–34]. In comparison to Austria and Germany (about 14,800 and 19,900 full-time equivalent (FTE), respectively), the country had 42,500 FTE employments in forest-based sectors. However, the annual change rate of FTE decreased in the Czech Republic (− 6.85%) [35]. In the Czech Republic, the number of employees in the forestry sector has systematically decreased in the last two decades, mainly due to low wages in this sector. This mainly concerns workers, and started to manifest itself negatively in the last two years in connection with the bark beetle outbreak. There is a lack of staff both in logging activities (inability to remove infested trees within the legal deadline), and especially in planting activities (there are not enough workers to plant trees). Therefore, the promotion of production in the bioeconomy, and changing the consumption pattern of the Czech people in the future, could potentially improve the employment situation in the forest-based sector and its value chains. The new challenge is to launch a better use of biological renewable resources in the Czech Republic in a suitable form for the future of society in sustainable manner.

To date, only wood forest products are considered to provide significant economic value for the Czech forest owners. Through the adoption of the forest bioeconomy strategy, it is expected that other FESs will also be promoted. NWFPs, especially mushrooms and different varieties of berry, were important for the recreational activity and socio-economic value of the Czech public [36,37]. The Czech MoA [22] reported that mushrooms were the most picked NWFPs (21,900 kg per year), and, altogether, collected berries amounted to 17,000 kg per year. Our current study also found a similar trend in preferred NWFPs (mushrooms and berries), which suggests the importance of further promoting this FES. In this survey, we did not ask how the respondents obtained the NWFPs (e.g., self-picking or buying the berries, honey, etc.). However, we discovered the importance of the respondent's gender and their preferred NWFPs, with women preferring more diverse NWFPs than men, such as collecting forest flowers and honey. In Switzerland, women were also reported as potential consumers of NWFPs [38].

In contrast, hoof game meat seemed to be of more interest for males compared to females. The Czech statistical office reported that consumption of game meat was still considered to be low (1.2% from the total consumed meat per year per capita). Additionally, the statistical office also reported an increasing trend of game animal consumption, from 0.5 kg per capita per year in 2006 to 0.9 kg in 2013 [39]. Game animals, such as wild boars and deer, are raised more naturally than livestock on a farm. The potential increase in game meat consumption due to hunting activities could cause problems in the forest, such as damage to the growth of young shoots. Additionally, the argument surrounding the function of hunting game as a recreational activity (e.g., getting a trophy, as a type of sport) and wildlife management [40] is an ongoing discussion among associated stakeholders in the Czech Republic, in addition to the problem of too high a stock of hoofed game [22].

By visiting the forests, the people utilize the recreation services of the forests. Access to the Czech forest is a public right. At the moment, there are no official data regarding the frequency of the forest visits of the Czech general population. However, concerning mushroom and berry picking, 90% of Czech visitors visited the forests at least once a year, of which 20% visited on a weekly basis [36]. Our study reported that a very high proportion (99%) of respondents aged 18–65 years visited the forest at least once per year (Table 1), which was higher than the 90% of Czech forest visitors in 2005 [36]. The reason for this was probably due to the age range of our respondents, which was at a productive age, and not including those below 15 and above 65 years, who are less active and more

dependent. Meanwhile, 66.67% of the German general population went to forests at least once a year [17], while 40% of Austrians visited forests every week [41]. Out of the 99% of forest visitors in our survey, 77.1% of them visited the Czech forest frequently. However, detailed reasons for visiting the forest were not asked for in this survey. In another national survey (The Market & Media & Lifestyle), walking and doing sport were the largest drivers of the Czech forest visits [42]. By understanding the drivers of forest visits, programs concerning the promotion of FES could be well targeted and developed by the respective forest owners and enterprises.

Our results also revealed that the proportion of respondents that have graduated from secondary school/vocational training (46.7%) was significantly higher in the group of never or rarely visited the forests than other education levels ($p = 0.004$). Based on the results of binary logistic regression analysis, respondents that have graduated from secondary school/vocational training had a 1.6 times odds ratio of not visiting or rarely going to the forest ($p = 0.001$). The education plans of the secondary vocational schools involve more practical and physical work than regular high schools, which lead to more physical jobs and rotating work schedules (shift). In this study, we did not collect information on the type of occupation of the respondents. It was likely that the respondents who had graduated from the secondary school/vocational training had time constraints to do recreational activities due to the type of occupation (excluding those who graduated from a forestry or agriculture secondary vocational school).

In order to increase public awareness with regards to the adoption of a bioeconomy strategy, it is important to select an appropriate information provider, since changes in consumer behavior are expected. Respondents in this national survey still favoured TV and the peer group/family as major information channels. Online news and social media were the next most frequently selected information providers, especially for the respondents below 55 years old. We also found that gender influenced preferences in utilizing online news (male) or social media (female). The internet has been predicted to win over more traditional information providers [43]. But, since a high proportion of respondents in this survey selected TV as the source for information, therefore, TV should still be considered as an important channel, together with other selected mediums.

5. Conclusions and Recommendations

The results of the survey presented wood products as the most preferred material for furniture (96.3%) and building materials (46.3%). We found that 38.6% of Czech residents used wood as a source of energy, mostly in the form of firewood. It is challenging to change the practice of using fossil-based heaters to wood boiler energy sources. However, by addressing the positive attributes of wood and their impact on the future environment, it is likely that an increase in awareness and changes in consumer patterns can be expected. As the country has not yet adopted a bioeconomy strategy, a review study on the forest bioeconomy in other European countries is recommended, in order to give a better understanding of the impacts of bioeconomy strategies on a country's economic growth, particularly in the forest-based sector. The promotion of wood and non-wood forest products is encouraged, starting with increasing awareness and knowledge of the strength of the forest-based sector as a renewable energy resource and the importance of forest ecosystem services for recreation, health, and the well-being of the people. The increasing trends in NWFPs' utilization can be further promoted by creating different events in relation to respective FESs, while being careful to regulate the sustainable and shared responsibility aspects of protecting the forest. We also propose to investigate the reasons for visiting the forest and design a targeted program for a specific population (based on age, education level, type of occupation, or gender) in the country. It is important to utilize all channels as an information source for the importance of FES and the bioeconomy, depending on the target groups. We also propose to include forestry extension programs at school, especially in secondary vocational schools, aiming to inform people about and link people with forests, and to improve their participation in safeguarding the environment.

Author Contributions: Conceptualization, methodology, validation, M.H.; writing—original draft preparation, R.C.P. and M.H.; writing—review and editing, R.C.P., M.Š., M.H. and V.J., visualization, R.C.P., V.J. and M.H.; supervision, M.H.; project administration, M.H.; funding acquisition, M.H. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was financed by the Operational Program Research, Development and Education (OP RDE), the Ministry of Education of the Czech Republic, grant no. CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000803 and by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, grant no. QK1920391.

Acknowledgments: The authors thank the support from the project “Advanced research supporting the forestry and wood-processing sector’s adaptation to global change and the 4th industrial revolution” and the project “Diversification of the Impact of the Bioeconomy on Strategic Documents of the Forestry-Wood Sector as a Basis for State Administration and the Design of Strategic Goals”.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. European Commission. *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*; European Commission: Brussels, Belgium, 2012; p. 16. ISBN 978-92-79-25376-8.
2. European Commission. *A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection between Economy, Society and the Environment. Updated Bioeconomy Strategy*; European Commission: Brussels, Belgium, 2018; p. 4. ISBN 978-92-79-94144-3.
3. Winkel, G. Introduction. In *Towards a Sustainable European Forest-Based Bioeconomy. Assessment and the Way forward*. Winkel, G. Ed.; European Forest Institute: Joensuu, Finland, 2017; pp. 15–18. ISBN 978-952-5980-42-4.
4. Glück, P. Social Values in Forestry-Synopsis. *Ambio* **1987**, *16*, 158–160. Available online: <https://www.jstor.org/stable/4313346?seq=1> (accessed on 3 May 2019).
5. Giurca, A.; Späth, P. A Forest-Based Bioeconomy for Germany? Strengths, Weaknesses and Policy Options for Lignocellulosic Biorefineries. *J. Clean. Prod.* **2017**, *153*, 51–62. [CrossRef]
6. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*; Island Press: Washington, DC, USA, 2005; p. VI. ISBN 1-59726-040-1.
7. Nowak, D.; Noble, M.H.; Sisinni, S.M.; Dwyer, J.F. People and Trees: Assessing the US Urban Forest Resource. *J. For. Res.* **2001**, *99*, 37–42.
8. Krieger, D. *Economic Value of Forest Ecosystem Services: A Review*; The Wilderness Society: Washington, DC, USA, 2001; pp. 1–31.
9. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Wellbeing: Opportunities and Challenges for Business and Industry*; World Resources Institute: Washington, DC, 2005; pp. 3–5.
10. Pettenella, D.; Secco, L.; Maso, D. NWFP&S Marketing: Lessons Learned and New Development Paths from Case Studies in Some European Countries. *Small-scale For.* **2007**, *6*, 373–390.
11. Nijnik, M.; Nijnik, A.; Brown, I. Exploring the Linkages between Multi-Functional Forestry Goals and the Legacy of Spruce Plantations in Scotland. *Can. J. For. Res.* **2016**, *46*, 1247–1254. [CrossRef]
12. Grêt-Regamey, A.; Altwegg, J.; Sirén, E.; van Strien, M.; Weibel, B. Integrating Ecosystem Services into Spatial Planning-A Spatial Decision Support Tool. *Landsc. Urban Plan.* **2016**, *165*, 206–219. [CrossRef]
13. de Arano, I.M.; Muys, B.; Topi, C.; Petenella, D.; Feliciano, D.M.S.; Rigolot, E.; Lefevre, F.; Prokofieva, I.; Labidi, J.; Carnus, J.M.; et al. *A Forest-Based Circular Bioeconomy for Southern Europe: Visions, Opportunities and Challenges. Reflections on the Bioeconomy*; European Forest Institute: Joensuu, Finland, 2018; pp. 1–119.
14. Marusakova, L.; Sallmannshofer, M.; Kaspar, J.; Schwarz, M.; Tyrvaainen, L.; Bauer, N. Human Health and Sustainable Forest Management. In *Human Health and Sustainable Forest Management*; Marusakova, L., Sallmannshofer, M., Eds.; Forest Europe—Liaison Unit Bratislava: Zvolen, Slovakia, 2019; pp. 58–97. ISBN 978-80-8093-266-4.
15. Eurostat-European Commission. Agriculture, fishery and forestry statistics, Main results—2010–11. 2012. Available online: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3930297/5967972/KS-FK-12-001-EN.PDF/0de35d0b-aad0-4cfa-9319-c30f05d46ace> (accessed on 10 January 2020).
16. Ministry of Agriculture of the Czech Republic. *National Forest Programme for the Period until 2013*; Ministry of Agriculture of the Czech Republic: Praha, Czech Republic, 2008; p. 7. ISBN 978-80-7084-758-9.

17. Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz/BMELV). *Forest Strategy 2020 Sustainable Forest Management—And Opportunity and Challenge for Society*. Available online: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/ForestStrategy2020.pdf?__blob=publicationFile (accessed on 3 May 2019).
18. Federal Ministry for Sustainability and Tourism. *Austrian Forest Strategy 2020+*; Federal Ministry for Sustainability and Tourism: Wien, Austria, 2018; p. 46.
19. Ministry of Agriculture of the Czech Republic (MoA). Information on Forests and Forestry in The Czech Republic by 2017. Available online: http://eagri.cz/public/web/file/615927/Zprava_o_stavu_lesa_2017_ENG.pdf (accessed on 10 October 2019).
20. Eurostat-European Commission. Forestry statistics in detail. Statistics Explained. Available online: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/29576.pdf> (accessed on 10 May 2019).
21. FAO. Global Forest Products Facts and Figures 2016. Available online: <http://www.fao.org/3/i7034en/i7034en.pdf> (accessed on 3 May 2019).
22. Ministry of Agriculture of the Czech Republic (MoA). Information on Forests and Forestry in The Czech Republic by 2012. Available online: http://eagri.cz/public/web/file/272639/ZZ_2012_ENG.pdf (accessed on 10 January 2020).
23. Gruber, J.; Milligan, K.; Wise, D. *Social Security Programs and Retirement Around the World: The Relationship to Youth Employment, Introduction and Summary*; NBER Working Papers; National Bureau of Economic Research, Inc., 2009; no. wp. 14647; Available online: <https://doi.org/10.3386/w14647> (accessed on 10 October 2019).
24. Chomik, R.; Piggott, J. Mature-age labour force participation: Trends, barriers, incentives, and future potential. Available online: http://cepar.edu.au/sites/default/files/Mature-age_labour_force_participation.pdf (accessed on 10 October 2019).
25. Czech Statistical Office. Population Statistics Department (Kde a jak bydlí české domácnosti?). Available online: <https://www.czso.cz/csu/czso/kde-a-jak-bydli-ceske-domacnosti-p2eqbgktkl> (accessed on 11 November 2019).
26. Czech Statistical Office. Population Statistics Department. Educational Level of Population According to Census Results. Available online: <https://www.czso.cz/documents/10180/20536250/17023214.pdf/7545a15a-8565-458b-b4e3-e8bf43255b12?version=1.1> (accessed on 9 November 2019).
27. Dembner, S.A.; Perlis, A. Towards a Harmonized Definition of Non-Wood Forest Products. *Unasylva* 1999. Issue No. 198. Available online: <http://www.fao.org/3/x2450e/x2450e0d.htm#fao%20forestry> (accessed on 9 January 2020).
28. FAO; UNECE. Forest Products Annual Market Review 2017–2018. Available online: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/FPAMR2018.pdf> (accessed on 11 November 2019).
29. Czech Statistical Office. Press Release - Building Construction Has Been Successful in Recent Years (Stavebnictví se v Posledních letech Daří). Available online: <https://www.czso.cz/csu/czso/stavebnictvi-se-v-poslednich-letech-dari> (accessed on 12 December 2019).
30. Czech Statistical Office. Manufacture of Selected Products from Industry - 2018 (Výroba Vybraných Výrobků v Průmyslu - 2018). Available online: <https://www.czso.cz/csu/czso/vyroba-vybranych-vyrobku-v-prumyslu-2018> (accessed on 12 December 2019).
31. Czech Statistical Office. Fuel and Energy Consumption in Households. Department of Industry, Construction and Energy Statistics (Spotřeba Paliv a Energií v Domácnostech). Available online: https://www.czso.cz/documents/10180/50619982/ENERGO_2015.pdf/86331734-a917-438a-b3c2-43a5414083fc?version=1.4 (accessed on 12 December 2019).
32. Finnish Environment Institute. Finnish Environment Institute Reports 13 | 2017. Renewal of forest based manufacturing towards a sustainable circular bioeconomy. 2017. Available online: <https://pdfs.semanticscholar.org/c5e9/20375fde67380d02f152a505f01352768931.pdf> (accessed on 13 December 2019).
33. Biobased Industries Consortium. Bioeconomy Regions in Europe. 2017. Available online: https://biconsortium.eu/sites/biconsortium.eu/files/publications/BIC_GA_Brochure_Bioeconomy_regions_in_Europe_Nov_2017.pdf (accessed on 9 January 2020).
34. BIOPRO. Country Report. Cross-Clustering Partnership for Boosting Eco-Innovation by Developing a Joint Bio-Based Value-Added Network for the Danube Region. Framework Conditions for Cluster Development in Bio-Based Industry in the Region of Baden-Württemberg, Germany. 2018. Available online: <http://www.ipe.ro/Country%20Report%20Baden%20W.pdf> (accessed on 5 December 2019).

35. FAO. Global Forest Resources Assessment 2015: Desk Reference. Rome. 2017. Available online: <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/fra-2015/en/> (accessed on 5 December 2019).
36. Šišák, L. Importance of Non-Wood Forest Product Collection and Use for Inhabitants in the Czech Republic. *J. For. Sci.* **2006**, *52*, 417–426. [[CrossRef](#)]
37. Šišák, L.; Riedl, M.; Dudík, R. Non-Market Non-Timber Forest Products in the Czech Republic—Their Socio-Economic Effects and Trends in Forest Land Use. *Land Use Policy* **2016**, *50*, 390–398. [[CrossRef](#)]
38. Seeland, K.; Kilchling, P.; Hansmann, R. Urban Consumers’ Attitudes Towards Non-Wood Forest Products and Services in Switzerland and an Assessment of Their Market Potential. *Small-scale For.* **2007**, *6*, 443–452. [[CrossRef](#)]
39. Czech Statistical office (CZSO). Consumption of Food and Non-Alcoholic Beverages (Annual Per Capita Averages). 2015. Available online: <https://www.czso.cz/documents/10180/20562003/2701391501.pdf/1547f1b0-eeac-482f-8ea0-2289d3b4ed3e?version=1.1> (accessed on 25 November 2019).
40. Fischer, A.; Sandström, C.; Delibes-Mateos, M.; Arroyo, B.; Tadie, D.; Randall, D.; Hailu, F.; Lowassa, A.; Msuha, M.; Kereži, V.; et al. On the Multifunctionality of Hunting—An Institutional Analysis of Eight Cases from Europe and Africa. *J. Environ. Plan. Manag.* **2013**, *56*, 531–552. [[CrossRef](#)]
41. Federal Ministry for Agriculture, Forestry Environment and Water Management. *Forest in Austria*; Federal Research Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape: Vienna, Austria, 2017; p. 24. ISBN 978-3-902762-73-3.
42. Šodková, M.; Purwestri, R.C.; Riedl, M.; Jarský, V.; Hájek, M. What Drives the Forest Visit? Results of a National Survey in Czech Republic. unpublished work, manuscript in preparation. 2020.
43. Havick, J. The Impact of the Internet on a Television-Based Society. *Technol. Soc.* **2000**, *22*, 273–287. [[CrossRef](#)]



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Anchor of cultural forest services in the national forest policies of Central European countries

Miroslava Hochmalová*, Tereza Červená, Ratna Chrismiari Purwestri,
Miroslav Hájek, Roman Sloup

*Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, Kamýcká 129,
CZ – 165 00 Praha 6–Suchbát, Czech Republic*

Abstract

Forests and human connection with nature have a major impact on human health. Through exercise and recreation in the forest, people receive many benefits from forest ecosystem services (FES) which have a positive impact on their physical and mental health. The paper tackles two main goals i) the first one is an overview of existing literature related to human health and well-being derived from forests in the countries of Central Europe published in the Scopus database. ii) The second goal was to create an overview of policy instruments related to forest cultural services (FCS) in the forest policy documents of selected Central European countries (CEC). A partial goal of the research is to identify gaps and to find a focus of future research in the field of human forest well-being and FES. The results showed that on the national level there is a lack of guidelines for culture services and their anchor in legislative documents. A challenge for the anchor of cultural services is to improve communication between different resort organizations and forest stakeholders. For future research is recommended to survey the forest impact on human health that would provide a base for creating a platform for policy tools related to FCS and help to set up recreation planning in European forests.

Key words: forest policy; forest recreation; forest ecosystem services; human health and well-being; cultural ecosystem services

Editor: Zuzana Sarvašová

1. Introduction

Forests, trees and green infrastructures provide to the society a plenty of forest ecosystem services (FES) that create healthy living environments for humans. Forest cover in Central Europe is around 32% (The World Bank Group, 2020). Therefore, forests are highly valued not only for the economic aspect but also for other benefits also known as FES which are essentials to human well-being (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Ferrell (1995) defined well-being as quality of life composed of four aspects: physical, mental, social and spiritual well-being. Synonymous is positive mental health (Ruggeri et al. 2020). The World Health Organization (World Health Organization, 2001) proclaimed that mental well-being is a state of well-being in which the individual realizes his or her own abilities, can cope with the normal stresses of life, can work productively and fruitfully, and is able to make a contribution to his or her community. Although their existence is crucial for human populations and life,

forest ecosystem services are currently under the pressure of climate change (European Commission, 2019).

The Millennium Ecosystem Assessment (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) define the cultural ecosystem services in terms of the non-material benefits gain from the ecosystems. Through the experiences and senses in nature, people gain benefits in many ways from cultural ecosystem services. The knowledge of natural and cultural diversity, spiritual and religious values, intellectual development, educational values, inspiration, aesthetic enjoyment, social relations, sense of place, cultural heritage, recreation, and ecotourism.

The idea of cultural services relieves to define the cultural values and meaning that the forest provides to people. In addition, emphasize to society the significance and benefits of ecosystems and their physical and mental health and cultural identity (Fish et al. 2016). In the context of the forest, forest management based on cultural norms and values helps drives the forested landscape and

*Corresponding author. Miroslava Hochmalová, e-mail: sodkova@fd.czu.cz, phone: +420 604 349 293

the benefits such as diversity, identity, education, justice, and spirituality (Farber et al. 2002; Fisher et al. 2009).

One of the tools for satisfying human well-being through forest ecosystems are outdoor activities which positively affect human nutritional, physical and mental health. Unfortunately, due to continuously increasing urbanization, people are losing contact with nature (Agimass et al. 2019; Askerlund & Almers 2016; Hansen et al. 2017; Lee et al. 2017; Oh et al. 2020; Vasilis Margaras 2019). Moreover, the nowadays restriction of movement related to pandemic situation of COVID-19 disease is another stress factor that weakens human health. On the other hand, it emphasizes the crucial role of forests for the public and the forest capability to reduce the stress level (Brooks et al. 2020; Somma et al. 2020). If forest ecosystems continue to lose resilience and population urbanization continues to increase, it could directly impact human (Gaston 2010; Turner et al. 2004). Šodková (et al. 2020) found that a half of visitors to forests in the Czech Republic don't practice a sport in the forest. Results are similar in all European Union (EU) members, more than a half of EU population never exercise or play sports. The main barrier to go for a sport is the lack of time (European Commission, 2014). According to previous studies, it is proven that movement in nature and forest recreation have a positive effect on the physical condition of human body (Ernest Bielinis et al. 2019a; Robinson & Breed 2020; Song et al. 2013, 2016; White et al. 2019; Yau & Loke 2020) in addition, it has a very positive effect on the human mental health. Forests and their effect on the mental state of humans were subject of many studies, especially in Japan which is also a cradle of forest therapy methods or Shinrin-yoku (Hansen et al. 2017; Lee et al. 2017; Oh et al. 2020; Yi et al. 2019). Forest therapy is a collection of activities performed directly in the forest that work with various natural elements, such as aromatherapy, physiotherapy, meditation, phytotherapy, etc. (Hansen et al. 2017). It is more than visible that the forest environment has a direct positive effect on human health but tools for the implementations of cultural services in forest management are lacking (Dodev et al. 2020).

Ownership, structural and socio-demographic characteristics of Central European forests are diverse. In some Central European countries (CEC), half of the forest belongs to private owners (Austria, Slovenia, Slovakia) whereas the predominant forest owner in some countries is the state (Czech Republic, Poland). In Germany and Hungary, forest ownership is equally balanced. As all the EU countries, should be involved in the effort to ensure multifunctionality of the forest complex landscape policies and their tools need to be designed with care. The term multi-functionality refers to the capacity of landscape or ecosystems to provide multiple material and non-material goods to satisfy social demands and thus to provide to the society a set of environmental, social and economic benefits (Benz et al. 2020; Hölting et al. 2019, 2020). Consequently, the priority of EU forest policy is

to ensure forest multi-functionality and hence forest ecosystem services. Nevertheless, there is still a gap between the theory and real steps in the specific instruments supporting FES including forest cultural services (FCS) (Langemeyer et al. 2016; Saarikoski et al. 2018; Saidi & Spray 2018; Sitas et al. 2014). According to Torralba et al. (2020), FCS are still neglected among other FES in EU forest related policies. Unlike other FES, FCS are not integrated into the EU forest strategy, EU Biodiversity Strategy and the Green infrastructure Strategy. FCS are displayed only in the connection with tourism and recreation in the Rural Development Regulation and in the EU Forest Action Plan.

One of the problems may be that competences for setting objectives and tools of forest management are in responsibilities of Member States that do not emphasize FCS (Bouwma et al. 2018). The European Union provides a framework in the form of a forestry strategy that, as mentioned above, does not deal with FCS to in-depth extent. Thus, it does not create incentives for Member States to take the initiative themselves.

While public health is not directly linked to environmental or forestry policy, it is difficult to design tools to support and determine the control of the fulfillment of objectives. Another problem is the insufficient funding of FCS support where in some cases other FES are preferred, which bring economic benefits (Baveye et al. 2013; Hernández-Morcillo et al. 2017). Funding in the form of FCS payments in the CEC is not yet common, but many studies have been published on this topic. The crucial issue is that FCS are inherently difficult to grasp and quantify, unlike other FES. Due to their intangible character such as the aesthetic, spiritual and cultural heritage or the effect on human health, they are often not measurable (Dickinson & Hobbs, 2017; Willcock et al. 2017). In addition, their perception and thus value change over time according to development of society (Gould et al. 2018).

In Central Europe, FCS generally cover recreation, and hunting the trend of FCS and activities related to human health and spirituality as forest therapy is not supported and realized to a greater extent.

In recent years, efforts emerged to develop a forest and health framework (Forest Europe, 2019; Rametsteiner & Mayer 2004). Unfortunately, there is a huge amount of studies about health benefits derived from forest but real policies do not exist, which would be focused on the forest and public health promotion. The aim of this paper is to provide an overview of literature available in the SCOPUS database and systematic investigation of CEC forest policy documents related to the forest, FCS and human health. The paper tries to find out how the issues of forest recreation, tourism and human health related to forests are currently anchored in the national forest policies of CEC. In addition, the paper aims to open a discussion between policymakers and academics about the formulation of policy instruments and to set up a new

policy framework to support activities in the forest practice related to human health and their implementation into the forest management. In the 21st century, when a great emphasis is placed on the sustainability of forests and human health, forest managers and planners should use a full potential of the forest ecosystem services that forests provide beside timber production.

2. Material and methods

The countries in Central Europe, namely Germany, Poland, Czech Republic, Hungary, Slovenia, Slovakia and Austria, were included in the review paper. The selection was made from a total of 15 countries that the Food and Agriculture Organisation (FAO) considers to be CEC (Food and Agriculture Organization, 2001). The review study comprised two sections. The first part was a literature review using the Scopus database, while the second part was a document analysis on national forest strategies in the studied countries.

2.1. Scopus Publications

The literature review was used to investigate current research on association between FES and human health in the studied countries. A review of the literature was carried out using the Scopus database. Papers and conference proceedings that were accessible, as well as non-published reports, and written in English were included in the study. The Scopus literature search was conducted in September–October 2020 using the following keywords: *forest* ('forest' OR 'forest-based' OR 'forestry' AND

'ecosystem services' OR 'recreation' OR 'therapy' OR 'education' OR 'health' OR nutrition* OR well-being* OR welfare*. The studied countries were included as filtered criteria for the literature search.

After obtaining the list of titles from the search engine according to the given keywords and countries, each paper was checked based on accessibility and availability, correctness between the keywords and content, and conformity on study site. An overview of countries of study locations, objectives, methods and indicators, as well as outcomes of the collected papers, was developed to better understand how the studied countries utilize their FES in improving the health, nutrition and well-being of various target populations, such as children, elderly, healthy or sick people, etc.

2.2. Policy documents analysis

The second stage of the review study aimed at investigating the core forest strategy documents. For the purpose of the review, National Forest Programs or Forest strategies were analysed. The current strategic forest policy documents selected for the assessment were those that were published most recently on official websites of the countries state authorities. The non-English and non-Czech/Slovakian documents were translated prior to the document review analysis.

National programs were preferred but in case of Austria and Germany the newest version of forest strategic documents in form of Forest strategy were selected, while the State forest policy of the Czech Republic was chosen for the review analysis.

Table 1. The list of reviewed policy documents.

Document	Scope
Slovenia Resolution on National Forest Program (adopted 2007)	A fundamental strategic document aimed at determining the national policy of sustainable development of forest management drafted under The Ministry of Agriculture, Forestry and Food. The goals are tackling three aspects (Environmental, Economic and Social) and 9 other fields (Public forestry service, supervision in forestry, education of forestry personnel, education and training of forest owners, public awareness, research, funding, tax policy, international participation, wildlife). The document was developed under Federal Ministry for Sustainability and Tourism in cooperation with 85 organizations (Austrian Forest Dialogue) in the forest policy sector. It sets out concrete goals in 7 action fields (climate protection, forest health and vitality, productivity and economic aspect, biodiversity, protective functions, social and economic aspects, international responsibility)
Austrian Forest Strategy 2020+	
National Forest Program of the Slovak Republic (adopted 2007)	A fundamental policy document that defines the most important forest policy strategic goals in 5 strategic fields (ecological management, forest protection, quality of life, competitiveness, communication).
German Forest Strategy 2020 (adopted 2011)	Published by the Federal Ministry of Food, Federal Government adopted the Forest Strategy 2020 for Forests as a Natural and Economic Resource. The main purpose is to ensure the sustainable forest. There are 9 action fields (Climate protection and adaptation; Property, work and income and; Raw materials use and efficiency; biodiversity and forest conservation, Silviculture, hunting; Recreation, health and tourism; Research, education, awareness-raising).
Poland National Forest Policy (adopted 1997)	A main strategic document is the "National Forest Policy" (PLP), adopted by the Council of Ministers in 1997. It sets the directions of Poland's forestry development, defines forest policy objectives and priorities. It also outlines organizational national, economic and legal conditions for its implementation, describes the schedule of tasks and schedule of the expected fulfillment of their effects. In total, it consists of 15 goals related to 3 aspects (economic, environmental and social).
Czech Republic State Forest Policy 2035	The concept of the State Forest Policy, created on request of the Ministry of Agriculture, is a basic strategic document that responds to the current state and situation in forests. The aim of this strategic document was to set priorities of forest management so that Czech forests could fulfill all their functions through four objectives on a long-term basis. (Fulfill forest functions for the future generations; Biodiversity and ecological stability; Ensure the competitive ability of forestry development; Develop consultancy and education, Research and innovations).
Hungary National Forest program (adopted 2016)	The document was developed under the Ministry of Agriculture. "National Forest Strategy 2016-2030". It corresponds with the main objectives of the EU Forest Strategy 2013 and enables the maintenance of multiple functions of Hungarian forests through their balanced impact on the environment, society and economy.

The objective of the review was to map the anchoring of FCS and human health and well-being related to the forest in the strategic documents. The document analysis were conducted according keyword research. Based on the keywords, the anchoring of CES was identified in the documents. The following keywords were used for the analysis: Keywords were a tool to identify them: *forest* ('forest' OR 'forest-based' OR 'forestry) and 'health' OR 'well-being' OR 'cultural ecosystem services' OR 'education' (Table 1).

3. Results and discussion

3.1. Scopus Publications

The search using the keyword: 'forest' AND 'ecosystem services' filtered by the studied CEC produced the highest amount of 1,405 articles published from 1992 to 2020; it was followed by the keywords: 'forest' AND 'health' (569 articles), and 'forest' AND 'nutrition' (569 articles). 'Forest' AND 'recreation', 'forest' AND 'education', as well as 'forest' AND 'therapy', 'forest' AND 'well-being', the search of which resulted in 472, 411, 246, and 47 articles, respectively. After examining the relevance of the paper contents and accessibility of the articles via the University library, seven original research papers from the selected CEC were chosen, which are presented in Table 2. Five articles were from Poland, which tackled the topic of forest recreation and forest therapy. Two articles were contributed from the research in Germany and Austria.

The relationship between forests and human health and well-being is mediated by the forest FES in cultural functions (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Table 2 depicts the summary findings on the positive

effect of forest recreation and education on human health and psychological status. The studies were carried out in CEC, mostly in Poland. Besides Poland, the rehabilitation system for physical and mental health has been successfully implemented also in the other studied countries (Gerdes et al. 2006; Eldar et al. 2008; Maehr et al. 2016). Forest regions were often used as locations for clinics, e.g. in Germany and Austria; however, there are only few publications dealing with the type of activities based on the clinic location and outcomes of the therapy. More recently, different forest recreation packages, e.g. managed forest, forest bathing, forest walking, etc., have been implemented in some of the studied countries, and positively affected the psychological and physiological status of participants and visitors (Bielinis et al. 2018; Bielinis et al. 2019a, 2020; Hussain et al. 2019; Janeczko et al. 2020; Rathmann et al. 2020). The positive effect of spending leisure time in the forest and by outdoor activities was observed in different age groups, from young age (Kimic & Kundziewicz 2020) and young adults (Bielinis et al. 2018; Bielinis et al. 2019a; Hussain et al. 2019; Janeczko et al. 2020). An overview of the findings shows the contribution of the forests to the human physical and mental health. Development of infrastructures and policy harmonization that enable the forests to perform their services optimally are encouraged in countries where such forest recreation and education still do not exist.

