

Metodika pro měření environmentální motivace zákazníků a predikci poptávky po environmentálně šetrných logistických službách

Jan Urban

Markéta Braun Kohlová

Centrum pro otázky životního prostředí

Univerzita Karlova

20. 3. 2022



Anotace

Autoři: Mgr. Jan Urban, Ph.D.

Mgr. Markéta Braun Kohlová, Ph.D.

Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí

Název: Metodika pro měření environmentální motivace zákazníků a predikci poptávky po environmentálně šetrných logistických službách

Abstrakt:

Metodika poskytuje návod na zjišťování environmentální motivaci lidí a využití znalosti environmentální motivace při predikci poptávky po městských logistických službách. Metodika popisuje širší teoretický rámec pro měření environmentální motivace s poukazem na další oblasti, kde ovlivňuje lidské rozhodování. Pro měření environmentální motivace navrhuje metodika využívat *škálu obecného ekologického chování* pro její lepší psychometrické vlastnosti, než mají tradiční přístupy výzkumu veřejného. Lepší vlastnosti škály a její využitelnost při predikci rozhodování lidí o logistických službách s různým environmentálním profilem dokládají výsledky tří experimentálních studií; jedné z nich realizované na reprezentativním vzorku dospělé městské populace České republiky.

Metodika má široké uplatnění. Díky přesvědčivým výsledkům o vlivu environmentální motivace na rozhodování lidí ji mohou využívat zástupci orgánů veřejné správy k doložení zájmu veřejnosti o opatření, která snižují dopady na životní prostředí (např. v provozu úřadů); je ale využitelná i jako standard požadavků na realizaci výzkumu proenvironmentálního chování v různých oblastech (nejen dopravním chování). Poptávka obyvatel ČR po environmentálně šetrných službách, kterou metodika dokládá, je ale především argumentem, proč by logistické firmy měly rozšiřovat nabídku environmentálně šetrných služeb. S pomocí popsané metody měření environmentální motivace a predikční aplikace ZeLogIC mohou navíc přímo zjistit, jak velký zájem budou mít zákazníci o výrobek nebo službu s konkrétním environmentálním dopadem, nebo který segment zákazníků bude o takovou službu stát nejvíc. Metodika má proto využití u všech firem, které chtějí zvýšit zájem zákazníků o své šetrné produkty.

Klíčová slova: environmentální motivace, proenvironmentální chování, městská logistika

Oponenti: doc. Ing. Ondřej Krčál, Ph.D.,

doc. PhDr. Matúš Šucha, Ph.D.

Certifikační orgán: Ministerstvo dopravy České republiky

Poděkování

Tato metodika vznikla jako výstup projektu *Zelená logistika: nástroje pro hodnocení vlivu environmentálních atributů logistických služeb na poptávku po logistických službách* (TL02000437) díky podpoře Technologické agentury České republiky v *Programu na podporu aplikovaného společenskovedního a humanitního výzkumu, experimentálního vývoje a inovací ÉTA*. Za tuto podporu děkujeme. Dále děkujeme za podnětné připomínky oponentům a aplikačním garantům projektu Zelená logistika.

Obsah

Anotace	3
Poděkování.....	4
Obsah	5
Manažerské shrnutí.....	7
Úvod.....	9
i. Cíle metodiky a její využití	9
ii. Jak mohou firmy využít znalost environmentální motivace lidí?	10
iii. Rozhodování jednotlivců	11
iv. Struktura metodiky	11
1. Význam environmentální motivace při výběru logistických služeb	13
1.1. Faktory rozhodování jednotlivců o dopravních službách.....	13
1.2. Vliv environmentální motivace na dopravní chování vč. výběru logistických služeb	16
1.3. Vliv environmentální motivace na další typy chování.....	17
1.4. Role environmentální motivace v podmínkách České republiky	18
Teoretické téma: Kauzální vliv.....	19
2. Teoretické a metodologické aspekty měření environmentální motivace	25
2.1. Definice environmentální motivace.....	25
2.2. Existující přístupy k měření environmentální motivace	27
2.3. Campbellovo paradigma jako teorie environmentální motivace	32
2.4. Jak víme, že měříme skutečně environmentální motivaci?	34
3. Představení nástroje pro měření environmentální motivace	37
3.1. GEB jako nástroj pro měření obecné environmentální motivace	38
3.2. Dosavadní ověřování platnosti a spolehlivosti škály GEB	41
4. Výsledek ověření metody měření environmentální motivace a využití v analýze volby logistických služeb	43
4.1. Popis způsobu ověření metody měření environmentální motivace	43
4.2. Analýza	45
4.3. Výsledky ověření v případových studiích.....	47
4.4. Shrnutí výsledků případových studií.....	56
4.5. Omezení výsledků.....	57
5. Příklady využití pro predikci poptávky po logistických službách	61
5.1. Využitelnost výsledků k predikci chování	63
6. ZeLogIC: Aplikace k predikci poptávky po logistických službách - použití a technické aspekty.....	65
6.1 Popis aplikace a jejího použití.....	65

6.2 Technické aspekty aplikace ZeLogIC	68
7. Uplatnění certifikované metodiky	73
8. Ekonomické dopady metodiky	75
Seznam literatury	77
Příloha I. Technická příloha popisující detailní průběh případových studií a použité metody	91

Manažerské shrnutí

Metodika pro měření environmentální motivace zákazníků a predikci poptávky po environmentálně šetrných logistických službách předkládá ucelený návod, jak zjišťovat environmentální motivaci lidí a jak její znalost využít při predikci poptávky po šetrných službách městské logistiky. Metodika je určena zástupcům Ministerstva dopravy ČR a dalších orgánů veřejné správy k tomu, aby mohli doložit zájem veřejnosti o opatření, která snižují dopady na životní prostředí, a firem, které uvažují o rozšíření nabídky environmentálně šetrných služeb a chtějí vědět, jak velký o ně bude zájem mezi zákazníky.

Pro měření environmentální motivace navrhujeme využívat *škálu obecného ekologického chování* (tzv. GEB), která je teoreticky zakotvená v teorii postojů nazývané *Campbellovo paradigma*. Škálu GEB doporučujeme využívat k měření environmentální motivace, protože se ve srovnání s jinými přístupy měření a ad hoc nástroji používanými ve výzkumu veřejného mínění vyznačuje lepšími psychometrickými vlastnostmi. Jmenovitě, GEB převyšuje ostatní míry environmentální motivace lepší schopností vysvětlit, a tedy predikovat proenvironmentální chování, a tím, že kvantitativní údaje získané měřením odpovídají objektivně úrovni environmentální motivace. To umožňuje porovnávat průměrné úrovně environmentální motivace napříč různými výzkumy, které mohou být prováděny v různých populacích a za použití různých behaviorálních indikátorů.

Prostřednictvím tří experimentálních studií realizovaných v průběhu let 2019-2021 na vzorcích dospělé populace ČR o celkové velikosti $N = 2536$ dokládáme: i) že škála GEB dobře měří rozdíly v environmentální motivaci i mezi lidmi v České republice; ii) že environmentální motivace člověka měřená prostřednictvím GEB škály je poměrně stabilní v čase a iii) že environmentální motivace významně ovlivňuje rozhodování lidí o službách městské logistiky, jako je výběr způsobu doručení zboží z internetového obchodu. Konkrétně ukazujeme, že lidé s vyšší úrovní environmentální motivace mnohem častěji vybírají šetrné způsoby dopravy zboží než lidé s nižší úrovní motivace a že vyšší úroveň environmentální motivace dokáže kompenzovat nepříznivý efekt vyšší ceny nebo delšího času potřebného k doručení zboží. Jinými slovy, environmentálně motivovaní lidé strpí delší čekání a jsou ochotni zaplatit vyšší cenu za doručení zboží šetrným způsobem (elektromobilem nebo na nákladním kole) než ostatní. Odhad efektu environmentální motivace na výběr dopravní služby dosahuje v jednotlivých

studiích v měřítku *poměru šancí* hodnot $OR = 1,23$ až $OR = 1,50$ (OR označuje, o kolik se změní *poměr šancí* na výběr šetrnější dopravní služby, když se změní úroveň environmentální motivace o jednotku; přitom u přibližně 99 % populace dosahuje environmentální motivace hodnot mezi -2 a +2; podrobně na str. 45-49). Kromě velikosti efektu environmentální motivace na výběr dopravní služby výsledky studií potvrzují, že průměrný Čech dává za jinak stejných podmínek přednost environmentálně šetrnému způsobu dopravy před konvenčním, jako je doručení zboží kurýrem s benzínovou nebo naftovou dodávkou. S pomocí odhadnutého efektu environmentální motivace na výběr dopravní služby a znalosti rozdělení motivace v populaci dále ukážeme, jak lze odhadnout poptávku po dopravní službě s konkrétním environmentálním profilem, cenou a rychlostí doručení (v kapitole 5). Pro širokou škálu služeb lze poptávku predikovat s pomocí ICT aplikace vytvořené spolu s touto metodikou v projektu *Zelená logistika*.

Na základě empirických výsledků doporučujeme firmám, které poskytují služby městské logistiky, aby rozšířily svou nabídku o environmentálně šetrné alternativy, protože po nich již nyní existuje významná poptávka, a aby explicitně informovaly zákazníky o environmentálních dopadech možností, které jim k dopravě balíčků nabízejí. Při poskytování informací se firmy nemusí omezovat na uvedení konkrétního množství emisí CO_2 , ale mohou využívat široké palety mnohdy ještě účinnějších nástrojů komunikace environmentálního profilu svých služeb.

Závěry prezentované v předkládané metodice vycházejí z nejnovějších poznatků environmentální a dopravní psychologie a originálních zjištění autorů. Jejich odbornou kvalitu dokládá publikace výsledků dvou ze jmenovaných empirických studií v renomovaném zahraničním časopise (*Journal of Environmental Psychology*). I proto představují doporučení ohledně využívání znalosti environmentální motivace k predikci poptávky po městských logistických službách spolehlivý základ pro politiku a obchodní praxi založenou na důkazech.

Úvod

i. Cíle metodiky a její využití

Cílem metodiky je poskytnout ucelený návod na to, jakým způsobem zjišťovat environmentální motivaci lidí a jak tuto informaci využít při predikci poptávky po městských logistických službách. Metodika zároveň popisuje širší teoretický rámec pro měření environmentální motivace s poukazem na další oblasti chování, kde environmentální motivace ovlivňuje lidské rozhodování.

Metodiku mohou využívat zástupci Ministerstva dopravy ČR a jiných orgánů veřejné správy při realizaci širokého spektra činností. Doporučená metoda měření environmentální motivace umožňuje lépe diagnostikovat postoje veřejnosti k ochraně životního prostředí, než tradiční přístupy výzkumu veřejného mínění a měla by být proto standardně používána ve výzkumu proenvironmentálního chování (včetně dopravního), které realizují nebo podporují orgány veřejné správy. Odhady environmentální motivace a velikosti jejího vlivu na rozhodování spotřebitelů (prezentované formou parametru β logistického regresního modelu a odpovídajícího OR = poměru šancí) mohou sloužit zástupcům Ministerstva dopravy ČR a veřejné správy k doložení zájmu veřejnosti o realizovaná opatření, která snižují environmentální dopady provozu úřadů, včetně zvýšení podílu šetrných výrobků a služeb nakupovaných ministerstvem. Popsaná poptávka obyvatel ČR po dopravních službách šetrných k životnímu prostředí může být potřebným argumentem k jejich využívání ze strany veřejné správy a zároveň k rozšiřování nabídky šetrných služeb logistickými firmami.

Metodika poskytuje komukoliv návod, jak identifikovat osoby, které mají zájem o služby a výrobky s příznivými dopady na životní prostředí. S využitím metody měření environmentální motivace a predikční ICT aplikace je možné například zjistit, jestli spotřebitelé budou mít zájem o určitý výrobek nebo službu s menšími environmentálními dopady, anebo který segment spotřebitelů takovou službu nebo výrobek bude preferovat. Obojí je navíc možné odhadnout předtím, než firma uvede daný produkt na trh. Metodiku proto mohou využívat firmy, které chtějí rozšířit zájem zákazníků o své šetrné výrobky a služby. Zvýšený zájem zákazníků může kompenzovat náklady firem související s rozšířením své nabídky o environmentálně šetrné (logistické) služby. Ministerstvo dopravy v obou výstupech získává nástroj, jak motivovat dodavatele k rozšíření nabídky environmentálně

šetrných logistických služeb. Záměrem autorů bylo napsat metodiku způsobem, který by ji učinil přístupnou čtenářům bez hlubších znalostí problematiky měření motivace v sociální psychologii nebo statistické analýzy faktorů rozhodování. Zpřístupnění problematiky měření motivace širokému okruhu čtenářů se nutně neobešlo bez jistého zjednodušení. Proto v textu hojně uvádíme odkazy na současnou, převážně zahraniční, literaturu, která rozšiřuje výklad uvedený v této metodice. Na konci každé kapitoly najdou čtenáři sekci, která se podrobněji věnuje nějakému důležitému technickému nebo teoretickému problému souvisejícímu s tématem dané kapitoly (v rámci první kapitoly rozebíráme např. problematiku kauzálních vztahů).

ii. Jak mohou firmy využít znalost environmentální motivace lidí?

Dosavadní výzkum konzistentně ukazuje, že environmentální motivace ovlivňuje chování lidí prakticky ve všech oblastech života; ovlivňuje spotřebu potravin a služeb (Gardner a Abraham, 2008; Ottman a kol., 2006; Moisaner, 2007; Sachdeva, Jordan, & Mazar, 2015; Steg & Vlek, 2009; Stern, 2000; Steinhart, Ayalon, & Puterman, 2013), využívání osobního automobilu (Abrahamse & Steg, 2009; Thomas et al., 2016), nákup elektromobilů (Noppers, Keizer, Bolderdijk, & Steg, 2014; Sexton & Sexton, 2011) a další chování.