3.2. Policy documents analysis

Slovenia

The Resolution on National Forest Program issued in 2008 was investigated. The beauty of nature is the main reason to visit Slovenia that reported nearly 60% of visitors. Slovenia has a significant share of forests in the total area of the country (60%) and is also the third country with the largest afforestation in the European Union. Forest owners have to allow free access to their forests as well as recreational activities and gathering of non-wood forest products (NWFPs) regarding to decree on the protection of wild fungi and forest protection regulations. In some part of Slovenian forests are "peaceful zones" which ensure favorable living conditions for wild animals. Entry to those areas are restricted (Forest act, 1993). The largest representation of owners includes natural persons (71%). Despite the fact that forests are in private ownership, ensuring a wide spectrum of FES to the general public, forest management costs are partly funded by the state. However, Slovenia aims to increase the share of state forests, especially in forests close to tourist attractions or nearby cities to better coordinate social functions. The Forest National Program mentions that Slovenian forests offer unexploited possibilities of forest social functions. One of the aspects concerning recreation in the forest is to regulate visits to the forest and to set up areas according to the intensity of recreational and

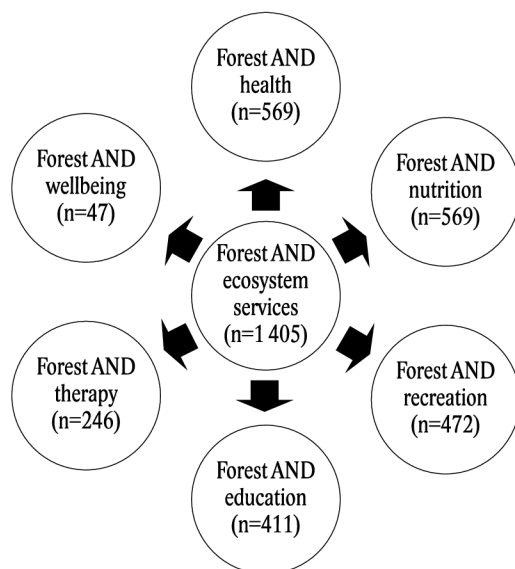


Fig. 1. Literature search process.

Table 2. Summary findings of the effect of forest recreation and education on human health and psychological status carried out in central European countries, based on the Scopus database literature search.

No	Location	Main objectives and methods	Primary findings
Forest recreation			
1.	An old nature conservation area, mainly also as a drinking water protection area, in Augsburg, Bavaria, Germany (Rathmann et al. 2020)	Data of human physiology indicators and subjective well-being were collected from eleven male and ten female students. Climatic conditions were also recorded.	reduction of heart rate was prevalent in densely forested sites than in areas of open mid-rise and scattered trees.
2.	Extensively managed and abandoned semi-dry meadows located in the Austrian and Swiss Alps (Hussain et al. 2019)	Short-term psychological and physiological health of ten males and twelve females (mean age 27 years) was associated with biodiversity attributes (e.g. richness and abundance of plants, insects, and landscape characteristics surrounding the meadows).	No effect on the participants' pulse rate, systolic and diastolic blood pressure. Perceived health benefits (e.g. stress reduction, attention restoration) were better in the managed than that in abandoned meadows. Managed meadows were rated higher in terms of the attractiveness of the surrounding landscape and recreation suitability.
3.	Two urban environments (apartment and green suburbs) were used, as well as two forests (coniferous and deciduous) in Warsaw, Poland (Janeczko et al. 2020)	Four psychological questionnaires (Profile of Mood States/POMS; Positive and Negative Effect Schedule/PANAS; Restorative Outcome Scale/ROS; Subjective Vitality Scale/SVS) and physiological state, heart rate, blood pressure before and after a short walking program of 75 Polish students aged 19–24 y were collected to investigate the impact of the studied environment on human psychology and physiology.	Staying in an urban area with greenery and in a forest, the environment positively affected the physiological state and psychological relaxation. A short walk in the suburbs was as attractive as a walk in the forest (forest bathing) in autumn.
4.	City forest or urban (control), Poland (E. Bielinis et al. 2018)	Four psychological questionnaires (POMS, PANAS, ROS, and SVS) before and after 15 minutes of exposure to the city forest vs. urban (control) were administered to 31 participants per group to investigate the effect of winter forest bathing on human psychological states.	A short interaction with the forest during winter in Central Europe could lead to a substantial emotional, stimulating, and vitalizing effect on the surveyed participants.
5.	Recreational program in the nature reserve Redykajny, near the suburban forest of the city of Olsztyn, Poland (Ernest Bielinis et al. 2019b)	Four psychological questionnaires (POMS, PANAS, ROS, and SVS) and physiological state employing pulse rate, blood pressure 21 Polish students were assessed before and after the recreational program.	Decreased the negative mood indicators and increased the positive markers (including restoration and vitality) after the recreation program. Significantly lower pulse rates, systolic blood pressures, and mean arterial pressures were reported after the program.
6.	Forest bathing therapy intervention, in a psychiatric hospital, Olsztyn (north Poland), Poland (Ernest Bielinis et al. 2020)	Patients with affective and psychotic disorders (suffering from post-traumatic stress disorder or experiencing stress) participated in one hour and forty-five minutes walk in the forest under supervision of a therapist in summer and autumn 2018. POMS and the State-Trait Anxiety Inventory (STAI-S) was self-administered before and after the study.	For patients with affective disorders, forest bathing positively affected nearly all POMS scale sub-scales, except the 'anger-hostility' sub-scale. Also, a significant decrease in the level of anxiety measured with the STAI-S scale was reported. For patients with psychotic disorders, the values of 'confusion' and 'vigor' sub-scales and the STAI-S scale were positive for the health of patients, and change in the 'fatigue' sub-scale.
Forest education			
7.	Forest Kindergartens in Warsaw and suburban municipalities – Granica, Mariów, and Kały, Poland (Kimic & Kundzewicz 2020)	Data on detailed information of kindergartens and outdoor activities, including teaching subjects in the forest were collected from 171 children aged 3–6 years from nine kindergartens.	Average time spent on outdoor activities: 5–6.5 hours per day. The main activities of the children were carried out outdoors, which improved their physical health.

tourism activities. Porter (1995) stated that similarly to other industries the regulation of tourism should be based on shared responsibilities of government, forest owners, and other stakeholders, and on a legal framework which would allow developing the responsibility of forest owners and stakeholders to environmental problems without losing competitiveness. To increase the quality of life in rural areas, guidelines should be set up for improving the quality of life supporting development of new job opportunities related to supplementary activities in forests such as tourism. Furthermore, the guidelines should aim to equip the forest for tourists and recreational purposes.

An important point tackling the field of social functions is education where one of its goals is to strive to enhance forest owners knowledge about the marketing of forest services. Pettenella (2007) mentioned that nature tourism and recreation services can enhance profitability of the forest-based businesses and moreover nourish

the competitiveness of forest products in the consumer chain. In line with new trends, the demand for environment friendly products has been increasing recently (Ernst & Young 2007; Purwestri et al. 2020; Vacik et al. 2020). This step partly contributes to good public relations and helps fulfill the goal of raising awareness about the importance of forests. Besides the forest owners, the education focuses also the forestry personnel and their comprehensive training including communication, psychological and social competencies. This can lead to the establishment of new job opportunities related to FCS such as the trail instructors, healing therapy or sport activity specialist (Dodev et al. 2020). In the reviewed document, direct actions referring to forest therapy, forest culture, or forest sports activities were not found.

Table 3. Anchor of forest cultural services in the Slovenia Resolution on National Forest Program.

Grouping themes of strategic measures	Resolution on National Forest Program
Legislative instruments and rules	<p><i>7 Economic aspect of Slovenian forests</i> <i>Management of state forest</i> Goal 1: Increase the share of state forest primarily the forests with added value in ecological and social functions Goal 6: Incentives for forests in which ecological or social functions determine the manner of management. Guideline: Evaluate ecological and social benefits of forests for the entire society</p> <p><i>8 Social aspect of forests</i> Goal 1 – Significantly contribute to the quality of life, in particular to health of all citizens Guideline: Maintain and regulate free access to the forest and prevent its misuse Increase the share of state forest and municipal forests in the proximity of larger cities for better coordination of using forests in the conditions of emphasized social functions Constantly monitor the emphasis on individual social functions of forests, identify the areas of conflict use of forests and methodically decrease the level of conflict by directing the use of forests Define optimal conditions of forests for successful implementation of protective function in most frequent circumstances when its emphasis is necessary, and even the smallest areas of forest for the successful implementation of hygienic and health functions</p>
	<p><i>8 Social aspect of forests</i> Goal 2: Provide employment and profit to people living in rural areas through work in forests and activities related to wood and forests, and contribute to the quality of life in rural areas. Guideline: Create opportunities for additional jobs and profit in farm holdings with the development of supplementary activities based on wood and other forest goods, and activities related to forests (beekeeping, tourism).</p>
Public relation	<p><i>7 Economic aspect of Slovenian forests</i> Goal 8: Improve marketing of FWP, FNWPs and functions of the forests. Guideline: Provide education and marketing advice to forest owners</p> <p><i>8 Social aspect of forests</i> Goal 5: Raise awareness about the importance of forests and their functions, forestry, hunting, wood and other forest goods Guideline: Popularize the importance of forests, forestry, hunting, wood and other forest goods. Accessibility of forests to the public should be presented as a value.</p>
	<p><i>7 Economic aspect of Slovenian forests</i> <i>Management of private forest</i> Goal 1: Intensify education of forest owners and counseling, development of methods of public participation in forest planning Goal 10: Use of the forest for tourism adjusted to forest functions Guideline: Train personnel to organize tourism and recreation in forest areas, primarily forest owners</p> <p><i>8 Social aspect of forests</i> Goal 1 – Guideline: Expand the educational function of the forests from forest educational paths to forests in the proximity of schools, and establish more interdisciplinary educational paths in the forest environment</p> <p><i>11 Education of forestry personnel</i> Goal: Forestry education programs should include more content from the area of general knowledge, legislation, related professions, environment, communication, information and communication technology, psychological and social competences.</p> <p><i>12 Education and training of forest owners</i> Goal: Forest owners aware of the importance of forests and their functions and trained for work in forests, who want to actively participate in the area of planning the forest development</p>
Recreation	<p><i>7 Economic aspect of Slovenian forests</i> Goal 10: Use of the forest for tourism adjusted to functions of forests Guideline: Define the forest area in terms of adequacy for different forms of tourism and recreation and different intensities related to both activities Adequately equip forests for tourism and recreation</p> <p><i>8 Social aspect of forests</i> Goal 1 – Significantly contribute to the quality of life, in particular to health of all citizens Guideline: Define the forest area in terms of adequacy for different forms and intensity of tourism and recreation activities and provide supervision over the implementation of recreation activity In the areas frequently visited by people, adjust the time of forest operations and harmonize it with the rhythm of visits and strengthen the aesthetic function of forests.</p> <p>Goal 3: Create arranged environment to cultural heritage sites, for the sake of heritage and as a contribution to the development of tourism. Guideline: Plan and implement works in the areas of cultural heritage sites and their areas of influence in forests aesthetically and adapted to the protection arrangement and adjust the time of works to the rhythm of visits.</p>
	<p><i>8 Social aspect of forests</i> Goal 1: Significantly contribute to the quality of life, in particular to the health of all citizens.</p>
Human health	<p><i>8 Social aspect of forests</i> Goal 1: Significantly contribute to the quality of life, in particular to the health of all citizens.</p>

Slovakia

The initial reviewed document was the National Forest Programme of the Slovakia Republic issued in 2007. According to the Slovakia Forest Act, the forest is accessible for recreational use. Everyone has the right to access forest land in the case of non-profit use of the forest. Exceptions are possible, especially in military areas and in the case of further protection of public interests (Zákon o lesoch, 2005). The forest cover amounts to 41.2% of country's area and the state owns 39.5% of total forest area (Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, 2017). Cultural and societal services are paramount especially in the protective and special-purpose forests (27.92%); multi-functional management methods are used in the commercial forest (72.1%). Slovakia strives to improve life quality in rural and mountain areas by diversification of economic activities related to societal services where the focus areas tackling cultural services are tourism, pedagogy, tourist guide, and hunting. The document highlights the potential of forests in the field of tourism and provision of services related to social functions of the forest. Though, all new opportunities in tourism should be developed so that the surrounding nature suffers no damage (Korňan 2020). However, National Forestry Programme of the Slovakia Republic mentions, that the main obstacles to their implementation are weak infrastructure, lack of accommodation, and a low level of customer services. Tourism could develop only with the well-developed infrastructure. A well-accessible place increases the attractiveness and visibility of the place (Feng 2010; Page 2005). In addition, there is a lack of information about the various variants of these services which the forest management could provide to the public. There is a need to create a basis comprehensive concept for tourism development. Within the valuation priority, there is a problem of the non-placement of cultural serv-

ices in the market, which are thus not reflected in the price of wood and NWFPs. This is why the measures want to implement the methods of their identification, quantification and assessment.

Austria

Austrian Forest Strategy issued 2018 was investigated since it is the latest policy forest document in Austria building on the first Forest Program issued 2007. In Austria, the forest covers 47.6% of total country area. Austrian Federal Forests and other publicly owned forests are 15% of the national forest area. Privately owned are 82% of Austrian forest. Forests represent important cultural identity for the society in Austria (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018). Everybody has a free access to the forest for recreation excluding horse riding and camping for which a permission from the forest owner is needed (Quadt et al. 2013). According to a national survey, 70% of respondents are proud of the Austrian forest and 40% of them assert to visit the forest for recreation at least once per week (Federal Ministry for Agriculture, Forestry Environment and Water Management, 2017). One priority of social and economic aspects is to develop rural areas by extension of various products and services and establishment of new kind of undertaking. The link between the NWFP and services in the specific area may apply territorial marketing to develop the rural areas where complementary products and services create a complex portfolio (Parvex 2011; Pettenella et al. 2007; Vidale et al. 2010). As to the FSC use development, an important point is the promotion of social acceptance of using forests for commercial purposes on the basis of multi-functional management. A powerfully built base in terms of cultural services is in the public relations section. Several objectives mention the need to strengthen communication with the public about

Table 4. Anchor of forest cultural services in the National Forest Programme of the Slovakia Republic.

Grouping themes of strategic measures	National Forestry Program of Slovakia
Legislative instruments and rules	Priority 6: To develop socio-economic monitoring
	Priority 10: Improving economic, legislative, institutional and information instruments to strengthen research and faster transfer of results into practice
Innovation and increase of employment	Priority 16: Optimize the public demand and forest owners needs.
	3 Strategic goal life quality improvement
	Priority 8: – Establishment of new small-scale businesses based on social functions.
Public relation	Priority 11: – Development of methods for identification, quantification and assessment of non-wood forest products and forest ecosystem services.
	Priority 9: Support multi-functional use of forest by optimizing the planning, decision making and innovative process
	3 Strategic goal life quality improvement – Achieving the public acceptance of forest ecosystem services as forest management externalities
Education	Priority 18: Achieve positive attitude of the public to forestry
	Priority 13: Building and applying the advisory service system for forest owners
	Set up the comprehensive system of lifetime education to build a knowledge-based society Create a public relation forest organization

forest functions and the balance of demands on the forest. Rametsteiner and Kraxner (2003) investigated that the general public is concerned about forest health and threatened biodiversity. Strategic Objective 7 explicitly emphasizes the relevance of forests for national culture and effects of forests on human health. A key challenge is to overcome the conflict of pure economic use and potential and a variety of other socio-economic and FCS. One of priorities in education is to expand new professions and training opportunities in forestry as well as to set up cooperation with the Federal Ministry of Education, Science and Research. A significance point link to recreational use is to develop recreational facilities and evaluation of recreational opportunities for the public. Besides the recreation, there is a strategic goal of conservation of cultural forest habitats specific for traditional

forest management and thus to preserve the tradition of forestry in the national culture.

Germany

One-third of Germany is covered with forests. The forested landscape in Germany is 11,419 ha; all of them are multi-purpose forests or have more than one function. For instance, forest with the production function and recreation, or biodiversity and recreation, etc. (Federal Ministry of Food and Agriculture, 2017). In relation to the total population, one ha of German forests falls to about 7,000 inhabitants (Eurostat, 2020; Purwestri et al. 2020). The German forest-based sector is also recognized with the sustainable forestry implementation with the highest net annual increment among European countries in the forests and other wooded land for wood supply by about

Table 5. Anchor of forest cultural services in the Austrian Forest Strategy.

Grouping themes of strategic measures	Austrian Forest Strategy
Compensation of social services	<i>Field of action 5: protective functions of Austria 's forests</i> Strategic goal 4: Creation of framework conditions for the sustainable protection of the sufficient quality and quantity of forest water resources Strategic priorities Promotion of compensation for protective and welfare services in case of management obstacles
	<i>Field of action 6: social and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 2: Extension of the product range to increase the regional value added of the forest and wood sector and strengthen the rural area Key strategic challenges: Creation of new fields of business Strategic goal 3: Further development of the forest and wood sector through innovation and reinforcement of research
Innovation and increase of employment	<i>Field of action 3: productivity and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 1: Promotion of social acceptance for commercial use of Austrian forests on the basis of multi-functional and sustainable management principles <i>Field of action 6: social and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 1: Targeted information and active communication about forest functions and the diverse forest and wood industry services
	<i>Field of action 6: social and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 6: Promotion of the balance of diverse interests and demands on the forest Strategic priorities Consistent continuation of discussions regarding the balance of diverse interests and demands on the forest Participatory development of control and regulation concepts for amateur athletes and people seeking recreation Strategic goal 7: Building awareness of the significance of forests for national culture and their health effects Key strategic challenges Cooperation with institutions and companies that offer services Improvement of the social understanding of the historical cultural value of forests, but also the countless cultural assets associated with forest ownership Building bridges across conflicts between the purely economic use of the forest and the potential and diversity of other socio-economic and forest cultural services for society
Public relations	<i>Field of action 6: social and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 4: Safeguarding and further development of broadly based science and practice-oriented educational opportunities for the areas of forest and timber through qualified educational institutions Strategic priorities Development of new professions and training options Strategic goal 5: Establishment of minimum forest curricula throughout all training and further training Strategic priorities Increased cooperation with the Federal Ministry of Education, Science and Research
	<i>Field of action 6: social and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 6: Promotion of the balance of diverse interests and demands on the forest Strategic priorities Evaluations of all offers for people seeking recreation in the forest and support options for recreational amenities / control measures
Education	<i>Field of action 6: social and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 7: Building awareness of the significance of forests for national culture and their health effects Key challenges: Recognition of the health benefit of time spent in the forest in health policies or health care and the strategic application of implementation measures
	<i>Field of action 3: productivity and economic aspects of Austrian forests</i> Strategic goal 4: Conservation or development of ecologically and cultural-historically relevant forest habitats characterized by specific traditional forms of management Key strategic challenges: Establishment and strengthening of forest cultural services and potential of Austrian forestry
Recreation	
Human health	
Cultural services	

119 million m³ (Eurostat, 2019). Almost half (48%) of the German forests are private forests (with a half of them covering less than 20 hectares), followed by the federal-state (Länder) (29%), communally owned (19%), and a small proportion (4%) is owned by the Federal government (Federal Ministry of Food and Agriculture, 2014). The ownership structure directs the forest management in Germany towards liberation that is limited by responsibilities and forest laws.

The German forests contributed essentially in supporting the country's bio-economy strategy (Federal Ministry of Food and Agriculture, 2014). The role was initiated from the sustainable wood forest production (Glück 1987; Schmithüsen 2013), nowadays research and innovation in forest bio-economy also involve the promotion of various FES and its impact on rural development in the country (Federal Minister of Food and Agriculture, 2014; Giurca & Späth 2017; BIOPRO, 2018; European Commission, 2020).

At least once a year, 66.67% of the German general population went to forests (Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, 2011). The forest has an important role for German culture, often occurring in myths, legends, stories and songs (Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer protection, 2011).

Access to forests for recreational purposes at anytime and anywhere is a public right in Germany, as regulated by the first paragraph of Article 14 of Federal Forest Act (Bundeswaldgesetz). However, the free access also required a commitment to act responsibly towards the forest owner, nature and other forest visitors. Entering forests for commercial purposes should be based on the consent of forest owners. The second paragraph of Article 14 further explained about details on German forest accessibility under the federal-states' decision, e.g. for some essential reasons the federal-state government can restrict the public access to forests (Federal Ministry of Food and Agriculture, 2017; Federal Ministry of Food and Agriculture, 2014; Federal Ministry of Justice and Consumer Protection, n.d.).

Forest Strategy 2020; Sustainable Forest Management – An Opportunity and a Challenge for Society, is the main forest strategy document in the country, published by the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) in 2011. The German forest strategy envisages German forests in the following vision: “Sustainable management preserves and develops site-specific, robust forests with mainly indigenous species of trees that are able to adapt to climate change. The forests provide the necessary raw

Table 6. Anchor of forest cultural services in the German Forest Strategy 2020.

Grouping themes of strategic measures	The German Forest Strategy
Recreation	<p><i>Area of action 8: Recreation, health and tourism, p. 29–30</i> <i>Future Challenge</i> In general mentioned the recreational “hotspots” where high numbers of visitor can lead to excessive burden on the ecosystem and damage of nature. <i>Possible solutions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – The tried-and-tested instrument of visitor flow management in highly frequented and ecologically sensitive areas – nature-compatible recreation within the framework of the right of free access continues to have priority over specific recreation concepts (forest rallies, fitness trails etc.) – individual and non-profit recreation activities are to remain free of charge – The federal government and Länder are to elaborate recommendations for the nature-compatible leisure use of forests together with the representatives of forest owners, forestry, local authorities and the associations concerned – New tourism, environmental education and leisure schemes are to be supported in consultation with forest owners – Raise awareness among forest visitors about nature sustainable forestry. Opportunity for stakeholder cooperation.
	<p><i>Area of action 6: Hunting, p. 24–25</i> – Hunting issues solved out in an ongoing discussion process in which all the stakeholders are involved. Together with the forest owners, farmers, hunters, sport, leisure and environmental associations, concrete measures and model projects should be developed for conflict minimization at a regional level and, on this basis, a model elaborated for hunting in forests.</p>
Legislative instruments and rules	<p><i>Area of action 4: Biodiversity and forest conservation, p. 18–21</i> <i>Future challenge</i> Nature provides mankind with a number of good services that constitute the foundations of human well-being. Assessment of forest ecosystem services have to be integrated into the decision-making processes. <i>Possible solutions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – The evaluative approaches in the TEEB study should be carried over to the ecosystem services of indigenous forests and biodiversity and their value should be quantified. Obtained values should be incorporated into decision-making processes.
Education and public relation	<p><i>Area of action 9: Education, public relations and research p. 30–32</i> <i>Future challenge</i> The importance of the sustainable use of forests as well as the social and economic importance of forests and forestry must be highlighted more from the angle of jobs, value added, nature conservation and climate protection <i>Possible solutions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Put greater importance to forest-related education development to stop alienation of people from forest – Forest-related education work from the education in sustainable development concept is to be supported and promoted in cooperation with all kinds of forest owners – Greater importance to forest monitoring – The education and further training of private small forest owners – Trained workers in economics, technology and basics of natural sciences Train the methods and instruments taking into account, the sustainable management and diverse range of services. the sustainable management and diverse range of services.

materials, offer diverse habitats for flora and fauna, fulfill their protective functions and extend an invitation to leisure activities” (Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, 2011).

Poland

Polish forests cover an area of almost 30% of the total land area, which equals 9.2 million ha. The health of forests was severely affected by industrial pollution in the past, especially in the south-western part of the country. A total of 82% of Polish forests are owned by the state. Private forests then represent about 16%. Forests in Poland are open to the public, with a few exceptions in the form of young stands, experimental plots, refuges for endangered animal species, river springs, and areas endangered by erosion (Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lesach, 1991). The main document setting out the directions of forestry development in Poland is the “National Forestry

Policy” (PLP), adopted by the Council of Ministers in 1997 (Kaliszewski et al. 2017; MOŚZNiL, 1997). This document defines the objectives and priorities of forestry policy, describes the organizational, economic and legal conditions for its implementation and identifies the expected outcomes. While the natural, social, economic, institutional, and legal environment changed significantly over the last 20 years, the PLP has not been revised and updated yet, even despite Poland’s international obligation under the Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE) now renamed to Forest Europe) (Kaliszewski 2018b; Kleinschmit et al. 2013). Although there were several updating proposals to the National Forest Program 1997 document, none of them has ever been adopted.

Update of the National Forestry Program is a vital step to achieve the objectives and priorities defined in declarations adopted under the MCPFE conferences.

Table 7. Anchor of forest cultural services in the National Forest Policy.

Grouping themes of strategic measures	National Forest Policy
Legislative instruments and rules	<p><i>IV. Organizational, economic, and legal conditions</i></p> <p>14) Improvement of regulation through systemic solutions ensuring appropriate support for forestry sector (public and private)</p> <p><i>V. Desirable impact of forestry policy</i></p> <p>1) Expected effects</p> <p>– improvement of the monitoring process, more accurate forecasting of the state of forest resources</p>
	<p><i>IV. Organizational, economic, and legal conditions</i></p> <p>12) General availability of forests for society must not be understood as unrestricted availability of forest resources to subjects of economic activity that benefit from hunting of game, plant materials, mining, tourism, recreation and sport. Regulation of these aspects is essential to save the diversity and sustainability of forests.</p> <p><i>Directions:</i></p> <p>– determining a sensible level of utilization of these resources</p> <p>– introducing payments for the use of resources</p> <p><i>V. Expected effects of forestry policy</i></p> <p>1) Expected effects</p> <p>– improving the state of forest resources and the sustainability of forests</p>
Compensation of social functions	<p><i>II. Thesis of the forest state policy</i></p> <p>8) Forestry policy is an integral part of environmental policy which provides legal and financial mechanisms to support owners and forest managers for them to invest and protect the common goods in forests</p> <p><i>IV. Organizational, economic and legal conditions</i></p> <p>13) Increasing the economic efficiency of privately owned forests</p>
Innovation and increase of employment	<p><i>IV. Organizational, economic, and legal conditions</i></p> <p>8) Nature and forest education and support to forestry policy</p> <p>c) making forestry policy approachable by the public:</p> <p>– launch regular public consultations at local and regional levels</p> <p>– adhere to the principles of continuous informing of the public about the state of forests</p>
	<p><i>9) Interdepartmental cooperation</i></p> <p>– The role of forests in the socio-economic development of the country</p> <p>– define the interpretation of forestry policies which are implemented in systems across departments</p> <p><i>V. Expected impact of forestry policy</i></p> <p>1) Expected effects</p> <p>– increase in public awareness about the forests, their protection and use</p>
Education	<p><i>IV. Organizational, economic and legal conditions</i></p> <p>8) Nature and forest education and support of forestry policy</p> <p>a) in the field of formal education</p> <p>– expanding knowledge about the functioning of forest ecosystems in secondary and higher forestry education</p> <p>– striving for their introduction into the curriculum in primary and secondary education</p> <p>b) in the field of non-formal education</p> <p>– organize and develop different types of training</p> <p>– organization of courses, workshops, exhibitions, ...</p> <p>– use of media</p> <p>– publishing of books, magazines</p>
	<p><i>IV. Organizational, economic and legal conditions</i></p> <p>4) the structure of state administration determines universal availability of forests for people is determined</p> <p><i>V. Expected impact of forestry policy</i></p> <p>1) Expected effects</p> <p>– preservation of forest values by directing tourism and recreation into forests</p>
Recreation	

Kaliszewski (2018) shows that many European forestry policy priorities are not reflected in the PLP. The priorities that are not included are adaptation of forests to climate change, perspective of a “green economy”, increasing the economic contribution of sustainable forest management to rural development and ensuring the participation of all stakeholders in forests. Related to this is the matter of decision-making processes, the need for improvement in communication across forestry and the development of interdepartmental cooperation across the industry (Kaliszewski 2018b). One of points of the program mentions the introduction of payments for using forest resources with striving to result in their balanced use. This point is partly pleased in the form of visitor’s fees for entering the forests of national parks and reservations (Ustawa z dnia 28 wrzesnia 1991 r. o lesach, 1991).

One of important goals within the development of cultural ecosystem FCS is the promotion of new education tools regarding forests among the public. Another important element is the development of tourism and recreation, which should be focused on game management, which is one of the most favorite tourist attractions (Instytut Badawczy Leśnictwa, 2014).

Czech Republic

There are 2.6 million ha of forest in the Czech Republic, which represents 34% of the total land area. More than a half of the forest area is owned by the state (Ministry of Agriculture, 2019).

In accordance with its obligations arising from international law and membership in the European Union, the Czech Republic strives to ensure SFM and to fulfill positive non-production effects. Everyone has a right to enter the forest at their own risk, picking non-wood forest products while not disturbing or damaging the forest environment. In terms of payments for FES, free entry into the forest has been established and no fee can be charged for it (Lesní zákon, 1995)

Mushroom and plant roots picking are common activities with family members and generate positive socio-economic impact such as transfer of knowledge at a community level. (Šišák et al. 2016); The main driver for visiting the forest was just to go for a walk or just to enjoy the outdoors, especially during holidays or weekends, amounting up to 79% of the inhabitants. Meditation, relaxation as well as sport in woodlands all belong to motives for forest recreation (Šodková et al. 2020). The recent study from the Czech Republic (Riedl et al. 2019) found that the general public is willing to actively participate in community voluntary works in the forest rather than receiving the forest news. This clearly means that people prefer their own experience associated with forests. An effective tool for forest promotion can be tree planting events or other forest excursions.

The most current strategic document regarding Czech forests is the State Forest Policy 2035, issued by the Czech Ministry of Agriculture. The aim of this policy is to set priorities in forest management in a way that forests fulfill all their functions i.e. economic, environmental and social on a long-term basis. This document will

Table 8. Anchor of forest cultural services in the State Forest Policy 2035.

Grouping themes of strategic measures	Resolution on the National Forest Program
Legislative instruments and rules	<p><i>Long-term Goals:</i></p> <p>A) Ensure well-balanced complete performance of all forest functions for future generations Legislative instruments: forest law, hunting law</p> <p>B) Increasing biodiversity and ecological stability of forest ecosystems while maintaining the production function Legislative instruments: Forest Act, Act on Trade in Forest Tree Reproductive Material</p> <p>C) Ensure competitive ability of forestry and its related industries Legislative instruments: Forest Act, Competence Act, Public Procurement Act</p>
	<p><i>Long-term goals:</i></p> <p>C) Ensure competitive ability of forestry and its related industries</p> <p>Measures:</p> <p>1) reduction of legislative burden</p> <p>D) Strengthen the importance of advice, education, research and innovation in forestry</p> <p>Measures:</p> <p>1) strengthening the role of science, research and innovation</p>
Innovation and increase of employment	<p><i>Long-term goals:</i></p> <p>C) Ensure competitive ability of forestry and its related industries</p> <p>Measures:</p> <p>4) preservation of public use of forests</p> <p>7) strengthen the importance of forestry at a regional level</p> <p>D) Strengthen the position of counselling, education, research and innovation among forestry sectors</p> <p>Measures:</p> <p>3) development of counselling and education</p>
Public relation	<p><i>Long-term goals:</i></p> <p>D) Strengthen the position of counselling, education, research and innovation among forestry sectors</p> <p>Measures:</p> <p>1) strengthening the role of science, research and innovation</p> <p>2) improving the content of curriculums among all levels of forestry education</p> <p>3) developing counselling and public education</p> <p>5) significantly strengthen the position of Czech forestry research at an international level</p>
Education	

serve as a foundation for the formulation of legislation and subsidies. Where appropriate, it may also be used to set out the common tasks of ministries and professional institutions concerned. It reflects the current challenges arising mainly from the bark beetle calamity and the current situation on the raw wood market.

The vision of this policy is to achieve the following: “Forests for society”: sustainable multi-functional forestry that fulfills current and expected societal needs; Positive contribution of forests to the quality of life. Forests are providing a pleasant living environment, opportunities for recreation and preventative healthcare while also maintaining and enhancing environmental amenities and ecological values. SFM provides various FES, them being environmental, economic, social, and cultural benefits for society; Provision of a renewable raw

material which is being produced and used in an environmentally friendly manner. This plays an important role in economic development, employment and prosperity, especially in rural areas (Ministry of Agriculture, 2020).