Význam environmentální motivace se i v ČR projevuje v nárůstu poptávky po environmentálně šetrném zboží a službách včetně potravin, kosmetiky nebo automobilů (ÚZEI, 2017; CDV, 2021). Například počet hybridních a plně elektrických automobilů roste v posledních letech o desítky procent (CDV, 2021). Výrobků a služeb, které jsou šetrnější k životnímu prostředí, si lidé více cení, a proto je kupují (např. Gaker & Walker, 2013; Gaker, Vautin, Vij, & Walker, 2011; Daziano & Achnicht, 2014). Nižší emise CO₂ při provozu osobního automobilů např. zvyšují ochotu lidí zaplatit za něj vyšší kupní cenu; odhadnutý cenový bonus za úspory CO₂ odpovídal v případě automobilu s průměrnou spotřebou paliva pořízený v ČR v roce 2018 částce 70 000 Kč (Daziano et al., 2017 a vlastní výpočet). Znalost environmentální motivace zákazníků a její vliv na spotřební chování může být pro firmy důležitá i proto, že jim umožní odhadnout poptávku po neexistujících nebo pro zákazníky málo známých produktech.

iii. Rozhodování jednotlivců

Metodika se zaměřuje primárně na rozhodování jednotlivců o způsobu dopravy zboží z internetových obchodů. Hodí se proto i k popisu rozhodování domácností, ale jen za předpokladu, že její členové jsou v zásadě ve shodě o tom, co domácnosti přináší užitek, a že mají podobnou motivaci. Je třeba upozornit, že takový model domácnosti může být v některých situacích příliš zjednodušující (viz např. Browning et al., 2006). Metodika nepokrývá ani rozhodovací situace, v nichž o způsobu dopravy rozhoduje organizace, byť je zastupována jednotlivcem. Ačkoli i v takovém rozhodování může hrát roli environmentální motivace konkrétních osob (např. výkonných ředitelů, manažerů, nebo jiných pracovníků organizací), jejich rozhodování o volbě dopravních služeb v organizacích bude do značné míry nezávislé na osobních motivech jednotlivců a bude ovlivněno organizačními faktory.

iv. Struktura metodiky

Metodika je rozdělena do pěti kapitol a součástí metodiky je i rozsáhlejší technická příloha popisující výsledky ověření metody měření environmentální motivace, které proběhlo v letech 2019–2021. První kapitola popisuje význam environmentální motivace v různých typech chování a vysvětluje, co přesně chápeme tím, když říkáme, že environmentální motivace ovlivňuje chování lidí. Druhá kapitola popisuje teoretické aspekty měření environmentální motivace a představuje nejdůležitější současné přístupy k hodnocení environmentální motivace, které se objevují v oblasti environmentální psychologie. Třetí kapitola představuje validní nástroj (takový, který skutečně měří latentní vlastnost, která nás zajímá) – škálu – která je vhodná k měření obecné environmentální motivace lidí. Čtvrtá kapitola metodiky popisuje výsledky demonstračních případových studií, které jsme realizovali a které ukazují, jak je možné měřit environmentální motivaci u konkrétních spotřebitelů logistických služeb. Pátá kapitola ukazuje, opět na příkladech případových studií realizovaných v tomto projektu, jakým způsobem je možné využít zjištěnou environmentální motivaci pro predikci poptávky po logistických službách konkrétních spotřebitelů logistických služeb.

Součástí této metodiky jsou i dvě technické přílohy, které popisují detailní průběh případových studií a seznam použité literatury.

1. Význam environmentální motivace při výběru logistických služeb

V úvodní kapitole popíšeme dosavadní poznatky o tom, jakým způsobem ovlivňuje environmentální motivace jednotlivců jejich volbu logistických služeb a obecně, jak environmentální motivace ovlivňuje různé typy chování, které mohou s volbou logistických služeb souviset (např. dopravní chování a environmentálně šetrné spotřebitelské chování). Vysvětlíme, co přesně znamená, že environmentální motivace ovlivňuje chování a jakým způsobem takové zjištění interpretovat v praxi. Na závěr shrneme poznatky o roli environmentální motivace jako faktoru chování v podmínkách České republiky.

1.1. Faktory rozhodování jednotlivců o dopravních službách

Rozhodování lidí o dopravních alternativách a službách ovlivňují dva typy faktorů: i) vnější, které způsobují, že jsou některé alternativy dražší, pomalejší, a tedy pro člověka obecně obtížnější (Lucas, Blumenberg, & Weinberger, 2011; Gehlert, Dziekan, & Gärling, 2013) a ii) vnitřní nebo také motivační faktory, které způsobují, že jsou některé alternativy pro některé lidi atraktivnější, protože jim umožňují naplňovat osobní cíle, tužby a potřeby.

Vnější faktory

Vnější faktory zahrnují primárně prostředí, ve kterém se chování lidí odehrává a které přímo limituje (znesnadňuje) výběr té či oné dopravní alternativy; říká se jim také *behaviorální náklady*. V *teorii náhodného užitku*, která je dominantním rámcem vysvětlení dopravního chování (např. Ben-Akiva a Lerman, 1985; McFadden, 2001), zahrnují vnější faktory charakteristiky všech dostupných alternativ. Patří mezi ně zejména čas potřebný na cestu nebo doručení zboží, cena dopravy a spolehlivost (např. Gehlert et al., 2008; Gerike et al., 2008; Gaker & Walker, 2011).

V případě doručení zboží zakoupeného v internetovém obchodě se lidé rozhodují podle ceny, rychlosti (dodací lhůty), časové flexibility doručení a konkrétního typu dopravy (Turban, King, Lee, Liang & Turban, 2015; Okholm, Thelle, Möller, Basalisco, & Rølmer, 2013; Ramanathan, 2010; Hülsmann & Windt, 2007). Atraktivitu doručení na domácí adresu ovlivňují také charakteristiky tradičního způsobu nakupování nebo jiných způsobů předání zboží, které představují přijatelné alternativy (Agatz & van Nunen, 2011; Collier & Sherrell, 2010; Zhang & Prybutok, 2005). Například možnost vyzvednout si zboží kdykoliv (i během noci) je jedním z nejsilnějších faktorů, proč lidé využívají samo-vyzvedávací boxy (Moroz a

Polkowski, 2016). Hodnoty vnějších faktorů dopravy významně závisí na prostorovém uspořádání území (velikosti aglomerací nebo hustotě osídlení) a struktuře logistického trhu.

Výslednou atraktivitu různých dopravních služeb pro konkrétního člověka ovlivňuje ale také jeho konkrétní životní situace (Hays et al., 2004). Zákazníci logistických firem se stejně jako cestující liší svými *preferencemi* nebo ochotou platit za vlastnosti doručovací služby, tzv. *atributy* (např. Ben-Akiva & Lerman, 1985). Zaměstnaní rodiče si například nechávají dovézt zboží z internetového obchodu, protože jim to umožňuje získat více času na své děti. Pro staršího člověka, který má dostatek volného času, může být ale tento způsob dopravy příliš drahý. Jinému člověku ale naopak doručení domů umožní na rozdíl od nákupu v klasickém obchodě překonat například tělesná omezení. Různé segmenty zákazníků se tak do jisté míry liší citlivostí na vnější faktory.

Sociální normy

Podobně jako fyzické prostředí ovlivňují chování lidí sociální normy. Lidé jako společenské bytosti prakticky neustále interpretují chování druhých lidí jako signály toho, co je společensky přijatelné nebo preferované. I rozhodování lidí o způsobech dopravy ovlivňují sociální normy. Ukazuje se, že se lidé zpravidla snaží sociálním normám vyhovět, což bohužel v současnosti vede hlavně k intenzivnímu používání automobilů (Gaker & Walker, 2011). Na druhou stranu mohou být sociální normy nástrojem změny chování, který je efektivnější než vysoká cena, zákaz nebo výhrůžka postihem (Osbaldiston & Schott, 2012; Moore & Boldero, 2017). Například informace o chování ostatních lidí zvýšily daňovou kázeň (Coleman, 1996), informace o chování sousedů snížily spotřebu energie v domácnostech (Schultz, Nolan, Cialdini, Goldstein, & Griskevicius, 2007) a míru vlastnictví automobilů (Gaker a kol., 2010). Díky relativně velkému vlivu sociálních norem na chování lidí se jejich aktivace využívá v tzv. *intervencích* ke změně chování, včetně posílení zájmu lidí o šetrné způsoby dopravy.

Kognitivní zkreslení spojená s vnějšími faktory

Při rozhodování o různých dopravních alternativách podléhají lidé řadě zkreslení a fakticky se tak odchyľují od již zmíněného modelu náhodného užítku (Gaker & Walker, 2011). Neumějí totiž moc přesně odhadnout, jaké charakteristiky mají ve skutečnosti různé dopravní alternativy; typickým příkladem je cestovní čas nebo náklady na užívání automobilu. Lidé také vnímají pozitivněji charakteristiky způsobů dopravy, které často používají. Proto se jim zdá používání automobilu atraktivnější, než odpovídá jeho výhodám ve srovnání s jinými dopravními alternativami (Parry et al. 2007; Gaker & Walker, 2011).

Percepce a hodnocení různých dopravních alternativ je navíc ovlivnitelné situačními okolnostmi a kontextem. O mnoho příjemněji lidé vnímají 20minutovou cestu, když vědí, že obvykle trvá 25 minut, než když vědí, že obvykle trvá 15 minut. Za větší ztrátu lidé považují zaplacení 2 dolarů za každou z deseti cest autobusem, než útratu 20 dolarů za natankování plné nádrže (Kahneman & Tversky v Ariely, 2008). Jakákoliv alternativa, která je zadarmo, je mnohem atraktivnější, než kdyby byla jen za minimální cenu (Gaker, Zheng & Walker, 2010). Díky takovým zkreslením jsou nejen v kontextu dopravy (parkování a zpoplatnění infrastruktury) nepoměrně atraktivnější všechny možnosti, které jsou zdarma.

Kognitivní zkreslení spojená s charakteristikami dopravních služeb mohou teoreticky limitovat rozšíření způsobu doručování zboží šetrných k přírodě. Lidé totiž např. neznají množství (skleníkových) emisí produkovaných různými způsoby dopravy a proto nedokáží posoudit, zda je nějaké inzerované množství emisí malé nebo velké (Weigood & Avineri, 2011). Pokud má informace o emisních charakteristikách různých způsobů dopravy účinně ovlivňovat rozhodování spotřebitelů, je třeba přeložit ji do nějakého srozumitelného měřítka (Daziano et al., 2017), kterým mohou být v praxi barvy semaforu používané na energetických štítcích nebo procentní vyjádření míry úspor emisí (Ungemach, Camilleri, Johnson, Larrick & Weber, 2018). V současnosti je celá řada kognitivních zkreslení známá, a proto lze jejich efekt na chování lidí do jisté míry předpovídat (Ariely, 2008).

Vnitřní faktory

Vnitřní, nebo také motivační faktory chování jsou velmi individuální. V životě lidé jednají tak, aby naplnili své osobní cíle, tužby a potřeby, aniž by o nich však systematicky přemýšleli (Kenrick et al., 2009). Tyto cíle zpravidla zahrnují péči o blízké, poznání, zábavu nebo smysluplné zaměstnání. Vzhledem k tomu, že naplňování životních cílů svými nároky na dopravu osob a zboží způsobuje významné environmentální problémy, hraje environmentální motivace jednotlivců v rozhodnutích o dopravních možnostech podstatnou roli (Lange et al., 2018; Taube et al., 2018).

V teorii chování (např. Fishbein & Ajzen, 2010) zahrnují motivační faktory řadu různých konceptů označovaných jako postoje, hodnoty nebo cíle. My je v souladu s *Campbellových paradigmátem* (Kaiser, Byrka, & Hartig, 2010) chápeme jako na první pohled skryté osobnostní tendence, nazývané motivace. Environmentální motivace je tendence lidí chránit životní prostředí, které se projevuje jak verbálně v podobě odpovědí na otázky v dotazníku zjišťující, jak důležité je pro člověka chránit životní prostředí, tak ve všech složkách

životního stylu počínaje volbou dopravního prostředku pro přepravu do zaměstnání nebo do školy a konče výběrem potravin nebo tříděním odpadu (např. Kaiser et al., 2010).

Pozoruhodné je, že úroveň environmentální motivace určitého člověka je relativně stabilní v čase (Kaiser et al., 2014) a mění se spíše v horizontu desetiletí, patrně i v souvislosti se životním cyklem člověka, než z roku na rok (např. Otto & Kaiser, 2014).

Zda se ale v konkrétní situaci latentní tendence chránit životní prostředí projeví výběrem šetrnější alternativy, závisí na tom, jak obtížná je taková alternativa ve srovnání s ostatními alternativami (Kaiser & Byrka, 2015; Kaiser et al., 2010). Zároveň, pozorujeme-li, že lidé nějaký typ služby jako například šetrný způsob cestování využívají málo nebo vůbec, znamená to, že jsou buď málo motivováni chránit životního prostředí, nebo že jsou behaviorální náklady na takový způsob dopravy (v podobě času nebo úsilí) příliš vysoké. Vzájemný vztah mezi vnějšími a vnitřními faktory chování je tedy aditivní. To znamená, že chování jednotlivců je nezávisle na sobě ovlivněno vnějšími (strukturálními) a motivačními faktory. Cena určité alternativy snižuje pravděpodobnost, že si ji lidé vyberou, nehledě na to zda je jejich motivace chránit životní prostředí silná nebo slabá (např. Otto, Kibbe, Henn & Hentschke, 2019; Taube, Kibbe, Vetter, Adler, & Kaiser, 2019). A stejně tak environmentální motivace zvyšuje pravděpodobnost, že si lidé vyberou šetrnou alternativu, nehledě na to, zda je její cena vysoká nebo nízká.

1.2. Vliv environmentální motivace na dopravní chování vč. výběru logistických služeb

Pozitivní vliv environmentální motivace na environmentálně šetrné dopravní chování dokumentuje poměrně hodně studií (viz např. meta-analýza studií Gardner & Abraham, 2008). Řada studií, realizovaných zejména ve Velké Británii a dalších zemích západní Evropy, ukazuje, že environmentální motivace ovlivňuje to, jak často lidé automobil využívají k dopravě (např. Anable, 2005; Collins & Chambers, 2005; Gardner & Abraham, 2010; Steg & Sievers, 2000), ale také, jaké způsoby dopravy volí (např. automobil místo hromadné dopravy, chůze nebo cyklo dopravy; viz de Groot & Steg, 2007; Donald et al., 2014; Susilo et al., 2012; Chng, Abraham, White, Hoffmann & Skippon, 2018), nebo jestli si vybírají automobil, který je relativně environmentálně šetrný (např. Daziano et al., 2017; Lim et al., 2019). Environmentální postoje také ovlivňují způsob řízení, např. vypínání motoru automobilu při čekání na semaforu nebo na vlakovém přejezdu (Taube et al., 2018),

množství ročně ujetých kilometrů a spotřebovaných pohonných hmot (Ory & Mokhtarian, 2009; Flamm, 2006; Fransson & Gärling 1999).

V současnosti se vedou diskuse o tom, jestli environmentální postoj ovlivňuje dopravní chování přímo, nebo skrze jiné faktory. Někteří autoři tvrdí, že vliv environmentální motivace na dopravní chování je zprostředkovaný představami o vlastní odpovědnosti za environmentální problémy (např. Abrahamse et al., 2009), anebo zvykem a záměrem chování (Donald et al., 2014), což by vysvětlovalo relativně malé korelace mezi environmentálním postojem a různými typy dopravního chování pozorované v některých studiích (viz meta-analýza Gardner & Abraham, 2008). Na druhé straně ale jiní autoři ukazují, že environmentální motivace ovlivňuje chování přímo a poukazují na to, že nízká korelace mezi dopravním chováním a environmentální motivací v některých studiích může být způsobena použitím nevhodných měř environmentální motivace, jejichž nízká reliabilita oslabuje korelaci s dopravním chováním (např. Taube et al., 2018).

Environmentální motivace ve volbě logistických služeb

Vliv environmentální motivace na volbu šetrných doručovacích služeb ve městě, je dosud málo prozkoumán. Těch několik z mála publikovaných studií uvádí, že jsou lidé s větší environmentální motivací ochotni platit více za doručení zboží do samo-vyzvedávacích boxů, které je úspornější z hlediska emisí klasických polutantů i CO₂ (Moroz & Polkowski, 2016; Bilik, 2014). Zároveň ukazují, že při rozhodování není environmentální motivace nejsilnějším faktorem (Cohenovo d , standardizovaná míra efektu motivace, dosahuje hodnoty $d = 0,18$, tedy malého efektu) a že rozhodování lidí silně ovlivňují vnější faktory. Nepřímo vliv environmentální motivace na rozhodování lidí potvrzuje chování firem, které šetrné způsoby doručení zboží nabízejí. Některé firmy (např. holandský řetězec Ocado nebo prodejce potravin Rohlík) nabízejí jako šetrnou alternativu doručení nákupu v čase, kdy už objednal dopravu do dané lokality někdo jiný, což prokazatelně snižuje spotřebou pohonných hmot nebo (více Agatz & van Nunen, 2011; vlastní šetření). Je velmi pravděpodobné, že by firmy takové služby nenabízely, pokud by o ně zákazníci neměli žádný zájem a že tento zájem vysvětluje právě jejich environmentální motivace.

1.3. Vliv environmentální motivace na další typy chování

Jak již bylo řečeno, environmentální motivace ovlivňuje prakticky všechny typy každodenního jednání i investice do technologií a dlouhodobých opatření. Environmentální

motivace ovlivňuje například nejen každodenní aktivity spojené s úsporami energie v domácnosti (jako úsporné využívání pračky), ale také investice do energeticky úsporných opatření (např. Urban, 2016; Urban & Ščasný, 2011). Environmentální motivace také ovlivňuje, jestli lidé třídí odpad (viz meta-analýza¹ Geiger et al., 2019) a—což potenciálně zajímavé z hlediska této metodiky—environmentální motivace má i vliv na to, že si lidé vybírají výrobky s menším množstvím obalového odpadu (např. Simonová, 2019). Environmentální motivace má také pozitivní vliv na spotřebu environmentálně šetrných výrobků (viz meta-analýza Joshi & Rahman, 2015).

1.4. Role environmentální motivace v podmínkách České republiky

Obyvatelé ČR—podobně jako obyvatelé dalších východoevropských zemí—jsou z hlediska environmentální motivace v rámci Evropské Unie podprůměrní (např. Urban, 2016; Urban & Kaiser, 2019). Je však třeba si uvědomit, že variabilita environmentální motivace uvnitř zemí je přibližně čtyřikrát větší než maximální rozdíl v průměrné environmentální motivaci mezi zeměmi EU (Urban & Kaiser, 2020). To znamená, že Češi jsou sice podprůměrní z hlediska průměrné environmentální motivace v zemi, avšak rozdíly v environmentální motivaci mezi občany ČR jsou tak velké, že distribuce environmentální motivace v ČR se překrývá do značné míry s distribucí v zemi s nejvyšší průměrnou motivací (Švédsko): u náhodně vybraný Čecha je proto více než 40 % pravděpodobnost, že bude mít vyšší úroveň environmentální motivace, než náhodně vybraný Švéd (Urban & Kaiser, 2020).

Vzhledem k tomu, jak málo se liší distribuce environmentální motivace v ČR a v západoevropských zemích, není jistě překvapivé, že environmentální motivace ovlivňuje environmentálně šetrné chování v podmínkách ČR obdobným způsobem, jako je tomu v západoevropských zemích (např. Urban, 2016; Urban & Ščasný, 2011). Podobně jako v jiných vyspělých zemích ovlivňuje v ČR environmentální motivace např. tendenci k úspornému chování v domácnostech a tendenci zavádět v domácnostech energeticky úsporná opatření (např. Urban & Ščasný, 2016). Stejně tak ovlivňuje environmentální motivace výběr environmentálně šetrných výrobků (Urban et al., 2019) nebo výrobků s menším množstvím obalů (Simonová, 2019). Zdá se tedy, že rozdíly mezi zeměmi z hlediska

¹ Meta-analýza je vědecká metoda, které souhrnně analyzuje výsledky více dílčích na sobě nezávislých studií. Jejím cílem je identifikace a kvantifikace převažujících trendů nebo zjištění příčin rozdílných závěrů jednotlivých studií. Zde meta-analýzou nazýváme konkrétní meta-analytickou studii.

průměrné úrovně environmentální motivace jsou spíše zanedbatelné a environmentální motivace Čechů pravděpodobně ovlivňuje jejich chování podobným způsobem, jako je tomu v západoevropských zemích.

Teoretické téma: Kauzální vliv

Co přesně myslíme tím, když říkáme, že určitý faktor, například environmentální motivace ovlivňuje volbu logistické služby? V této metodice hovoříme o takových efektech jako o *kauzálních* efektech. Problematika kauzality a kauzálního usuzování má dlouhou historii, která souvisí s tím, že uvažování o příčinách jevů provází lidstvo v celé jeho historii. Koneckonců i my provádíme každodenně kauzální úsudky: přemýšlíme na tím, proč nějaká věc nefunguje, co máme udělat pro to, aby se něco stalo, anebo naopak, čeho se máme vyvarovat. Schopnost lidí přisuzovat příčiny jevům je důležitou evoluční výhodou, která dokonce přispěla k rozvoji jazyka a umožnila lidem využívat nástroje (Wolpert, 2003). Znalost kauzálních vztahů je pro nás--stejně tak jako pro naše předky--extrémně důležitá právě proto, že nám umožňuje předvídat budoucí události.

Ačkoli každý z nás intuitivně rozumí tomu, co je to kauzální vztah, hlubší zkoumání problému kauzality ukazuje, že se jedná o složitý problém, který je spojen s důležitými lingvistickými, ontologickými a epistemologickými otázkami (stručný úvod do této problematiky podává např. Brady, 2009). Aniž bychom chtěli vstupovat do těchto diskusí, pokusíme se stručně a srozumitelně vysvětlit principy kauzálního usuzování, které používáme v této metodice a které vycházejí z Neyman-Rubinova kauzálního modelu (např. Holland, 1986; Rubin, 1974), který je dnes široce využíván. Než však vyložíme principy Neyman-Rubinova kauzálního modelu, poukážeme na některé problémy, s nimiž se setkáváme v každodenním uvažování o kauzalitě a které mohou vést k chybným kauzálním úsudkům.

Omyly v kauzálním uvažování

První častý omyl kauzálního uvažování spočívá v tom, že chybně usuzujeme na kauzální vztah z pozorování pravidelně se opakujících vztahů mezi jevy. Tento způsob kauzálního usuzování je dokonce definičním znakem dosud vlivného filosofického proudu známého jako tzv. humeovský nebo neohumeovský přístup ke zkoumání kauzality (Hume, 2000, 2011; Mackie, 1965). Ačkoli se kauzální usuzování založené na pozorování opakovaných vztahů mezi jevy (tzv. asociací) objevuje implicitně v řadě analytických metod využívaných v současnosti (např. strukturní modelování), je takové kauzální usuzování (bez

stanovení dalších podmínek) principiálně chybné (viz např. Freedman, 1999). Hlavním problémem tohoto kauzálního usuzování je, že zanedbává asymetrii mezi příčinou a důsledkem: zatímco příčina vyvolává důsledek, opačně to neplatí. Pokud zanedbáme tuto asymetrii, mohou být naše předpovědi budoucích událostí, založené na domnělých kauzálních vztazích, zcela chybné. Učebnicovým příkladem takového omylu je například předpověď, že požár vzniká tam, kde se shromáždí větší množství hasičů, anebo že se více dětí rodí tam, kde je více čápů.² Tyto jednoduché úvahy ukazují, proč je problematické stavět závěry o kauzálních vztazích mezi jevy nebo dokonce předpověď budoucích jevů (např. pokud se stane X potom nastane Y) na datech z korelačních studií, jako jsou například (dotazníková) šetření.

Jiným častým problémem každodenního kauzálního usuzování je, že jako kauzální vztahy chápe pouze vztahy deterministické. Deterministický kauzální vztah je takový vztah, kdy A je nutnou a dostatečnou podmínkou B . Podobných deterministických vztahů však najdeme ve skutečnosti velmi málo: řada kauzálních faktorů není ani nutnou podmínkou (mohou nastat jiné podmínky a jev B přesto nastane), ani dostatečnou podmínkou (aby nastal jev B , musí nastat několik podmínek, např. A_1, A_2, A_3 současně). Zajímavé při tom je, že i v případě, kdy sice existují deterministické kauzální vztahy, ale je jich více (např. A_1, A_2 a A_3 ovlivňují společně B), bude se vztah mezi příčinami (A_1, A_2, A_3) a důsledkem (B) jevit jako nedeterministický ve všech případech, kdy nebudeme znát přesný mechanismus toho, jak příčiny A_1 - A_3 ovlivňují výsledek B . Takové nedeterministické vztahy bývají označovány jako pravděpodobnostní: přítomnost faktoru A_1 pouze zvyšuje pravděpodobnost výsledku B .

Jako příklad toho, jak přítomnost více deterministických faktorů určitého jevu vede k pravděpodobnostním a nikoli deterministickým kauzálním vztahům je možné uvést situaci, kdy si environmentálně šetrnou službu objednávají jen lidé, kteří mají dostatečně vysokou úroveň environmentální motivace a současně mají dostatečně vysoký příjem. Pokud bychom se v takovém případě podívali jen na vztah mezi příjmem a výběrem zelené logistické služby, najdeme pouze pravděpodobnostní vztah: občas totiž budeme pozorovat spotřebitele s vysokým příjmem, který si zelenou logistickou službu neobjedná (protože mu chybí environmentální motivace). Protože faktorů ovlivňujících nějaké chování je obvykle velké

² Příklad s čápy může být méně intuitivně zřejmý a souvisí samozřejmě s tím, že čápi často hnízdí poblíž lidských sídlišť, využívají různá, člověkem vybudovaná, vyvýšená stanoviště.

množství a my nikdy neznáme přesný mechanismus jejich spolupůsobení, je zřejmé, že většina efektů, které můžeme reálně pozorovat, jsou pravděpodobnostní efekty.

Pravděpodobnostní charakter kauzálních vazeb může být pro řadu čtenářů matoucí. Častou reakcí lidí na informaci o pravděpodobnostním kauzálním efektu je, že uvádějí konkrétní protipříklady, kdy tento efekt nebyl nalezen. Je třeba si ale uvědomit, že takové argumenty mohou zpochybnit pouze deterministický vztah, nikoli pravděpodobnostní. Pokud například říkáme, že kouření vyvolává rakovinu, máme tím na mysli, že kouření zvyšuje pravděpodobnost rakoviny. Příklad jednoho konkrétního člověka, který kouří a přitom netrpí (doposud) rakovinou, neříká nic o tom, že pravděpodobnostní kauzální vztah mezi kouřením a rakovinou je neplatný: takový protipříklad může maximálně snížit sílu odhadovaného pravděpodobnostního kauzálního vztahu (pokud by se např. jednalo o rozsáhlou studii na mnoha jedincích, která by ukazovala, že kouření nevyvolává rakovinu).

Kauzální usuzování v Neyman-Rubinově kauzálním modelu

V této metodice používáme ke kauzálnímu usuzování Neyman-Rubinův model potenciálních výsledků, který je v současnosti patrně nejrozšířenějším modelem pro kauzální usuzování na základě statistických výsledků (Holland, 1986; Rubin, 1974, 2005; pro přehled viz Sekhon, 2007). Tento model definuje kauzální efekt jako rozdíl mezi dvěma výslednými stavy nějakého jevu, které nastanou, když je a když není přítomen kauzální faktor (jeden z těchto stavů, zpravidla ten, který reálně nenastal, bývá označován jako *kontrafaktuální stav*). Například kauzální efekt environmentální motivace na poptávku po logistických službách je rozdílem poptávky určitého člověka v situaci, kdy má vysokou úroveň environmentální motivace v porovnání se situací, kdy ten samý člověk má nízkou úroveň environmentální motivace. Ačkoli je tato definice kauzálního efektu jednoduchá, již příklad s efektem environmentální motivace u jednoho člověka odhaluje tzv. *fundamentální problém kauzálního usuzování* (Holland, 1986; Rubin, 1974). Fundamentální problém kauzálního usuzování spočívá v tom, že nemůžeme konkrétního člověka pozorovat současně v situaci, kdy na něj působí kauzální faktor, a v situaci, kdy na něj tento faktor nepůsobí. Ačkoli je fundamentální problém kauzálního usuzování principiálně neřešitelný, statistické metody usuzování nabízejí několik možností, jak kauzální efekt přesto odhadnout.

Jeden způsob statistického odhadu kauzálního efektu spočívá v tom, že se kauzální efekt odhaduje pro skupiny jednotlivců, které jsou si co nejvíce podobné. V takovém případě je skutečně možné jednu skupinu vystavit (experimentální skupina) a druhou nevystavit

(kontrolní skupina) působení kauzálního faktoru a odhadnout kauzální efekt z rozdílu úrovní závislé proměnné. Porovnávali bychom například pravděpodobnosti volby logistické služby mezi experimentální a kontrolní skupinou. Nutnou podmínkou pro takový úsudek ale je to, aby byly skupiny podobné z hlediska všech ostatních faktorů, které mohou ovlivnit výsledek (např. příjem, životní styl apod.). Takovou podmínku naplňují pouze randomizované experimenty; randomizované experimenty umožňují odhad průměrného kauzálního efektu za předpokladu, že jedinci jsou přiřazováni do experimentální a kontrolní skupiny zcela náhodně. Tím je zajištěna maximální podobnost skupin a tedy, že ostatní faktory působí přibližně stejně v obou skupinách.