The document does not directly list specific measures to improve the provision of FCS. The content includes primarily general goals and steps for the fulfillment of sustainable forest development. The absence of emphasis on FCS is mentioned in a study Bálíková et al. (2019) where FCS were considered the least important in a pairwise comparison.

Hungary

Unlike in most European countries, majority of forests in Hungary are covered with broadleaved species. (Palla et

Table 9. Anchor of forest cultural services in the National Forest Program.

Grouping themes of strategic measures	Resolution on the National Forest Program
Innovation and increase of employment	<i>V1. Rural and regional development, afforestation, forest protection</i>
	<i>V1.2. Strategic goals:</i>
	2) efficient use of rural development support
	3) increasing the number of forest workers, improving their working conditions and job security, securing stable employment in rural areas
Public relations	<i>V3. Development of private forestry</i>
	<i>V3.2. Strategic goals:</i>
	1) to increase employment in rural areas
	2) to improve the profitability of private forestry
Education	<i>V4.2. Strategic goals:</i>
	4) application of close-to-nature methods while maintaining high employment rates in rural areas and creating new job opportunities
	<i>V2 Development of state forest administration</i>
	<i>V2.3. Proposals for achieving strategic goals:</i>
Recreation	h) active participation in education, research, and development of IT
	i) efficient use of media and public relations
	j) harmonization of forest management and game management
	<i>V4. Nature protection in forests</i>
	<i>V4.3. Proposals for achieving strategic goals:</i>
	b) strengthening cooperation with nature conservation organizations and departments
	<i>V8. Forest management</i>
	<i>V8.2. Strategic goals:</i>
	5) operation of modern and efficient forest management methods
	6) international relations
	7) facilitating the dissemination of forest-related information
	<i>V10. Effective communication</i>
	<i>V10.1. General objectives:</i>
	1) enhancing the level of forestry study program and education,
	<i>V 10.2. Strategic objectives:</i>
	1) emphasizing the importance of forests and the need for sustainable forest management
	2) explanation of the fact that sustainable management of forests involves the provision of FES
	4) Presentation of the strengths of Hungarian forests and their current challenges
	<i>V2 Development of state forest administration</i>
	<i>V2.1. General objectives:</i>
	4) development of infrastructure and environmental education, support of forest pedagogy, forest nurseries, formation of ecological attitude
	<i>V9. Research, education</i>
	<i>V9.2. Strategic goals:</i>
	5) use of FES and public social functions
	<i>V2. Development of state forest administration</i>
	<i>V2.1. General objectives:</i>
	3) development of infrastructure for the purpose of public recreation
	<i>V2.2. Strategic goals:</i>
	4) Quality satisfaction of social needs of the public by state forests and quality fulfillment of public care
	5) development of ecotourism infrastructure and services
	<i>V2.3. Proposals for achieving strategic goals:</i>
	d) Public well-being and development of tourism

al. 2019). The last decades brought extraordinary political and legal changes in Hungary, including the accession to the Europe Union. The primary result of international forest policy developments in Hungary was definitely the set-up of the National Forest Program (NFP) for the period 2006–2015. The NFP embraced ten main goals such as nature conservation in forest, development of state and private forest management, or modern forms of forest protection. By the end of 2015, following the review of the implementation results of main NFP objectives, the process of developing a new, long-term forest strategy started. The new “National Forest Strategy 2016–2030” (NFS) corresponds with main objectives of the EU Forest Strategy 2013 and enables the maintenance of multiple functions of Hungarian forests through their balanced impact on the environment, society and economy.

The NFS represents high political commitment for SFM and addresses following challenges: ensuring the conservation and enrichment of the forest; reducing the impacts of climate change; and considering the impact of natural factors and human interventions on forest ecosystems and habitats. The NFS also considers an increasing social support to efforts which promote nature conservation in forests and extension of close-to-nature forest management

One of the main principles and objectives of forest management in Hungary is the consistent and sustainable management of forests as a natural resource, which, at the same time, must meet the forest-focused environmental, social, recreational and consumption needs of society (Komarek 2007). Hungarian forests are open to the public, it is allowed to use the forests for recreation and to collect materials other than wood free of charge. Grazing in the forests is, however, prohibited. One of the strategic priorities is building forest infrastructure in order to develop accessibility and improve recreational use of forests (Benkhard et al. 2018; Földművelésügyi Minisztérium, 2016). Ecotourism is one of the point tackling cultural services. In the past decade, huge investments were realized into secure and healthy recreation forest opportunities. The role of forest put in forward economic, social and nature conservation effects. Recently, the government emphasizes the role of the forest has gained importance with regard to the economic, social, and protective effects of nature (Stefan Gössling 1999; National Forestry Association, 2019)

4. Conclusion

The study examined the anchor of FCS in the main national forest policy documents of selected CEC. Due to the increasing demand for forest recreation (Font & Tribe 2000; Gössling et al. 2006) and at the same time due to the growing urbanization (European Commission,

2020; Turner et al. 2004) in Europe, FCS come to the fore more than ever before. Therefore, if we want to achieve multi-functional forestry, the integration of the whole FES spectrum, especially of neglected FCS into policy documents and decision-making processes is crucial.

The article shows that the common general point of reviewed forest programs and strategies is the effort to ensure that forests provide a multi-purpose function, including environmental, social and economic aspects, as anchored in the EU Forest Strategy. However, FCS are on the edge of policy frameworks because the goals of forest policy are allocated to other areas of forest policy interest.

Consequently, countries should include a full spectrum of FES in their national forest policies, thus providing tools and guidance to forest owners on how to use the forest multiple functions regarding to FCS. Support for business innovation in this direction has been found to be crucial, especially for rural areas. Create a portfolio of various recreational activities for potential consumers is the first step to develop less attractive recreation areas.

In order to create national platforms for the field of FCS in forestry, it is necessary to involve more academic studies across Central Europe for focusing on the development of FCS and human health. A shortcoming seems to be the lack of interdisciplinary cooperation in the processes of setting FCS-related objectives. The challenge for the future is to develop collaboration with the specialists of biology, healthcare, pedagogy, ecology, and forestry who would train experts, design methodologies, plan facilities in the forests, and promote the FCS to the general public.

The final recommendation is to continue in efforts to implement FCS in the national forest programs and strategies and to launch a participatory, holistic, interdisciplinary process of forest policy planning, implementation, monitoring, and evaluation. One opportunity could be to apply payments for FCS so that the forest better serves the public interest.

Author Contributions: Conceptualisation, M.H., methodology, M.H., writing-original draft preparation, M.H., T.Č., R.C.P.; software, R.C.P., formal analysis R.C.P.; critical revision of the manuscript for important intellectual content, R.C.P., T.Č.; supervision; M.H. leader of project; M.H., project administration M.H., R.S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was financed by the Operational Program Research, Development, and Education (OPRDE), Ministry of Education of the Czech Republic, grant no. CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000803, and the the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, grant no. QK1920391.

Acknowledgments

This work was supported by the “Advanced research supporting the forestry and wood-processing sector’s adaptation to global change and the 4th industrial revolution” and the project “Diversification of the Impact of the Bioeconomy on Strategic Documents of the Forestry-Wood Sector as a Basis for State Administration and the Design of Strategic Goals”.

References

- Agimass, F., Abildtrup, J., Mayer, M., Ščasný, M., Strange, N., Lundhede, T., 2019: Childhood Experience in Forest Recreation Practices: Evidence from Nine European Countries. *Urban Forestry & Urban Greening*, 46:126471. Available on <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126471>
- Askerlund, P., Almers, E., 2016: Forest gardens – new opportunities for urban children to understand and develop relationships with other organisms. *Urban Forestry & Urban Greening*, 20:187–197.
- Báliková, K., Červená, T., De Meo, I., De Vreese, R., Deniz, T., Abdelmohssin et al., 2019: How Do Stakeholders Working on the Forest-Water Nexus Perceive Payments for Ecosystem Services? *Forests*, 11: 12. Available on <https://doi.org/10.3390/f11010012>
- Baveye, P. C., Baveye, J., Gowdy, J., 2013: Monetary valuation of ecosystem services: It matters to get the timeline right. *Ecological Economics*, 95:231–235.
- Benkhard, B., Előd, R., & Erdős, K., 2018: Restrictions or possibilities? – Visitor management in the Börzsöny landscape unit of Danube-Ipoly National Park (Hungary). *Turizam*, 22. Available on <https://doi.org/10.5937/turizam22-18798>
- Benz, J. P., Chen, S., Dang, S., Dieter, M., Labelle, E. R., Liu et al., 2020: Multifunctionality of Forests: A White Paper on Challenges and Opportunities in China and Germany. *Forests*, 11: 266. Available on <https://doi.org/10.3390/f11030266>
- Bielinis, E., Takayama, N., Boiko, S., Omelan, A., Bielinis, L., 2018: The effect of winter forest bathing on psychological relaxation of young Polish adults. *Urban Forestry and Urban Greening*, 29:276–283.
- Bielinis, E., Bielinis, L., Krupińska-Szeluga, S., Łukowski, A., Takayama, N., 2019a: The Effects of a Short Forest Recreation Program on Physiological and Psychological Relaxation in Young Polish Adults. *Forests*, 10:1. Available on <https://doi.org/10.3390/f10010034>
- Bielinis, E., Bielinis, L., Krupińska-Szeluga, S., Łukowski, A., Takayama, N., 2019b: The Effects of a Short Forest Recreation Program on Physiological and Psychological Relaxation in Young Polish Adults. *Forests*, 10: 34. Available on <https://doi.org/10.3390/f10010034>
- Bielinis, E., Jaroszewska, A., Łukowski, A., Takayama, N., 2020: The Effects of a Forest Therapy Programme on Mental Hospital Patients with Affective and Psychotic Disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17:118. Available on <https://doi.org/10.3390/ijerph17010118>
- Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J. et al., 2018: Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. *Legal Aspects of Ecosystem Services*, 29:213–222.
- Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N. et al., 2020: The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence. *The Lancet*, 395:912–920.
- Dickinson, D. C., Hobbs, R. J., 2017: Cultural ecosystem services: Characteristics, challenges and lessons for urban green space research. *Ecosystem Services*, 25:179–194.
- Dodev, Y., Zhiyanski, M., Glushkova, M., Shin, W. S., 2020: Forest welfare services—The missing link between forest policy and management in the EU. *Forest Policy and Economics*, 118:102249. Available on <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102249>
- Eldar, R., Kullmann, L., Marinček, C., Sekelj-Kauzlarić, K., Švestkova, O., Palat, M., 2008: Rehabilitation medicine in countries of Central/Eastern Europe. *Disability and Rehabilitation*, 30:134–141.
- Farber, S. C., Costanza, R., Wilson, M. A., 2002: Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 41:375–392.
- Feng, Z., 2010: A Review of “Tourism and Transport: Modes, Networks and Flows”. *Tourism Geographies*, 12: 579–582.
- Ferrell, B. R., 1995: *The impact of pain on quality of life. A decade of research*. *Nursing Clinics of North America*, 30:609.
- Fish, R., Church, A., Willis, C., Winter, M., Tratalos, J. A., Haines-Young, R. et al., 2016: Making space for cultural ecosystem services: Insights from a study of the UK nature improvement initiative. *Shared, plural and cultural values*, 21:329–343.
- Fisher, B., Turner, R. K., Morling, P., 2009: Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68:643–653.
- Font, X., Tribe, J., 2000: *Forest Tourism and Recreation: Case Studies in Environmental Management*. Available on <https://books.google.cz/books?id=XS32uZOqCBcC>
- Gerdes, N., Zwingmann, C., Jäckel, W. H., 2006: The system of rehabilitation in Germany. *Research in rehabilitation*. Stuttgart: Schattauer, 3:19.
- Giurca, A., Späth, P., 2017: A Forest-based Bioeconomy for Germany? Strengths, Weaknesses and Policy Options for Lignocellulosic Biorefineries. *Journal of Cleaner Production*, 153:51–62.

- Glück, P., 1987: Social values in forestry-synopsis. *Ambio*, 16:158–160.
- Gössling, S., Hall, C. M., 2006: Tourism and Global Environmental Change: Ecological, Social, Economic and Political Interrelationships. Routledge, 344 p.
- Gössling, S., 1999: Ecotourism: A means to safeguard biodiversity and ecosystem functions? *Ecological Economics*, 29:303–320.
- Gould, R. K., Coleman, K., Gluck, S. B., 2018: Exploring dynamism of cultural ecosystems services through a review of environmental education research. *Ambio*, 47:869–883.
- Hansen, M. M., Jones, R., Tocchini, K., 2017. Shinrin-Yoku (Forest Bathing) and Nature Therapy: A State-of-the-Art Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14:8. Available on <https://doi.org/10.3390/ijerph14080851>
- Hernández-Morcillo, M., Bieling, C., Bürgi, M., Lieskovský, J., Palang, H., Printsmann, A. et al., 2017: Priority questions for the science, policy and practice of cultural landscapes in Europe. *Landscape Ecology*, 32:2083–2096.
- Hölting, L., Beckmann, M., Volk, M., Cord, A. F., 2019: Multifunctionality assessments – More than assessing multiple ecosystem functions and services? A quantitative literature review. *Ecological Indicators*, 103:226–235.
- Hölting, L., Felipe-Lucia, M. R., Cord, A. F., 2020: Multifunctional Landscapes. In: M. I. Goldstein, D. A. DellaSala (ed.): *Encyclopedia of the World's Biomes*, p. 128–134.
- Hussain, R. I., Walcher, R., Eder, R., Alex, B., Wallner, P., Hutter, H.-P. et al., 2019: Management of mountainous meadows associated with biodiversity attributes, perceived health benefits and cultural ecosystem services. *Scientific Reports*, 9:14977. Available on <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51571-5>
- Janezko, E., Bielinis, E., Wójcik, R., Woźnicka, M., Kędziora, W., Łukowski, A. et al., 2020: When Urban Environment Is Restorative: The Effect of Walking in Suburbs and Forests on Psychological and Physiological Relaxation of Young Polish Adults. *Forests*, 11:591.
- Kaliszewski, A., 2018a: Forest policy goals in Poland in light of the current forestry aims in Europe Part 3. European priorities for the forest policy in Polish programmes and strategies. *Forest Research Papers*, 79:211–227.
- Kaliszewski, A., 2018b: Forest policy goals in Poland in light of the current forestry aims in Europe Part 5. Towards a new forestry development strategy in Poland. *Forest Research Papers*, 79:355–364.
- Kaliszewski, A., Gil, W., 2017: Cele i priorytety „Polityki leśnej państwa” w świetle porozumień procesu Forest Europe (dawniej MCPFE). *Sylwan*, 161:648–658.
- Kimic, K., Kundziewicz, K., 2020: Programme of forest kindergartens supporting children’s development through contact with nature – Warsaw case study. In: Fialová, J.: *Public recreation and landscape protection – with sense hand in hand?* Mendel University in Brno, 592 p.
- Kleinschmit, D., Edwards, P., 2013: Pan-Europe and the European Union 3.1. Pan-European forest-focused and forest-related policies. In: *European Forest Governance: Issues at Stake and the Way Forward. What Science Can Tell Us 2*, p. 45–51. European Forest Institute. Available on https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_wsctu2_2013.pdf
- Komarek, L., 2018: Hungarian forest management tendencies at the beginning of the xxi century. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 78:7–18. Available on <https://doi.org/10.18551/rjoas.2018-06.01>
- Korňan, M., 2020: Potential negative effects of construction of a high-mountain ski resort in the High Tatras, Slovakia, on breeding bird assemblages. *Community Ecology*, 21:213–226.
- Langemeyer, J., Gómez-Baggethun, E., Haase, D., Scheuer, S., Elmqvist, T., 2016: Bridging the gap between ecosystem service assessments and land-use planning through Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA). *Advancing urban environmental governance: Understanding theories, practices and processes shaping urban sustainability and resilience*, 62:45–56.
- Lee, I., Choi, H., Bang, K.-S., Kim, S., Song, M., Lee, B., 2017: Effects of Forest Therapy on Depressive Symptoms among Adults: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14. Available on <https://doi.org/10.3390/ijerph14030321>
- Maehr, B., Keilani, M., Wiltschke, C., Hassler, M., Licht, T., Marosi, C. et al., 2016: Cancer rehabilitation in Austria – Aspects of Physical Medicine and Rehabilitation. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 166:39–43.
- Margaras, V., 2019: Demographic trends in EU regions. EPRS/European Parliamentary Research Service. Available on [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633160/EPRS_BRI\(2019\)633160_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633160/EPRS_BRI(2019)633160_EN.pdf)
- Oh, K. H., Shin, W. S., Khil, T. G., Kim, D. J., 2020: Six-Step Model of Nature-Based Therapy Process. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17. Available on <https://doi.org/10.3390/ijerph17030685>
- Page, S. J., 2005: *Transport and Tourism: Global Perspectives*. Pearson Education, 219 p.
- Palla, B., Borsicki, I., Lukács, Z., Papp, V., 2019: *Onnia triquetra* (Pers.) Imazeki, a pine associated polypore species reported for the first time from Hungary. 7:42–54.

- Parvex, F., 2011: Territorial Marketing; When Places become products. Available on <https://www.slide-share.net/parvex/territorial-marketing-when-places-become-products-kazinsbarcika-2011>
- Pettenella, D., Secco, L., Maso, D., 2007: NWFP&S Marketing: Lessons Learned and New Development Paths from Case Studies in Some European Countries. *Small-scale Forestry*, 6:373–390.
- Porter, M. E., van Der Linde, C. (1995). *Green and Competitive: Ending the Stalemate*. Harvard Business Review 73.
- Purwestri, R. C., Hájek, M., Šodková, M., Jarský, V., 2020: How Are Wood and Non-Wood Forest Products Utilized in the Czech Republic? A Preliminary Assessment of a Nationwide Survey on the Bioeconomy. *Sustainability*, 12. Available on <https://doi.org/10.3390/su12020566>
- Purwestri, R. Ch., Hájek, M., Šodková, M., Sane, M., Kašpar, J., 2020: Bioeconomy in the National Forest Strategy: A Comparison Study in Germany and the Czech Republic. *Forests*, 11:608.
- Quadt, V., van der Maaten-Theunissen, M., Frank, G., 2013: Integration of Nature Protection in Forest Policy in Austria. INTEGRATE Country Report for Austria. EFICIENT-OEF, Freiburg, 49 p.
- Rametsteiner, E., Kraxner, F., 2003: Europeans and Their Forests: What Do Europeans Think About Forests and Sustainable Forest Management? A Review of Representative Public Opinion Surveys in Europe. *Forest Europe*, 55 p.
- Rametsteiner, E., Mayer, P., 2004: Sustainable Forest Management and Pan: European Forest Policy. *Ecological Bulletins*, 51:51–57.
- Rathmann, J., Beck, C., Flutura, S., Seiderer, A., Aslan, I., André, E., 2020: Towards quantifying forest recreation: Exploring outdoor thermal physiology and human well-being along exemplary pathways in a central European urban forest (Augsburg, SE-Germany). *Urban Forestry & Urban Greening*, 49:126622. Available on <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126622>
- Riedl, M., Jarský, V., Palatova, P., Sloup, R., 2019: The Challenges of the Forestry Sector Communication Based on an Analysis of Research Studies in the Czech Republic. *Forests*, 10:935. Available on <https://doi.org/10.3390/f10110935>
- Robinson, J. M., Breed, M. F., 2020: The Lovebug Effect: Is the human biophilic drive influenced by interactions between the host, the environment, and the microbiome? *Science of The Total Environment*, 720:137626. Available on <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137626>
- Ruggeri, K., Garcia-Garzon, E., Maguire, Á., Matz, S., Huppert, F. A., 2020: Well-being is more than happiness and life satisfaction: A multidimensional analysis of 21 countries. *Health and Quality of Life Outcomes*, 18:192. Available on <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01423-y>
- Saarikoski, H., Primmer, E., Saarela, S.-R., Antunes, P., Aszalós, R., Baró, F. et al., 2018: Institutional challenges in putting ecosystem service knowledge in practice. *Ecosystem Services*, 29:579–598.
- Saïdi, N., Spray, C., 2018: Ecosystem services bundles: Challenges and opportunities for implementation and further research. *Environmental Research Letters*, 13:113001. Available on <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aae5e0>
- Schmithüsen, F. J., 2013: Three hundred years of applied sustainability in forestry. *Working papers/Forest Policy and Forest Economics Department of Forest Sciences. International series*, Available on <https://doi.org/10.3929/ethz-a-009955604>
- Sitas, N., Prozesky, H. E., Esler, K. J., Reyers, B., 2014: Exploring the Gap between Ecosystem Service Research and Management in Development Planning. *Sustainability*, 6. Available on <https://doi.org/10.3390/su6063802>
- Somma, A., Gialdi, G., Krueger, R. F., Markon, K. E., Frau, C., Lovallo, S. et al., 2020: Dysfunctional personality features, non-scientifically supported causal beliefs, and emotional problems during the first month of the COVID-19 pandemic in Italy. *Personality and Individual Differences*, 165:110139. Available on <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110139>
- Song, C., Ikei, H., Miyazaki, Y., 2016: Physiological Effects of Nature Therapy: A Review of the Research in Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13. Available on <https://doi.org/10.3390/ijerph13080781>
- Song, C., Joung, D., Ikei, H., Igarashi, M., Aga, M., Park, B.-J. et al., 2013: Physiological and psychological effects of walking on young males in urban parks in winter. *Journal of Physiological Anthropology*, 32:18. Available on <https://doi.org/10.1186/1880-6805-32-18>
- Šodková, M., Purwestri, R., Riedl, M., Jarský, V., Hájek, M., 2020: Drivers and Frequency of Forest Visits: Results of a National Survey in the Czech Republic. *Forests*, 11: 414. Available on <https://doi.org/10.3390/f11040414>
- Torralba, M., Lovrić, M., Roux, J.-L., Budniok, M.-A., Mulier, A.-S., Winkel, G. et al., 2020: Examining the relevance of cultural ecosystem services in forest management in Europe. *Ecology and Society*, 25. Available on <https://doi.org/10.5751/ES-11587-250302>
- Turner, W. R., Nakamura, T., Dinetti, M., 2004: Global Urbanization and the Separation of Humans from Nature. *BioScience*, 54:585–590.
- Vacík, H., Hale, M., Spiecker, H., Pettenella, D., Tomé, M., 2020: Non-Wood Forest Products in Europe. Ecology and management of mushrooms, tree products, understory plants and animal products. *Books on Demand*, 416 p.

- Vidale, E., Cai, M., Maso, D., Pettenella, D., 2010: Rural network marketing as innovative ways to achieve rural goals. Available on <https://www.slideserve.com/clea/enrico-vidale-with-m-cai-d-maso-and-d-pettenella-dept-landuse-and-agro-forestry-systems-university-of-padua-italy>
- White, M. P., Alcock, I., Grellier, J., Wheeler, B. W., Hartig, T., Warber, S. L. et al., 2019: Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific Reports*, 9: 7730. Available on <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3>
- Willcock, S., Camp, B. J., Peh, K. S.-H., 2017: A comparison of cultural ecosystem service survey methods within South England. *Putting ES into practice*, 26:445–450.
- Yau, K. K.-Y., Loke, A. Y., 2020: Effects of forest bathing on pre-hypertensive and hypertensive adults: A review of the literature. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25. Available on <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00856-7>
- Yi, J., Ku, B., Kim, S. G., Khil, T., Lim, Y., Shin, M. et al., 2019: Traditional Korean Medicine-Based Forest Therapy Programs Providing Electrophysiological Benefits for Elderly Individuals. *International Environmental Research and Public Health*, 16:4325. Available on <https://doi.org/10.3390/ijerph16224325>
- Zsigmond, G., 2010: The meanings and functions of mushrooms as food in Hungarian folk tradition. *Acta Ethnographica Hungarica*, 55:115–138.
- Other sources*
- BIOPRO, 2018: Country Report WP3 A-3.1. Cross-clustering partnership for boosting eco-innovation by developing a joint bio-based value-added network for the Danube Region. Framework Conditions for Cluster Development in bio-based industry in the Region of Baden-Württemberg, Germany. DanuBioValNet. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018: Austrian Forest Strategy 2020+. Federal Ministry for Sustainability and Tourism.
- Ernst & Young, 2007: LOHAS lifestyle of health and Sustainability. Available on http://p285140.mittwaldserver.info/sites/default/files/upload/LOHAS_Ernst_and_Young_2007.pdf
- European Commission, 2020: Urbanisation in Europe. Available on https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/continuing-urbanisation/urbanisation-europe_en
- European Commission, 2014: Sport and Physical activity. Special Eurobarometer 472 – Wave EB88.4 – TNS opinion & social. Brussels.
- European Commission, 2019: COMMUNICATION FROM THE COMMISSION: The European Green Deal. European Commission. Available on <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2019:640:FIN>
- European Commission, 2020: Factsheet on 2014-2020 national framework for rural development in Germany. Available on https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/rdp-factsheet-germany-national-framework_en.pdf
- Eurostat, 2019. Volume of timber (code: For_vol). Available on <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
- Eurostat, 2020, March 5: Population on 1 January by Age and Sex. Available on https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=demo_pjan&lang=en.
- Federal Minister for Agriculture, Forestry Environment and Water Management, 2017: Forests in Austria. Available online: <https://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=10282>
- Federal Minister of Food and Agriculture, 2014: National Policy Strategy on Bioeconomy. Renewable resources and biotechnological processes as a basis for food, industry and energy. Federal Ministry of Food and Agriculture, Division 531 – Strategy and Coordination of the Directorate-General. Available on https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/NatPolicyStrategyBioeconomy.pdf?__blob=publicationFile
- Federal Minister of Food and Agriculture, 2017: Forests and Forest Policy in Germany. Available on https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/WaldberichtkurzEN.pdf?__blob=publicationFile
- Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer protection, 2011: Forest Strategy 2020, Sustainable Forest Management – An Opportunity and a Challenge for Society.
- Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, 2011: Forest Strategy 2020 Sustainable Forest Management – An Opportunity and Challenge for Society. Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. Available on https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/ForestStrategy2020.pdf?__blob=publicationFile
- Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL), 2014: The Forests in Germany. Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL), Berlin, Germany. Available on https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/ForestsInGermany-BWI.pdf?__blob=publicationFile
- Federal Ministry of Justice and Consumer Protection. (b.r.). § 14 BWaldG – Einzelnorm. Available online https://www.gesetze-im-internet.de/bwaldg/_14.html
- Földművelésügyi Minisztérium, 2016: Nemzeti Erdőstratégia 2016–2030. Földművelésügyi Minisztérium Erdészeti és Vadgazdálkodási Főosztály. Available on http://erdo-mezo.hu/wp-content/uploads/2016/10/nemzeti_erdostrategia_2016.pdf

- Food and Agriculture Organization, 2001: Global Forest Resources Assessment 2000. Available on <http://www.fao.org/3/Y1997E/Y1997E00.htm>
- Forest act. Zakon o gozdovih, Nos 30/1993, 67/2002, 110/2002, 110/2007, 106/2010, 63/2013, 17/2014 and 24/2015 EPA0119; SOP 1993-01-1299 (1993). Official Gazette of the Republic of Slovenia
- Forest Europe, 2019: Human Health and Sustainable Forest Management. Liaison Unit Bratislava. Available on https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2017/08/Forest_book_final_WEBpdf.pdf
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis; A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. Available on <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, 2017: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2017 - Zelená správa. Národné lesnícke centrum.
- Ministry of Agriculture, 2019: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České Republiky v roce 2018. Ministry of Agriculture the Czech Republic. Available on http://eagri.cz/public/web/file/640937/Zprava_o_stavu_lesa_2018.pdf
- Ministry of Agriculture, 2020: Koncepce státní lesnické politiky do roku 2035, (The Concept of State Forestry Policy until 2035). Ministry of Agriculture of the Czech Republic. Available on <http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/koncepce-a-strategie/koncepce-statni-lesnicke-politiky-do.html>
- MOSZNiL, 1997: Polityka leśna państwa. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 22 kwietnia 1997 r. Warszawa. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Available on https://www.katowice.lasy.gov.pl/c/document_library/get_file?uuid=506deebb-988d-4665-bcd9-148fcf66ee02&groupId=26676
- Zákon o lesoch, 326/2005: National Council of the Slovak Republic.
- National Forestry Association, 2019: Megalakult az Aktív és Ökoturisztikai Fejlesztési Központ (The Active and Ecotourism Development Center has been established). Országos Erdészeti Egyesület (National Forestry Association). Available on <https://www.oee.hu/hirek/agazati-szakmai/aktiv-okoturisztikai-fejleszt-es-kozpont-megalakult>
- Zákon č. 289/1995 Sb., ze dne 3. listopadu 1995 o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, Pub. L. No. 289/1995 Sb, 1995: Parliament of the Czech Republic, Available on <http://lesnizakon.cz/>
- The World Bank Group, 2020, October 24: Forest area (sq.m) -countries. Available on www.data.worldbank.org. <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.K2>
- Ustawa z dnia 28 wrzesnia 1991 r. o lesach, Pub. L. No. 444, 101 1357. Available on <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19911010444/O/D19910444.pdf>
- World Health Organization, 2001: Strengthening mental health promotion (Fact sheet, No. 220). World Health Organization. Geneva.



Demand for forest ecosystem services: a comparison study in selected areas in the Czech Republic and China

Miroslava Hochmalová¹ · Ratna Chrismiari Purwestri¹ · Jian Yongfeng² · Vilém Jarský¹ · Marcel Riedl¹ · Dian Yuanyong² · Miroslav Hájek¹

Received: 7 December 2021 / Revised: 18 June 2022 / Accepted: 22 June 2022 / Published online: 23 July 2022
© The Author(s) 2022

Abstract

Ecosystem services are investigated from many perspectives, but there are very few studies comparing the perception of forest and demand for forest ecosystem services (FES) in a cross-cultural analysis. This study aims to map the demand for FES and find out the forest perception of forest visitors in both Czech and Chinese societies. Data were collected by structured questionnaire among three different groups of respondents ($n = 847$) in six forest areas. The questions were focused on the demand for FES, expectations from the forest, preference for the visual form of the forest, and the willingness of forest visitors. Analysis demonstrates that the demand for some FES is related to geographical and cultural conditions. The results indicated that provisioning and regulation services are perceived as more important than cultural services. The differences by country were obvious in the cultural and provisioning services: Chinese demand more relaxing and meditation activities, whereas Czech demand mushroom picking. A significant outcome is a high demand of Chinese respondents for recreational facilities. Tree planting was rated as one of the most popular voluntary activity across the whole sample. Meanwhile, some findings point to an increasing pressure on forest ecosystems and their protection, which emerge due to the strong demand for recreational facilities. According to the findings, active involvement of forest visitors in various activities is recommended so that their appreciation of FES will constantly increase and to take into account the profile of visitors and incorporate them in forest management and planning in order to meet societal demand.

Keywords Demand for ecosystem services · Forest ecosystem services · Forest visitor's expectations · Cross-cultural analyses

Introduction

The continuous growth and worldwide expansion of the human population has caused widespread degradation of natural ecosystems (Millennium Ecosystem Assessment

2005; Tilman and Lehman 2001; Vitousek 1994). The fact that people do not appreciate the environmental, economic, and social values provided by nature, and do not realize the impact that lack of interest on ecosystems creates (Loomes and O'Neill 2000; Balmford et al. 2002; Foley et al. 2005), gives rise to well-founded concern about the depletion of natural resources and the ability of nature to continue

Communicated by Thomas Knoke.