Náhodné přiřazení jedinců do experimentální a kontrolní skupiny ale není vždy možné: například zatím neznáme ověřený způsob, jak v randomizovaných experimentech zvýšit u určité skupiny lidí environmentální motivaci. V jiných případech může být taková manipulace nepraktická (změna místa bydliště), extrémně nákladná (systematická finanční pomoci chudým) nebo neetická (podnícení závislosti na nikotinu).

V případech, kdy není možné použít randomizované experimenty, je možné odhadnout kauzální efekty pomocí tzv. kvazi-experimentálních přístupů kauzální inference (usuzování). Tyto přístupy jsou založeny na tom, že statisticky kontrolují (ideálně všechny) charakteristiky, které ovlivňují to, jestli člověk je nebo není vystaven působení určitého kauzálního faktoru. Statistická kontrola takových faktorů, označovaných obecně jako kovariáty, vede k tomu, že pozorovaný efekt daného faktoru na závislou proměnnou je dobrou mírou kauzálního efektu. Toto ale platí pouze za předpokladu, že kontrolujeme skutečně všechny kovariáty ovlivňující to, jestli je člověk vystaven danému kauzálnímu faktoru. Prakticky je zajištění takové kontroly obtížné a nedá se nikdy přímo prokázat. Proto jsou odhady kauzálního efektu z kvazi-experimentálních studií méně důvěryhodné a stojí na silnějších předpokladech než odhady z randomizovaných experimentů.

Pozornému čtenáři jistě neuniklo, že kvaziexperimentální přístupy mohou být založeny na korelačních datech, což je zdánlivě v rozporu s tím, že jsme dříve upozornili na nemožnost založit kauzální výroky na pozorování korelačních vztahů. Korelační data skutečně poskytují mnohem slabší empirickou podporu pro kauzální vztahy: kauzální usuzování na základě korelačních dat je možné jen s využitím metod kvaziexperimentálních přístupů, kam patří vedle některých ikonických metod kvaziexperimentálního přístupu, jako je např. *propensity score matching*, i regresní analýza (např. Angrist & Pischke, 2009). Kauzální

usuzování lze s využitím takových dat ale provést jen za předpokladu zahrnutí všech kovariátů ovlivňujících přítomnost kauzálního faktoru a za některých dodatečných podmínek (např. časová posloupnost příčiny a následku, viz Holland, 1986), které částečně řeší problém asymetrie příčiny a následku. Problém asymetrie a následku je jinak na základě samotných korelačních dat neřešitelný.

Kauzální efekty, například vliv environmentální motivace nebo environmentálního profilu na volbu logistické služby, chápeme tedy v této metodice jako pravděpodobnostní kauzální efekty, které je možné odhadovat nejlépe pomocí randomizovaných experimentů, anebo—pokud toto není možné—pomocí kvaziexperimentálních metod využívajících korelační data. Nereflektované využití korelačních dat (např. pouhé hodnocení korelačních koeficientů) je pro hodnocení kauzálních vztahů nedostatečné a může v lepším případě poskytnout pouze první a provizorní indikaci kauzálního vztahu, který je nutné následně ověřit rigoróznějšími metodami (např. randomizovanými experimenty). V opačném případě je takové kauzální usuzování zavádějící a vede k chybným předpovědím budoucích událostí.

Doporučená literatura ke kapitole 1:

- Gaker, D., Walker, J. L. (2011). Insights on Car-Use Behaviors from Behavioral Economics. In K. Lucas, E. Blumenberg, and R. Weinberger (Eds.), *Auto Motives. Understanding Car Use Behaviors*, pp. 39-42. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Holland, P. W. (1986). Statistics and Causal Inference. *Journal of the American Statistical Association*, 81, 945–960. <https://doi.org/10.2307/2289064>
- Taube, O., Kibbe, A., Vetter, M., Adler, M., & Kaiser, F. G. (2018). Applying the Campbell Paradigm to sustainable travel behavior: Compensatory effects of environmental attitude and the transportation environment. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 56, 392–407. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.05.006>

2. Teoretické a metodologické aspekty měření environmentální motivace

2.1. Definice environmentální motivace

V této metodice chápeme environmentální motivaci jako *individuální tendenci* určitého člověka k ochraně životního prostředí. Tato tendence se může projevovat různými způsoby a v různých situacích. Může se například projevovat tím, že daný člověk preferuje potraviny, které jsou šetrnější k životnímu prostředí, nebo tím, že daný člověk třídí odpad, nebo preferuje hromadnou dopravu oproti osobní automobilové dopravě. Mezi projevy environmentální motivace samozřejmě patří i verbální chování (např. verbální podpora ochraně životního prostředí). Tato definice environmentální motivace odpovídá definici environmentálního postoje (viz např. Kaiser et al., 2010). V této metodice nicméně používáme pojem *motivace* spíše než *postoj*, protože se domníváme, že je snáze pochopitelný pro čtenáře, kteří nemají podrobnější znalost teorií postojů v sociálních vědách.

Pravděpodobnostní charakter environmentální motivace

Jednou ze základních vlastností environmentální motivace je, že se projevuje jako tendence chování (viz klasickou definice postoji, např. Eagly & Chaiken, 1993; Rosenberg & Hovland, 1960). Environmentální motivace tedy zvyšuje *pravděpodobnost*, že se určitý člověk bude chovat způsobem, který je šetrný k životnímu prostředí, ale nezaručuje takové chování. I u člověka s vysokou mírou environmentální motivace existuje určitá, byť relativně malá, pravděpodobnost, že se bude v určité situaci chovat nešetrně k životnímu prostředí (viz např. Kaiser & Wilson, 2000).

Pokud chápeme environmentální motivaci jako tendenci chování, je zřejmé, že izolované projevy chování nejsou dobrou mírou environmentální motivace. Pokud například pozorujeme, že určitý člověk preferuje potraviny šetrné k životnímu prostředí, nemusí to samo o sobě znamenat, že má vysokou míru environmentální motivace: někteří lidé nakupují environmentálně šetrné potraviny, protože věří tomu, že jsou zdravější (např. Basha et al., 2015). Podobně třídění odpadu může být motivováno konformitou se sociálními normami dané komunity, nikoli pouze tendencí chránit životní prostředí (Czajkowski et al., 2017). Ve skutečnosti najdeme pro každé chování, které bychom mohli označit za projev

environmentální motivace, přinejmenším jedno další alternativní vysvětlení, které nesouvisí s environmentální motivací.

Transsituační charakter environmentální motivace

To, co odlišuje environmentální motivaci od jiných typů motivace (např. motivace k péči o vlastní zdraví) je, že by se měla teoreticky projevit ve všech typech chování, které souvisejí s ochranou životního prostředí (Kaiser et al., 2010; Kaiser & Wilson, 2004) nezávisle na konkrétních situacích. Jak jsme již naznačili, environmentální motivace se bude v různých proenvironmentálních chováních projevovat pravděpodobnostně (nikoli deterministicky) a-- jak vysvětlíme ve třetí části této kapitoly a zejména v následující kapitole--obvykle se neprojevuje ve všech typech chování stejnou měrou.

Právě díky transsituačnímu charakteru motivace je možné v konkrétní situaci odlišit proenvironmentální motivaci od jiných typů motivace, například od motivace k péči o zdraví. Pokud budeme mít skupinu určitých projevů chování, které souvisejí pouze s ochranou životního prostředí, ale ne bezprostředně s péčí o vlastní zdraví, potom tendence určitého člověka provádět takové aktivity odráží míru jeho environmentální motivace a nikoli motivace k péči o zdraví.

Nejednoznačnost izolovaných projevů environmentální motivace

To, že pro každý jednotlivý typ chování můžeme najít různé motivace, je zřejmé. Například úmyslné zřeknutí se možnosti vlastnit automobil může být projevem jak environmentální motivace, tak např. ekonomických důvodů, anebo jiných podmínek (např. daný člověk ztratil schopnost řídit automobil). Pro některé typy chování je možné zjistit více informací o motivaci k danému chování introspekci: daný člověk nám může říci, proč prodal automobil. Již dlouho je však známo, že introspektivní metody zjišťování motivace jsou bohužel velmi nepřesné a ovlivňují je mnohá psychologická zkreslení (např. Nisbett & Wilson, 1977; Pronin, 2007). Zejména v případech, kdy na člověka může působit více různých motivací, anebo kdy jsou některé motivace sociálně přijatelnější, může být zkreslení výsledků introspektivních metod velmi vážné, a proto moderní směry psychologického výzkumu od introspektivních metod ustupují (Schultz & Schultz, 2012).

Při zkoumání individuální motivace se tedy nacházíme před zdánlivým paradoxem: na jedné straně nedovedeme určit motivaci člověka na základě jejích izolovaných projevů v jeho chování, a na druhé straně považujeme introspektivní informace o motivaci za málo důvěryhodné (Greve, 2001). Řešením tohoto paradoxu je využití informace o *velkém*

množství projevů chování, které teoreticky souvisejí s danou motivací, například motivací k ochraně životního prostředí. Pokud nějaký člověk provádí všechna tato chování s určitou mírou konzistence, je velmi pravděpodobné, že má vyšší míru environmentální motivace (Kaiser et al., 2010). Jinými slovy, zatímco třídění odpadu, nákup environmentálně šetrných výrobků, verbální podpora ochrany životního prostředí a využívání hromadné dopravy mohou být samy o sobě výrazem jiného typu motivace, pokud najdeme taková chování u určitého člověka současně (a eventuálně mnoho dalších), můžeme s velkou pravděpodobností usuzovat na jeho vyšší environmentální motivaci.

2.2. Existující přístupy k měření environmentální motivace

Při studiu environmentální motivace se používá řada odlišných nástrojů měření (měř). Pouze tři z těchto měř ale byly použity opakovaně a jsou také známé indikátory jejich kvality jako je jejich validita a reliabilita (Milfont & Duckitt, 2010): jedná se o škálu *nového environmentálního paradigmatu* (Dunlap et al., 2000), *inventář environmentálních postojů* (Milfont & Duckitt, 2010), a *škálu obecného environmentálního chování* (Kaiser et al., 2010; Kaiser & Wilson, 2000). Tyto tři přístupy nyní podrobněji popíšeme.

Škála nového environmentálního paradigmatu (NEP)

První z často používaných měř environmentální motivace je škála hodnotící přijetí tzv. nového ekologického paradigmatu (*New Environmental Paradigm Scale*, dále NEP; Dunlap & Van Liere, 1978; Dunlap et al., 2000). Historie NEP škály sahá do 70. let 20. století, což se odráží v její podobě. Základem konceptu environmentálního postoje měřeného NEP škálou je systém primárních přesvědčení o podstatě vztahu člověka k planetě Zemi. Zaměřením na přesvědčení o vztahu člověka k Zemi reflektuje škála skutečnost, že ve vnímání tohoto vztahu docházelo k významné změně. Stále více lidí opouštělo dominantní sociální paradigma, které bylo v mnoha ohledech explicitně proti-environmentální a tím představovalo velkou výzvu pro chápání přírody a vztahu člověka k ní.

NEP škála byla použita v řadě výzkumů v Americe, Asii i Evropě (Dunlap, Van Liere, Mertig & Jones, 2000; Kaiser & Byrka, 2015) a její hlavní výhodou je, že se dá snadno použít ke zkoumání pro-environmentální motivace různých populací (např. Gooch, 1995). Kromě toho NEP škála na rozdíl od jiných škál vytvořených v téže době příliš nezastarává a doposud se využívá v revidované podobě (Dunlap et al., 2000). Revidovaná NEP škála obsahuje 15 obecných výroků o současném a budoucím stavu přírodního prostředí, výroky o vztahu

člověka k přírodě a o charakteru fyzického světa (viz tabulku 1). Výroky se záměrně vyhýbají aktuálním tématům, které se v průběhu času mění. Odpovědi na položky jsou zaznamenány s pomocí 5bodové škály Likertova typu³ s krajními hodnotami 1 = *silně souhlasím* a 5 = *silně nesouhlasím*. Odpovědi jsou následně agregovány v podobě průměru (skóru), který indikuje přijetí nového ekologického paradigmatu.

NEP škála se -- měřeno konvenčními indikátory -- vyznačuje relativně vysokou výzkumnou kvalitou. Její reliabilita (spolehlivost či hodnověrnost testu) v měřítku *Cronbachova alfa* překračuje hranici 0,80⁴ (Dunlap & Van Liere, 1978; Dunlap et al., 2000; aspekty kvality měření environmentální motivace jsou podrobněji popsány v podkapitole 2.4.). Také míra její validity⁵ je vysoká. Hodnota NEP skóru dobře predikuje behaviorální intence, sebe-reportované (Dunlap, 2000) i pozorované chování (Dunlap, 2000; Stern et al., 1995; Schultz & Oskamp, 1996). Také vztah mezi NEP skórem a souvisejícími koncepty, jako je *vnímaná vážnost světových ekologických problémů a podpora proenvironmentálních politik*, je relativně silný ($r = 0,61$ a $r = 0,59$).⁶ Environmentální orientace měřená s pomocí NEP škály také koreluje se základními hodnotami a *environmentálním přesvědčením* (Pierce, Lovrich, Tsurutani & Takematsu, 1987; Stern et al., 1995). Kriteriaální a konstruktovou validitu NEP škály potvrzují očekávané rozdíly mezi různými skupinami populace; věkovými a vzdělanostními skupinami a lidmi s různými politickými názory. Obsahovou validitu škály podporuje evidence, že "kulturní modely" obsažené v NEP škále dobře zachycují způsoby, kterými Američané dávají smysl environmentálním tématům (Kempton, Boster & Hartley, 1995).

Přes svou popularitu a hojně používání má NEP škála své kritiky. Jejich hlavní námitkou je, že škála neměří jen míru přijetí environmentálního světonázoru, ale také postoje, přesvědčení a hodnoty a neodpovídá proto výlučně definici environmentální

³ Likertova škála je technikou měření postojů a dalších vlastností prostřednictvím odpovědí respondentů na škále, která s pomocí n kategorií reprezentuje míru souhlasu s výrokem, který se vztahuje k dané vlastnosti.

⁴ Koeficient *Cronbachova alfa* udává míru vnitřní konzistence mezi položkami škály, tj. nakolik položky měří jednu vlastnost. *Cronbachova alfa* nabývá hodnot mezi 0 a 1; za přijatelnou z hlediska interní konzistence se považuje hodnota 0,7 a vyšší.

⁵ Validita nástroje nebo metody měření (z angl. *validity* – platnost) označuje schopnost míry měřit příslušnou vlastnost, která je ve společenských vědách zpravidla latentní a nelze ji měřit přímo. Validita se zpravidla hodnotí prostřednictvím korelace příslušné vlastnosti s jinými, teoreticky souvisejícími, vlastnostmi. V takovém případě mluvíme o obsahové nebo konstruktové validitě. Pokud jako měřítko validity použijeme rozdíly v hodnotách příslušné vlastnosti u známých skupin jednotlivců, mluvíme o kriteriaální validitě.

⁶ Nejčastěji používanou mírou lineárního vztahu mezi dvěma veličinami je *korelace*; míru korelace vyjadřuje *korelační koeficient r* , který nabývá hodnot od -1 do +1.

motivace (např. Stern, Dietz & Guagnano, 1995). Jiným problémem NEP škály je to, že neexistuje shoda na tom, kolik dimenzí environmentální motivace tato škála vlastně měří (Dunlap et al., 2000). Třetím a zřejmě nejvýznamnějším problémem této škály je, že špatně predikuje proenvironmentální chování (Gardner & Stern, 1996; Kaiser & Byrka, 2015).

Tabulka 1. Položky škály *Nového environmentálního paradigmatu*

1	Počet obyvatel se blíží limitu, který může Země uživit.
2	Lidé mají právo upravovat přírodní prostředí tak, aby vyhovovalo jejich potřebám.
3	Když lidé zasahují do přírody, často to vede ke katastrofálním následkům.
4	Lidská vynalézavost je zárukou, že se Země nestane kvůli lidské činnosti neobyvatelnou.
5	Lidé vážně zneužívají přírodní prostředí.
6	Země má více než dostatečné množství přírodních zdrojů, musíme se jen naučit, jak je využívat.
7	Rostliny a zvířata mají stejné právo na existenci jako člověk.
8	Přírodní rovnováha je tak silná, že může zvládnout dopady činností moderních průmyslových společností.
9	Lidé – i přes své speciální schopnosti a dovednosti – podléhají stále zákonům přírody.
10	Takzvaná „ekologická krize“, které lidstvo čelí, je silně zveličovaná.
11	Země má pouze omezený prostor a omezené zdroje.
12	Lidé jsou určeni k tomu, aby vládli přírodě.
13	Přírodní rovnováha je velice křehká a může být velmi snadno porušena.
14	Lidé nakonec pochopí, jak svět přírody funguje, a budou schopni mít ho pod kontrolou.
15	Pokud vše bude pokračovat současným směrem, brzy se dočkáme velké ekologické katastrofy.

Zdroj: Dunlap, Van Liere, Mertig & Jones, 2000; český překlad škály: Krajhanzl, Chabada, Svobodová, 2018.

Inventář environmentálních postojů

Jiným, poměrně novým nástrojem pro měření environmentální motivace je *inventář environmentálních postojů* (*The Environmental Attitudes Inventory*, dále IEP, Milfont & Duckitt, 2004, 2010). Vývoj inventáře byl motivován snahou popsat vícerozměrnou a hierarchickou strukturu environmentální motivace a vytvořit standardní nástroj měření, který by byl použitelný v různých kulturních kontextech a oblastech, kde se environmentální motivace projevuje. Míra byla použita v několika studiích napříč kontinenty (Milfont & Duckitt, 2010). Inventář environmentálních postojů vychází z představy, že lze motivaci nebo postoj ve smyslu evaluativní tendence odvodit z přesvědčení, emocí a chování člověka ve

vztahu k přírodě, a že tato tendence zpětně ovlivňuje přesvědčení, emoce a chování (Albarracín, Johnson & Zanna, 2005).

Struktura inventáře vychází z představy, že konkrétní environmentální přesvědčení člověka--často vzájemně propojená--vycházejí z jeho základní environmentální orientace (Pierce & Lovrich, 1980). Vztah mezi základní orientací a konkrétními přesvědčeními tvoří vertikální strukturu postoje. Základní environmentální orientace se týká dvou odlišných oblastí: i) ochrany přírody a ii) užívání přírody. Obě oblasti základní orientace představují horizontální strukturu postoje (Milfont & Duckitt, 2004; Milfont & Gouveia, 2006; Wiseman & Bogner, 2003). Orientace na ochranu přírody odráží obecné přesvědčení, že přednost má mít ochrana přírody a jejích druhů před zásahem člověka. Orientace na užívání naopak vyjadřuje obecné přesvědčení, že je využívání a proměna přírody k naplnění lidských cílů je pro přírodu a její druhy v pořádku nebo jsou dokonce nutné. Obě základní orientace jsou definovány 12 specifickými aspekty (tzv. primárními faktory), které tvoří dvoj-rozměrnou strukturu postoje vyššího řádu. Konceptualizace environmentálního postoje v inventáři je tak mnohorozměrná.

V současné podobě IEP hodnotí širokou škálu evaluativních percepčí a přesvědčení o přírodním prostředí včetně faktorů, které ovlivňují jeho kvalitu. Všech 12 primárních faktorů, které definují základní orientace, zobrazuje tabulka 2. Sedm z nich definuje ochranu přírody, pět její užívání. Škála sestává ze sady 120 položek, v níž je každý faktor reprezentován 10 vyváženými položkami. Pro snazší použití existuje inventář environmentálního postoje i ve dvou zkrácených verzích se 72 a 24 položkami. Odpovědi na položky jsou zaznamenány s pomocí 7bodové škály Likertova typu s krajními hodnotami 1 = *silně souhlasím* a 7 = *silně nesouhlasím*. Odpovědi jsou následně agregovány v podobě průměru (skóru) buď zvlášť pro položky reprezentující ochranu a užívání přírody nebo pro celkový ekologický postoj (Milfont & Duckitt, 2010). Jednoznačná empirická potvrzení diskriminační validity orientace na ochranu přírody a na její užívání zatím neexistuje (Milfont & Duckitt, 2010). Míra je ale relativně nezávislá na tzv. efektu sociální desirability⁷ (Edwards, 1957; Crowne a Marlowe, 1960). Několik studií v minulosti prokázalo uspokojivou interní konzistenci a homogenitu škál pro obě základní orientace, jednotlivé primární faktory i celou škálu (*Cronbachovo alfa*

⁷ Sociální desirabilita je tendence lidí prezentovat se způsobem, který je společensky žádoucí. Tato obecná tendence může znemožnit měření některých osobnostních tendencí nebo postojů prostřednictvím sebe-reportovaného chování.

dosahovalo hodnot mezi 0,72 - 0,89). Důležité je, že jednotlivé faktory, kterými je míra tvořena, jsou dostatečně nezávislé. Byla prokázána konvergenční a diskriminační validita škály (Milfont & Duckitt, 2004, 2006). V souladu s očekáváním predikovala vysoká úroveň orientace na ochranu přírody ekologické chování, a naopak vysoká úroveň orientace na užívání přírody ekonomický liberalismus. Úroveň orientace na ochranu přírody byla vyšší u žen a úroveň orientace na užívání přírody u lidí s vyšší mírou religiozity, pravicového autoritářství a orientací na sociální dominanci.

Stejně jako v případě NEP škály, ani u IEP neznáme, jak relevantní je odpověď na konkrétní položku z hlediska úrovně environmentálního postoje a ani zda model měření rozlišuje mezi položkami z hlediska jejich obecné obtížnosti. Je proto velmi pravděpodobné, že bude obtížné s pomocí těchto nástrojů predikovat pravděpodobnost, s jakou se člověk zapojí do konkrétního pro-environmentálního chování (viz podrobnější diskusi v popisu GEB škály).

Tabulka 2. Subškály pro primární faktory *Inventáře environmentálního postoje pro jeho primární faktory*

-
- 1 Potěšení z přírody.
 - 2 Podpora intervencionistických politik ochrany přírody.
 - 3 Aktivismus v environmentálním hnutí.
 - 4 Ochrana motivovaná antropocentrickou obavou.
 - 5 Důvěra ve vědu a technologii.
 - 6 Environmentální zranitelnost / hrozba.
 - 7 Pozměňování přírody.
 - 8 Osobní šetrné chování.
 - 9 Lidská dominance nad přírodou.
 - 10 Užívání přírody lidmi.
 - 11 Ekocentrická obava.
 - 12 Podpora politik omezujících populační růst.
-

Zdroj: Milfont & Duckitt, 2010, vlastní překlad.

Škála obecného environmentálního chování (GEB)

Poslední široce používanou škálou pro měření environmentální motivace je škála obecného environmentálního chování (GEB, Kaiser et al., 2010; Kaiser & Wilson, 2000). Ve své obvyklé formě obsahuje tato škála 50 položek sebereportovaného chování, pomocí nichž se zjišťuje, jestli a jak často se lidé angažují v různých proenvironmentálních a antienvironmentálních chováních. GEB škála je v současnosti nesmírně populární a byla použita k měření environmentální motivace v několika desítkách empirických studií (shrnutí uvádí např. Byrka, Hartig, & Kaiser, 2010; Kaiser, Brügger, Hartig, Bogner, & Gutscher, 2014; Kaiser, Merten, & Wetzel, 2018). GEB škála má v této metodice významné uplatnění, proto ji samostatně představíme v následující kapitole. Pro tuto chvíli je třeba říci, že GEB škála vychází z teoretického rámce pro měření motivace a postojů, který je znám jako Campbellovo paradigma (Kaiser et al., 2010) a který vychází ze starší postojové teorie formulované v 60. letech D. T. Campbellem (1963). Campbellovo paradigma jako teoretický rámec pro měření motivace a postojů představíme v následující části této kapitoly.

2.3. Campbellovo paradigma jako teorie environmentální motivace

Campbellovo paradigma je sociálně psychologickou teorií environmentální motivace, kterou v tomto desetiletí navrhl švýcarský psycholog Florian G. Kaiser (Kaiser et al., 2010). Campbellovo paradigma navazuje na klasickou tripartitní teorii postojů (např. Rosenberg & Hovland, 1960), ale významně ji rozšiřuje (Kaiser & Wilson, 2019). Teorie Campbellova paradigmatu byla využita k měření environmentální motivace v mnoha desítkách studií (shrnutí uvádí např. Byrka et al., 2010; Kaiser et al., 2014, 2018), ale je často využívána jako teoretický rámec i k měření jiných typů motivace, jako je například motivace k péči o vlastní zdraví (Byrka & Kaiser, 2013), postoje k určitým omezením (Byrka et al., 2017), postoje k přírodě (Brügger et al., 2011), sociální konformity (Brügger et al., 2019), postoje ke klimatické změně (Urban, 2016) a postoje k moderním technologiím (Kaiser et al., 2019).

Atraktivita Campbellova paradigmatu a jeho stále častější využívání pro měření environmentální motivace má několik důvodů. Za prvé, Campbellovo paradigma umožňuje využití širokého spektra postojově relevantních reakcí pro měření motivace. Za druhé, Campbellovo paradigma je jednou z mála teorií motivace, která poskytuje teoretické zdůvodnění pro využití modelů speciálních měření, které jsou známé jako Raschovy modely (Fischer & Molenaar, 1995; Rasch, 1960); jak si ukážeme v následující kapitole, tyto modely

měření mají některé unikátní vlastnosti, které se promítají do kvality a využitelnosti měření. Za třetí, Campbellovo paradigma dává odpověď na některé známé problémy v oblasti motivace chování (zejména častý nesoulad mezi záměrem chovat se určitým způsobem a pozorovaným chováním).

Principy Campbellova paradigmatu

Campbellovo paradigma postuluje, že určitý typ motivace, např. proenvironmentální motivace, je důsledkem toho, že daný člověk je zaměřen na určitý cíl, např. ochranu životního prostředí. V závislosti na tom, jak silná je jeho motivace, je ochoten překonávat lehčí nebo i těžší překážky, které mu brání v naplňování tohoto cíle (Byrka et al., 2010; Kaiser & Wilson, 2019). Sílu environmentální motivace určitého člověka je např. možné odvodit z toho, jak obtížné překážky je ochoten překonávat při ochraně životního prostředí: zatímco někteří lidé jsou ochotni třeba jen verbálně deklarovat svou podporu ochraně životního prostředí, jiní lidé jsou ochotni obětovat ochraně životního prostředí velkou část své energie, času i peněz. Právě u druhé skupiny bychom proto předpokládali, že jejich motivace k ochraně životního prostředí je relativně vyšší.

Formálně je možné vyjádřit vztah mezi pravděpodobností, že určitý člověk bude provádět určité proenvironmentální chování následujícím vzorcem, vycházejícím z Raschových modelů měření (Bond & Fox, 2012; Rasch, 1960):

$$\ln\left(\frac{p_{ki}}{1-p_{ki}}\right) = \theta_k - \delta_i \quad (1)$$

kde se na levé straně objevuje logit neboli přirozený logaritmus šance $\frac{p_{ki}}{1-p_{ki}}$, kde p_{ki} označuje pravděpodobnost daného chování i u člověka, k , jako lineární funkce (aritmetického rozdílu) míry environmentální motivace daného člověka k , θ_k , a obtížnosti daného chování i , δ_i .

Ačkoli jak environmentální motivace, tak obtížnost chování, jsou v této teorii chápány jako latentní proměnné, je možné je s pomocí tohoto modelu odhadnout, pokud máme informaci o tom, jak často provádějí určití lidé aktivity související s ochranou životního prostředí.