✉ Miroslava Hochmalová
sodkova@fld.czu.cz

Ratna Chrismiari Purwestri
purwestri@fld.czu.cz

Jian Yongfeng
1577165526@qq.com

Vilém Jarský
jarsky@fld.czu.cz

Marcel Riedl
riedl@fld.czu.cz

Dian Yuanyong
dianyuanong@mail.hzau.edu.cn

Miroslav Hájek
hajek@fld.czu.cz

¹ Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamýcká 129, 6–Suchbát, 16500 Prague, Czech Republic

² College of Horticulture and Forestry Science, Huazhong Agricultural University, Wuhan 4300070, Hubei, People's Republic of China

providing ecosystem services (ES) (Costanza et al. 1997). The supply of forest ES is linked to the products and services provided by forest ecosystems for human well-being. The demand for forest ES is the human consumption of these products and services (Sukhdev et al. 2010; Braat and de Groot 2012). The provision of ES depends on the capacity of a particular area to provide locally determined ES and goods for satisfying human needs within a given period. To achieve sustainable development of ES, it is essential to promote the ecological interest and information within the society, and to care for natural ecosystems in such a way as to preserve them for future generations (Burkhard et al. 2012; Angelstam et al. 2013). In response to deteriorating conditions of natural ecosystems, the Millennium Ecosystem Assessment was issued in 2005 a milestone in the EC issue. Thanks to this document, the concept of ES was unified and further divided into three basic categories: provisioning services (nutrients, materials, energy), regulation services (waste regulation, flow of physical and biotic environment), and cultural services (symbolic, educational, experimental) (Millennium Ecosystem Assessment 2005). The study carried out by Frélichová et al. (2014) identifies with benefit or transfer approach 17 ES within the Czech Republic, the most valuable in relation to forests are timber provision, aesthetic value, erosion regulation, climate regulation, and also recreation services. The value of forest ecosystem services reaches almost 90 thousand EUR/ha, i.e., 18% of all ES.

ES demand encompasses all of ES and goods used and consumed in a particular area within the same time period (Burkhard et al. 2011). To achieve sustainable management are necessary quantification and research of the relationship of the ES supply and demand (Khosravi Mashizi and Sharafatmandrad 2021). Various mapping and assessing approaches of ecosystem services have been proposed. However, all of them are crucial for understanding how ecosystems contribute to human wellbeing and to support policies related to natural resources (Burkhard and Maes 2017). Spatial assessment tools are being developed to evaluate the impact of spatial planning on a wide range of ecosystems (Nelson et al. 2009; Kandziora et al. 2013; Bagstad et al. 2014). However, spatial maps can be really useful but also short-sighted and can mask underlying processes (Hauck et al. 2013). Many studies are carried out in a top-down way by map and modeling ecosystem services in large-scale processes and interactions for estimating consequences for stakeholders. However, few studies deal with the bottom-up viewpoint manner, thus stakeholders are placed as a focal target group (Müller et al. 2010). Evidence-based ranking of potential demand of ecosystem services can be determined through questionnaires, but also involves basic needs (Burkhard and Maes 2017); García-Nieto et al. (2013) assessed the perception of ecosystem services by face-to-face method as an indicator of how respondents valued and demand them.

The main findings were that the most demanded ecosystem service was nature tourism, followed by timber, erosion control, recreational hunting, mushroom picking, and beekeeping. Differences were found between the different types of respondents. Moreover, the outcomes of the mapping can be a valuable communication and decision-making tool (Crossman et al. 2013; García-Nieto et al. 2013). However, for their practical use in forestry and conservation policy, supportive studies are needed as a facilitator for policy decisions and meeting the goals of the MEA (Ash et al. 2010; Seppelt et al. 2011). To meet the MEA objectives and sustainably use the forest natural capital, it is necessary to strike a balance between ES production and consumption (Ala-Hulkko et al. 2019). According to Syrbe and Grunewald (2017), it is necessary to thoroughly analyze the demand for the ES to prevent the misuse of primary resources by large market players. A great deal of research has been devoted to forest attendance issue or to motivation of forest visits, which gaining much attention especially due to COVID-19 pandemic (Derks et al. 2020; Venter et al. 2020; Jarský et al. 2022). Some studies analyze the perception of urban parks or urban forests and their ES. Korean study of (Jang-Hwan et al. 2020) explored that most appreciated in urban parks are regulation services. In Slovenian study of Nastran et al. (2022) indicate that stakeholders in the urban forest demand most regulation and cultural services. In addition, researchers and youngsters consider ES as more important than others. However, the most valued ES in a Belgian study carried out by Buchel and Frantzeskaki (2015) were aesthetic and cultural. The British study of Collins et al. (2019) explored public perception of ES provide by urban park trees, the provision and regulation were most appreciated. In Chengdu, China, regulation service was considered by far the most important (Swapan et al. 2017). Interesting contribution to conservative education bring Torkar and Krašovec (2019), their findings show that students with better ecology knowledge placed more importance on regulating services. Cross-cultural differences in forest preferences and attitudes toward forests have rarely been studied. Arnberger et al. (2010) compared the preferences of visitors to urban forests in Austria and Japan for social conditions in the outdoor environment. Differences were identified in higher demands for social stimulation for Japanese respondents. In a cross-cultural comparison study of Switzerland and China Lindemann-Matthies et al. (2013) found that all participants highly valued the ecosystem services provided by forests, especially the regulating and supporting ones. Another cross-cultural comparative study of urban green infrastructure perceiving among urban tourists was carried out in eight European countries (Terkenli et al. 2020). The respondents were influenced in some preferences by the in-grained activities from their countries of origin. Although the regulation services seem most appreciated, the above outcomes also indicate that cultural differences as well

as groups of users, but also their characteristics, and drivers for visiting the forest may influence perceptions of ES.

The aim of this paper is to map the societal demand of FES, the attitudes, and perception of the forest in study areas in the Czech Republic and China, and to provide a current overview of social attitudes on the importance of ES. The data collected via questionnaire can contribute to a better cross-cultural understanding, and in identifying the weak and strong points, primarily in the societal demand of forest recreation. The results of the study can be one of the sources to balance the supply and demand while reflecting the potential opportunities and challenges for forestry management and planning.

Material and methods

Study areas

Czech Republic

The Czech Republic is a Central European country; forests cover 34.1% of the total land area. In the forest composition, conifers (71%) predominate, especially Norway spruce (*Picea abies*). The share of broadleaves is 27% (Ministry of Agriculture, 2019). The climate is temperate, with an average annual precipitation of 686 mm and temperature of 7.9 °C (Czech Hydrometeorological Institute 2022).

A wide network of protected areas with natural attractions is intertwined by hiking trails as outdoor recreation in natural areas has a long tradition there. Moreover, access to the forest is free of charge. People mostly visit the forest for a walk or to enjoy the outdoors. The average visitation per person in 2019 was 22.9 visits annually, and the trend has been growing in the three last years (Ministry of Agriculture 2019; Šodková et al. 2020). The Czechs traditionally gather wild plants, mushrooms, and edible berries. Wild mushroom gathering has a long tradition in the cultural history of Central and Eastern Europe (Riedl et al. 2020; Seeland and Staniszewski 2007; Šišák et al. 2016; Šišák and Pulkrab 2009). Mushrooms were once among primary sources of daily food, nowadays it is mainly a recreational activity, while some people also sell mushrooms in local markets (Martínez de Aragón et al. 2011).

The first study area where a group of tourists was interviewed was the Voděradské bučiny National Nature Reserve. This location is popular for its high recreation value because it is easily accessible and there is a tourist trail through a beech forest with wells, streams, and ponds. A group of urban dwellers were interviewed in Stromovka Park, one of the oldest city parks in Prague, and also very valuable for its urban landscape aesthetics. Many visitors relax, play sports, or just walk there People's Republic of China (Fig. 1).

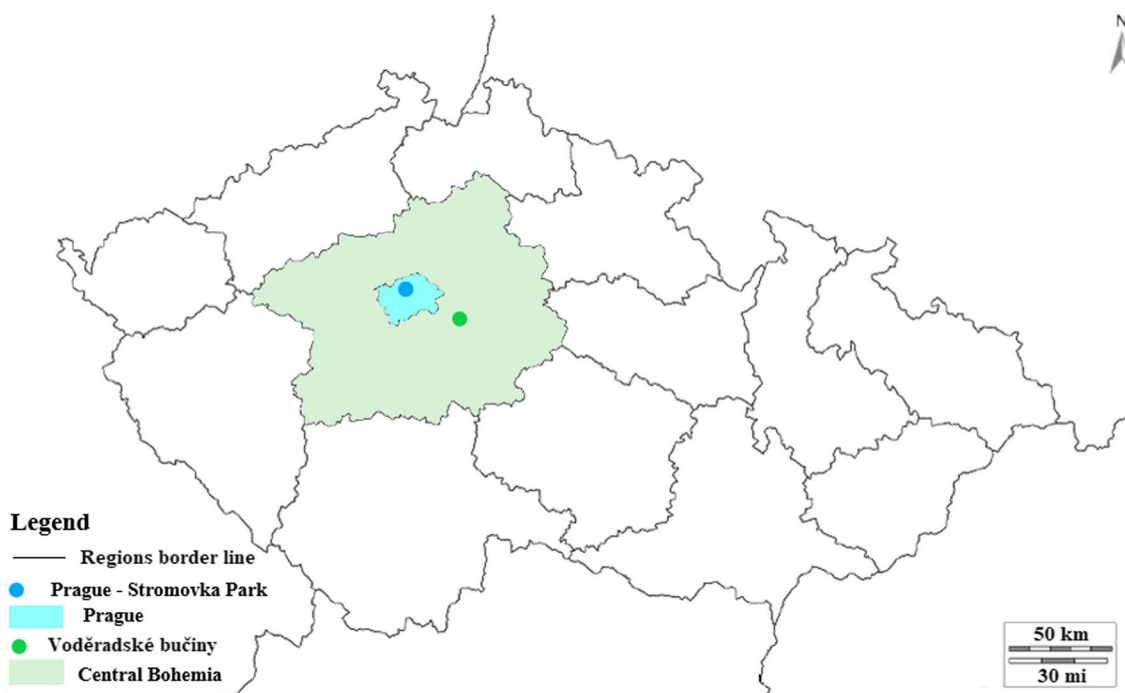


Fig. 1 Map of the study areas in the Czech Republic

Hubei-Wuhan

Wuhan is the capital city of Hubei Province located in central China (Fig. 2). The city is divided by the merging of the Yangtze and Han rivers into three parts. The population has reached 11.2 million inhabitants in 2019 (Wuhan Bureau of Statistics 2020). The climate is humid subtropical with hot and rainy summers, and cool and dry winters with an annual temperature of 16.3 °C (Huang et al. 2021). The survey was administered in the East Lake Scenic Area and the Lion Mountain Park in Wuhan. Both parks are dominated by evergreen and deciduous broadleaved mixed forests (Zhu et al. 2019).

Anhui – Huangshan

The Huangshan National Park is located in the humid monsoon climate zone in Southeast China's Anhui province (Fig. 2), a predominately subtropical evergreen broadleaved forest. The area of the National Park is 330.3 km² of which 94.9% are forest ecosystems (Yu et al. 2020). Mount Huangshan is listed in the UNESCO Natural and Cultural Heritage Site and Global Geopark list. The National Park is under the protection of the laws of China, Forestry law, and the Law on the Protection of Wildlife. The location is rich in flora,

especially mosses, lichens, and ferns. In addition, there are also more than 300 species of fauna, including endangered genera. In recent decades, the National Park has been facing high pressure in tourism, with 2.74 million visitors per year. Visitors can move on 30 mostly paved hiking trails, which results in a growing amount of waste that the park management has to deal with. The trails are unique with a number of stone steps (Hu et al. 2018).

Hunan – Zhangjiajie

The Zhangjiajie National Forest Park is a part of the Wuliang scenic area, Northwestern Hunan Province (Fig. 2). In 1982, it became the first forest National Park in China and is part of the scenic area included in the UNESCO World Natural Heritage list. The main characteristics of Zhangjiajie are more than 3000 sandstone rock peaks and pillars on 126 km² (Unesco 2022). The forest is rich in plant species, 106 families, and 850 species of woody plants with a coverage rate of 97.7%. In the primeval forest, there are precious ancient tree species such as *Davidia involucrata*, *Ginkgo biloba*, or various coniferous in *Taxus* genus. The park belongs to the mid-subtropical climate zone with an average annual temperature of 16.5 °C (Xie et al. 2005). The park is conveniently accessible from the city of Zhangjiajie. In total, there

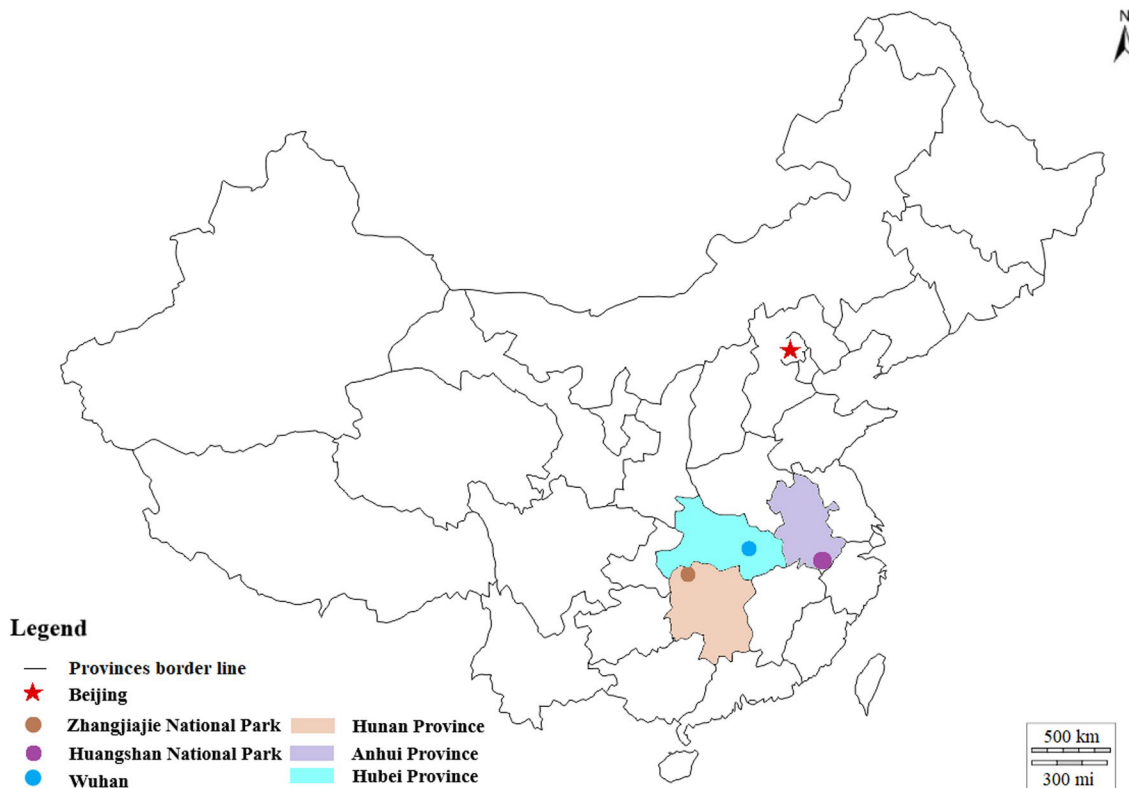


Fig. 2 Map of the study areas in the Republic of China

are 58 km of hiking trails in the scenic area, ropeways, and tourist vehicle trails (Tourism Publicity and Promotion Management Office 2021).

Sampling design

The survey was carried out in 2019–2020 in China and in the Czech Republic. Altogether, three groups of respondents ($n=846$) in each country were interviewed. The second part of the research in 2020 was influenced by the Covid-19 pandemic situation. Due to the limitation of free movement in the Czech Republic, it was impossible to interview people in the forest. Therefore, the research continued after the relaxation of pandemic restrictions in summer 2020. Similar approach was conducted by Lindemann-Matthies et al. (2013), they interviewed Czech and Swiss respondents divided into two study groups, an urban and a rural.

All groups of respondents are dependent directly or indirectly on ES for their wellbeing. However, environmental, economic, and social differences can influence people's relationship with nature. The prerequisite for selecting groups was that each group had a different lifestyle, educational background, and attitude toward nature. University students with an ecological background of study are supposed to be more educated on environmental questions than the general public (Pawlowski 1996). The other two groups are likely to differ in the way the forest is used. Tourists are perhaps more pro-cultural forest services than urban dwellers (Liu et al. 2021). Contrarily, ecosystem services in the urban green space are critical for urban inhabitation sustainability, thus it is important to know the demand for ecosystem services for future planning of urban green infrastructure (Wolch et al. 2014).

Groups of respondents

- *University students in environmentally-oriented fields*
- *General public (tourists)*
- *General public (urban dwellers)*

The Chinese language version of the questionnaire was distributed among the students of the Faculty of Forestry and Horticulture Sciences at Huazhong Agricultural University in Wuhan, China ($n=202$). The Czech language questionnaires were distributed among students of the Faculty of Forestry and Wood Sciences and the Faculty of Environmental Sciences at the Czech University of Life Sciences in Prague ($n=213$). Both language versions were distributed among students of both universities from October to November 2019. In the Czech Republic, an online version of the questionnaire was created on the LimeSurvey platform (LimeSurvey Project Team 2019). The link to fill in the questionnaire was sent by e-mail directly to the students. The online version of the Chinese questionnaire was distributed

via WeChat mobile application based on the Questionnaire Star platform (Questionnaire Star Project Team 2019). Contrastingly, the general public (tourists) were interviewed in attractive natural areas. Interviewing of the general public was carried out during summer 2020, in the Czech Republic, in the National Nature Reserve of Voděradské bučiny ($n=100$). Data collection in China was carried out in Hunan province, in the Zhangjiajie National Forest Park ($n=124$) by personal interviews, and the subsequent completion of the questionnaire was by scanning a unique QR code on their smartphones. Selected locations in both countries are attractive tourist areas. The third surveyed group consisted of urban dwellers. The interviewing took place in the city parks of Wuhan in Hubei Province ($n=107$), and Prague ($n=100$). Both cities are considered metropolises in relation to the size of each country. Data collected from three different groups of individual countries allow us to compare attitudes and differences in the demand for FES across selected groups and countries.

Data collection among the urban dwellers and tourists in China applied the QR code generated from the online questionnaire. The Chinese public respondents were asked to fill out the questionnaire directly in the field by scanning the QR code on their smartphones. In the Czech Republic, the data were collected directly in the field by paper-form questionnaires. The respondents filled out their answers in approximately 8 min.

Questionnaire structure

The first part (A) of the questionnaire focuses on the demand of FES. In closed questions, the respondents replied to each statement using the Likert scale (Likert 1932), of which we assigned the points from 1 (one) to 4 (four), with 0 as “neutral answer.” Detail definitions of the points are as follows:

- very important: (4)
- quite important: (3)
- rather unimportant: (2)
- not important at all: (1)
- I don't know: (0)

Part A were designed into 14 statements to cover all categories of FES. The first 3 questions are linked to provisioning services, the following 6 questions reflected regulation services, and the last 5 questions represented cultural services.

The second part of the questionnaire (B) contained questions and graphic section about the expectations of forest visitors to which elements in the forest, from their point of view, influence the attractiveness of the forest. In all the 21 statements, the Likert 7-point scale (1 = least expected, 7 = most expected) was used to assess which elements in the

forest from their point of view influence the attractiveness of the forest. Additionally the graphic section with 3 questions about the visual form of forest was included.

For the graphic section, modified pictures from the study by Giergiczny et al. (2015) were used. The question on the respondent's preference of forest type included the following forest types: coniferous, deciduous, and mixed forest. This determination is related to the number of tree species, i.e., a coniferous forest was always composed of one species only. Mixed forest could be composed of 2 to 5 species, and broadleaved could be composed of 1 to 4 species. The second graphic question dealt with forest accessibility (passability of the forest) in three levels of shrub layer density. In the third part of the graphic section, the amount of larger standing and fallen pieces of natural deadwood in the forest were compared. In order to find out if respondents are aware of deadwood importance in the forest ecosystem (Bauhus et al. 2018).

Self-involvement in solving forest management questions and activities in the forest was formulated in the questions in part (C). Two categories were created on a 5-point Likert scale. The first, "Prevalence of low score," includes answers 1–2, and the second, "Prevalence of high score" includes a range of 3–4 points. The answer, "I don't know," was excluded. The aim was to determine the degree of willingness to engage in or influence the forest management. The questions were divided into two groups according to their engagement: active, or passive way of participating in forest-related activities.

In the last part (D), the socio-demographic features of respondents were collected, i.e., age, gender, education. The group of students reported in addition the field of study.

Data analyses

Statistical analyses

Descriptive data for the general characteristics of the respondents were presented by absolute numbers and their proportions. A group comparison of traits of the general characteristics was made via a chi-square test or the Fisher exact test for categorical data. Scores of expectation and evaluation of the FES between countries were analyzed using the Mann-Whitney test.

To identify potential predictors of the expectation and evaluation of the forest ecosystem services, binary logistic regression with a forward stepwise approach was applied. The following independent predictors associated with the dependent variables were included in the initial model: age group, gender, education level, country, and type of respondent. The statistical significance in all analyses was designated by a p-value of less than 0.05. Statistical analysis was performed using IBM SPSS statistics version 25

(IBM Corp., Armonk, NY, USA). The following independent predictors associated with the dependent variables were included in the initial model: age group (1 = the investigated age group), gender (1 = male), education level (1 = the investigated level of education), country (1 = Czech Republic) and type respondents (1 = the investigated respondent's group) (Table A.1).

Results

Part (D) Respondents characteristic features

Table 2 lists the contents of the respondents' socio-demographic features: the span of respondents in the Czech Republic spread along all of the age groups, while in China, the group of oldest people (80–100 years) is not represented. Female respondents slightly prevail in both countries. The most frequently represented age group in the Czech Republic was 18–24 (40.92%), as well as in China (50.35%). Contrarily, with increasing age, the groups are less represented. In terms of education, the most numerous group is secondary education for both countries. However, there were more university graduates (tertiary education) among Chinese respondents than in the Czech Republic. In the three monitored groups, the most represented one is students, while the other two groups are evenly represented. The distribution of the number of respondents into the groups is balanced within each of the monitored countries.

Part (A) importance of FES and products

Respondents rated their perception of importance of fifteen FES based on a five-point Likert scale including zero. Mean scores are derived from raw data and significances are based on a non-parametric test of p-value. Mann–Whitney test was used for analyzing the non-categorical and not normally distributed data.

As part of provisioning services, oxygen production is considered equally important in all groups, the lowest rating reported from tourists. In the case of tourists, it is given slightly more importance in China. Greater importance was reported by Czech respondents to mushroom picking. In comparison, students in environmental fields of study are in consensus on the importance of all provisioning services. The least value of importance is reported by the production of wood among the Czech urban dwellers. However, provisioning services are considered very important in all groups.

Initially, it must be emphasized that all regulation FES were perceived as important in all groups in both countries. Water retention was perceived more important by Czech than Chinese. Respondents with primary education evaluated water retention with a lower score. In contrast, flood

Table 1 Socio-demographics characteristics

Respondents	CZE <i>n</i> =413		CHN <i>n</i> =433		Total <i>n</i> =846	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Female	222	53.75	237	54.73	459	54.26
Male	191	46.25	196	45.27	387	45.74
Young adults						
18–24	169	40.92	257	59.35	426	50.35
25–34	140	33.90	116	26.79	256	30.26
Middle-aged adults						
35–44	44	10.65	46	10.62	90	10.64
45–54	22	5.33	10	2.31	32	3.78
Older adults						
55–64	19	4.60	3	0.69	22	2.60
65–79	16	3.87	1	0.23	17	2.01
80–100	3	0.73	0	0.00	3	0.35
Primary education	12	2.91	9	2.08	21	2.48
Secondary education	324	78.45	221	51.04	545	64.42
Tertiary education	77	18.64	203	46.88	280	33.10
Students	213	51.57	202	46.65	415	49.05
Tourists	100	24.21	124	28.64	224	26.48
Urban dwellers	100	24.21	107	24.71	207	24.47

protection, mitigation of climate, and prevention of soil erosion were perceived as more important in China in all groups. Interestingly, the reduction of dust and noise pollution is perceived as more important in all groups of respondents in China than in the Czech Republic. The forest as a natural habitat for a wild game is considered on the similar level of importance across all respondents except urban dwellers respondents, of which the Czech urban dwellers perceived it significantly less important than those in China.

Within forest cultural services and groups, considerably significant responses were recorded. The employment opportunities that the forest provides are considered more important in China. In terms of individual groups, students have similar assessments in both countries. Compared to the Czech respondents, the Chinese valued recreation functions a bit more. Surprisingly, no significant differences were recorded between the respondents in the tourist group. According to the results, the Chinese are generally more aware of the importance of the forest for sports activities. The biggest drop was recorded in the student group where Czech students consider this function rather unimportant. Respondents in China, especially tourists, have a greater feeling for the forest as an element that enhances the beauty of the landscape, but this element is generally considered quite important. The cultural and spiritual importance of forests for people is more important for Chinese respondents, especially for tourists. Meditation and relaxation were generally perceived as rather important; only in the group of Chinese tourists, did the respondents lean toward very important.

The whole group of young adults, regardless of nationality, reported a high score in evaluation of employment (mean: 2.94) compared to middle and older adults (both 2.81). The cultural services were assessed as more important by higher educated respondents (mean: 3.38) than primary (3.05) and high school (2.98).

Part (B) Expectations of forest visitors

Expectations from the forest from part (B) showed diverse results (Table 3). The demand for diverse features is a significant factor in most statements. Overall, the respondents from the Czech Republic, contrary to the Chinese respondents, expected less human encroachment in the forest, such as kiosks, parking places, sports facilities, paved paths, touristic equipment, and other attractions. In addition, Czech respondents across all groups scored high in the option of mushroom picking. In the student group, a high significant difference was reported in most options. For example, the open access to all parts of the forests was significantly more expected by the Czech than the Chinese student group. Paved paths for easy accessibility are not high scores in the Czech student group, unlike the Chinese one.

The bike trails, as well as parking places, are more expected by Chinese urban dwellers, while the Czech urban dwellers did not expect parking places close to the forest. Another interesting result is that Chinese urban dwellers are probably more sensitive to plants that cause allergies and thus would prefer to avoid allergy pollen plants and trees in the forest, while Czech urban dwellers are more indifferent

Table 2 Evaluation of ecosystem services

Provisioning services	Mean countries			Mean students			Mean urban dwellers			Mean tourists		
	CZE	CHN	Significance	CZE	CHN	Significance	CZE	CHN	Significance	CZE	CHN	Significance
Production of oxygen and ability of trees to purify the air	3.9	3.95	x	3.92	3.93	x	3.87	3.93	x	3.88	4.00	+++
Wood production	3.05	3.21	++	3.14	3.25	x	2.81	3.16	++	3.11	3.20	x
Mushroom picking	3.23	3.06	++	3.08	2.92	+	3.48	3.10	+++	3.30	3.26	x
Regulation services												
Water retention function	3.92	3.86	+	3.96	3.85	++	3.86	3.87	x	3.88	3.89	x
Protection of floods	3.58	3.82	+++	3.74	3.80	x	3.29	3.82	+++	3.55	3.85	+++
Mitigation of climate change and carbon sequestration by trees	3.61	3.90	+++	3.71	3.88	++	3.56	3.93	+++	3.44	3.90	+++
Prevention of soil erosion	3.59	3.91	+++	3.74	3.89	+	3.37	3.93	+++	3.48	3.93	+++
Reduction of dust and noise pollution	3.23	3.69	+++	3.25	3.57	+++	3.03	3.79	+++	3.38	3.80	+++
Natural habitat for game	3.84	3.90	x	3.89	3.88	x	3.72	3.92	+	3.86	3.93	x
Cultural services												
Employment opportunities	2.74	3.10	+++	2.79	2.95	x	2.71	3.13	+++	2.64	3.31	+++
Public space for recreational activities	2.85	3.00	++	2.77	2.85	x	2.88	3.08	x	3.00	3.15	+
Provision for sports activities	2.18	2.75	+++	1.90	2.48	+++	2.32	2.81	++	2.65	3.13	+++
Enhancement for the beauty of the landscape	3.19	3.48	+++	3.14	3.34	+	3.11	3.51	++	3.37	3.69	+++
Cultural and spiritual importance	2.9	3.33	+++	2.82	3.12	++	3.03	3.38	++	2.92	3.61	+++
Meditation and relaxation	3.15	3.28	x	3.03	3.14	x	3.30	3.18	+	3.25	3.60	+++

+++ $p < 0.001$; ++ $p < 0.01$; + $p < 0.05$; x > 0.05 retain the null hypothesis

Table 3 Expectation from the forest

	Mean countries			Mean students			Mean Urban dwellers			Mean tourist		
	CZE	CHN	Significance	CZE	CHN	Significance	CZE	CHN	Significance	CZE	CHN	Significance
Forest with clearly visible tourist trails with signs and information boards	3.77	5.36	+++	3.2	5.2	+++	3.93	5.41	+++	4.82	5.56	+++
Forest kiosks with refreshments at the borders and the main entrances	2.79	4.85	+++	3.53	4.85	+++	1.89	4.84	+++	2.13	4.87	+++
Forest with easy accessibility for strollers and people with limited mobility (paved paths)	2.58	5.13	+++	1.82	5.03	+++	2.74	4.93	+++	4.03	5.46	+++
Forest with a bike trails network	3.98	4.76	+++	4.28	4.84	++	3.13	4.85	+++	4.2	4.54	x
Forest with sports facilities for active leisure time (tree climbing sites, tree climbing, zip lines, forest gyms, etc.)	3.21	4.42	+++	3.15	4.24	+++	2.84	4.44	+++	3.7	4.7	++
Forest with education trails, shelters, springs, lookout towers, etc	2.7	5.36	+++	1.53	5.44	+++	3.73	5.14	+++	4.17	5.4	+++
Forest with parking located nearby	2.6	4.51	+++	2.49	4.26	+++	2.32	4.73	+++	3.17	4.74	+++
Forest with springs, streams and lakes	4	5.89	+++	2.34	6.15	+++	5.55	5.52	x	6	5.79	++
Forest with wild animal observation sites	3.69	5.41	+++	1.86	5.44	+++	5.51	5.21	x	5.78	5.52	+++
Forest with rare plants and animal species	4.27	5.44	+++	3.4	5.56	+++	5.53	5.2	x	4.86	5.45	x
Forest with interesting natural attractions such as rocks, caves, lakes, and waterfalls	3.54	5.67	+++	1.74	5.94	+++	5.78	5.25	x	5.12	5.6	+++
Forest with low concentrations of trees and plants that produce allergy-causing pollen	4.44	4.66	x	5.79	4.68	+++	2.9	4.39	+++	3.11	4.84	++
A silent and unoccupied forest place with no disturbances	5.78	5.16	+++	5.77	5.32	++	5.59	4.91	++	6	5.14	+++
Possibility to collect mushrooms and berries	5.51	4.74	+++	5.4	4.81	+++	5.39	4.44	+++	5.84	4.9	+
Open access to all parts of the forest	5.26	3.94	+++	5.3	3.43	+++	5.03	3.99	+++	5.39	4.72	++
Trails and paths not overgrown by brambles and weeds	3.46	4.59	+++	2.71	4.33	+++	4.11	4.59	x	4.43	5.01	x
Hunters should control the population of wild boars and other animals (prevent their overpopulation and damage to the forest)	4.75	4.59	x	5.1	4.5	++	4.42	4.64	x	4.35	4.7	++
Clear forest land among the trees without harvest residues	4.34	5.21	+++	4.54	5.17	++	3.88	5.18	+++	4.37	5.31	x
Natural forest without any human interventions with impenetrable places and an oasis of calm for animals	4.82	5.42	+++	4.47	5.43	+++	5.17	5.23	x	5.19	5.57	+++
Breathtaking views	5.66	5.63	x	6.55	5.8	+++	4.86	5.32	++	4.58	5.64	+++
Romantic landscape scenery	5.69	5.51	x	6.31	5.65	+++	4.95	5.25	x	5.12	5.51	++;
Breathing fresh air	6.06	5.87	x	5.59	6.05	+++	6.59	5.49	+++	6.55	5.9	x

+++ $p < 0.001$; ++ $p < 0.01$; + $p < 0.05$; $x > 0.05$ retain the null hypothesis

to this. Related to the whole country sample, the urban dwellers in the Czech Republic expect more elements in the form of rocks, lakes or waterfalls and would also like to observe wildlife. Overall, all respondents' highest expectation was for the possibility to breathe fresh air and enjoy the natural forest with a minimum of tourist attractions and other equipment. As expected, the tourist group proved significant in the international comparison, and at the same time, exhibited higher values of expectations than for the other groups, in that they expect marked hiking trails and attractive places with bodies of water in the forests.

Chinese tourists also wish to experience the undisturbed forest, but at the same time their expectations are more variable. Highest value was reported for springs, streams and lakes but also demand parking places, tourist trails and boards. Paved paths were also expected, but more from the Chinese group of tourists. Czech tourists, unlike Chinese tourists, are not very enthusiastic about placing kiosks in the forests.

In terms of education and age, respondents with primary education reported high scores on the presence of kiosks, contrary to a low score given by the older adults. Higher educated respondents rated the presence of education trails with a low score. Regarding the low occurrence of pollens, the group of young adult respondents reported a higher expectation score. Higher educated visitors preferred the harvest residues be removed from the forests.

Overall, the respondents' highest expectation was for the possibility to breathe fresh air and enjoy the natural forest without encroachment, which is contradicted by the fact that some respondents expect a forest with recreational facilities and other tourist attractions.

Part (B) Graphic part—Expectations of forest visitors

In the Graphic section of part (B), participants expressed their expectation of coniferous, broadleaved, or mixed forests (Fig. 3). The most favored was a mixed forest in both

countries. The coniferous forest was the least popular in China, while contrarily, it was pure broadleaved forests in the Czech Republic. A medium amount of deadwood in the forest was the preferred choice of Czech participants, with the highest score recorded in the student group, while Chinese participants favored a minimum occurrence of deadwood in the forest across all of the groups. The Chinese, as well as the Czech participants, have a prevalent tendency to favor medium density of the understory and shrub layer. The results of expectation from part A was in consensus with findings in this part. High school and higher educated respondents expect a minimum of deadwood in the forest.

Part (C) Participation in forest-related activities

Self-involvement was divided into groups of active and passive activities. The results of activities are shown in Fig. 4 (Czech respondents) and Fig. 5 (Chinese respondents). In general, the respondents in the Czech Republic would be willing to plant trees (81.1%) and collect waste (81.6%), while the least attractive activity for them is the maintenance of forest trails and paths (30.3%). Regarding involvement in forest-related decision-making activities, the willingness to participate was high (56.2%). From the group's view (Fig. 4), the most willing to participate in activities were students, the weak point was shown mainly in the maintenance of trails and paths (32.4%). Besides waste collection (76%) and tree planting (76%), tourists are not overly disposed to participate in other activities. Surprisingly, the maintenance of trails and paths showed a very low level of interest (34%). Notably, disagreement was also expressed at attending forestry meetings (35%). The same is true for the urban dwellers, with the difference in that their willingness to pay a small financial contribution to forest development is greater (47%) than that of the tourists (29%).

Chinese respondents showed a strong tendency to engage in all named activities, with participating in decision-making (89.8%), tree planting (88.7%) and sharing experiences via social networks (85.2%) proving to be the most attractive.

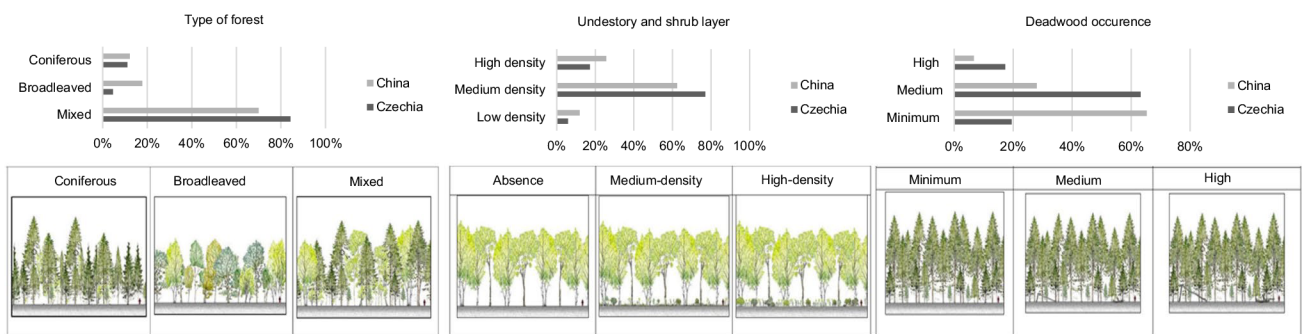


Fig. 3 Cross-country comparisons of respondents' preferences to the type of forest and elements in the forest

Fig. 4 Willingness to join forest-related activities in the Czech Republic in general

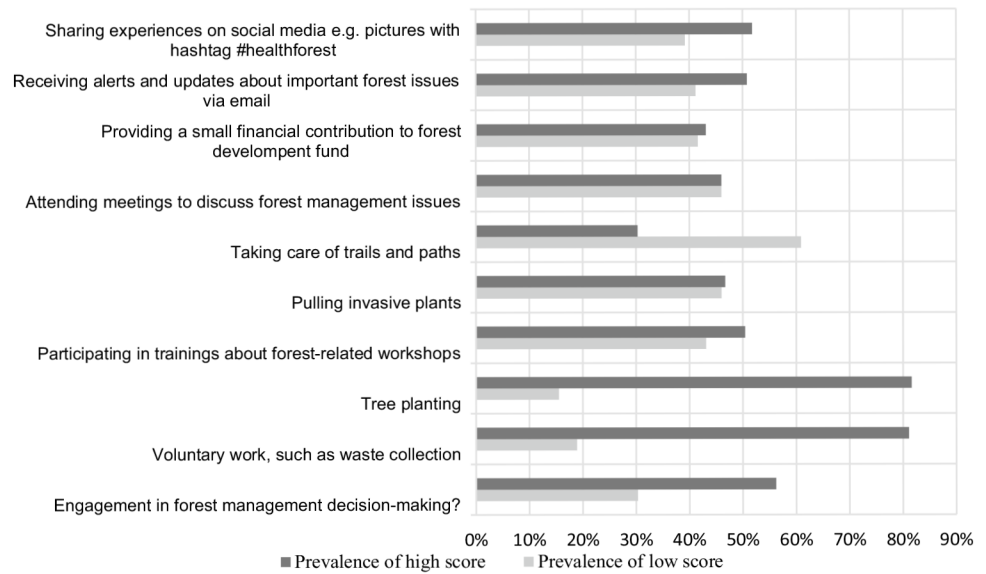
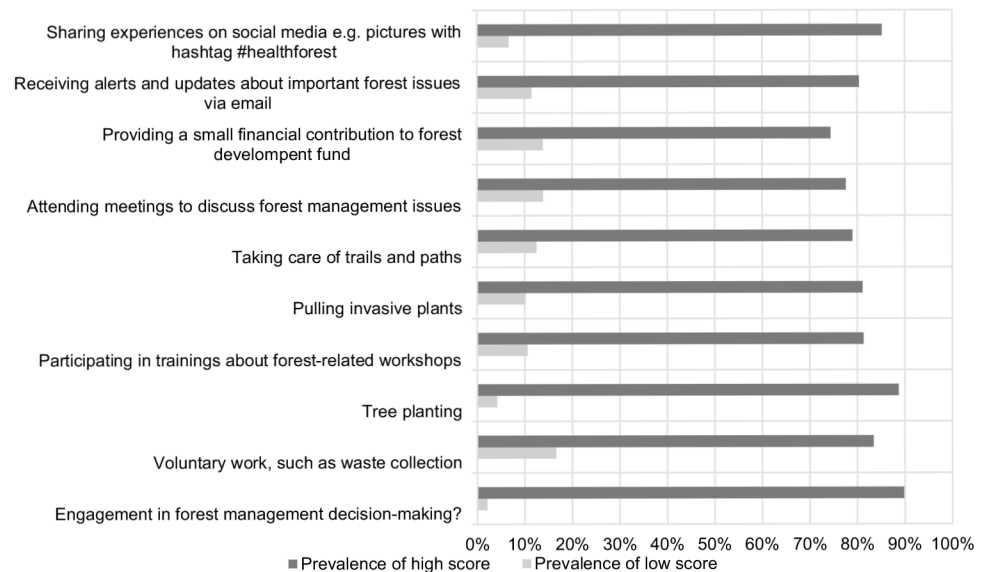


Fig. 5 Willingness to join forest-related activities in China in general



Donations were the least favored, but were still a high share of preferred activity (74.4%). The differences between the groups of respondents were not significant, and the willingness to participate prevailed in all activities (Fig. 6).

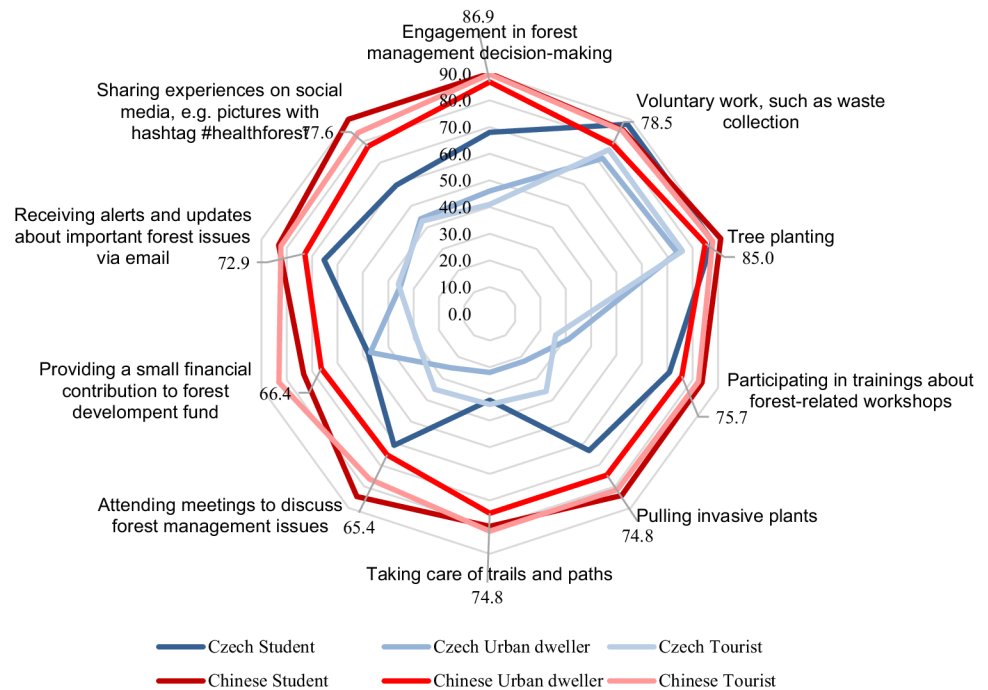
Interestingly, in this section, it showed that the male group chose rather low scores when evaluating their willingness to participate, specifically toward waste collection, trail maintenance, financial contributions, and sharing experiences through social media.

Discussion

This research provides extensive evidence on visitors’ demand for FES and their expectations from the forest across the two investigated countries.

Concerning the first part (A) of our research, we found that the most important demand is the production of oxygen. This result ties in well with previous studies wherein

Fig. 6 Scoring of Willingness in participation of respondents group to forest-related activities



the climate and oxygen-related ES were highly valued (Gouwakinnou et al. 2019; Malik et al. 2021; Martín-López et al. 2012). The Czech students in environmental fields of study showed greater demand for regulation services than other groups, but interestingly, Chinese students did not have a significantly higher demand for FES in comparison with other groups. Although some Chinese studies reported that higher education has a positive impact on environmental awareness (Lee and Tilbury 1998; Li 2018; Yanhua 2002). Xiong et al. (2013) examined the “greener” education through academic curriculums in China higher education system and found that although the two fields of study “forestry” and “agriculture” content more environmental education elements the rest of the institutions of higher education needs to make their curriculum more “greener.” Environmental education awareness development is a desirable tool for cope with the rising pressure of environmental issues that come with the rapid economy development in China. Higher interest in environmental issues among students of environmental fields was proven by Torkar and Krašovec (2019). From the results, it is clear that the provisioning and regulation services are perceived as more important than cultural services. Similar results were reported in other studies (Moutouama et al. 2019; Torkar and Krašovec 2019). When comparing our results to those of older studies carried out by Lindemann-Matthies et al. (2013), this statement is also confirmed. Cultural services were slightly more important for the tourists in both countries, especially in the valuation of forest enhancement of the beauty of the landscape, sports

activities, and space for recreation. The differences due to geographical location and cultural background were obvious. Meditation, cultural-spiritual importance, and sports activities are higher valued by Chinese respondents, while collecting of mushrooms is more important for the Czechs. This is also in line with the Czech cultural tradition of mushroom picking (Šišák et al. 2016; Ministry of Agriculture 2019; Wolfslehner et al. 2019; Purwestri et al. 2020; Riedl et al. 2020) as well as traditional Chinese exercise, which has a deep tradition and makes a connection between humans and nature (Jiang and Zou 2013; Guo et al. 2014; Wang et al. 2021). Geographical location contributes to the distribution of sandstorm and industrial conditions, which also bring dust and pollution issues to the fore in China more than in the Czech Republic (Xin-fa et al. 2001; Xing et al. 2018). However, in line with the ideas of Dou et al. (2020), it can be concluded that the forest cultural services are directly influenced by cultural habits. Recent studies suggest that the perception varies depending on the type of ecosystem analyzed and socio-cultural conditions in the research area. Casado-Arzuaga et al. (2013) studied peri-urban green areas and their respondents were more likely to report that cultural services are the most important. Contrarily, in Northern Kenya, the most important features were the provisioning services (Caroline et al. 2018), which was also the case in both the Vietnam Bach ma National Park (Hong and Saizen 2019), and West Java, Indonesia (Muhamad et al. 2014).

Based on the investigation of Chinese visitors' expectations, the obvious conclusion is that the existence of various kinds of recreational facilities make their stay in nature more comfortable and play a key role in their expectations of the forest, especially with urban dwellers and tourists. Although at the same time, they demand a natural and silent forest without any human interventions. Similar results were found by De Meo et al. (2015). It reflects the idealized image of the forest – “how it should look like, according to the conservation of natural values,” regardless of the visitors' needs. In recent decades, the growing population and increasing standard of living resulted in higher demand for nature tourism in China (LI Shi-dong and CHEN Xin-feng 2007; National Bureau of Statistics of China 2019). The number of visitors to National Forest parks and demand for forest recreation in China is continuously growing. It gives rise to building new recreational facilities in the parks such as hotels, parking places, etc., that threaten the environment (Wang et al. 2012; Chen and Nakama 2013). The sum of these findings exerts pressure to generate measures for sustainable management and recreational spatial planning more than ever before (Oku and Fukamachi 2006; Chen and Nakama 2013). Contrarily, in the Czech Republic, forest visitors prefer the forest without additional facilities. Similar outcomes were found in the study of Drábková and Šišák (2013), where forest visitors predominantly demand maintained paths. Other studies from the urban green spaces have shown a higher preference for gravel surface and less maintained trails when compared to asphalt, but it also depends on the type and age of the respondents (Arnberger et al. 2010; Reichhart and Arnberger 2010). On the other hand, the establishment of new recreational facilities attracts visitors to the less appealing areas and thus reduces the pressure in overcrowded green areas. In addition, well-placed signage of paths and bike trails may prevent conflict between different groups of tourists (Arnberger et al. 2018). Urban dwellers in both countries seem to be more tolerant of allergy trees and plants than other groups. However, the sensitivity for pollen in the forest among urban dwellers group was recorded more among Chinese. Cheng et al. (2015) found that one of the main trees that caused allergies in Wuhan is richly planted *Platanus*. Spring and autumn are the most pollen abundant seasons in Wuhan. The volume of allergenic pollen in the atmosphere is dependent upon the climate, topography, and vegetation (D'Amato et al. 2007; Cheng et al. 2015). Greater interest in wildlife observation among Czech urban dwellers compare to whole country sample may stem from a lack of contact with wildlife in cities. The daily contact with nature over recent decades decline (Kay et al. 2022). Nevertheless, the interactions with wildlife can be good for human health and wellbeing (Cox and Gaston 2018). These expectations can be beneficial for the development of citizen science (Lee et al. 2020; Franco and Cappa 2021).

Historically, mixed forests occur naturally in the Czech Republic (Filkova et al. 2014). Nevertheless, in the past two centuries, forests were transformed by human intervention into species compositions of forests in which coniferous trees dominate that do not correspond to the prescribed target species composition (Tomášková 2004). A high proportion of Norway spruce (*Picea abies*), simultaneously with climate change, have negatively affected the state of forests and gave rise to the bark beetle calamity. An ongoing bark beetle outbreak causing mass deforestation is turning Czech forests from carbon sinks into significant sources of greenhouse gas emissions. Thus, the bark beetle outbreak negatively influenced the regulation services (Hlásny et al. 2019). One of the recommended solutions is the restoration of mixed forests, which is currently publicly supported (Hynek 1997; Tomášková, 2004; Seidl et al. 2014; Ministry of Agriculture 2019). It seems that the higher demand for mixed forests reflects the current situation. This is partially confirmed by Price (2003) who claims that the preference of coniferous is not due to the choice of tree species per se, but their use in intensive forest management or geometric designs in the landscape that are judged visually poor according to recreational potential (Price 2003). Similar results were obtained across Europe (Edwards et al. 2012; Lindemann-Matthies et al. 2013; De Meo et al. 2015; Gerstenberg and Hofmann 2016; Grilli et al. 2016). Moreover, the review study of Gundersen and Frivold (2008) of Scandinavian quantitative studies concludes that people's preferences for tree species depend on the package of other visual factors, as well as what kind of forest people are used to. The southern part of China belongs to the low latitude region, and due to the unique geographical location, climatic conditions, and complex topography, broadleaved forests account for the largest area among the different forest types, while the area of coniferous is relatively low (Chen Jianwei 2015). Therefore, considering the distribution of tree species and personal preferences, the government and people in the South prefer broadleaved forest species.

Our findings illustrate an interesting difference in perceiving the occurrence of decayed and deadwood lying on the ground. While Czech respondents preferred its medium occurrence, the higher preference was recorded by the Czech student group. The higher level of education affected the inclination to appreciate the amount of deadwood in the forest, which was confirmed in previous studies as well (Tyrväinen et al. 2001; Rathmann et al. 2020). It seems that educated people are more aware of forest biodiversity. However, in China, the preference for minimum deadwood prevails. This is similar to previous studies. In the Finland studies of Tyrväinen et al. (2001, 2003) the visitors to the forest do not prefer deadwood in the forest due to decrease the scenic value, limited sight and accessibility. Other studies also indicate

visitors prefer a low amount of deadwood and favor clear visibility and security (Tyrväinen et al. 2001; Edwards et al. 2012; Arnberger et al. 2018). Thus, cultural and geographical differences are important elements in different perceptions of decayed wood. The key is the educational background of the public, concerning the ecological benefits and importance of decaying wood for the forest. The study area also probably plays an important role, e.g., in mountain forests in Italy and Sarajevo, as tourists reported a higher preference for the occurrence of deadwood (Pastorella et al. 2016). Our study areas included mainly recreational forests. Across all groups of respondents, a moderate understorey and shrub layer was considered to be most attractive. People in Europe generally prefer good visibility in the forest (Edwards et al. 2012).

The most popular forest-related self-involved activity across the countries studied is clearly tree planting. The findings are directly in line with Šišák (2011), who found that tree planting is considered the most important forest operation by forest visitors. Although tree planting can contribute to ecological and social well-being, it is necessary to consider this effort as one component of multifaceted solutions to environmental problems. The complexity in planning and following long-term monitoring of planted trees must be taken into account in cooperation with stakeholders (Brancalion and Holl 2020). Different factors might relate to the willingness of the community to participate in the tree-planting program. For instance, economic benefit (Filius, 1997; Khuc et al. 2021) and environmental protection (soil erosion reduction, water, and biodiversity conservation) are reasons (Filius, 1997; Villamayor-Tomas et al. 2019) supporting sustainable forest management (Ansong and Røskaft 2014), or as part of the climate change mitigation (Acquah and Onumah 2011) were reported by the community as reasons to participate in such a program. Men were more reticent than women in assessing their willingness to engage in activities. This corresponds to Wilson's finding (2000) that women are more likely to volunteer than men. The fact that the Chinese are willing to use social networks by sharing activities in connection with the forest may correspond to the high number and rapid growth of social media users in China (64.6%) (Kemp 2021). Although the number of Czech social media users is also quite high (56.3%), they were more conservative in willing to share forest-related content (Czech Statistical Office, 2021).

Conclusion

While previous studies have mostly looked at the demand for FES in one country, our study addressed forest perceptions and the demand for FES within two countries. Based on the results, it was found that the most valuable FES in both countries is oxygen production and the ability of forests to purify the air. In general, the demand for provisioning and regulation services is higher than for cultural services. Differences were noted between some responses of different social groups: students, urban dwellers, and tourists, which illustrate their profiles. Czech students with an environmental focus of study demonstrated a higher environmental education background in some points, while Chinese students were at the level of other groups. Unsurprisingly, tourists showed higher demand for recreational facilities in the forest, but generally, the Chinese respondents had a higher demand for recreational facilities and services in the forest compared to the Czech ones. This is alarming given the emerging pressure on FES as it needs to be taken into account in forest planning and management to meet the objectives of sustainable forest management and forest protection. Differences arising from the geographical and cultural bases were also evident, especially in the different demands for cultural services and regulation services. Chinese respondents demand the cultural, spiritual, and meditation services associated with their culture, while the Czech respondents highly valued mushroom picking. The reduction of noise and dust pollution is demanded more by Chinese respondents as expected, due to a higher level of air pollution from industry and sandstorms. However, the positive finding is that people are generally aware of the value of FES, as none of the important FES were assessed negatively by the respondents. The Chinese respondents were more inclined toward voluntary forestry-related activities in all respects. The popularity of tree-planting is common to both nations. The Chinese, unlike the Czechs, showed a willingness to share their experience of the forest through social networks. These findings on the voluntary participation of forest visitors can be used in the future to involve the public in forest-related activities and thus, strengthen public awareness about the FES and encourage individuals in nature conservation activities.

Appendix

See Tables 4 and 5.

Table 4 Significant preferences in each category

	Country	Type of respondent	Age	Education level	Gender
Evaluation					
Wood		(−) Students*			
Mushroom	(−) Czech**	(+) Students*			
Water retention				(+) Primary education*	
Flood protection	(+) Czech*	(−) Students*			
Carbon sequestration		(−) Students*	(+) Older adults*	(−) Tertiary education*	
Soil erosion		(+) Urban dwellers*			
Dust/noise	(+) Czech**	(+) Urban dwellers**	(−) Older adults*	(+) Secondary education*	
Employment			(−) Young adults*	(+) Secondary education**	
Recreation		(+) Students*			
Sports	(+) Czech**	(+) Students**			
(+) Tourists**					
Landscape	(+) Czech**	(−) Tourists*			
Culture	(+) Czech*			(−) Tertiary education*	
Meditation	(+) Czech*	(+) Students*			
Forest presence of services expectation	Country	Type of respondent	Age	Education level	Gender
Kiosks	(+) Czech**	(−) Students**	(+) Older adults*	(−) Primary education*	
Access for strollers	(+) Czech**	(−) Tourists**			
Bike trails	(+) Czech**	(−) Students*			
Leisure facilities	(+) Czech**	(−) Tourists*			
Education trails	(+) Czech**	(+) Students**		(+) Tertiary education*	
Parking	(+) Czech**	(−) Students*			
Spring streams	(+) Czech**	(+) Students**		(+) Tertiary education**	
Animal observation	(+) Czech**	(+) Students**		(−) Secondary education*	
Rare species	(+) Czech**	(+) Students**			
Natural attractions	(+) Czech**	(+) Students**			
(−) Urban dwellers*		(+) Tertiary education*			
Low pollen		(−) Students**	(−) Young adults*		
Silence	(−) Czech**				
Game control		(−) Students*			
Remove residue of harvest	(+) Czech**			(+) Tertiary education**	(−) Male*
Nature of forest	(+) Czech*	(−) Tourists*			
Breathtaking view		(−) Students**	(+) Young adults*	(+) Secondary education*	
Romantic scenery		(−) Students**			
Pictures	Country	Type of respondent	Age	Education level	Gender
Mixed forest	(+) Czech**	(−) Urban dwellers*	(−) Young adults*		
Broadleaves	(−) Czech**	(+) Urban dwellers*			
Low-density	(−) Czech*				
Medium-density	(+) Czech**				
High-density	(−) Czech*				
Minimum deadwood	(−) Czech**	(−) Students*	(+) Older adults*	(−) Tertiary education**	(−) Male*
Medium deadwood	(+) Czech**		(+) Young adults**		(+) Male*
High deadwood	(+) Czech**		(+) Middle-aged adults*		
Action					
Waste collection	(+) Czech*		(+) Older adults**		(+) Male*
Tree planting	(+) Czech**		(+) Older adults*		
Workshop	(+) Czech**	(−) Students**	(+) Older adults*		
Invasive plant	(+) Czech**	(−) Students**			
(+) Tourists*					

Table 4 (continued)

	Country	Type of respondent	Age	Education level	Gender
Trail maintenance	(+) Czech**	(+) Urban dwellers*			(+) Male*
Meetings, discussions	(+) Czech**	(-) Students**	(-) Middle-aged adults*		
Fee contribution	(+) Czech**				(+) Male*
Email notification	(+) Czech**	(-) Students**	(+) Older adults*		
Social media	(+) Czech**		(+) Older adults**		(+) Male*

Table 5 Independent variables of the binary logistic regression analysis

Independent variables	Explanations
Age group of the respondents ^a	
Young adults	13–34 y
Middle age adults	35–54 y
Older adults	above 55 y
Gender (1 = male)	
Education level ^a	
Primary education	Primary school
Secondary education	High school, Vocational school
Higher education	University and above
Country (1 = Czech Republic)	
Type of respondents ^a	
Students	
Tourists	
City dwellers	

* the investigated variable was coded as 1 (one), the rest of the groups were coded as 0 (zero)

Acknowledgements This work was supported by the “Advanced research supporting the forestry and wood-processing sector’s adaptation to global change and the 4th industrial revolution.”

Author contributions Conceptualization, M.H., methodology, M.H., M.R., V.J., writing—original draft preparation, M.H.; questionnaire modification: J.Y.; software, R.C.P., formal analysis R.C.P.; critical revision of the manuscript for important intellectual content, M.R., V.J., D.Y.; supervision, V.J.; coordinating the research project, M.H.; project administration, M.H.

Funding This work was supported by the grant “EVA4.0, No.CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000803 “ financed by the Operational Program Research, Development and Education, the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

Data availability (data transparency) Not applicable.

Code availability Not applicable.

Declarations

Conflict of interest The authors declare no conflict of interest.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

References

- Acquah H, Onumah EE (2011) Farmers perception and adaptation to climate change: an estimation of willingness to pay. *AGRISS - Line Pap Econ Inform* 3:31–39
- Ala-Hulkko T, Kotavaara O, Alahuhta J, Hjort J (2019) Mapping supply and demand of a provisioning ecosystem service across Europe. *Ecol Indic* 103:520–529. <https://doi.org/10.1016/j.ecoli.2019.04.049>
- Angelstam P, Elbakidze M, Axelsson R, Dixelius M, Törnblom J (2013) Knowledge production and learning for sustainable landscapes: seven steps using social-ecological systems as laboratories. *Ambio* 42:116–128. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0367-1>
- Ansong M, Røskaft E (2014) Local communities’ willingness to pay for sustainable forest management in Ghana. *J Energy Nat Resour Manag*. <https://doi.org/10.26796/jenrm.v1i2.47>
- Arnberger A, Aikoh T, Eder R, Shoji Y, Mieno T (2010) How many people should be in the urban forest? A comparison of trail preferences of Vienna and Sapporo forest visitor segments. *Urban For. Urban Green - URBAN URBAN GREEN* 9:215–225. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.01.002>
- Arnberger A, Eder R, Alex B, Preisel H, Ebenberger M, Husslein M (2018) Trade-offs between wind energy, recreational, and bark-beetle impacts on visual preferences of national park visitors. *Land Use Policy* 76:166–177. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.05.007>
- Ash, N., Blanco H., Garcia, K., Tomich, T., Vira, B., Brown, C., Zurek, M., (2010) *Ecosystems and Human Well-Being: A Manual for Assessment Practitioners*.
- Bagstad, KJ., Villa, F., Batker, D., Harrison-Cox, J., Voigt, B., Johnson, GW., (2014) From theoretical to actual ecosystem services. *Ecol Soc* 19
- Balmford A, Bruner A, Cooper P, Costanza R, Farber S, Green RE, Jenkins M, Jefferiss P, Jessamy V, Madden J, Munro K, Myers N, Naeem S, Paavola J, Rayment M, Rosendo S, Roughgarden J, Trumper K, Turner RK (2002) Economic reasons for conserving

- wild nature. *Science* 297:950. <https://doi.org/10.1126/science.1073947>
- Bauhus J, Baber K, Müller J (2018) Dead wood in forest. *Ecosystems*. <https://doi.org/10.1093/obo/9780199830060-0196>
- Braat LC, de Groot R (2012) The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosyst Serv* 1:4–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.011>
- Brancalion P, Holl K (2020) Guidance for successful tree planting initiatives. *J Appl Ecol*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13725>
- Buchel S, Frantzeskaki N (2015) Citizens' voice: a case study about perceived ecosystem services by urban park users in Rotterdam, the Netherlands. *Ecosyst Serv* 12:169–177. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.11.014>
- Burkhard B, Fath BD, Müller F (2011) Adapting the adaptive cycle: hypotheses on the development of ecosystem properties and services. *Non-Equilib Thermodyn Ecol* 222:2878–2890. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.05.016>
- Burkhard B, Groot R, Costanza R, Seppelt R, Jørgensen SE, Potschin M (2012) Solutions for sustaining natural capital and ecosystem services. *Ecol Indic* 21:1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.03.008>
- Burkhard B, Maes J, (2017) Mapping Ecosystem Services. *Adv. Books 1*, Advanced Books. <https://doi.org/10.3897/ab.e12837>
- Caroline O, Mulwa R, Robert K, Owuor M, Zaehring J, Ogue N (2018) Community perceptions of ecosystem services and the management of Mt marsabit forest in Northern Kenya. *Environments* 5(11):121
- Casado-Arzuaga I, Madariaga I, Onaindia M (2013) Perception, demand and user contribution to ecosystem services in the Bilbao Metropolitan Greenbelt. *J Environ Manage* 129:33–43. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.05.059>
- Chen B, Nakama Y (2013) Thirty years of forest tourism in China. *J for Res* 18:285–292. <https://doi.org/10.1007/s10310-012-0365-y>
- Cheng S, Yu Y, Ruan B (2015) Species and Distribution of Airborne Pollen Plants in Major Cities of China. *J Allergy Clin Immunol* 9:136–141
- Collins CMT, Cook-Monie I, Raum S (2019) What do people know? Ecosystem services, public perception and sustainable management of urban park trees in London U.K. *Urban for. Urban Green* 43:126362. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.06.005>
- Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill RV, Paruelo J, Raskin RG, Sutton P, van den Belt M (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Cox DTC, Gaston KJ (2018) Human–nature interactions and the consequences and drivers of provisioning wildlife. *Philos Trans R Soc B Biol Sci* 373(1745):20170092. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0092>
- Crossman ND, Burkhard B, Nedkov S, Willemen L, Petz K, Palomo I, Drakou EG, Martín-Lopez B, McPhearson T, Boyanova K, Alkemade R, Egoh B, Dunbar MB, Maes J (2013) A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. *Spec Issue Mapp Model Ecosyst Serv* 4:4–14. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.02.001>
- Czech Hydrometeorological Institute, 2022. Czech Hydrometeorological Institute [WWW Document]. *Hist. Data - Meteorol. Climatol.* URL <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi>
- D'Amato G, Cecchi L, Bonini S, Nunes C, Annesi-Maesano I, Behrendt H, Liccardi G, Popov T, Van Cauwenberge P (2007) Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy* 62:976–990. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2007.01393.x>
- De Meo I, Paletto A, Cantiani M (2015) The attractiveness of forests: Preferences and perceptions in a mountain community in Italy. *Ann for Res* 58(1):145–156. <https://doi.org/10.15287/afr.2015.308>
- Derks J, Giessen L, Winkel G (2020) COVID-19-induced visitor boom reveals the importance of forests as critical infrastructure. *For Policy Econ* 118:102253. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102253>
- Dou Y, Yu X, Bakker M, De Groot R, Carsjens GJ, Duan H, Huang C (2020) Analysis of the relationship between cross-cultural perceptions of landscapes and cultural ecosystem services in Genheyan region. *Northeast China Ecosyst Serv* 43:101112. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101112>
- Drábková A, Šišák L (2013) Forest visitors' opinion of recreational facilities and trails in forests in the Blaník Protected landscape area - a case study. *J for Sci* 59:185–190
- Edwards DM, Jay M, Jensen FS, Lucas B, Marzano M, Montagne C, Peace A, Weiss G (2012) Public preferences across Europe for different forest stand types as sites for recreation. *Ecol Soc*. <https://doi.org/10.5751/ES-04520-170127>
- Filius AM (1997) Factors changing farmers' willingness to grow trees in Gunung Kidul (Java, Indonesia). *Neth J Agric Sci* 45:329–345. <https://doi.org/10.18174/njas.v45i2.521>
- Filkova V, Kolar T, Rybnicek M, Gryc V, Vavreik H, Jurcik J (2014) Historical utilization of wood in southeastern Moravia (Czech Republic). *Iforest - Biogeosciences for* 8:101–107. <https://doi.org/10.3832/ifor1091-007>
- Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, Helkowski JH, Holloway T, Howard EA, Kucharik CJ, Monfreda C, Patz JA, Prentice IC, Ramankutty N, Snyder PK (2005) Global consequences of land use. *Science* 309:570. <https://doi.org/10.1126/science.1111772>
- Franco S, Cappa F (2021) Citizen science: involving citizens in research projects and urban planning. *TeMA - J Land Use Mobil Environ* 14(1):114–118. <https://doi.org/10.6092/1970-9870/7892>
- Frélichová J, Vačkář D, Pártl A, Loučková B, Harmáčková ZV, Lorenčová E (2014) Integrated assessment of ecosystem services in the Czech Republic. *Ecosyst Serv* 8:110–117. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.03.001>
- García-Nieto AP, García-Llorente M, Iniesta-Arandia I, Martín-López B (2013) Mapping forest ecosystem services: From providing units to beneficiaries. *Spec Issue Mapp Model Ecosyst Serv* 4:126–138. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.03.003>
- Gerstenberg T, Hofmann M (2016) Perception and preference of trees: A psychological contribution to tree species selection in urban areas. *Urban for Urban Green* 15:103–111. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.12.004>
- Giergiczny M, Czajkowski M, Żylicz T, Angelstam P (2015) Choice experiment assessment of public preferences for forest structural attributes. *Ecol Econ* 119:8–23. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.032>
- Gouwakinnou GN, Biau S, Vodouhe FG, Tovihessi MS, Awessou BK, Biau HSS (2019) Local perceptions and factors determining ecosystem services identification around two forest reserves in Northern Benin. *J Ethnobiol Ethnomedicine* 15:61. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0343-y>
- Grilli G, Jonkisz J, Ciolli M, Lesinski J (2016) Mixed forests and ecosystem services: Investigating stakeholders' perceptions in a case study in the Polish Carpathians. *For Policy Econ* 66:11–17. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.02.003>
- Gundersen VS, Frivold LH (2008) Public preferences for forest structures: a review of quantitative surveys from Finland, Norway and Sweden. *Urban for Urban Green* 7:241–258. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.05.001>
- Guo Y, Qiu P, Liu T (2014) Tai Ji Quan: An overview of its history, health benefits, and cultural value. *Spec. Issue Tai Ji Quan Tradit.*