Postojově relevantní reakce

Campbellovo paradigma teoreticky umožňuje odhadnout environmentální motivaci na základě širokého spektra reakcí, které souvisejí s ochranou životního prostředí. Může se

jednat o behaviorální reakce (pozorované nebo sebe-reportované chování), kognitivní reakce (např. hodnocení určitých skutečností), anebo afektivní reakce (např. vyjádření obav; viz Kaiser et al., 2010, 2018; Urban, 2016). Protože však mohou mít různé postojové reakce různou obtížnost, jak vyplývá z formálního modelu (1), můžeme očekávat, že různé postojově relevantní reakce se projevují u člověka s určitou mírou environmentální motivace s různou intenzitou. U lidí, kteří mají nízkou úroveň environmentální motivace, typicky pozorujeme, že většinu proenvironmentálních aktivit nevykonávají a pokud nějaké vykonávají, pak se jedná o ty nejméně náročné, jako je verbální podpora ochrany přírody, anebo rozšířené každodenní aktivity jako je třídění odpadu (Kaiser & Wilson, 2000; Urban, 2016). U lidí s vysokou mírou environmentální motivace naopak pozorujeme častější provádění všech nebo většiny proenvironmentálních aktivit. Zajímavá situace ale nastává u lidí, kteří mají střední míru environmentální motivace: u těchto lidí pozorujeme zdánlivou nekonzistenci v chování, vykonávají některé méně náročné aktivity, ale naopak nevykonávají některé náročnější aktivity. Zatímco klasicky bývá taková nekonzistence přičítána nedostatkům v metodách nebo v teoriích popisujících motivaci lidského chování (viz Eagly & Chaiken, 1993), Campbellovo paradigma úspěšně vysvětluje tento zdánlivý, ale částečný nesoulad mezi motivací a chováním, jako logický důsledek rozdílné obtížnosti proenvironmentálních chování (např. Kaiser & Byrka, 2015; Urban & Kaiser, 2019). Technické podrobnosti měření environmentální motivace popíšeme v následující kapitole. Ve zbývajících částech této kapitoly se zaměříme na to, jak si můžeme být vůbec jistí, že náš nástroj měří environmentální motivaci.

2.4. Jak víme, že měříme skutečně environmentální motivaci?

Jak jsme vysvětlili v předchozích částech této kapitoly, na environmentální motivaci není možné usuzovat na základě pozorování izolovaných projevů proenvironmentálního chování. Pokud pozorujeme větší množství projevů proenvironmentálního chování u určitého člověka, můžeme na environmentální motivaci usuzovat s větší jistotou. Jaké formální nároky by však měl splňovat nástroj umožňující měření environmentální motivace, abychom si mohli být dostatečně jistí, že skutečně měří environmentální motivaci? A jaké formální nároky by měl tento nástroj splňovat, abychom mohli zjištěné údaje využívat pro analýzu nebo dokonce predikci chování jednotlivců?

Základní kroky tvorby a validizace nástrojů (škál skládajících se ze sady indikátorů) pro měření psychosociálních latentních konstruktů jsou dostatečně popsány v odborné literatuře

(např. Boateng et al., 2018). Obvykle se požaduje, aby nástroje měření měly dostatečnou validitu, tj. schopnost měřit přesně daný latentní konstrukt a aby měly dostatečnou reliabilitu, tj. aby tento konstrukt měřily konzistentně. V rámci ověřování validity se zejména testuje, jestli naměřené hodnoty souvisí s podobnými, ale alternativními mírami (konvergenční validita), jestli správně rozlišují teoreticky známé skupiny jednotlivců (kriteriální validita), a jestli je možné s jejich využitím předvídat nějaká fakta související s měřenou vlastností (prediktivní validita). Ověřování reliability zahrnuje zejména testování toho, jestli jednotlivé části měřícího nástroje měří stejnou latentní proměnnou (interní konzistence) a stejně přesně (reliabilita rozděleného testu), a jestli jsou naměřené hodnoty za stabilních podmínek stabilní v čase (reliabilita opakovaného měření). Důležitým kritériem pro hodnocení reliability je také to, jestli je daný měřící nástroj dostatečně přesný, aby umožnil diferencovat mezi jednotlivci určité skupiny (separační reliabilita pro osoby) a položkami daného testu (separační reliabilita pro položky).

Tyto základní požadavky kladené na validitu a reliabilitu měřících nástrojů jsou nutné, ale nikoli dostačující pro měření odpovídající svou kvalitou měření, jakého dosahují technické nebo přírodní vědy (Michell, 2005). Takové měření musí především splňovat podmínku, že kvantitativní údaje získané měřením odpovídají objektivně intenzitě měřeného atributu (Michell, 2005). Jinými slovy, číselný poměr dvou úrovní měřeného atributu by měl odpovídat poměru jejich intenzity. Takovou úroveň měření nedosahují zdaleka všechny míry používané pro hodnocení psychosociálních konstruktů (srv. např. Milfont & Duckitt, 2004), mohou je ale dosahovat například nástroje měření založené na Raschových modelech, jakým je i nástroj pro měření environmentální motivace, který představíme v následující kapitole. Tím, že s pomocí takových nástrojů měříme rozdíly v intenzitě měřené latentní proměnné, dosahují tzv. specifické objektivity (Bond & Fox, 2012; Rasch, 1960).

Specifická objektivita je ideální vlastnost měřícího instrumentu, která může být dosažena pouze v určité míře. Dosažení specifické objektivity znamená, že údaj zjištěný měřením je nezávislý na konkrétním použitém měřícím nástroji (to znamená, že by mohl být získán i jiným nástrojem) a nezávisí na konkrétních objektech, na nichž byl použit. Intuitivně srozumitelným příkladem specificky objektivního měření je například určování teploty pomocí kalibrovaných teploměrů: naměřené hodnoty odrážejí poměry intenzity měřené veličiny (tj. objektivní teploty) bez ohledu na to, kde teplotu měříme a bez ohledu na to, jakým konkrétním teploměrem měříme. Ačkoli tento příklad se může zdát triviální, podobná

úroveň měření latentních psychosociálních konstruktů není v sociálních vědách zdaleka obvyklá. Naopak, většina nástrojů používaná pro měření environmentální motivace (srv. např. Dunlap et al., 2000; Milfont & Duckitt, 2004) vůbec na dosažení specifické objektivitě neaspiruje: tyto přístupy k měření striktně vyžadují používání pouze jednoho nástroje měření (např. sady indikátorů) a současně se nepokoušejí interpretovat naměřené číselné hodnoty jako vyjádření poměrů intenzity měřené motivace.

Jak už bylo řečeno dříve, o specifickou objektivitu naopak usilují škály založené na Raschových modelech měření; příkladem takové škály je i škála environmentální motivace, kterou představíme v následující kapitole. Tato škála a škály založené na stejných principech umožňují získat kvantitativní měření odrážející intenzitu měřené latentní proměnné (environmentální motivace) a současně výsledek měření nezávislý na tom, jaká konkrétní sada indikátorů se pro měření použije. Zároveň je výsledek měření porovnatelný mezi různými hodnocenými populacemi (Kaiser et al., 2018).

Doporučená literatura ke kapitole 2:

Kaiser, F. G., Merten, M., & Wetzel, E. (2018). How do we know we are measuring environmental attitude? Specific objectivity as the formal validation criterion for measures of latent attributes. *Journal of Environmental Psychology, 55*, 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.01.003>

3. Představení nástroje pro měření environmentální motivace

V této kapitole představíme nástroj pro měření environmentální motivace, který je vhodný pro hodnocení motivace zákazníků poptávajících logistické služby, ale i jiné typy produktů s různými dopady na životní prostředí. Využitelnost tohoto nástroje pro hodnocení motivace spotřebitelů logistických služeb byla ověřena ve třech případových studiích.

GEB škála (*General Environmental Behavior measure*, Kaiser, 1998; 2020), která se používá pro hodnocení obecné environmentální motivace je teoreticky zakotvena v postojové teorii známé jako Campbellovo paradigma (např. Kaiser et al., 2010, 2018), kterou jsme krátce představili v předchozí kapitole. Konkrétně tato škála hodnotí úroveň environmentální motivace na základě reakcí lidí na postojově relevantní stimuly. Konkrétně se jedná o popisy vlastního dřívějšího chování (co jsem dělal/a). Postojové reakce spočívají v tom, že lidé, jejichž úroveň postoje zkoumáme, uvádějí, jak často daná chování v minulosti prováděli, anebo jestli ho vůbec prováděli.

Tato škála také využívá moderní teorii měření (Andrich & Marais, 2019), která dnes postupně nahrazuje klasickou teorii testování (např. Novick, 1966). Moderní teorie měření, konkrétně Raschovy modely měření, umožňují dosahovat specifické objektivity a tím i invariantního měření (o těchto vlastnostech měření jsme hovořili v předchozí kapitole). Specifická objektivita měření těchto škál umožňuje upravovat a přizpůsobovat jednotlivé položky škály, a to právě díky tomu, že specificky objektivní měření je nezávislé na tom, jaké konkrétní indikátory jsou k měření použity.

Jinou výhodou moderních teorií měření, a tím i námi navržené škály pro měření obecné environmentální motivace je to, že nabízí více příležitostí pro falzifikaci modelu měření (Andrich & Marais, 2019). Ačkoli se to může zdát na první pohled paradoxní, modely měření, které umožňují snazší falzifikaci, jsou pro tvorbu škál výhodnější, protože umožňují snadnější odhalení nefunkčnosti nástrojů měření.

Ve zbytku této kapitoly představíme podrobněji navrženou škálu a na konci kapitoly přiblížíme podrobněji některé technické aspekty empirického ověřování měřících nástrojů využívajících moderní teorii měření.

3.1. GEB jako nástroj pro měření obecné environmentální motivace

Ve své původní podobě (Kaiser, 1998) obsahovala GEB škála celkem 50 položek, které pokrývaly několik oblastí chování, jako je prosociální chování, nakládání s odpadem a omezování tvorby odpadu, chování zaměřené na úspory vody a energie, environmentálně šetrné spotřebitelské chování, dobrovolnická činnost v ochraně přírody a environmentálně šetrné využívání automobilu. V následných revizích GEB škály (např. Kaiser & Wilson, 2004; Kaiser, 2020) z ní byly vypuštěny položky zaměřené na prosociálního chování, které sice souvisí s proenvironmentální motivací, ale je od ní konceptuálně odlišné (např. Kaiser & Byrka, 2011); škála byla rozšířena o položky zachycující environmentálně šetrné dopravní chování a do škály byly zařazeny i některé další typy chování, které nespádaly do žádné předchozí kategorie proenvironmentálního chování.

Poslední verze škály (Kaiser, 2020), kterou využíváme i v této metodice, má stále 50 položek (položky jsou uvedeny v tabulce 3), které pokrývají různé oblasti proenvironmentálního chování, v nichž se projevuje environmentální motivace, jako je spotřeba energie a vody (11 položek, příklad položky: „Odebírám energii od dodavatele, který dodává výhradně energii z obnovitelných zdrojů“), nakládání s odpadem (4 položky, příklad položky: „Staré baterie vyhazuji do směsného odpadu“), dopravní chování (12 položek, příklad položky: „Záměrně nevlastním auto“), spotřeba potravin (6 položek, příklad položky: „Jsem vegetarián(ka) nebo vegan(ka)“), další spotřební chování (6 položek, příklad položky: „Vezmu si igelitovou tašku, pokud mi ji v obchodě nabídnou“) a ostatní chování s environmentálními dopady (6 položek, příklad položky: „Bojkotuji společnosti, které poškozují životní prostředí“). Škálu tvoří 32 pozitivně orientovaných položek (kladná odpověď indikuje environmentálně šetrné chování) a 18 negativně orientovaných položek (pozitivní odpověď indikuje nešetrné chování); smíšená orientace škály je jedním ze způsobů, jak snížit chybu měření, která vzniká v důsledku tendence respondentů vyjadřovat souhlas s položkami, u nichž si nejsou jistí svou odpovědí (Watson, 1992).

Tabulka 3. Položky obecné škály pro měření environmentální motivace (GEB škála)

Položka (v kategorii)
<i>Spotřeba energie a vody</i>
1 Odebírám energii od dodavatele, který dodává výhradně energii z obnovitelných zdrojů.*
2 Používám sušičku prádla.*
3 Vlastním energeticky úspornou myčku (třída účinnosti A+ nebo vyšší).*
4 Vlastním solární panely.*
5 Zjišťoval(a) jsem výhody a nevýhody instalace solárních panelů v domě.*
6 I velmi špinavé prádlo peru bez předpírky.
7 Prádlo nechávám prát, až když je pračka plná.
8 Sprchuji se, spíše než abych se koupal(a) ve vaně.
9 V zimě topím tolik, abych nemusel(a) doma nosit svetr.
10 V zimě větrám tak, že nechám otevřená okna a současně zapnuté topení.
11 V zimě ztlumím topení, když odcházím z domova na dobu delší než 4 hodiny.
<i>Nakládání s odpadem</i>
12 Staré baterie vyhazuji do smíšeného odpadu.
13 Třídím papír.
14 Třídím sklo.
15 Zbytky jídla vyhazuji do záchodu.
<i>Dopravní chování</i>
16 Pravidelně jezdím společně s dalšími lidmi osobním automobilem do práce nebo do školy.*
17 Vlastním úsporné auto (spotřeba menší než 6 litrů na 100 kilometrů).*
18 Záměrně nevlastním auto.*
19 Na cesty v okolí svého bydliště (do 30 km) využívám veřejnou dopravu nebo kolo.
20 Na delší cesty (více než 6 hodin automobilem) létám letadlem.
21 Na výlety jezdím autem.
22 Při čekání na semaforu nechávám běžet motor auta.
23 Při čekání na vlakovém přejezdu nebo v zácpě nechávám běžet motor auta.
24 Po dálnici neřídím rychleji než 100 km/h.
25 Řídím takovým způsobem, aby mé auto mělo co nejmenší spotřebu.
26 Do města nebo po městě jezdím autem.
27 Do práce nebo do školy jezdím na kole nebo hromadnou dopravou.
<i>Spotřeba potravin</i>
28 Jsem vegetarián(ka) nebo vegan(ka).*
29 Kupuji biozeleninu a biomaso.

30 Kupuji nápoje a další tekutiny ve vratných láhvích.

31 Kupuji nápoje v plechovce.

32 Kupuji předpřipravená jídla.

33 Kupuji sezónní ovoce a zeleninu.

Další spotřební chování

34 Vezmu si igelitovou tašku, pokud mi ji v obchodě nabídnou.*

35 Záměrně kupuji pouze nábytek vyrobený z domácího dřeva.*

36 Kupuji výrobky v obalech, které se dají znovu naplnit.

37 Na nákupy si nosím vlastní tašku.

38 Kupuji bělený nebo barvený toaletní papír.

Ostatní environmentálně významné chování

39 Bojkotuji společnosti, které poškozují životní prostředí.

40 Upozornil(a) jsem někoho na neekologické chování.*

41 V přírodě po sobě uklízím odpadky.*

42 Jsem členem ekologické organizace.*

43 K čištění trouby používám chemický čisticí prostředek ve spreji.*

44 Když jsem v hotelu nebo penzionu, nechávám si denně měnit ručníky.*

45 Na prádlo používám aviváž.*

46 Na záchodě nebo v koupelně mám chemický osvěžovač vzduchu.*

47 Finančně podporuji ekologické organizace.

48 Hmyz zabíjím chemickými přípravky.

Hovořím s přáteli o znečištění životního prostředí, klimatické změně nebo o spotřebě energie.