- Appl Contemp Pract 3:3–8. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.10.004>
- Hauck J, Görg C, Varjopuro R, Ratamáki O, Maes J, Wittmer H, Jax K (2013) “Maps have an air of authority”: potential benefits and challenges of ecosystem service maps at different levels of decision making. *Spec Issue Mapp Model Ecosyst Serv* 4:25–32. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.11.003>
- Hlásny, T., Krokene, P., Liebhold, A., Montagné-Huck, C., Müller, J., Qin, H., Raffa, K., Schelhaas, M., Seidl, R., Svoboda, M., Viiri, H., (2019) Living with bark beetles - impacts, outlook and management options, *From Science to Policy* 8.
- Hong NT, Saizen I (2019) Forest ecosystem services and local communities: towards a possible solution to reduce forest dependence in bach ma national park. *Vietnam Hum Ecol* 47:465–476. <https://doi.org/10.1007/s10745-019-00083-x>
- Hu H, Zhang J, Chu G, Yang J, Yu P (2018) Factors influencing tourists’ litter management behavior in mountainous tourism areas in China. *Waste Manag* 79:273–286. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.047>
- Huang X, Teng M, Zhou Z, Wang P, Dian Y, Wu C (2021) Linking naturalness and quality improvement of monoculture plantations in urban area: A case study in Wuhan city. *China Urban for Urban Green* 59:126911. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126911>
- Hynek, V., (1997) Social Broadleaves in the Czech Republic, in: *First EUFORGEN Meeting on Social Broadleaves*. In: *International Plant Genetic-Resources Institute, Bordeaux, France*, pp. 34–40.
- Jang-Hwan J, So-Hee P, JaChoon K, Taewoo R, Lim EM, Yeo-Chang Y (2020) Preferences for ecosystem services provided by urban forests in South Korea. *For Sci Technol* 16:86–103. <https://doi.org/10.1080/21580103.2020.1762761>
- Jarský V, Palátová P, Riedl M, Zahradník D, Rinn R, Hochmalová M (2022) Forest attendance in the times of COVID-19—a case study on the example of the Czech Republic. *Int J Environ Res Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052529>
- Jiang Y, Zou J (2013) Analysis of the TCM theory of traditional Chinese health exercise. *J Sport Health Sci* 2:204–208. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.03.008>
- Chen Jianwei, (2015) Chinese forests are beautiful and diverse.
- Kandzióra M, Burkhard B, Müller F (2013) Mapping provisioning ecosystem services at the local scale using data of varying spatial and temporal resolution. *Spec Issue Mapp Model Ecosyst Serv* 4:47–59. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.04.001>
- Kay CAM, Rohnke AT, Sander HA, Stankowich T, Fidino M, Murray MH, Lewis JS, Taves I, Lehrer EW, Zellmer AJ, Schell CJ, Magle SB (2022) Barriers to building wildlife-inclusive cities: insights from the deliberations of urban ecologists, urban planners and landscape designers. *People Nat* 4:62–70. <https://doi.org/10.1002/pan3.10283>
- Kemp, S., (2021) DIGITAL, China.
- Khosravi Mashizi A, Sharafatmandrad M (2021) Investigating tradeoffs between supply, use and demand of ecosystem services and their effective drivers for sustainable environmental management. *J Environ Manage* 289:112534
- Khuc QV, Pham L, Tran M, Nguyen T, Tran BQ, Hoang T, Ngo T, Tran T-D (2021) Understanding vietnamese farmers’ perception toward forest importance and perceived willingness-to-participate in redd+ program: a case study in nghe an province. *Forests* 12:521. <https://doi.org/10.3390/f12050521>
- Lee JC-K, Tilbury D (1998) Changing environments: the challenge for environmental education in China. *Geography* 83:227–236
- Lee KA, Lee JR, Bell P (2020) A review of citizen science within the earth sciences: potential benefits and obstacles. *Proc Geol Assoc* 131:605–617. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2020.07.010>
- Li Y (2018) Study of the effect of environmental education on environmental awareness and environmental attitude based on environmental protection law of the People’s Republic of China. *Eurasia J Math Sci Technol Educ* 14:2277–2285
- Likert R (1932) A technique for the measurement of attitudes. *Arch Psychol* 22(140):55–55
- Limesurvey project Team, (2019) LimeSurvey: An open Source survey tool. LimeSurvey Project, Hamburg, Germany.
- Lindemann-Matthies P, Keller D, Li X, Schmid B (2013) Attitudes toward forest diversity and forest ecosystem services—a cross-cultural comparison between China and Switzerland. *J Plant Ecol* 7:1–9. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtt015>
- Liu W-Y, Yu H-W, Hsieh C-M (2021) Evaluating forest visitors’ place attachment, recreational activities, and travel intentions under different climate scenarios. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/f12020171>
- Loomes, R., O’Neill, K., 2000 Nature’s services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. <https://doi.org/10.1071/PC000274>
- Malik A, Zubair M, Manzoor SA (2021) Valuing the invaluable: park visitors’ perceived importance and willingness to pay for urban park trees in Pakistan. *Ecosphere* 12:e03348. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3348>
- Martínez de Aragón J, Riera P, Giergiczny M, Colinas C (2011) Value of wild mushroom picking as an environmental service. *For Policy Econ* 13:419–424. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.05.003>
- Martín-López B, Iniesta-Arandia I, García-Llorente M, Palomo I, Casado-Arzuaga I, Amo DGD, Gómez-Baggethun E, Oteros-Rozas E, Palacios-Agundez I, Willaarts B, González JA, Santos-Martín F, Onaindia M, López-Santiago C, Montes C (2012) Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. *PLoS ONE* 7:e38970–e38970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038970>
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being Synthesis. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press, Washington, DC, USA. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Ministry of Agriculture of the Czech Republic (MoA) (2019) *Information on Forests and Forestry in The Czech Republic by 2018*. https://eagri.cz/public/web/file/640937/Zprava_o_stavu_lesa_2018.pdf
- Moutouama FT, Biaou SSH, Kyereh B, Asante WA, Natta AK (2019) Factors shaping local people’s perception of ecosystem services in the Atacora Chain of Mountains, a biodiversity hotspot in northern Benin. *J Ethnobiol Ethnomedicine* 15:38. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0317-0>
- Muhamad D, Okubo S, Harashina K, Parikesit G, B., Takeuchi, K., (2014) Living close to forests enhances people’s perception of ecosystem services in a forest-agricultural landscape of West Java. *Indonesia Ecosyst Serv* 8:197–206
- Müller F, Groot R, Willems L, De R, Online L (2010) Ecosystem services at the landscape scale: the need for integrative approaches. *Landsc Online* 23:31–41. <https://doi.org/10.3097/LO.201023>
- Nastran M, Pintar M, Železnikar Š, Cvejić R (2022) Stakeholders’ perceptions on the role of urban green infrastructure in providing ecosystem services for human well-being. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land11020299>
- National Bureau of Statistics of China, (2019) *China statistical yearbook 2019, Population and Its Composition*. 2–1
- Nelson E, Mendoza G, Regetz J, Polasky S, Tallis H, Cameron Dr, Chan KM, Daily GC, Goldstein J, Kareiva PM, Lonsdorf E, Naidoo R, Ricketts TH, Shaw Mr (2009) Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Front Ecol Environ* 7:4–11. <https://doi.org/10.1890/080023>
- Oku H, Fukamachi K (2006) The differences in scenic perception of forest visitors through their attributes and recreational activity.

- Landsc Urban Plan 75:34–42. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.10.008>
- Tourism Publicity and Promotion Management Office (2021) Zhangjiajie National Forest Park. Hunan Zhangjiajie – hnzjj. <http://www.hnzjj.com/index.php/Product/list/7.html>
- Pastorella F, Avdagić A, Čabaravdić A, Mraković A, Osmanović M, Paletto A (2016) Tourists' perception of deadwood in mountain forests. *Ann for Res* 59(2):311–326. <https://doi.org/10.15287/afr.2016.482>
- Pawlowski A (1996) Perception of environmental problems by young people in Poland. *Environ Educ Res* 2:279–285. <https://doi.org/10.1080/1350462960020302>
- Price C (2003) Quantifying the aesthetic benefits of urban forestry. *Urban for Urban Green* 1:123–133. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00013>
- Purwestri RC, Hájek M, Šodková M, Jarský V (2020) How are wood and non-wood forest products utilized in the Czech Republic? a preliminary assessment of a nationwide survey on the bioeconomy. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12020566>
- Questionnaire Star Project Team, (2019) Questionnaire star software. Ranging information technology company, Changsha, China.
- Rathmann J, Sacher P, Volkman N, Mayer M (2020) Using the visitor-employed photography method to analyse deadwood perceptions of forest visitors: a case study from Bavarian Forest National Park. *Germany Eur J for Res* 139:431–442. <https://doi.org/10.1007/s10342-020-01260-0>
- Reichhart T, Arnberger A (2010) Exploring the influence of speed, social, managerial and physical factors on shared trail preferences using a 3D computer animated choice experiment. *Landsc Urban Plan* 96:1–11. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.01.005>
- Riedl M, Jarský V, Zahradník D, Palátová P, Dudík R, Meňházová J, Šišák L (2020) Analysis of significant factors influencing the amount of collected forest berries in the Czech Republic. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/f11101114>
- Seeland K, Staniszewski P (2007) Indicators for a European Cross-country state-of-the-art assessment of non-timber forest products and services. *Small-Scale for* 6:411–422. <https://doi.org/10.1007/s11842-007-9029-8>
- Seidl R, Schelhaas M-J, Rammer W, Verkerk PJ (2014) Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nat Clim Change* 4:806–810. <https://doi.org/10.1038/nclimate2318>
- Seppelt R, Dormann CF, Eppink FV, Lautenbach S, Schmidt S (2011) A quantitative review of ecosystem service studies: approaches, shortcomings and the road ahead. *J Appl Ecol* 48:630–636. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01952.x>
- LI Shi-dong, CHEN Xin-feng, (2007) Study on the Developing Track of China's Forest Parks and Forest Tourism.
- Šišák L (2011) Forest visitors' opinions on the importance of forest operations, forest functions and sources of their financing. *J for Sci* 57:266–270
- Šišák L, Riedl M, Dudík R (2016) Non-market non-timber forest products in the Czech Republic-Their socio-economic effects and trends in forest land use. *Land Use Policy* 50:390–398. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.10.006>
- Šišák, L., Pulkab, K., (2009) Social importance of the production and collection of non-commercial forest fruits in the Czech Republic: 15 years of systematic monitoring.
- Šodková M, Purwestri R, Riedl M, Jarský V, Hájek M (2020) Drivers and frequency of forest visits: results of a national survey in the Czech Republic. *Forests* 11:414. <https://doi.org/10.3390/f11040414>
- Sukhdev, P., Wittme, H., Schröter-Schlaack, Ch., Nesshöver, C., Bishop, J., Brink, P., Gundimeda, H., Kumar, P., Simmons, B., (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
- Swapan MSH, Iftekhar MS, Li X (2017) Contextual variations in perceived social values of ecosystem services of urban parks: a comparative study of China and Australia. *Cities* 61:17–26. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.11.003>
- Syrbe R-U, Grunewald K (2017) Ecosystem service supply and demand – the challenge to balance spatial mismatches. *Int J Biodivers Sci Ecosyst Serv Manag* 13:148–161. <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1407362>
- Terkenli TS, Bell S, Tošković O, Dubljević-Tomićević J, Panagopoulos T, Straupe I, Kristianova K, Straigyte L, O'Brien L, Živojinović I (2020) Tourist perceptions and uses of urban green infrastructure: An exploratory cross-cultural investigation. *Urban for Urban Green* 49:126624. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126624>
- Tilman D, Lehman C (2001) Human-caused environmental change: Impacts on plant diversity and evolution. *Proc Natl Acad Sci* 98:5433–5440. <https://doi.org/10.1073/pnas.091093198>
- Tomášková I (2004) Evaluation of changes in the tree species composition of Czech forests. *J for Sci* 50(1):31–37
- Torkar G, Krašovec U (2019) Students' attitudes toward forest ecosystem services, knowledge about ecology, and direct experience with forests. *Ecosyst Serv* 37:100916. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100916>
- Tyrväinen L, Silvennoinen H, Nousiainen I, Tahvanainen L (2001) Rural tourism in Finland: Tourists' Expectation of Landscape and Environment. *Scand J Hosp Tour - SCAND J HOSP TOUR* 1:133–149. <https://doi.org/10.1080/150222501317244047>
- Tyrväinen L, Silvennoinen H, Kolehmainen O (2003) Ecological and aesthetic values in urban forest management. *Urban for Urban Green* 1:135–149. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00014>
- Unesco, 2022. Wulingyuan Scenic and Historic Interest Area [WWW Document]. Unesco World Herit. URL <https://whc.unesco.org/en/list/640/>
- Venter ZS, Barton DN, Gundersen V, Figari H, Nowell M (2020) Urban nature in a time of crisis: recreational use of green space increases during the COVID-19 outbreak in Oslo. *Norway Environ Res Lett* 15:104075. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb396>
- Villamayor-Tomas S, Sagebiel J, Olschewski R (2019) Bringing the neighbors a choice experiment on the influence of coordination and social norms on farmers' willingness to accept agro-environmental schemes across Europe. *Land Use Policy* 84:200–215. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.006>
- Vitousek PM (1994) Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology* 75:1861–1876. <https://doi.org/10.2307/1941591>
- Wang G, Innes JL, Wu SW, Krzyzanowski J, Yin Y, Dai S, Zhang X, Liu S (2012) National park development in China: conservation or commercialization? *Ambio* 41:247–261. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0194-9>
- Wang P, Zhou B, Han L, Mei R (2021) The motivation and factors influencing visits to small urban parks in Shanghai China. *Urban for Urban Green* 60:127086. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127086>
- Wolch JR, Byrne J, Newell JP (2014) Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough.' *Landsc Urban Plan* 125:234–244. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>
- Wolfslehner, B., Prokofieva, I., Mavsar, R., (2019) Non-wood forest products in Europe: Seeing the forest around the trees.

- Wuhan Bureau of Statistics, (2020) Statistical report of National Economic and Social Development of Wuhan in 2019.
- Xie Y, Wu B, Wang Y (2005) 张家界市城市行道树种选择探讨. *J Zhejiang for Coll* 2006:188–192
- Xin-fa Q, Yan Z, Qi-long M (2001) Sand-dust storms in China: temporal-spatial distribution and tracks of source lands. *J Geogr Sci* 11:253–260. <https://doi.org/10.1007/BF02892308>
- Xing J, Ye K, Zuo J, Jiang W (2018) Control dust pollution on construction sites: what governments do in China? *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su10082945>
- Xiong H, Fu D, Duan C, Liu C, Yang X, Wang R (2013) Current status of green curriculum in higher education of Mainland China. *Spec. Vol. Green Univ. Environ. High Educ Sustain Dev China Emerg Ctries* 61:100–105. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.033>
- Yanhua Z (2002) Chongqing cities and surrounding suburbs citizens' environmental awareness/attitude situation analysis. *Chongqing Environ Sci* 1:15
- Yu P, Zhang J, Wang Y, Wang C, Zhang H (2020) Can tourism development enhance livelihood capitals of rural households? Evidence from Huangshan National Park adjacent communities. *China Sci Total Environ* 748:141099. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141099>
- Zhu C, Przybysz A, Chen Y, Guo H, Chen Y, Zeng Y (2019) Effect of spatial heterogeneity of plant communities on air PM10 and PM2.5 in an urban forest park in Wuhan China. *Urban for Urban Green* 46:126487. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126487>

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

6 Syntéza výsledků a diskuze

Z literární rešerše a aktuálního vývoje trendů v ES je zřejmé, že společenská poptávka po lesních ES nebývále roste. Zdravé fungující lesní ekosystémy jsou nezbytné nejen pro uspokojení společenské poptávky, ale také pro zachování biodiverzity a globálního fungování přírodních ekosystémů. Lesy jsou našim přírodním bohatstvím a místem, kde se setkává poptávka různých skupin napříč společnostmi, proto je žádoucí využívání a řízení ES vhodně podporovat. Znalost poptávky po ES napomáhá politickým činitelům při tvorbě politik vzít v úvahu jakým směrem směřovat hospodářská a ochranná rozhodnutí a jakou část výzkumu dále podporovat, aby byly naše lesy schopny doručovat ES kontinuálně i v budoucnosti. Abychom byli schopni uspokojovat lidské potřeby a zároveň udržet funkční ekosystémy je nutné zkoumat ES komplexně. Proto byly v rámci disertační práce analyzovány vybrané ES jak na politické úrovni, tak z pohledu uživatelů lesa, a to v rámci různých výzkumných oblastí pro posouzení sociokulturních odlišností v poptávce po službách lesního ekosystému.

6.1 Ekosystémové služby v politické rovině

Poptávka po ES je vztah mezi přírodními zdroji a člověkem a jeho blahobytem. Nelze proto opomíjet politiku, která má sloužit jako nástroj pro akceptování a zohledňování ES v lesnické praxi a jako podklad pro rozhodovací procesy a stanovování cílů v dlouhodobě udržitelném nakládání s našimi lesy. Z toho důvodu je v disertační práci zahrnuto politické pozadí konceptu ES, jehož část týkající se národních lesních politik a ukotvení ES byla řešena v publikované rešerši „Anchor of cultural forest services in the national forest policies of Central European countries” (Hochmalová et al., 2021).

Politické dokumenty v oblasti lesnictví, udržitelného rozvoje a ochrany přírody fungují jako nepřímý nástroj k zajištění jednotnosti, stability a dynamického rozvoje ekosystémů. Strategických politických dokumentů v oblasti udržitelného rozvoje je pro Českou republiku jako člena EU významný. Vzhledem k nepostradatelnosti a citlivosti ekosystémů vůči svému okolí je koncept ES důležitým východiskem a je také intenzivně diskutován, avšak prozatím neexistuje žádný konkrétní rámec politiky EU věnovaný jeho řízení (Maes et al., 2016). Konkrétně

v politických cílech EU je tento pojem často opomíjen nebo není explicitně vyjádřen (Geijzendorffer et al., 2015; J. Liu et al., 2015). Přesto nedávná studie Bouwma et al., (2018) potvrdila, že se provázanost mezi ES a stávajícími politikami EU zvyšuje, ale je zaměřena zejména na oblast přírody a přírodních zdrojů, obecně se však koncepce ukotvuje společně s vydáváním nových revidovaných politických dokumentů. Nové strategické dokumenty jsou však vydávány průměrně za šest až dvanáct let, to může mít za následek jejich pomalý nástup do politického podvědomí. Vzhledem k tomu, že je tento relativně nový koncept začleňován do již existujících politických a regulačních rámců, je zjevné že se bude muset začleňování neustále opakovat a inovovat. Tento postupný proces změny politiky může způsobit tzv. vrstvení, kdy různé politiky koexistují současně (Mahoney & Thelen, 2009). Prioritou lesnické politiky EU je zajistit multifunkčnost lesů, tedy zajistit širokospektrální poskytování materiálních a nemateriálních služeb k uspokojování lidských potřeb, a tím pádem poskytovat společnosti ucelený výčet environmentálních, společenských a ekonomických výhod (Benz et al., 2020; Hölting et al., 2019, 2020). Nicméně z hlediska zastoupení jsou pak v dokumentech EU často zmiňovány či formulovány specifické nástroje podporující ES především pro regulační ES, zatímco kulturní ES jsou upozadřovány (Bouwma et al., 2018; Hochmalová et al., 2021; Langemeyer et al., 2016; Saarikoski et al., 2018; Saidi & Spray, 2018; Sitas et al., 2014). EU poskytuje rámec v podobě lesnické strategie, která se, jak již bylo uvedeno výše, nezabývá do hloubky kulturními ES. Nevytváří tak pobídky pro členské státy, aby samy převzaly iniciativu. Chceme-li dosáhnout multifunkčního lesního hospodářství, je zásadní integrace celého spektra ES, zejména opomíjených kulturních služeb do politických dokumentů a rozhodovacích procesů.

V reakci na nedávnou situaci s pandemií COVID-19 a vysoce zvýšeným zájmem o les ze strany veřejnosti (Jarský et al., 2022), bylo v rámci tématu disertační práce analyzováno zakotvení kulturních ES v národních lesnických strategiích sedmi zemí střední Evropy. Po přezkoumání stávajících vědeckých publikací vybraných zemí střední Evropy bylo zjištěno, že lesy mají prokazatelně pozitivní vliv na lidské fyzické i mentální zdraví. V zemích, kde zatím není dostatečně zakotveno povědomí o vlivu lesů na lidské zdraví je snaha o rozvoj infrastruktury a politik, tak aby mohly být kulturní ES optimálně poskytovány a využívány. Výsledky ukázaly, že na národní úrovni chybí směrnice pro kulturní služby a jejich zakotvení v legislativních dokumentech. Absence cílů pro podporu kulturních ES může mít hned několik důvodů. Jedním z nich je, že veřejné zdraví není přímo spojeno s politikou životního prostředí nebo lesnictví, a tak je obtížné navrhnout nástroje na podporu a kontrolu plnění cílů. Dalším problémem je

nedostatečné financování podpory kulturních ES, kdy jsou v některých případech preferovány jiné ES, které přinášejí ekonomický přínos (Baveye et al., 2013; Hernández-Morcillo et al., 2017). Financování formou plateb za ES ve střední Evropě zatím není běžné, nicméně na toto téma bylo publikováno mnoho teoretických studií. Zásadním problémem zůstává, že kulturní služby kvůli jejich nehmotnému charakteru, jako je estetické, duchovní a kulturní dědictví nebo vliv na lidské zdraví, je ze své podstaty obtížné uchopit a kvantifikovat, na rozdíl od jiných ES (Dickinson & Hobbs, 2017; Willcock et al., 2017). Jejich vnímání a tím i hodnota se navíc v čase mění podle trendů ve společnosti (Gould et al., 2018). Ve střední Evropě jsou kulturní ES obecně chápány jako záštita pro rekreaci, myslivost a sběr lesních plodů, zatímco aktivity související s lidským zdravím a spiritualitou jako lesní terapie nejsou ve větší míře podporovány a realizovány. I když se v posledních letech objevily některé snahy o vytvoření rámce pro lesnictví a zdraví člověka, které mohou být vykočením správným směrem k větší implementaci kulturních ES v lesnictví (Forest Europe, 2019; Rametsteiner & Kraxner, 2003). Stále však neexistují skutečné politiky, které by se zaměřovaly na cílenou podporu lesních aktivit v této spojitosti i přesto, že výsledky mnoha studií poukazují na to, že les má významný vliv na lidské zdraví. Ve 21. století, kdy je kladen velký důraz na udržitelnost lesů a zdraví člověka, by lesní hospodáři měli využít plný potenciál služeb lesních ekosystémů, které lesy poskytují mimo produkci dřeva.

6.2 Vnímání ekosystémových služeb a podob lesa veřejností

6.2.1 Motivace k návštěvě lesa

Vlastníci lesů a lesní hospodáři se v posledních letech potýkají se zvýšenou poptávkou po lesních ES. Stejně tak je ve správě lesů podporována komunikace tzv. ze spodu nahoru, kdy orgány státní správy a dotčené organizace využívají participativních metod v lesnictví se zapojením místních obyvatel do rozhodování o lesnickém plánování. Účast veřejnosti na řídicích procesech zvyšuje společenské povědomí, přijetí politik a snižuje vznik konfliktů mezi uživateli lesa, stejně tak dochází k lepší interpretaci informací, k hodnotným diskuzím a sebereflexi. Tyto fenomény podněcují zájem o rozbor poptávky po lesních ES. Pomocí analýzy preferencí veřejnosti a dotčených stran získáváme informace k pochopení priorit společnosti a k analýze poptávky (Focacci et al., 2017; Paletto et al., 2016).

V prvním kroku analýzy poptávky po ES došlo k detailnímu rozboru preferencí veřejnosti vůči motivacím k návštěvě lesa a zjišťování frekvence návštěv lesa. V tomto světle tak byla analyzována zejména kategorie kulturních ES, jelikož v posledních letech se poptávka po nich značně zvýšila (Font & Tribe, 2000; Gössling & Hall, 2006; W.-Y. Liu & Chuang, 2018). Jak uvedl Šišák a Sloup, (2010) vlastníci lesů by si měli uvědomit, že les neslouží pouze pro vytváření ekonomických hodnot, ale je také důležitým místem pro rekreaci, sport a relaxaci. Podle studie provedené Van Den Bergem a kol., (2007) lze přínosy lesní rekreace hodnotit jako součin mezi četností návštěv a souvisejícími motivy k návštěvě lesa. Vliv na motivaci k návštěvě lesa může mít místo bydliště. Vzhledem k tomu, že v ČR většina obyvatel žije ve městech je pro ně les nepostradatelným místem k rekreaci a přináší jim mnoho zdravotních benefitů (J. Lee & Lee, 2015; United Nations, 2019). Z analýzy v rámci této disertační práce vyplívá, že nejvýznamnějším motivací k návštěvě lesa v rámci rekreace jsou procházky, stejné preference byly zjištěny v dalších nedávných Evropských studiích (Getzner & Meyerhoff, 2020; Kloek et al., 2015; Romagosa, 2018; Schirpke et al., 2018). Dále bylo zjištěno, že s vyšším věkem zájem o návštěvu lesa stoupá až do produktivního věku. Když už jdou starší lidé do lesa tak preferují pozorování ptáků a živočichů, to potvrzují i výsledky z Finska a Švýcarska (Hunziker et al., b.r.; Kuldna et al., 2020). Pro posílení zájmu o les u mladších skupin obyvatelstva je dle některých studií doporučováno navštěvovat les již od útlého věku (Kellert, 2002; Oppliger et al., 2019; Sobel, 2008). Například skauti vykazovali v dospělosti vyšší návštěvnost než ostatní (Oppliger et al., 2019). Švédská studie Askerlund & Almers, (2016) ukázala, že počet dětí navštěvujících přírodní rekreační oblasti klesl za posledních 20 let přibližně o jednu třetinu. Jedním z nástrojů, jak zvýšit motivaci k návštěvě lesa je také zapojení obyvatel do tzv. občanské vědy. Tato metoda může motivovat lidi k tomu, aby byli neprofesionálními badateli a chodili do lesa a pozorovali přírodu. Shromážděná data by navíc mohla přispět k ochraně lesů, a přinášet odborné veřejnosti nové informace a podklady pro detailnější výzkumy (Pocock et al., 2015; Sutherland et al., 2015). Tyto metody nejsou v České republice příliš rozvinuté, ale zvýšením povědomí o přínosech lesů a budováním mostu mezi vědou a veřejností mohou být. Při propagaci tohoto typu návštěv lesů nesmíme zapomenout zdůrazňovat důležitost pečlivého pozorování zvířat a brát v úvahu určitá omezení a snažit se aby nebyla narušena rovnováha mezi počtem návštěvníků a rozlohou lesa, tak aby příroda nebyla přetěžována a aby zvířata nebyla rušena ve svém přirozeném prostředí (Remacha et al., 2011). Odpočinek, meditace a nabití energie pro duševní pohodu je druhým nejčastějším důvodem návštěvy lesa. Podobné výsledky byly zaznamenány ve studii v Číně (Ma et al., 2018). Kloek et al., (2015) provedl podobné šetření v Nizozemsku kde zjistil, že relaxace

je také vysoce preferovaným důvodem návštěv; meditace však příliš populární není. To naznačuje, že v definovaných kategoriích existují mírné hranice. Jistý vliv na výsledky kromě předdefinovaných kategorií může mít i kulturní a geografické charakteristiky, jak bylo zjištěno v další studii provedené v rámci této disertační práce.

6.2.2 Mezikulturní srovnání poptávky po ekosystémových službách

ES můžeme analyzovat z mnoha hledisek, nicméně mezikulturní odlišnosti, které mohou mít vliv na výsledky, jak naznačila provedená předchozí studie byly dosud studovány jen zřídka. Z toho důvodu bylo dalším logickým krokem v rámci disertační práce provedeno mezikulturní mapování poptávky po ES v České republice a Číně (Hochmalová et al., 2022). Arnberger et al., (2010) porovnával preference návštěvníků městských lesů v Rakousku a Japonsku a sociální podmínky (hustota rekreatantů na trase atp.) ve venkovním prostředí. U japonských respondentů byly identifikovány rozdíly ve vyšších nárocích na sociální stimulaci. V mezikulturní srovnávací studii Švýcarska a Číny Lindemann-Matthies et al., (2013) bylo zjištěno, že všichni účastníci hodnotili lesní ES významně, zejména ty regulační a podpůrné. Další mezikulturní srovnávací studie vnímání městské zelené infrastruktury mezi městskými turisty byla provedena v osmi evropských zemích (Terkenli et al., 2020). Respondenti byli v některých preferencích ovlivněni kulturně zakořeněnými aktivitami ze země jejich původu. Přestože se regulační služby zdají být nejoceňovanější, výše uvedené výsledky také naznačují, že vnímání ES mohou ovlivnit kulturní rozdíly i skupiny uživatelů, ale také jejich charakteristiky a stimuly pro návštěvu lesa (Šodková et al., 2020).

Výsledky mezikulturního mapování poptávky po ES v České republice a Číně (Hochmalová et al., 2022) ukázaly, že produkční a regulační služby jsou obecně vnímány jako důležitější než kulturní služby, stejně tak tomu bylo i v britské (Collins et al., 2019), čínské (Swapan et al., 2017) a korejské studii (Jang-Hwan et al., 2020) a dalších (Moutouama et al., 2019; Torkar & Krašovec, 2019). V jiných podobných studiích se výsledky mírně lišily v závislosti na zemi a charakteristice lesa místa výzkumu. Konkrétně v městských lesích a parcích je mnohdy přikládán větší důraz na kulturní ES (Buchel & Frantzeskaki, 2015; Casado-Arzuaga et al., 2013; Nastran et al., 2022). Jak uvedl Torkar a Krašovec, (2019) v preferencích hraje roli i vzdělání, kdy studenti s větším ekologickým zaměřením mají přikládat vyšší důležitost

regulačním ES. S tímto zjištěním se shodují i naše výsledky, ale pouze ze strany českých studentů lesnictví, na čínské straně toto tvrzení nebylo potvrzeno. Úroveň vzdělání se také projevila při očekávání výskytu mrtvého dřeva, kdy si vzdělanější respondenti uvědomovali jeho ekologický přínos pro les. Existují i čínské studie, které zdůrazňují vliv vyššího vzdělání na environmentální uvědomělost (J. C.-K. Lee & Tilbury, 1998; W.-Y. Liu & Chuang, 2018; Yanhua, 2002). Nicméně Xiong et al., (2013) analyzoval čínské „zelené“ vzdělávání na univerzitách a mimo obory lesnictví a zemědělství, kurikula neobsahovala příliš environmentálních prvků. Avšak rozvoj povědomí o environmentální výchově v Číně je žádoucím nástrojem pro zvládnutí rostoucího tlaku ekologických problémů, které s sebou přináší rychlý ekonomický rozvoj v této zemi.

Nejvíce poptávanou ES byla produkce kyslíku bez ohledu na národnost, tento výsledek je v souladu s předchozími studii dalšími autorů, kde byly ES, které úzce souvisí s klimatem a produkcí kyslíku vysoce ceněny (Gouwakinnou et al., 2019; Malik et al., 2021; Martín-López et al., 2012). Zajímavostí také je, že lidé v obou zemích používali ve spojitosti s lesy termín „zelené plíce planety“. Na základě skupin respondentů bylo zjištěno, že turisté v obou zemích poptávali více kulturní ES. Rozdíly dané geografickou polohou a kulturním pozadím byly zřejmé. V Číně byla např. poptávána meditace, kulturně-duchovní význam lesů a sportovní aktivity, pro Čechy je důležitou činností sběr hub. To odpovídá české kulturní tradici houbaření (Ministry of Agriculture, 2019; Purwestri et al., 2020; Riedl et al., 2020; Šišák et al., 2016; Wolfslehner et al., 2019), stejně tak i tradiční čínské učení pohybu, které vytváří spojení mezi lidmi a přírodou má hlubokou tradici (Guo et al., 2014; Jiang & Zou, 2013; Wang et al., 2021). Zřetelná rozdílnost ve vnímání ES byla také vázaná na geografickou polohu země a podnebné podmínky např. role lesa při zachytávání písečných bouří a zabraňování znečištění vzduchu emisemi, byla v Číně vnímána jako daleko důležitější (Xin-fa et al., 2001; Xing et al., 2018). Významným výsledkem je vysoká poptávka čínských respondentů po rekreačních zařízeních v lese, a tím vzrůstající tlak na lesní ekosystémy. Vzhledem k nárůstu populace a také nárůstu poptávky po lesní rekreaci v Číně může být tento výsledek varovným signálem do budoucna (Chen & Nakama, 2013; LI Shi-dong & CHEN Xin-feng, 2007; National Bureau of Statistics of China, 2019). Na druhou stranu by se dalo využít budování nových rekreačních zařízení k zatraktivnění jiných méně vyhledávaných míst, a tím zmenšit tlak na vysoce navštěvovaná místa.

Favoritem ve výběru vizuální podoby lesa v ČR je jednoznačně smíšený les, což pravděpodobně může souviset s aktuální situací způsobenou kalamitou kůrovce v posledních

letech. Jedním z doporučených řešení k obnově lesů zasažených kůrovcovou kalamitou je právě obnova smíšených lesů, která je veřejně velmi podporována (Ministry of Agriculture, 2019; Seidl et al., 2014; Tomášková, 2018). Částečně to potvrzuje i Price (2003), který tvrdí, že preference jehličnatých dřevin není dána volbou dřeviny jako takové, ale její využití v intenzivním lesním hospodářství nebo jednotvárné zastoupení v krajině, které je podle rekreačního potenciálu posuzováno jako vizuálně neatraktivní. Podobné výsledky byly získány v celé Evropě (Barbier, 2013; De Meo et al., 2015; Edwards et al., 2012; Gerstenberg & Hofmann, 2016; Grilli et al., 2016; Lindemann-Matthies et al., 2013). Nejoblíbenější dobrovolnou činností související s lesem napříč zkoumanými zeměmi je jednoznačně výsadba stromů, to navazuje na zjištění Šišáka (2011), kde byla výsadba stromů návštěvníky považována za nejdůležitější činnost prováděnou v lese. Nicméně tuto činnost je nezbytné koordinovat ve spolupráci s dotčenými stranami, které během výsadby zohledňují lesní hospodářské plánování (Brancalion & Holl, 2020).

7 Závěr a doporučení

Primárním cílem této disertační práce bylo zmapovat poptávku po ES lesa. Na základě rozsáhlého mezinárodního sociokulturního šetření a detailní rešerše politických dokumentů bylo zjištěno, že poptávka po ES je výrazně ovlivněna kulturními a geografickými faktory. Výsledky naznačují vysokou společenskou poptávku po regulačních a kulturních ES, nicméně z politického pohledu kategorie kulturních ES nemá ve vybraných středoevropských zemích dostatečnou oporu v lesnických politických dokumentech.

Z rozboru problematiky vyplývá, že navzdory neustále rostoucí popularitě konceptu ES se tvůrci politik a vlastníci lesů i nadále potýkají s výzvou, jak jej převést do praxe. Zjevnou překážkou se zdá být nedostatečný interdisciplinární přístup, který by podpořil implementaci vědeckých poznatků a zakotvení terminologie ES do politických nástrojů a mechanismů řízení.

Předpokladem bylo, že sociokulturní šetření preferencí uživatelů lesa s mezinárodním přesahem přinese nové výsledky, které zdůrazní kde spočívají faktory nejvíce ovlivňující poptávku po ES. Vznikl tak ucelený přehled o rozdělení významnosti jednotlivých lesních ES z pohledu společnosti ve vybraných územích České republiky a Číny. Rozdíly v mezinárodním porovnání poptávky po ES plynuly zejména z geografické a kulturní odlišnosti. V obou zkoumaných zemích společnost přikládá velkou váhu regulačním službám, které jsou nesmírně důležité pro zachování fungování ekosystémů. Jako nejvýznamnější z nich byla jednoznačně označována produkce kyslíku. Ukázalo se, že vzdělání s environmentálním podkresem má na vnímání regulačních služeb zjevný pozitivní dopad. Některá zjištění poukazují na rostoucí tlak na lesní ekosystémy a jejich ochranu, který vzniká v důsledku silné poptávky po rekreaci. Na základě těchto zjištění a informací o motivech k návštěvě lesa mohou vlastníci lesů reagovat v podobě inovace či diverzifikace produktového portfolia a nabízených služeb především ve vztahu k rekreačním službám. Rozvoj podnikatelských aktivit jako např. tvorba edukačních programů či zážitkových aktivit vázaných na oblíbené činnosti prováděné v lese jako je sběr hub či relaxace. V rámci regionu je také možné vytvářet obchodní sítě mezi dalšími poskytovateli produktů a služeb jako např. blízké město, školské zařízení, sportovní klub nebo restaurace a vytvářet tak různá zajímavá řešení, např. houbové slavnosti (konzultace s mykologem, soutěž ve sběru hub, ochutnávka houbových specialit atd.). Silné postavení ve vnímání ES lesa veřejností zaujímá tvorba kyslíku, na tomto základě lze generovat řadu tematických programů vázaných na trvale udržitelný rozvoj a environmentální vzdělávání. Rozvoj produktového portfolia povede

k posílení konkurenceschopnosti a zvýšení ekonomické hodnoty lesa. Skrze produktové balíčky a inovace lze také přidat na atraktivitě méně vyhledávaným lokalitám a odlehčit turisticky přetíženým místům. Výsadba stromů spojená s dalšími zážitkovými aktivitami v různých obměnách se jakožto nejoblíbenější dobrovolná aktivita dotazovaných jeví jako jedna z alternativ k oživení portfolia produktů a služeb. Pro vývoj vhodných marketingových strategií na základě těchto výsledků, by měli vlastníci lesů být vzděláváni o možných způsobech vzájemné spolupráce, protože vytváření obchodních sítí v rámci společného území vzájemně marketingově posiluje jednotlivé produkty a služby. V této souvislosti je také výzvou pro tvůrce politik podpora implementace kulturních ES do lesnických politických dokumentů, o které se mohou vlastníci lesů při svých aktivitách opírat. Zároveň je nutné zdůraznit, že snaha lesníků o naplňování úlohy multifunkčnosti lesů by také měla být finančně motivována v podobě plateb za ES. Tento nynější spíše teoretický tržní mechanismus financování by měl být pečlivě navržen a používán tak, aby docházelo ke kompenzacím a zlepšování poskytovaných ES. Vystává tak apel na interdisciplinární spolupráci při tvorbě politických dokumentů, aby nedocházelo k opomenutí zahrnutí všech ES do vytyčených cílů a byla dodržena multifunkčnost lesních ekosystémů.

8 Literatura

- Alassaf, A., Nawash, O., & Omari, M. (2014). Identifying forest ecosystem services through socio-ecological bundles: A case study from northern Jordan. *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 21. <https://doi.org/10.1080/13504509.2014.919968>
- Allen, D., Bilz, M., & Leaman, D. J. (2014). *European Red List of Medicinal Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_med_plants.pdf
- Angelstam, P., Elbakidze, M., Axelsson, R., Dixelius, M., & Törnblom, J. (2013). Knowledge Production and Learning for Sustainable Landscapes: Seven Steps Using Social–Ecological Systems as Laboratories. *AMBIO*, 42(2), 116–128. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0367-1>
- Arnberger, A., Aikoh, T., Eder, R., Shoji, Y., & Mieno, T. (2010). How many people should be in the urban forest? A comparison of trail preferences of Vienna and Sapporo forest visitor segments. *Urban Forestry & Urban Greening - URBAN FOR URBAN GREEN*, 9, 215–225.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.01.002>
- Askerlund, P., & Almers, E. (2016). Forest gardens – new opportunities for urban children to understand and develop relationships with other organisms. *Urban Forestry & Urban Greening*, 20, 187–197. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.08.007>
- Baciu, G., Dobrota, C., & Apostol, E. (2021). Valuing Forest Ecosystem Services. Why Is an Integrative Approach Needed? *Forests*, 12, 677. <https://doi.org/10.3390/f12060677>
- Barbier, E. B. (2013). Economics of the Regulating Services. In S. A. Levin (Ed.), *Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition)* (s. 45–54). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00183-0>
- Baró, F., Chaparro, L., Gómez-Baggethun, E., Langemeyer, J., Nowak, D. J., & Terradas, J. (2014). Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain. *AMBIO*, 43(4), 466–479.
<https://doi.org/10.1007/s13280-014-0507-x>

- Baveye, P. C., Baveye, J., & Gowdy, J. (2013). Monetary valuation of ecosystem services: It matters to get the timeline right. *Ecological Economics*, *95*, 231–235.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.09.009>
- Benz, J. P., Chen, S., Dang, S., Dieter, M., Labelle, E. R., Liu, G., Hou, L., Mosandl, R., Pretzsch, H., Pukall, K., Richter, K., Ridder, R., Sun, S., Song, X., Wang, Y., Xian, H., Yan, L., Yuan, J., Zhang, S., & Fischer, A. (2020). Multifunctionality of Forests: A White Paper on Challenges and Opportunities in China and Germany. *Forests*, *11*, 266. <https://doi.org/10.3390/f11030266>
- Blumenfeld, S. N., Lu, C. Y., Christophersen, T., & Coates, D. (2009). *Water, wetlands and forests: A review of ecological, economic and policy linkages*.
- Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J., Carmen, E., Špulerová, J., Bezák, P., Preda, E., & Vadineanu, A. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. *Legal Aspects of Ecosystem Services*, *29*, 213–222.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.014>
- Brady, E. (2006). Aesthetics in Practice: Valuing the Natural World. *Environmental Values*, *15*, 277–291. <https://doi.org/10.3197/096327106778226202>
- Brancalion, P., & Holl, K. (2020). Guidance for Successful Tree Planting Initiatives. *Journal of Applied Ecology*, *57*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13725>
- Bronwen, P., Ickowitz, A., McMullin, S., Jamnadass, R., Padoch, C., & Miguel Pinedo-Vasquez. (2013). *The Role of Forests, Trees and Wild Biodiversity for Nutrition-Sensitive Food Systems and Landscapes*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Health Organization (WHO). <http://www.fao.org/3/a-as570e.pdf>
- Buchel, S., & Frantzeskaki, N. (2015). Citizens' voice: A case study about perceived ecosystem services by urban park users in Rotterdam, the Netherlands. *Ecosystem Services*, *12*, 169–177.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.11.014>
- Bureš, D. (2018). Maso divokých zvířat a jeho role v lidské výživě. *Výživa a potraviny*, *1*, 9–13.
- Burkhard, B., & Maes, J. (2017). Mapping Ecosystem Services. *Advanced Books*, *1*, Advanced Books.
<https://doi.org/10.3897/ab.e12837>

- Casado-Arzuaga, I., Madariaga, I., & Onaindia, M. (2013). Perception, demand and user contribution to ecosystem services in the Bilbao Metropolitan Greenbelt. *Journal of Environmental Management*, *129*, 33–43. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.05.059>
- Coenders-Gerrits, M. (2010). *The role of interception in the hydrological cycle*.
- Colledge, S., & Conolly, J. (2014). Wild plant use in European Neolithic subsistence economies: A formal assessment of preservation bias in archaeobotanical assemblages and the implications for understanding changes in plant diet breadth. *Quaternary Science Reviews*, *101*, 193–206. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.07.013>
- Collins, C. M. T., Cook-Monie, I., & Raum, S. (2019). What do people know? Ecosystem services, public perception and sustainable management of urban park trees in London, U.K. *Urban Forestry & Urban Greening*, *43*, 126362. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.06.005>
- Coppes, J. (2018). *Variation in impacts of recreational outdoor activities on wildlife*.
- Coscieme, L., & Stout, J. (2019). Ecosystem Services Evaluation. In B. Fath (Ed.), *Encyclopedia of Ecology (Second Edition)* (s. 288–293). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10967-4>
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, *387*(6630), 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Creed, I. F., & Noordwijk, van M. (2018). *Forests, Trees and Water on a Changing Planet: A Contemporary Scientific Perspective; Forest and Water on a Changing Planet: Vulnerability, Adaptation and Governance Opportunities*. International Union of Forest Research Organizations (IUFRO).
- Čaboun, V., Tutka, J., & Moravčík, M. (2010). *Uplatňovanie funkcií lesa v krajine*. Národné lesnícke centrum vo Zvolene.
- Češka, P. (2009). Reprodukční materiál lesních dřevin. *Vesmír*, *88*(501).

- De Meo, I., Paletto, A., & Cantiani, M. (2015). The attractiveness of forests: Preferences and perceptions in a mountain community in Italy. *Annals of Forest Research*, 58.
<https://doi.org/10.15287/afr.2015.308>
- DEFRA. (2007). *An introductory guide to valuing ecosystem services*. Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- de Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Dickinson, D. C., & Hobbs, R. J. (2017). Cultural ecosystem services: Characteristics, challenges and lessons for urban green space research. *Ecosystem Services*, 25, 179–194.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.04.014>
- Dobson, A., Lodge, D., Alder, J., Cumming, G. S., Keymer, J., McGlade, J., Mooney, H., Rusak, J. A., Sala, O., Wolters, V., Wall, D., Winfree, R., & Xenopoulos, M. A. (2006). HABITAT LOSS, TROPHIC COLLAPSE, AND THE DECLINE OF ECOSYSTEM SERVICES. *Ecology*, 87(8), 1915–1924. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[1915:HLTCAT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[1915:HLTCAT]2.0.CO;2)
- Drobník, J., & Dvořák, P. (2010). *Lesní zákon. Komentář*. Wolters Kluwer ČR.
- Dworczyk, C., & Burkhard, B. (2021). Conceptualising the demand for ecosystem services – an adapted spatial-structural approach. *One Ecosystem*, 6, e65966. <https://doi.org/10.3897/oneeco.6.e65966>
- Edwards, D. M., Jay, M., Jensen, F. S., Lucas, B., Marzano, M., Montagne, C., Peace, A., & Weiss, G. (2012). Public Preferences Across Europe for Different Forest Stand Types as Sites for Recreation. *Ecology and Society*, 17(1). <https://doi.org/10.5751/ES-04520-170127>
- Elliot, W., Page-Dumroese, D., & Robichaud, P. (1999). *The effects of forest management on erosion and soil productivity*.
- Englund, O., Berndes, G., & Cederberg, C. (2017). How to analyse ecosystem services in landscapes—A systematic review. *Ecological Indicators*, 73, 492–504.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.10.009>

- Ernst&Young. (2007). *LOHAS lifestyle of health and Sustainability*. Ernst&Young.
http://p285140.mittwaldserver.info/sites/default/files/upload/LOHAS_Ernst_and_Young_2007.pdf
- European Commission. (2006). *European Union forest action plan*. European Commission.
- European Commission. (2021a). *Biodiversity strategy for 2030*. European Commission.
- European Commission. (2021b). *New EU Forest Strategy for 2030*.
- European Commission, Directorate-General for Communication. (2021). *European green deal: Delivering on our targets*. Publications office.
- European Commission. (2019). *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION: The European Green Deal*. European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2019:640:FIN>
- European Environment Agency. (2015). *Water-retention potential of Europe's forests, A European overview to support natural water-retention measures*. Publications Office of the European Union.
- Eurostat-European Commission. (2021). *Roundwood, fuelwood and other basic products*. Eurostat.
- Eurostat-European Commission. (2022). *EU overachieves 2020 renewable energy target*. ec.europa.eu. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220119-1>
- Evropská komise. (2020). *Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030—Navrácení přírody do našeho života (2020) Biodiversity Strategy EU 2020-2030*. Evropská Unie.
- FAO and UNEP. (2020). *The State of the World's Forests 2020 (The State of the World)*.
- Farley, J., & Costanza, R. (2010). Payments for ecosystem services: From local to global. *Special Section - Payments for Ecosystem Services: From Local to Global*, 69(11), 2060–2068.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.010>
- Fish, R., Church, A., Willis, C., Winter, M., Tratalos, J. A., Haines-Young, R., & Potschin, M. (2016). Making space for cultural ecosystem services: Insights from a study of the UK nature improvement initiative. *Shared, plural and cultural values*, 21, 329–343.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.017>

- Focacci, M., Ferretti, F., De Meo, I., Paletto, A., & Costantini, G. (2017). Integrating stakeholders' preferences in participatory forest planning: A pairwise comparison approach from Southern Italy. *International Forestry Review*, 19, 413–422. <https://doi.org/10.1505/1465548822272347>
- Font, X., & Tribe, J. (2000). *Forest Tourism and Recreation: Case Studies in Environmental Management*. CABI. <https://books.google.cz/books?id=XS32uZOqCBcC>
- Forest Europe. (2019). *Human Health and Sustainable Forest Management*. Liaison Unit Bratislava. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2017/08/Forest_book_final_WEBpdf.pdf
- Forest Europe. (2020). *State of Europe's Forests 2020*.
- Frélichová, J., Vačkář, D., Pártl, A., Loučková, B., Harmáčková, Z. V., & Lorencová, E. (2014). Integrated assessment of ecosystem services in the Czech Republic. *Ecosystem Services*, 8, 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.03.001>
- Fripp, E. (2014). *Payments for Ecosystem Services (PES): A practical guide to assessing the feasibility of PES projects*. CIFOR.
- Geijzendorffer, I. R., Martín-López, B., & Roche, P. K. (2015). Improving the identification of mismatches in ecosystem services assessments. *Ecological Indicators*, 52, 320–331. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.12.016>
- Gerstenberg, T., & Hofmann, M. (2016). Perception and preference of trees: A psychological contribution to tree species selection in urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 15, 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.12.004>
- Getzner, M., & Meyerhoff, J. (2020). The Benefits of Local Forest Recreation in Austria and its Dependence on Naturalness and Quietude. *Forests*, 11, 326. <https://doi.org/10.3390/f11030326>
- Gómez-Baggethun, E., & Groot, R. de. (2010). Chapter 5 Natural Capital and Ecosystem Services: The Ecological Foundation of Human Society. In *Ecosystem Services* (Roč. 30, s. 105–121). The Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/9781849731058-00105>
- Gössling, S., & Hall, C. M. (2006). *Tourism and Global Environmental Change: Ecological, Social, Economic and Political Interrelationships*. Routledge. <https://books.google.cz/books?id=Lbpuxv5XuhgC>

- Gould, R. K., Coleman, K., & Gluck, S. B. (2018). Exploring dynamism of cultural ecosystems services through a review of environmental education research. *Ambio*, 47(8), 869–883.
<https://doi.org/10.1007/s13280-018-1045-8>
- Gouwakinnou, G. N., Biaou, S., Vodouhe, F. G., Tovihessi, M. S., Awessou, B. K., & Biaou, H. S. S. (2019). Local perceptions and factors determining ecosystem services identification around two forest reserves in Northern Benin. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 15(1), 61.
<https://doi.org/10.1186/s13002-019-0343-y>
- Grilli, G., Jonkisz, J., Ciolli, M., & Lesinski, J. (2016). Mixed forests and ecosystem services: Investigating stakeholders' perceptions in a case study in the Polish Carpathians. *Forest Policy and Economics*, 66, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.02.003>
- Guo, Y., Qiu, P., & Liu, T. (2014). Tai Ji Quan: An overview of its history, health benefits, and cultural value. *Special issue on „Tai Ji Quan: From traditional applications to contemporary practice“*, 3(1), 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.10.004>
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2013). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4*. European Environment Agency.
https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/07/CICES-V43_Revised-Final_Report_29012013.pdf
- Hammish Kimmins, J. P. (2003). Forest ecosystem management: An environmental necessity, but is it a practical reality or simply an ecotopian ideal? *Congress proceedings synthesis : XII World Forestry Congress*. XII World Forestry Congress, Canada.
- Hansen, M. M., Jones, R., & Tocchini, K. (2017). Shinrin-Yoku (Forest Bathing) and Nature Therapy: A State-of-the-Art Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph14080851>
- Hattam, C., Atkins, J. P., Beaumont, N., Börger, T., Böhnke-Henrichs, A., Burdon, D., Groot, R. de, Hoefnagel, E., Nunes, P. A. L. D., Piwowarczyk, J., Sastre, S., & Austen, M. C. (2015). Marine ecosystem services: Linking indicators to their classification. *Ecological Indicators*, 49, 61–75.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.026>

- Heimann, M., & Reichstein, M. (2008). Terrestrial ecosystem carbon dynamics and climate feedbacks. *Nature*, 451(7176), 289–292. <https://doi.org/10.1038/nature06591>
- Hein, L. (2017). *Forest carbon to offset emissions from the EU refining and/or road transport sector*. 12.
- Hernández-Morcillo, M., Bieling, C., Bürgi, M., Lieskovský, J., Palang, H., Printsman, A., Schulp, C. J. E., Verburg, P. H., & Plieninger, T. (2017). Priority questions for the science, policy and practice of cultural landscapes in Europe. *Landscape Ecology*, 32(11), 2083–2096. <https://doi.org/10.1007/s10980-017-0524-9>
- Hochmalová, M., Červená, T., Purwestri, R. C., Hájek, M., & Sloup, R. (2021). Anchor of cultural forest services in the national forest policies of Central European countries. *Central European Forestry Journal*, 67(4), 212–229. <https://doi.org/10.2478/forj-2021-0013>
- Hochmalová, M., Purwestri, R. C., Yongfeng, J., Jarský, V., Riedl, M., Yuanyong, D., & Hájek, M. (2022). Demand for forest ecosystem services: A comparison study in selected areas in the Czech Republic and China. *European Journal of Forest Research*. <https://doi.org/10.1007/s10342-022-01478-0>
- Hölting, L., Beckmann, M., Volk, M., & Cord, A. F. (2019). Multifunctionality assessments – More than assessing multiple ecosystem functions and services? A quantitative literature review. *Ecological Indicators*, 103, 226–235. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.009>
- Hölting, L., Felipe-Lucia, M. R., & Cord, A. F. (2020). Multifunctional Landscapes. In M. I. Goldstein & D. A. DellaSala (Ed.), *Encyclopedia of the World's Biomes* (s. 128–134). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12098-6>
- Hunziker, M., Bauer, N., & Frick, J. (b.r.). *Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald. Waldmonitoring soziokulturell: Weiterentwicklung und zweite Erhebung—WaMos 2. Report: 1-182. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. (Roč. 2012).*
- Chen, B., & Nakama, Y. (2013). Thirty years of forest tourism in China. *Journal of Forest Research*, 18(4), 285–292. <https://doi.org/10.1007/s10310-012-0365-y>

- Inazio Martínez de Arano, Sara Maltoni, Alvaro Picardo, & Sven Mutke. (2021). *Non-wood forest products for people, nature and the green economy. Recommendations for policy priorities in Europe*. EFI and FAO. <https://doi.org/10.36333/k2a05>
- Jackson, R. B., Randerson, J. T., Canadell, J. G., Anderson, R. G., Avissar, R., Baldocchi, D. D., Bonan, G. B., Caldeira, K., Diffenbaugh, N. S., Field, C. B., Hungate, B. A., Jobbágy, E. G., Kueppers, L. M., Nosoetto, M. D., & Pataki, D. E. (2008). Protecting climate with forests. *Environmental Research Letters*, 3(4), 044006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/3/4/044006>
- Janecko, E. (2019). Running as a form of recreation in the Polish and Czech forests – advantages and disadvantages. *Sylvan*, 163(6), 522–528.
- Jang-Hwan, J., So-Hee, P., JaChoon, K., Taewoo, R., Lim, E. M., & Yeo-Chang, Y. (2020). Preferences for ecosystem services provided by urban forests in South Korea. *Forest Science and Technology*, 16(2), 86–103. <https://doi.org/10.1080/21580103.2020.1762761>
- Jarský, V., Palátová, P., Riedl, M., Zahradník, D., Rinn, R., & Hochmalová, M. (2022). Forest Attendance in the Times of COVID-19—A Case Study on the Example of the Czech Republic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph19052529>
- Jiang, Y., & Zou, J. (2013). Analysis of the TCM theory of traditional Chinese health exercise. *Journal of Sport and Health Science*, 2(4), 204–208. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.03.008>
- Kalt, W., Cassidy, A., Howard, L. R., Krikorian, R., Stull, A. J., Tremblay, F., & Zamora-Ros, R. (2020). Recent Research on the Health Benefits of Blueberries and Their Anthocyanins. *Advances in Nutrition*, 11(2), 224–236. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz065>
- Kelemen, E., & Gómez-Baggethun, E. (2010). *Participatory Methods for Valuing Ecosystem Services*. 06, 5–5.
- Kellert, S. R. (2002). Experiencing nature: Affective, cognitive, and evaluative development in children. In *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*. (s. 117–151). MIT Press.

- Khanday, A. L., Buhroo, A. A., Singh, S., Ranjith, A. P., & Mazur, S. (2018). Survey of predators associated with bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) with redescription of *Platysoma rimarium* Erichson, 1834 from Kashmir, India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, *11*(3), 353–360. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2018.07.004>
- Khosravi Mashizi, A., & Sharafatmandrad, M. (2021). Investigating tradeoffs between supply, use and demand of ecosystem services and their effective drivers for sustainable environmental management. *Journal of Environmental Management*, *289*, 112534. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112534>
- Kim, M.-S., & Stepchenkova, S. (2020). Altruistic values and environmental knowledge as triggers of pro-environmental behavior among tourists. *Current Issues in Tourism*, *23*(13), 1575–1580. <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1628188>
- Kloek, M. E., Buijs, A., Boersema, J., & Schouten, M. G. C. (2015). 'Nature lovers', 'Social animals', 'Quiet seekers' and 'Activity lovers': Participation of young adult immigrants and non-immigrants in outdoor recreation in the Netherlands.
- Krajhanzl, J., Chabada, T., & Svobodová, R. (2018). *Vztah české veřejnosti k přírodě a životnímu prostředí: Reprezentativní studie veřejného mínění*. Masarykova univerzita.
- Kremen, C. (2005). Managing ecosystem services: What do we need to know about their ecology? *Ecology Letters*, *8*(5), 468–479. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00751.x>
- Kruttschnitt, E., Wegener, T., Zahner, C., & Henzen-Bücking, S. (2020). Assessment of the Efficacy and Safety of Ivy Leaf (*Hedera helix*) Cough Syrup Compared with Acetylcysteine in Adults and Children with Acute Bronchitis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2020*, 1910656. <https://doi.org/10.1155/2020/1910656>
- Kuldna, P., Poltimäe, D. H., & Tuhkanen, H. (2020). Perceived importance of and satisfaction with nature observation activities in urban green areas. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, *29*, 100227. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.100227>
- Langemeyer, J., Gómez-Baggethun, E., Haase, D., Scheuer, S., & Elmqvist, T. (2016). Bridging the gap between ecosystem service assessments and land-use planning through Multi-Criteria Decision

- Analysis (MCDA). *Advancing urban environmental governance: Understanding theories, practices and processes shaping urban sustainability and resilience*, 62, 45–56.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.02.013>
- Lawrence, D., Coe, M., Walker, W., Verchot, L., & Vandecar, K. (2022). The Unseen Effects of Deforestation: Biophysical Effects on Climate. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5.
<https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.756115>
- Lee, I., Choi, H., Bang, K.-S., Kim, S., Song, M., & Lee, B. (2017). Effects of Forest Therapy on Depressive Symptoms among Adults: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph14030321>
- Lee, J. C.-K., & Tilbury, D. (1998). Changing Environments: The Challenge For Environmental Education in China. *Geography*, 83(3), 227–236. JSTOR.
- Lee, J., & Lee, D. (2015). Nature experience, recreation activity and health benefits of visitors in mountain and urban forests in Vienna, Zurich and Freiburg. *Journal of Mountain Science*, 12(6), 1551–1561. <https://doi.org/10.1007/s11629-014-3246-3>
- LI Shi-dong, & CHEN Xin-feng. (2007). *Study on the Developing Track of China's Forest Parks and Forest Tourism*. Tourism Tribune. https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-LYXK200705018.htm
- Lindemann-Matthies, P., Keller, D., Li, X., & Schmid, B. (2013). Attitudes toward forest diversity and forest ecosystem services—A cross-cultural comparison between China and Switzerland. *Journal of Plant Ecology*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtt015>
- Liu, J., Mooney, H., Hull, V., Davis, S. J., Gaskell, J., Hertel, T., Lubchenco, J., Seto, K. C., Gleick, P., Kremen, C., & Li, S. (2015). Systems integration for global sustainability. *Science*, 347(6225), 1258832. <https://doi.org/10.1126/science.1258832>
- Liu, S., Costanza, R., Farber, S., & Troy, A. (2010). Valuing ecosystem services. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185(1), 54–78. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05167.x>
- Liu, W.-Y., & Chuang, C. (2018). Preferences of Tourists for the Service Quality of Taichung Calligraphy Greenway in Taiwan. *Forests*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/f9080462>