50 Čtu si o problematice životního prostředí.

Poznámka. Položky označené kurzívou mají opačnou valenci, tj. souhlas s nimi indikuje nižší míru environmentálního chování. Položky označené hvězdičkou mají dichotomický formát odpovědi (možnosti odpovědí *ano* nebo *ne*; možnost *nevím* je kódována jako chybějící hodnota). Ostatní položky mají polytomický formát (možnosti odpovědí: *nikdy*, *zřídka*, *občas*, *často*, *velmi často*; odpověď *nevím* / *nehodí se* jsou kódovány jako chybějící hodnoty).

Zdroj: Kaiser, 2018; 2020; překlad: Urban et al., 2019.

Odpovědi, které mají polytomický formát (tj. výběr z možností odpovědí *nikdy*, *zřídka*, *občas*, *často*, *velmi často* bývají obvykle dichotomozovány a následně jsou všechny odpovědi respondentů škálovány s využitím Raschova modelu měření pro dichotomické proměnné. Dichotomizace odpovědí má dva důvody. Za prvé, některé studie ukazují, že dichotomizace odpovědí snižuje chybu měření u GEB škály (např. Kaiser & Wilson, 2000) tím, že snižuje pravděpodobnost, že respondenti se nemohou rozhodnout, která kategorie odpovědi

nejlépe vyjadřuje skutečnost; podle tohoto vysvětlení vede dichotomizace GEB škály k přesnějším odhadům postojů jednotlivců.

Dichotomizace odpovědí má také některé technické výhody, které spočívají v tom, že dichotomické odpovědi je možné škálovat s využitím poměrně jednoduchého Raschova modelu pro binární odpovědi. Dichotomizace odpovědí řeší také některé technické komplikace, které mohou nastat v souvislosti s využitím polytomického formátu odpovědí, kdy může např. docházet k tomu, že obtížnosti jednotlivých kategorií odpovědí u určité položky není možné empiricky odlišit, anebo nemají teoreticky očekávané uspořádání obtížností), a proto je třeba kategorie odpovědí slučovat post-hoc na základě empirických výsledků odhadu Raschova modelu (tento problém se objevuje např. v tzv. *partial credit* modelu, který se používá ke škálování polytomických odpovědí; Bond & Fox, 2012).

3.2. Dosavadní ověřování platnosti a spolehlivosti škály GEB

Platnost GEB škály jako nástroje pro měření environmentální motivace byla extenzivně ověřována v mnoha různých studiích. Tyto studie ukázaly, že GEB škála má dostatečnou predikční validitu, protože dokáže predikovat proenvironmentální chování jako např. spotřebu energie (Arnold et al., 2018; Henn et al., 2019; Kaiser & Byrka, 2015), výběr ekologických výrobků (Urban et al., 2019), podporu proenvironmentálních politik (Byrka et al., 2017; Urban et al., 2021), environmentálně šetrné dopravní chování (Waygood, Wang, Daziano, Patterson, & Braun Kohlová, 2021; Taube et al., 2018), nebo výběr bezmasých jídel (Kaiser & Byrka, 2015). Některé studie současně ukazují, že predikční validita GEB škály je vyšší než predikční validita alternativních nástrojů pro měření environmentální motivace, jako je škála NEP (Kaiser & Byrka, 2015).

Škála GEB má také dostatečnou konvergenční a diskriminační validitu, což se projevuje např. tím, že dokáže odlišit podobné, avšak konceptuálně odlišné latentní konstrukty, jako je environmentální motivace a postoj k přírodě (Kaiser et al., 2013, 2014). Údaje o environmentální motivaci jednotlivců získané pomocí GEB škály jsou současně nesmírně stabilní v čase (Kaiser et al., 2014) a mají tedy vysokou test-retest reliabilitu. Pokud je nám známo, GEB škála byla testována na českých datech v rámci čtyř dílčích studií v jedné publikované práci (Urban et al., 2019) a v rámci jedné studie v jiné publikaci (Urban et al., 2021); všechny tyto aplikace GEB škály ukázaly dostatečnou predikční validitu a separační

reliabilitu této škály, pokud byla kalibrována s využitím dichotomického Raschova modelu měření.

Doporučená literatura ke kapitole 3:

Kaiser, F. G., & Byrka, K. (2015). The Campbell Paradigm as a conceptual alternative to the expectation of hypocrisy in contemporary attitude research. *The Journal of Social Psychology, 155*, 12–29. <https://doi.org/10.1080/00224545.2014.959884>

Kaiser, F. G., Byrka, K., & Hartig, T. (2010). Reviving Campbell's paradigm for attitude research. *Personality and Social Psychology Review, 14*, 351–367. <https://doi.org/10.1177/1088868310366452>

Urban, J., Bahník, Š., & Braun Kohlová, M. (2019). Green consumption does not make people cheat: Three attempts to replicate moral licensing effect due to pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology, 63*, 139–147. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.01.011>

4. Výsledek ověření metody měření environmentální motivace a využití v analýze volby logistických služeb

Metoda měření environmentální motivace zakotvená v *Campbellovu paradigmatu* (viz kapitolu 3) byla ověřena v sérii tří experimentálních studií; ověřovali jsme, že metoda umožňuje predikovat, jak se spotřebitelé budou rozhodovat o způsobu dopravy zboží z internetových obchodů v podmínkách ČR. Toto ověření rozšiřuje existující zjištění o tom, že je poptávka po zboží a službách s lepším environmentálním profilem poháněna vnitřní pro-environmentální motivací spotřebitelů (např. Joshi & Rahman, 2015; Berger, 2019), i do oblasti dopravních/logistických služeb. Potvrzení skutečnosti, že spotřebitelé preferují environmentálně šetrné logistické služby, může být silným argumentem pro logistické firmy, proč rozšířit svou nabídku o environmentálně šetrné logistické služby a zaměřit se na efektivní komunikaci jejich environmentálního profilu směrem k zákazníkům.

4.1. Popis způsobu ověření metody měření environmentální motivace

Ověření proběhlo s pomocí tří experimentálních studií s různým typem uspořádání, způsobem sběru dat a cílovou populací. První dvě pilotní studie měly panelové uspořádání, tj. proběhly vždy ve dvou vlnách laboratorních a on-line experimentů na celkovém vzorku $N = 516$ dospělých respondentů; studie byly provedeny na dvou odlišných vzorcích pokaždé formou pre-testu ($N1 = 206$, $N3 = 310$) a post-testu ($N2 = 164$, $N4 = 260$) na tomtéž vzorku. Třetí studie měla podobu jednorázového reprezentativního šetření na vzorku dospělé populace ČR o velikosti $N5 = 2020$ (viz přehled studií v tabulce 4). Jednotlivé studie se lišily rozsahem charakteristik způsobů doručení zboží z internetového obchodu (tzv. *atributů*), z nichž spotřebitelé vybírali. Ověření metody měření environmentální motivace tak proběhlo celkem v pěti vlnách v průběhu dvou let na třech odlišných vzorcích dospělé populace ČR a jeho výsledky jsou proto velmi robustní.

Tabulka 4. Přehled charakteristik empirických studií

	<i>Uspořádání studie a vzorek</i>	<i>Sběr dat</i>	<i>Velikost (pre-test)</i>	<i>Velikost (post-test)</i>
Studie 1	Panelové; dostupný vzorek dospělých obyvatel Prahy	v laboratoři, on-line	N1 = 206	N2 = 164
Studie 2	Panelové; dostupný vzorek dospělých obyvatel Prahy	on-line	N3 = 310	N4 = 260
Studie 3	Průřezové; reprezentativní vzorek dospělých obyvatel měst ČR (s populací >50 tis. obyvatel)	on-line	N5 = 2020	-

Ve všech experimentálních studiích jsme se zaměřili na doručování zboží zakoupeného přes internet. Přenositelnost zde prezentovaných výsledků do ostatních oblastí městské logistiky (např. dopravy balíčků mezi soukromými osobami nebo firmami) diskutujeme v závěru kapitoly.

K experimentální manipulaci charakteristik způsobu doručení zboží zakoupeného v internetovém obchodě a následnému hodnocení intence vybírat si environmentálně šetrné způsoby doručení jsme použili tzv. výběrový experiment. Výběrový experiment je metoda hojně využívaná v ekonomii a řadě sociálně-vědních disciplín ke studiu preferencí a modelování rozhodovacích procesů (viz např. Louviere, Flynn, & Carson, 2010; Holmes, Adamowicz, & Carlsson, 2017). Preference se zjišťují s pomocí opakovaných voleb mezi dvěma či více hypotetickými možnostmi, které jsou charakterizované řadou atributů (v případě tohoto ověření cenou, environmentálním profilem, dopravním prostředkem a časem doručení). Hlavní výhodou výběrového experimentu je, že umožňuje studovat současně řadu faktorů rozhodování za podmínek velmi podobných každodenním situacím (jako když si lidé kupují zboží v internetovém obchodě).

Účastníci experimentů hodnotili 12 nebo 20 (v reprezentativním šetření) párů způsobů doručení 12 nebo 20 produktů. Vybrány byly produkty, které se typicky kupují online a které může člověk odnést i v ruce (elektronika, drobné vybavení domácnosti atd.). V každém kole výběrového experimentu viděli účastníci dva různé způsoby doručení náhodně vybraného zboží zobrazené vedle sebe. Viz ukázkou výběrové situace ze studie 1 v obrázku 1.

Obrázek 1. Ukázka výběrové situace v experimentu (výtisk obrazovky s elektronickým dotazníkem ze studie 1)

Který z následujících způsobů doručení byste preferova(a), kdybyste si v českém internetovém obchodě zakoupil(a) sadu hrnců?
Výběr proveďte klávesami f a j.

Varianta f	Varianta j
Doprava: Běžná dodávka	Doprava: Elektrické auto
Doručení: Do 24 hod.	Doručení: Během 12 hodin
Emise CO2*: 250 g	Emise CO2*: 40 g
Cena: 110 Kč	Cena: 200 Kč

* Průměrné emise CO2 na doručení zásilky ze skladu ve Vašem městě daným dopravním prostředkem.

Pozn. Varianta f je dopravní služba zobrazená vždy na levé straně obrazovky, *Varianta j* je dopravní služba zobrazená na pravé straně obrazovky. Písmena f a j zároveň označují klávesy, jejichž zmačknutím účastníci experimentu provedli výběr preferované dopravní služby.

Environmentální motivace účastníků experimentu se měřila pomocí škály obecného ekologického chování, která obsahuje 50 položek sebe-reportovaného pro-environmentálního chování (viz tabulku 3 v kapitole 3). Podrobný popis metody použité k ověření míry environmentální motivace obsahuje Technická příloha I.

4.2. Analýza

Hypotézy o vlivu individuální environmentální motivace a environmentálního profilu logistické služby byly testovány prostřednictvím smíšeného logistického modelu s volbou způsobu doručení jako závisle proměnnou a charakteristikami alternativních způsobů doručení jako faktory. Smíšené logistické modely jsou dostatečně flexibilní tím, že připouštějí, že nepozorované informace relevantní při rozhodování mohou být ve skutečnosti velmi bohaté a způsobovat korelaci mezi alternativami v každé výběrové situaci a mezi výběrovými situacemi (Hensher & Green, 2003). V našem případě jsme do smíšeného logistického modelu zahrnuli ve formě náhodných parametrů charakteristiky výběrové

situace (alternativu zobrazenou na levé straně—Varianta f v obrázku 1, pořadí výběrové situace a set alternativ) a efekt každého účastníka studie; specifikace smíšených logistických modelů použitých k analýze je popsána v Technické příloze I.

Všechny modely jsou odhadnuty v Bayesovském rámci statistického usuzování. Výhodou Bayesovské analýzy je to, že umožňuje získat platné odhady i v situaci, kdy tradiční, tzv. frekventistické modely neumožňují odhady provést (např. kvůli malé vydatnosti dat, vysoké kolinearitě mezi prediktory, anebo proto, že nedokáží odhadnout optimální sadu hodnot parametrů); mezi další výhody Bayesovského rámce statistického usuzování patří i to, že nabízí velmi intuitivní způsoby interpretace výsledků statistické analýzy (Gelman et al., 2014).⁸

Pro lepší srozumitelnost výsledků uvádíme statistické pojmy a zkratky používané dále v textu v tabulce 5.

Tabulka 5. Přehled statistických pojmů a zkratk použitých k popisu výsledků (Bayesovského odhadu modelu smíšené logistické regrese)

fixní efekt	efekt nezávisle proměnné, u něhož se předpokládá fixní / konstantní vztah se závisle proměnnou pro všechna pozorování.
náhodný efekt	efekt nezávisle proměnné, u něhož se předpokládá fixní vztah se závisle proměnnou, ale tento efekt může variovat mezi jednotlivými pozorováními, typicky jednotlivci; parametrem modelu s náhodným efektem je proto náhodná proměnná charakterizovaná svým průměrem a rozptylem.
β / beta	odhad parametru průměrného efekt nezávisle proměnné (nebo také vysvětlující proměnné, faktoru nebo prediktoru) na volbu dopravní služby; v logistickém modelu je efekt vyjádřen v měřítku změny logitu (viz níže) při změně nezávisle proměnné o jednotku.
logit	přirozený logaritmus šance $\frac{p}{(1-p)}$, kde p označuje pravděpodobnost volby dopravní služby. Logit se používá k modelování jevů, které nemají charakter spojitě proměnné, ale nabývají diskretních—vzájemně se vylučujících—stavů.
$P(\beta > 0)$	pravděpodobnost, že je efekt nezávisle proměnné větší než nula; tuto statistiku lze interpretovat jako pravděpodobnost, že je hodnota parametru vyšší (pro velmi vysoké pravděpodobnosti) nebo nižší (pro velmi malé pravděpodobnosti)

⁸ Místo pravděpodobnosti, že získáme dané nebo extrémnější efekty nějakého faktoru za předpokladu, že faktor nijak neovlivňuje rozhodování spotřebitelů –jak je to typické v tradičním frekventistickém rámci statistického usuzování– odhadujeme přímo nejistotu, že daný faktor má na rozhodování spotřebitelů vliv. Nejistota odhadu parametrů (popisujících efekt faktorů) je vyjádřena jako 90% bayesovský kredibilní interval.

	než nula. Například, $P(\beta > 0) = 0,999$ znamená, že máme velkou jistotu, že je parametr β větší než nula.
$\Delta\beta / \Delta\beta_{\text{beta}}$	rozdíl odahu efektů stejné nezávisle proměnné v modelech odhadnutých na dvou odlišných vzorcích dat
OR	poměr šancí (z angl. <i>odds ratio</i>) je standardizovaný odhad efektu nezávisle proměnné na závisle proměnnou v logistickém modelu uváděný pro snazší interpretaci velikosti efektu; OR je dán výrazem $OR = \frac{p_1 / (1-p_1)}{p_0 / (1-p_0)}$, kde p_1 označuje pravděpodobnost volby šetrnější dopravní služby a p_0 pravděpodobnost volby konvenční služby. Z odhadu efektu β získáme hodnotu OR transformací $OR = \exp(\beta)$. Hodnota $OR = 1,5$ znamená, že šance, že si člověk vybere dopravní službu, když je šetrnější, je 1,5krát větší, než když je služba konvenční.
90% CrI	90% bayesovský kredibilní interval; popisuje přímo nejistotu odhadu parametru popisujícího efekt faktoru, neboli nejistotu, že má daný faktor na rozhodování lidí vliv. Pokud je daná hodnota parametru pod (nebo nad) mezemi 90% bayesovského kredibilního intervalu, lze učinit závěr, že existuje minimálně 95% pravděpodobnost, že je parametr větší (nebo menší), než tato hodnota.
ELPD	teoreticky očekávaná logaritmická prediktivní hustota modelu (z angl. <i>expected log pointwise predictive density</i>); v bayesovském statistickém rámci slouží k hodnocení posteriorní prediktivní distribuce modelu za předpokladu konkrétních dat neboli hodnocení, jak dobře model vysvětluje data; vyšší hodnota indikuje model, který lépe vysvětluje data.
ΔELPD	změna ELPD mezi alternativními modely.
SE	směrodatná chyba (z angl. <i>standard deviation</i>); zde se jedná o SE odhadu rozdílu mezi ELPD dvou alternativních modelů odhadnutých na týchž datech.