- Lovrić, M., Da Re, R., Vidale, E., Prokofieva, I., Wong, J., Pettenella, D., Verkerk, H., & Mavsar, R. (2021). Collection and consumption of non-wood forest products in Europe. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 94. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab018>
- Łuczaj, Ł. (2008). Archival data on wild food plants used in Poland in 1948. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 4(1), 4. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-4-4>
- Łukasz, Ł., Andrea, P., & Javier, T. (2016). *Wild food plant use in 21st century Europe: The disappearance of old traditions and the search for new cuisines involving wild edibles*.
- Lunka, P., & Patil, S. D. (2016). Impact of tree planting configuration and grazing restriction on canopy interception and soil hydrological properties: Implications for flood mitigation in silvopastoral systems. *Hydrological Processes*, 30(6), 945–958. <https://doi.org/10.1002/hyp.10630>
- Ma, A. T. H., Chow, A. S. Y., Cheung, L. T. O., & Liu, S. (2018). Self-determined travel motivation and environmentally responsible behaviour of Chinese visitors to national forest protected areas in South China. *Global Ecology and Conservation*, 16, e00480. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00480>
- Maes, J., Liqueste, C., Teller, A., Erhard, M., Paracchini, M. L., Barredo, J. I., Grizzetti, B., Cardoso, A., Somma, F., Petersen, J.-E., Meiner, A., Gelabert, E. R., Zal, N., Kristensen, P., Bastrup-Birk, A., Biala, K., Piroddi, C., Egoh, B., Degeorges, P., ... Lavallo, C. (2016). An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services*, 17, 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.10.023>
- Mahoney, J., & Thelen, K. (2009). *Explaining Institutional Change: Ambiguity, Agency, and Power*. Cambridge University Press. <https://books.google.cz/books?id=KqkgAwAAQBAJ>
- Malik, A., Zubair, M., & Manzoor, S. A. (2021). Valuing the invaluable: Park visitors' perceived importance and willingness to pay for urban park trees in Pakistan. *Ecosphere*, 12(1), e03348. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3348>
- Marshall, M., Ballard, C., Frogbrook, Z., Solloway, I., McIntyre, N., Reynolds, B., & Wheeler, H. (2014). The impact of rural land management changes on soil hydraulic properties and runoff

- processes: Results from experimental plots in upland UK. *HYDROLOGICAL PROCESSES*, 28(4), 2617–2629. <https://doi.org/10.1002/hyp.9826>
- Martínez de Aragón, J., Riera, P., Giergiczny, M., & Colinas, C. (2011). Value of wild mushroom picking as an environmental service. *Forest Policy and Economics*, 13(6), 419–424. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.05.003>
- Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Amo, D. G. D., Gómez-Baggethun, E., Oteros-Rozas, E., Palacios-Agundez, I., Willaarts, B., González, J. A., Santos-Martín, F., Onaindia, M., López-Santiago, C., & Montes, C. (2012). Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. *PloS One*, 7(6), e38970–e38970. PubMed. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038970>
- Martin-Ortega, J., & Waylen, K. A. (2018). PES What a Mess? An Analysis of the Position of Environmental Professionals in the Conceptual Debate on Payments for Ecosystem Services. *Ecological Economics*, 154, 218–237. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.08.001>
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396.
- Matějčiček, J. (2003). *Vymezení základních pojmů a vztahů z oblasti a vztahů mimoprodukčních funkcí lesa.*
- Mederly, P., & Černecký, J. (2020). *A Catalogue of Ecosystem Services in Slovakia Benefits to Society: Benefits to Society.* <https://doi.org/10.1007/978-3-030-46508-7>
- Melichar, J. (2010). Ekonomické hodnocení ekosystémových služeb. *Život. Prosr.*, 44(2), 78–83.
- Mengist, W., Soromessa, T., & Feyisa, G. L. (2020). A global view of regulatory ecosystem services: Existed knowledge, trends, and research gaps. *Ecological Processes*, 9(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s13717-020-00241-w>
- Míchal, I., & Peříček, V. (1999). *Péče o chráněná území. 2., Lesní společenstva.* Agentura ochrany přírody a krajiny.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis; A Report of the Millennium Ecosystem Assessment.* Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

- Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo životního prostředí. (2020). *Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu*. <https://www.databaze-strategie.cz/cz/mzp/strategie/vnitrostatni-plan-ceske-republiky-v-oblasti-energetiky-a-klimatu-2020?typ=o>
- Ministerstvo zemědělství. (2008). *Národní lesnický program do roku 2013*. Ministerstvo zemědělství. <https://www.databaze-strategie.cz/cz/mze/strategie/narodni-lesnicky-program-pro-obdobi-do-roku-2013?typ=o>
- Ministry of Agriculture. (2019). *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České Republiky v roce 2018*. Ministry of Agriculture the Czech Republic. http://eagri.cz/public/web/file/640937/Zprava_o_stavu_lesa_2018.pdf
- Mokyr, J. (2003). Why Was the Industrial Revolution a European Phenomenon? *Supreme Court Economic Review*, 10, 27–63. JSTOR.
- Morgan, David. L. (2001). *Ohniskové skupiny jako metoda kvalitativního výzkumu* (1. vyd.). Psychologický ústav Akademie věd.
- Morton, J. P., & Silliman, B. R. (2020). Parasites enhance resistance to drought in a coastal ecosystem. *Ecology*, 101(1), e02897. <https://doi.org/10.1002/ecy.2897>
- Moutouama, F. T., Biaou, S. S. H., Kyereh, B., Asante, W. A., & Natta, A. K. (2019). Factors shaping local people's perception of ecosystem services in the Atacora Chain of Mountains, a biodiversity hotspot in northern Benin. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 15(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0317-0>
- MZe. (2016). *Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030*. Ministerstvo zemědělství.
- Nastran, M., Pintar, M., Železnikar, Š., & Cvejić, R. (2022). Stakeholders' Perceptions on the Role of Urban Green Infrastructure in Providing Ecosystem Services for Human Well-Being. *Land*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/land11020299>
- National Bureau of Statistics of China. (2019). *China statistical yearbook 2019, 2-1 Population and Its Composition*. China Statistical Press. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2019/indexeh.htm>

- Nožička, J. (1957). *Přehled vývoje našich lesů*.
- Oh, K. H., Shin, W. S., Khil, T. G., & Kim, D. J. (2020). Six-Step Model of Nature-Based Therapy Process. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3).
<https://doi.org/10.3390/ijerph17030685>
- Ojea, E., & Loureiro, M. (2007). Altruistic, egoistic and biospheric values in willingness to pay (WTP) for wildlife. *Ecological Economics*, 63, 807–814. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.003>
- Oppliger, J., Lieberherr, E., & Hegetschweiler, K. T. (2019). Factors influencing teenagers' recreational forest use in a densely-populated region in Switzerland. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 27, 100225. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.100225>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264010055-en>
- Palacká, A. (2009). *Lesní pedagogika v ČR, Lesní pedagogika a aktivní komunikace mezi lesními pedagogy a školami*. SVOL.
- Paletto, A., Balest, J., De Meo, I., Giacovelli, G., & Grilli, G. (2016). Power of Forest Stakeholders in the Participatory Decision Making Process: A Case Study in Northern Italy. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 12, 9–22. <https://doi.org/10.1515/aslh-2016-0002>
- Papánek, F. (1978). *Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva*.
- Zákon č. 289/1995 Sb., ze dne 3. Listopadu 1995 o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, Pub. L. No. 289/1995 Sb (1995). <http://lesnizakon.cz/>
- Parviainen, J., Annikki, M., & Vapaavuori, E. (2010). *Finlands Forests in Changing Climate, Metla Eastern Finland, Joensuu, Finland*. Available online:
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp159.htm>
- Paulesich, R. (2008). Sustainable consumption: A crucial aspect of research in economics. *Progress in Industrial Ecology*, 5, 149–159. <https://doi.org/10.1504/PIE.2008.018550>

- Plieninger, T., Muñoz-Rojas, J., Buck, L. E., & Scherr, S. J. (2020). Agroforestry for sustainable landscape management. *Sustainability Science*, 15(5), 1255–1266. Scopus.
<https://doi.org/10.1007/s11625-020-00836-4>
- Pocock, M. J. O., Roy, H. E., Preston, C. D., & Roy, D. B. (2015). The Biological Records Centre: A pioneer of citizen science. *Biological Journal of the Linnean Society*, 115(3), 475–493.
<https://doi.org/10.1111/bij.12548>
- Pospíšilová, V. (2012). *Významnost rekreační funkce lesa na vybraných územích*. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Považan, R., Kalečík, J., Affek, A., Aranyi, I., Černecký, J., Ďuricová, V., Favilli, F., Lehejček, J., Mederly, P., & Švajda, J. (2021). *Karpatský nástroj na hodnocení ekosystémových služeb*. Interreg CENTRAL EUROPE projekt Centralparks.
- Price, C. (2014). Regulating and supporting services and disservices: Customary approaches to valuation, and a few surprising case-study results. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 44(1), S5. <https://doi.org/10.1186/1179-5395-44-S1-S5>
- Prokofieva, I. (2016). Payments for Ecosystem Services—The Case of Forests. *Current Forestry Reports*, 2. <https://doi.org/10.1007/s40725-016-0037-9>
- Puettmann, K. J., Wilson, S. M., Baker, S. C., Donoso, P. J., Drössler, L., Amente, G., Harvey, B. D., Knoke, T., Lu, Y., Nocentini, S., Putz, F. E., Yoshida, T., & Bausch, J. (2015). Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management—What limits global adoption? *Forest Ecosystems*, 2(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40663-015-0031-x>
- Pulkrab, K. (2008). *Hodnocení efektivnosti v lesním hospodářství*. Lesnická práce.
- Purwestri, R. C., Hájek, M., Šodková, M., & Jarský, V. (2020). How Are Wood and Non-Wood Forest Products Utilized in the Czech Republic? A Preliminary Assessment of a Nationwide Survey on the Bioeconomy. *Sustainability*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020566>
- Rada Evropské unie. (1999). *Council Resolution of 15 December 1998 on a forestry strategy for the European Union*. Official Journal of the European Communities.

- Rametsteiner, E., & Kraxner, F. (2003). *Europeans and Their Forests: What Do Europeans Think About Forests and Sustainable Forest Management? A Review of Representative Public Opinion Surveys in Europe*. Forest Europe.
- Rametsteiner, E., Oberwimmer, R., & Gschwandt, I. (2007). *EUROPEANS AND WOOD: What Do Europeans Think About Wood and its Uses?* Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe.
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/pr/publist/doc%20to%20upload/Europeans%20and%20Wood.pdf>
- Remacha, C., Pérez-Tris, J., & Delgado, J. A. (2011). Reducing visitors' group size increases the number of birds during educational activities: Implications for management of nature-based recreation. *Journal of Environmental Management*, 92(6), 1564–1568.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.01.006>
- Riedl, M., Jarský, V., Zahradník, D., Palátová, P., Dudík, R., Meňházová, J., & Šišák, L. (2020). Analysis of Significant Factors Influencing the Amount of Collected Forest Berries in the Czech Republic. *Forests*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/f11101114>
- Romagosa, F. (2018). Physical health in green spaces: Visitors' perceptions and activities in protected areas around Barcelona. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 23, 26–32.
<https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.07.002>
- Rosypal, S. (1998). *Přehled biologie*. Scientia.
- Saarikoski, H., Primmer, E., Saarela, S.-R., Antunes, P., Aszalós, R., Baró, F., Berry, P., Blanco, G. G., Gómez-Baggethun, E., Carvalho, L., Dick, J., Dunford, R., Hanzu, M., Harrison, P. A., Izakovicova, Z., Kertész, M., Kopperoinen, L., Köhler, B., Langemeyer, J., ... Young, J. (2018). Institutional challenges in putting ecosystem service knowledge in practice. *Ecosystem Services*, 29, 579–598. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.07.019>
- Sadecký, D., Pejcha, J., & Šišák, L. (2014). *Analysis of the public opinion on forest and forest management in the žďárské vrchy protected landscape area, czech republic*. 59, 11–17.

- Saidi, N., & Spray, C. (2018). Ecosystem services bundles: Challenges and opportunities for implementation and further research. *Environmental Research Letters*, 13(11), 113001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aae5e0>
- Santos-Martín, F., Kelemen, E., García-Llorente, M., Jacobs, M., Oteros-Rozas, E., Barton, D., Palomo, I., Hevia, V., & Martín-López, B. (2017). Socio-cultural valuation approaches. In *Mapping Ecosystem Services* (s. 102–112).
- Sarvašová, Z., Bálíková, K., Dobšínská, Z., Štěrbová, M., & Šálka, J. (2019). Payments for Forest Ecosystem Services Across Europe – Main Approaches and Examples from Slovakia. *Ekológia (Bratislava)*, 38(2), 154–165. <https://doi.org/10.2478/eko-2019-0012>
- Savenije, H. H. G. (2004). The importance of interception and why we should delete the term evapotranspiration from our vocabulary. *Hydrological Processes*, 18(8), 1507–1511. <https://doi.org/10.1002/hyp.5563>
- Seeland, K., & Staniszewski, P. (2007). Indicators for a European Cross-country State-of-the-Art Assessment of Non-timber Forest Products and Services. *Small-scale Forestry*, 6(4), 411–422. <https://doi.org/10.1007/s11842-007-9029-8>
- Seidl, R., Schelhaas, M.-J., Rammer, W., & Verkerk, P. J. (2014). Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature Climate Change*, 4(9), 806–810. <https://doi.org/10.1038/nclimate2318>
- Sejác, J. (2002). Principy a metody oceňování životního prostředí. *Život. Prostr.*, 36(1), 10–13.
- Sejác, J. (2010). *Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky*. Univerzita J. E. Purkyně.
- Sejác, J., & Dejmal, I. (2003). *Hodnocení a oceňování biotopů České Republiky*. Český ekologický ústav.
- Shogren, J. F., Shin, S. Y., Hayes, D. J., & Kliebenstein, J. B. (1994). Resolving Differences in Willingness to Pay and Willingness to Accept. *The American Economic Review*, 84(1), 255–270. JSTOR.

- Schirpke, U., Scolozzi, R., Da Re, R., Masiero, M., Pellegrino, D., & Marino, D. (2018). Recreational ecosystem services in protected areas: A survey of visitors to Natura 2000 sites in Italy. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 21, 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.01.003>
- Schneider, J., 1974-. (2016). *Ekosystémové služby a funkce lesů* (Vydání první.). Brno : Mendelova univerzita v Brně.
- Schomers, S., & Matzdorf, B. (2013). Payments for ecosystem services: A review and comparison of developing and industrialized countries. *Payments for Ecosystem Services and Their Institutional Dimensions: Analyzing the Diversity of Existing PES Approaches in Developing and Industrialized Countries*, 6, 16–30. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.01.002>
- Schulp, C., Verburg, P., & Thuiller, W. (2014). Wild food in Europe: A synthesis of knowledge and data of terrestrial wild food as an ecosystem service. *Ecological Economics*, 105, 292–305. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.06.018>
- Schwaiger, H. P., & Bird, D. N. (2010). Integration of albedo effects caused by land use change into the climate balance: Should we still account in greenhouse gas units? *Forest Ecology and Management*, 260(3), 278–286. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.12.002>
- Sillamy, N. (2001). *Psychologický slovník*. Univerzita Palackého.
- Simmons, L. A., & Anderson, S. H. (2016). Effects of logging activities on selected soil physical and hydraulic properties for a claypan landscape. *Geoderma*, 269, 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.02.005>
- Sing, L., Ray, D., & Watts, K. (2015). *Ecosystem services and forest management*.
- Sinha, K., & Baten, M. A. (2021). Regulating Ecosystem Services: Enhancements Through Sustainable Management. In W. Leal Filho, A. M. Azul, L. Brandli, A. Lange Salvia, & T. Wall (Ed.), *Life on Land* (s. 817–829). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95981-8_32
- Sitas, N., Prozesky, H. E., Esler, K. J., & Reyers, B. (2014). Exploring the Gap between Ecosystem Service Research and Management in Development Planning. *Sustainability*, 6(6). <https://doi.org/10.3390/su6063802>

- Smith, N., Deal, R., Kline, J., Blahna, D., Patterson, T., Spies, T., & Bennett, K. (2011). Ecosystem Services as a Framework for Forest Stewardship: Deschutes National Forest Overview. *USDA Forest Service - General Technical Report PNW-GTR*.
- Sobel, D. (2008). *Childhood and Nature: Design Principles for Educators*. Stenhouse Publishers.
- Available online:
<https://www.stenhouse.com/sites/default/files/public/legacy/pdfs/Sobel%20FM.pdf>
- Sutherland, W. J., Roy, D. B., & Amano, T. (2015). An agenda for the future of biological recording for ecological monitoring and citizen science. *Biological Journal of the Linnean Society*, *115*(3), 779–784. <https://doi.org/10.1111/bij.12576>
- Swapan, M. S. H., Iftexhar, M. S., & Li, X. (2017). Contextual variations in perceived social values of ecosystem services of urban parks: A comparative study of China and Australia. *Cities*, *61*, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.11.003>
- Szakály, Z., Popp, J., Kontor, E., Kovács, S., Pető, K., & Jasák, H. (2017). Attitudes of the Lifestyle of Health and Sustainability Segment in Hungary. *Sustainability*, *9*(10).
<https://doi.org/10.3390/su9101763>
- Šach, F., & Černohous, V. (2016). Lesní odtokové plochy a malá povodí s experimenty těžby dřeva ve vazbě na jejich vodnost. *Zprávy lesnického výzkumu*, *61*(1), 54–65.
- Šišák, L., & Pulkrab, K. (2009). *Social importance of the production and collection of non-commercial forest fruits in the Czech Republic: 15 years of systematic monitoring*. Grada.
- Šišák, L., Riedl, M., & Dudík, R. (2016). Non-market non-timber forest products in the Czech Republic- Their socio-economic effects and trends in forest land use. *Land Use Policy*, *50*, 390–398.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.10.006>
- Šišák, L., & Sloup, R. (2010). Škody způsobené návštěvníky lesa na lesních porostech, pozemcích a infrastruktuře v lesích České republiky. *Zprávy lesnického výzkumu*, *55*, 90–98.
- Šišák, L., Sloup, R., & Stýblo, J. (2013). *Differentiated valuation of socio-economic importance of forest services by their relationships to the market and its implementation in the Czech republic*. *58*, 50–57.

- Šišák, L., Šach, F., Švihla, V., Pulkrab, K., Černohous, V., & Dudík, R. (2017). *Metodika hodnocení společenské sociálně-ekonomické významnosti ekosystémových služeb lesa v České republice; certifikovaná metodika*. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Šodková, M., Purwestri, R., Riedl, M., Jarský, V., & Hájek, M. (2020). Drivers and Frequency of Forest Visits: Results of a National Survey in the Czech Republic. *Forests, 11*, 414.
<https://doi.org/10.3390/f11040414>
- Tahal, R. (2015). *Základní metody sběru primárních dat v marketingovém výzkumu* (1. vyd.). C.H. Beck.
- Terkenli, T. S., Bell, S., Tošković, O., Dubljević-Tomićević, J., Panagopoulos, T., Straupe, I., Kristianova, K., Straigyte, L., O'Brien, L., & Živojinović, I. (2020). Tourist perceptions and uses of urban green infrastructure: An exploratory cross-cultural investigation. *Urban Forestry & Urban Greening, 49*, 126624. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126624>
- Tomášková, I. (2018). Evaluation of changes in the tree species composition of Czech forests. *Journal of Forest Science, 50*, 31–37. <https://doi.org/10.17221/4598-JFS>
- Torkar, G., & Krašovec, U. (2019). Students' attitudes toward forest ecosystem services, knowledge about ecology, and direct experience with forests. *Ecosystem Services, 37*, 100916.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100916>
- Turner, N. J., Łuczaj, Ł. J., Migliorini, P., Pieroni, A., Dreon, A. L., Sacchetti, L. E., & Paoletti, M. G. (2011). Edible and Tended Wild Plants, Traditional Ecological Knowledge and Agroecology. *Critical Reviews in Plant Sciences, 30*(1–2), 198–225.
<https://doi.org/10.1080/07352689.2011.554492>
- UKNEA. (2011). *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of Key Findings*.
- United Nations. (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*. United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division.
- Váčkář, D., Frélichová, J., Lorencová, E., Pártl, A., Harmáčková, Z., & Loučková, B. (2014). *Metodologický rámec integrovaného hodnocení ekosystémových služeb v České republice*. Centrum výzkumu globální změny Akademie věd ČR, v.v.i.
<http://www.ecosystems-services.cz/userfiles/page/246/72fc39cc8d8e7f501934794636059d8c.pdf>

- Vačkář, D., Grammatikopoulou, I., & Harmáčková, Z. (2017). *Metodika tvorby ekosystémových účtů na národní úrovni*. Ústav výzkumu globální změny Akademie věd ČR.
<http://www.ecosystems-services.cz/userfiles/page/302/15ff1509b94f133e2ba1e6b5cf729974.pdf>
- Van Den Berg, A. E., Hartig, T., & Staats, H. (2007). Preference for Nature in Urbanized Societies: Stress, Restoration, and the Pursuit of Sustainability. *Journal of Social Issues*, 63(1), 79–96.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00497.x>
- van der Plas, F., Manning, P., Soliveres, S., Allan, E., Scherer-Lorenzen, M., Verheyen, K., Wirth, C., Zavala, M. A., Ampoorter, E., Baeten, L., Barbaro, L., Bauhus, J., Benavides, R., Benneter, A., Bonal, D., Bouriaud, O., Bruelheide, H., Bussotti, F., Carnol, M., ... Fischer, M. (2016). Biotic homogenization can decrease landscape-scale forest multifunctionality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(13), 3557. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517903113>
- Vodáková, J. (2013). *Nástroje ekonomického řízení ve veřejném sektoru*. Wolters Kluwer.
- von Carlowitz, H. C., & Klaus, I. (2000). *Sylvicultura Oeconomica: Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*.
- Vyskot, I. (2003). *Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky*. Ministerstvo životního prostředí.
- Wang, P., Zhou, B., Han, L., & Mei, R. (2021). The motivation and factors influencing visits to small urban parks in Shanghai, China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 60, 127086.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127086>
- Wei, H., Xu, Z., Liu, H., Ren, J., Fan, W., Lu, N., & Dong, X. (2018). Evaluation on dynamic change and interrelations of ecosystem services in a typical mountain-oasis-desert region. *Ecological Indicators*, 93, 917–929. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.05.051>
- Willcock, S., Camp, B. J., & Peh, K. S.-H. (2017). A comparison of cultural ecosystem service survey methods within South England. *Putting ES into practice*, 26, 445–450.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.06.012>
- Wolfslehner, B., Prokofieva, I., & Mavsar, R. (2019). *Non-wood forest products in Europe: Seeing the forest around the trees*. European Forest Institute.

- World Commission on Environment and Development. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. United Nations.
- Wunder, S. (2005). *Payments for environmental services: Some nuts and bolts*. CIFOR.
- Wunder, S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 117, 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>
- Xin-fa, Q., Yan, Z., & Qi-long, M. (2001). Sand-dust storms in China: Temporal-spatial distribution and tracks of source lands. *Journal of Geographical Sciences*, 11(3), 253–260. <https://doi.org/10.1007/BF02892308>
- Xing, J., Ye, K., Zuo, J., & Jiang, W. (2018). Control Dust Pollution on Construction Sites: What Governments Do in China? *Sustainability*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/su10082945>
- Xiong, H., Fu, D., Duan, C., Liu, C., Yang, X., & Wang, R. (2013). Current status of green curriculum in higher education of Mainland China. *Special Volume: Green Universities and Environmental Higher Education for Sustainable Development in China and Other Emerging Countries*, 61, 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.033>
- Yanhua, Z. (2002). Chongqing Cities and Surrounding Suburbs Citizens' Environmental Awareness/Attitude Situation Analysis. *Chongqing Environmental Science*, 1(24), 15.
- Yi, J., Ku, B., Kim, S. G., Khil, T., Lim, Y., Shin, M., Jeon, S., Kim, J., Kang, B., Shin, J., Kim, K., Jeong, A. Y., Park, J. H., Choi, J., Cha, W., Shin, C., Shin, W., & Kim, J. U. (2019). Traditional Korean Medicine-Based Forest Therapy Programs Providing Electrophysiological Benefits for Elderly Individuals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph16224325>
- Zákon o životním prostředí, Pub. L. No. 17/1992 (1991).
- Zohary, D., & Hopf, M. (2000). *Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. (Číslo Ed.3). Oxford University Press; CABDirect.

Přílohy

Příloha 1: Dotazník hodnocení preferencí ekosystémových služeb lesa

Vážený návštěvníku lesa,

v rámci sběru dat pro excelentní výzkumný projekt EVA 4.0 prováděný pod záštitou Fakulty lesnické a dřevařské České zemědělské univerzity v Praze, Vás prosíme o sdělení Vašich osobních názorů, poznatků a potřeb souvisejících s lesem. Vaše odpovědi pomohou lesníkům pro zkvalitnění jejich práce.

Dotazník je zcela anonymní, jeho vyplněním podpoříte výzkum v českých lesích.

Děkujeme

Jaké 3 nejdůležitější funkce podle Vás les poskytuje?

.....
.....
.....

A – Které produkty a služby vnímáte jako nejdůležitější?

velmi důležité	částečně důležité	spíše nedůležité	vůbec není důležité	nevím	
4	3	2	1	0	Produkce kyslíku a likvidace některých škodlivin v ovzduší
4	3	2	1	0	Dřevo pro topení, pro stavební účely, dřevo pro výrobu dekorací...)
4	3	2	1	0	Houby, lesní plody, léčivé byliny a jiné nedřevní produkty
4	3	2	1	0	Zadržování vody, zásobárna čisté vody
4	3	2	1	0	Ochrana proti povodním a záplavám
4	3	2	1	0	Zmírňování klimatické změny a ukládání uhlíku do stromů
4	3	2	1	0	Brání erozi půdy a krajiny
4	3	2	1	0	Zachycování prachu a ochrana proti hluku
4	3	2	1	0	Přirozené místo výskytu zvěře, ptáků a hmyzu
4	3	2	1	0	Pracovní příležitosti a podpora rozvoje venkova
4	3	2	1	0	Veřejný prostor pro rekreaci (turistika, geocaching, kempování, lov, pozorování ptáků...)
4	3	2	1	0	Sportovní aktivity (běžecké závody...)
4	3	2	1	0	Zvyšování krásy krajiny
4	3	2	1	0	Kulturní dědictví (pověsti, pohádky, tradice, zvyky...)
4	3	2	1	0	Meditace a relaxace (možnost být v souladu s přírodou)

B. Co očekáváte, když vstoupíte do lesa? (Prvky, které ovlivňují atraktivitu lesa)

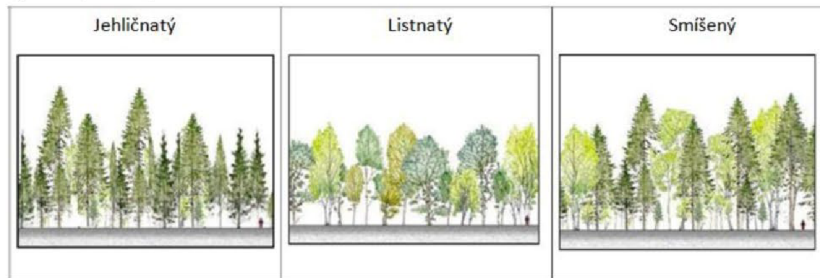
Na stupnici od 1 do 7, kde 1 je nejméně očekávaná a 7 je neočekávanější, vyjádřete své osobní očekávání každého z těchto prvků v lese.

1	2	3	4	5	6	7	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les s jasně viditelnými trasami s turistickým značením a s informačními cedulemi
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les s občerstvovacími zařízeními u hlavních vstupů do lesa
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, do kterého je snadný přístup s kočárkem, pro handicapované a

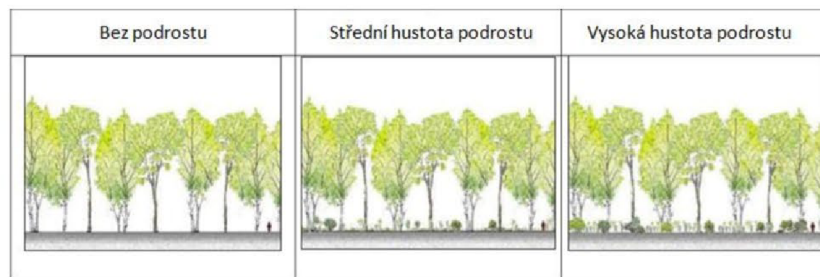
							méně mobilní osoby (zpevněné cesty)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les se stezkami pro cyklisty
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les se sportovním zařízením pro trávení aktivního volného času (lanové stezky pro šplhání ve stromech, lanový skluz, venkovní fitness...)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les se vzdělávacími stezkami, přístřešky, vyhlídkovými věžemi...
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde je blízko parkoviště
1	2	3	4	5	6	7	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde jsou studánky, potoky a jezera
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde je možné pozorovat zvířata v jejich přirozeném prostředí
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde rostou vzácné stromy a rostliny
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde se nacházejí zajímavé přírodní atrakce jako např. skály, jeskyně, vodopády...
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde se příliš nevyskytují stromy a rostliny produkující pyl způsobující alergie
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tichý les s minimem lidí a bez ruchu
1	2	3	4	5	6	7	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde je možné sbírat houby a lesní plody
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les s otevřeným přístupem do všech jeho částí
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les s turistickými trasami a cestami, které nejsou zarostlé trávou a ostružiním
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde myslivci kontrolují stav divokých prasat a ostatní zvěře (aby nedošlo k jejich přemnožení a nevznikaly škody v lese)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Lesní půda bez zbytků větví a vytěženého dříví
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Přirozený les bez zásahu člověka s nedotčenými místy
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les s dechberoucími výhledy
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les jako součást romantické scenérie krajiny
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Les, kde mohou dýchat čerstvý vzduch

23. Které prvky v lese jsou pro vás nejatraktivnější? Vyjádřete prosím jaký typ lesa upřednostňujete vzhledem ke skladbě dřevin, hustotě podrostu a krytu lesní půdy:

- 1) Který typ lesa upřednostňujete – jehličnatý, listnatý nebo smíšený?
Vyberte prosím jeden obrázek:



- 2) Preferujete les, který je přehledný bez přílišného podrostu a keřového patra, které zněsnaďují rozhled nebo naopak preferujete husté keřové patro a podrost v lese?
Prosím vyberte jeden obrázek:



- 3) Preferujete, aby se v lese přirozeně vyskytovalo mrtvé dřevo (ležící i stojící)?
Prosím vyberte jeden obrázek:



C. Váš zájem o zapojení se do plánování a navrhování změn v lesním hospodaření

rozhodně ano	spíše ano	spíše ne	rozhodně ne	nevím, nejsem si jist	Zhruba 1/3 českých lesů patří státu. Měl (a) byste zájem se nějakým způsobem ovlivňovat rozhodování týkající se hospodaření v českých lesích?
--------------	-----------	----------	-------------	-----------------------	---

Měl(a) byste zájem se nějakým způsobem zapojit do aktivit souvisejících s hospodařením v českých lesích?

rozhodně ano	spíše ano	spíše ne	rozhodně ne	nevím, nejsem si jist	
aktivním způsobem					
4	3	2	1	0	dobrovolný sběr odpadků
4	3	2	1	0	sázení stromů
4	3	2	1	0	účastnit se vzdělávacích programů a s nimi souvisejících workshopů s lesnickou tematikou
4	3	2	1	0	odstraňování nežádoucích invazivních druhů rostlin
4	3	2	1	0	dobrovolně se starat se o turistické stezky a chodníky
4	3	2	1	0	navštěvovat lokální schůzky s možností vyjádřit se k aktuálním problémům
pasivním způsobem					
4	3	2	1	0	poskytnout malý finanční příspěvek do fondu na rozvoj českých lesů
4	3	2	1	0	přijímání e-mailových upozornění a aktuálních zpráv o důležitých lesnických problémech
4	3	2	1	0	sdílení zkušeností na sociálních sítích např. formou fotografie s označením #zdravěčeskélesy

Máte nějaký návrh ke zvýšení vaší spokojenosti se službami a produkty, které poskytují naše lesy? Pokud ano, prosím stručně uveďte.

D. Návštěva lesa

1. Za jakým účelem jste navštívil/a tento les?

2. Co byste v tomto lese změnil/a.

3. Co se Vám na tomto lese líbí, proč jste si vybral/a zrovna tuto lokalitu?

4. Jak je toto území vzdáleno od vašeho bydliště a jaké náklady jste vynaložil/a na tuto návštěvu? (odhad v Kč/den)

E. Údaje respondenta

Zvolené kritérium označte X

Velikost místa trvalého bydliště?

méně než 1000 obyvatel	
1 000 - 4 999 obyvatel	
5 000 - 19 999 obyvatel	
20 000 - 99 999 obyvatel	
100 000 a více obyvatel	

Jaký je Váš věk?

16-24 let	
25-34 let	
35-44 let	
45-54 let	
55-64 let	
65-79 let	
80-100 let	

Pohlaví

Muž	
Žena	

Vzdělání

základní	
vyučen/SŠ bez maturity	
středoškolské s maturitou	
vysokoškolské	

Příloha 2: Dotazníkové šetření v Číně, QR kódy odkazující na dotazník v elektronické podobě