Pozn. Pojmy a zkratky jsou řazeny v pořadí, v jakém se objevují v textu.

4.3. Výsledky ověření v případových studiích

Environmentálně šetrné způsoby doručení jsou atraktivnější

Výsledky smíšeného logistického modelu velmi spolehlivě prokázaly, že environmentálně šetrnější doprava zboží zakoupeného online je za jinak stejných podmínek preferována před méně šetrnou volbou.

V pilotních studiích dosahuje fixní efekt environmentálně šetrnější dopravní služby hodnot mezi:

$\beta = 0,882$, 90% CrI [0,757, 1,008], $OR = 2,415$, $P(\beta > 0) > 0,999$ (ve vzorku 2) a

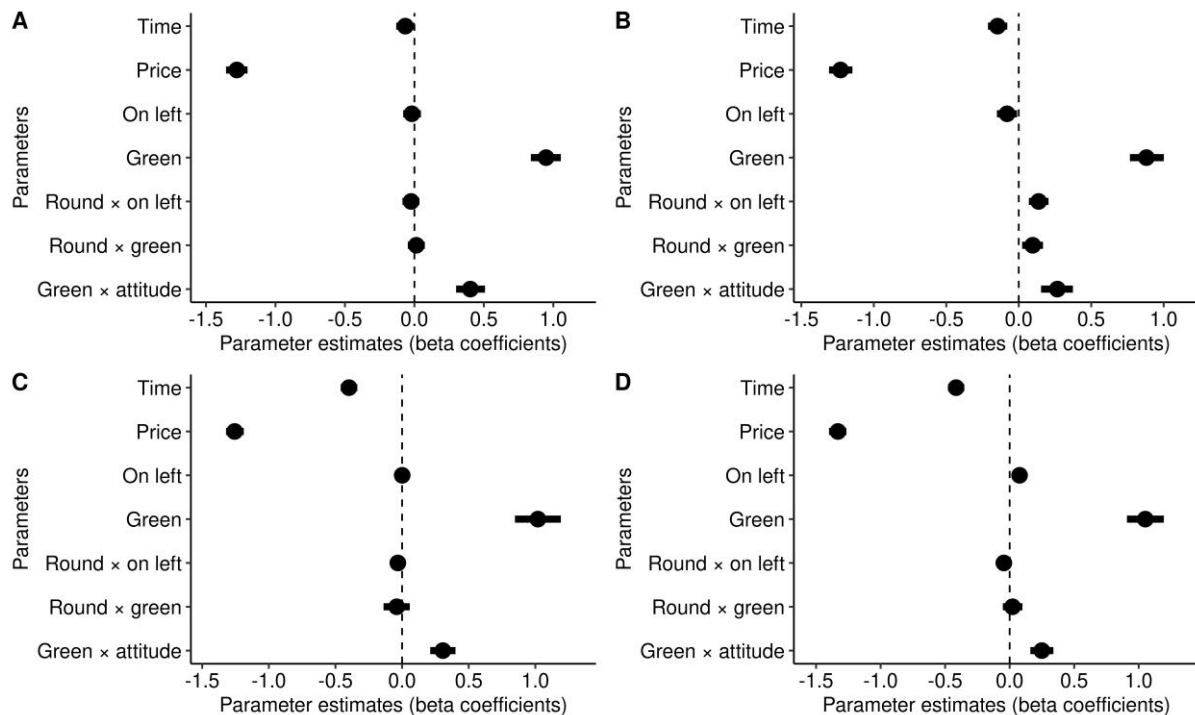
$\beta = 1,051$, 90% CrI [0,909, 1,195], $OR = 2,861$, $P(\beta > 0) > 0,999$ (ve vzorku 4).

V reprezentativním šetření dosahuje efekt šetrnější dopravní služby hodnoty:

$\beta = 0,526$, 90% CrI [0,492, 0,559], $OR = 1,692$, $P(\beta > 0) > 0,999$ (ve studii 3).

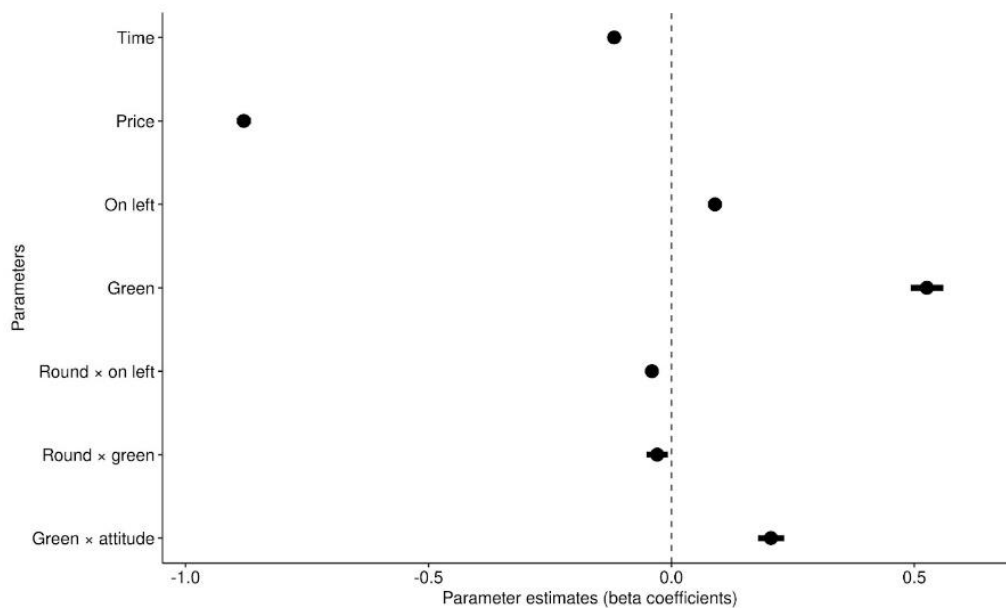
Kladné znaménko fixního efektu environmentálně šetrné dopravní služby potvrzuje naše očekávání, že v průměru mají spotřebitelé tendenci volit environmentálně šetrnější způsob doručení před méně šetrným. Výsledky odhadnutého modelu ukazuje obrázek 2.

Obrázek 2. Odhady efektů v modelu výběrového experimentu a jejich 90% Bayesovské kredibilní intervaly (smíšené logistické modely ve studii 1 a 2)



Poznámka. Diagramy A, B, C, D zobrazují odhady založené na vzorcích 1, 2, 3, 4. Závisle proměnnou je volba dopravní alternativy (služby). *Time* je očekávaný čas doručení; *Price* je cena doručení; *On left* je dummy indikátor zobrazení vybrané alternativy na levé straně obrazovky (Varianta f); *Green* je dummy indikátor environmentálně šetrnější alternativy; *Round x on left* je interakční efekt (spojený efekt kombinace dvou faktorů) pořadí výběrové situace a zobrazení vybrané dopravní alternativy v levé části obrazovky; *Round x green* je interakční efekt pořadí výběrové situace a environmentálně šetrnější alternativy; *Green x attitude* je interakční efekt environmentálně šetrnější alternativy a úrovně environmentální motivace jednotlivce. Body a chybové úsečky označují mediány a 90% kredibilní intervaly posteriorních distribucí. Všechny proměnné byly před analýzou standardizovány. Přerušovaná svislá čára označuje nulový efekt. Hodnoty environmentální motivace byly odhadnuty nezávisle pro každý vzorek.

Obrázek 3. Odhady efektů v modelu výběrového experimentu a jejich 90% Bayesovské kredibilní intervaly (smíšený logistický model ve studii 3)



Poznámka. Závisle proměnnou je volba dopravní alternativy (služby). *Time* je čas doručení; *Price* je cena doručení; *On left* je dummy indikátor zobrazení vybrané alternativy na levé straně obrazovky (Varianta f); *Green* je dummy indikátor environmentálně šetrnější alternativy; *Round x on left* je interakční efekt pořadí výběrové situace a zobrazení vybrané dopravní alternativy v levé části obrazovky; *Round x green* je interakční efekt pořadí výběrové situace a environmentálně šetrnější alternativy; *Green x attitude* je interakční efekt environmentálně šetrnější alternativy doručení a úrovně environmentální motivace jednotlivce. Body a chybové úsečky označují mediány a 90% kredibilní intervaly posteriorních distribucí. Všechny proměnné byly před analýzou standardizovány. Přerušovaná svislá čára označuje nulový efekt.

Environmentálně motivovaní lidé častěji volí environmentálně šetrné doručení

Environmentální motivace vede lidi k tomu, že častěji volí environmentálně šetrnější způsob dopravy zboží, tedy způsoby s celkově nižšími emisemi CO₂. To potvrzuje kladný efekt interakce mezi environmentálně šetrnější alternativou a environmentální motivací jednotlivce, který dosahuje v pilotních studiích hodnot mezi:

$\beta = 0,249$, 90% CrI [0,160, 0,339], OR = 1,283, $P(\beta > 0) > 0,999$ (ve vzorku 4) a

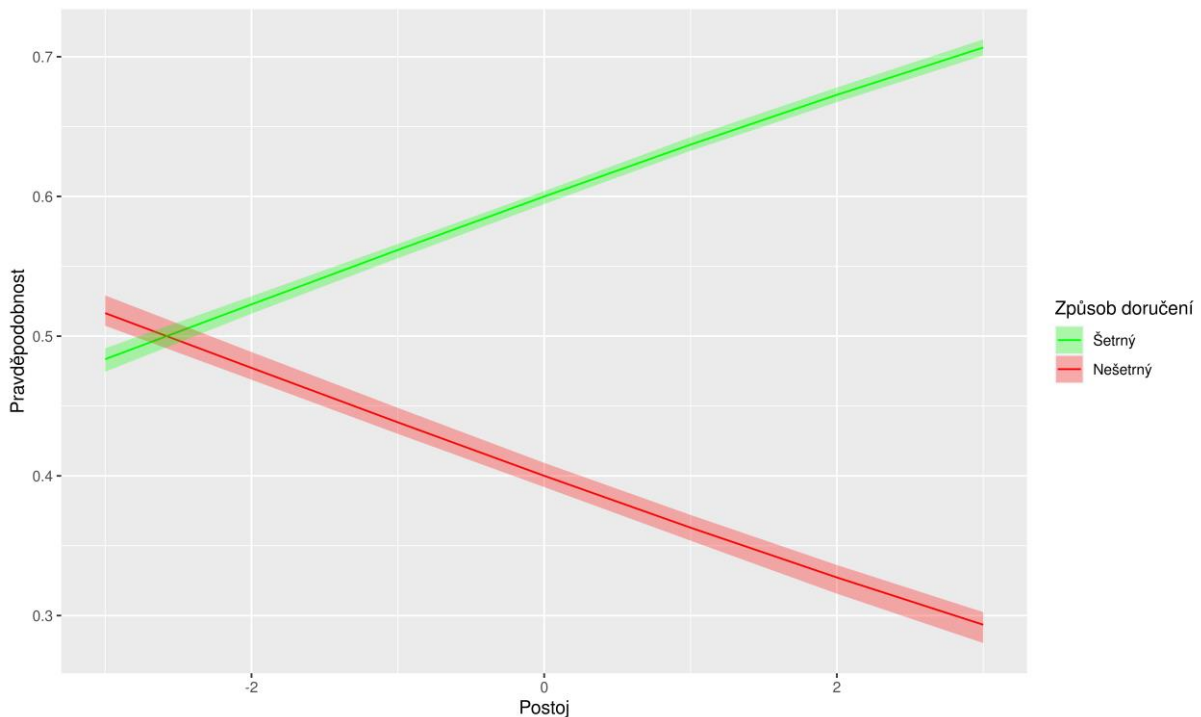
$\beta = 0,400$, 90% CrI [0,295, 0,505], OR = 1,492, $P(\beta > 0) > 0,999$ (ve vzorku 1).

V reprezentativním šetření dosahuje efekt hodnoty:

$\beta = 0,205$, 90% CrI [0,178, 0,232], OR = 1,227, $P(\beta > 0) > 0,999$ (ve studii 3).

Vliv environmentální motivace na volbu dopravní služby také ilustruje Obrázek 4; zobrazuje pravděpodobnost volby dvou alternativních dopravních služeb jako funkci jejich environmentálních dopadů a environmentální motivace spotřebitelů.

Obrázek 4. Odhad pravděpodobnosti volby dvou služeb doručení s různými environmentálními dopady (studie 3)



Poznámka. Šetrný označuje volbu environmentálně šetrnější alternativy (se 40 g CO₂ na zásilku; doručení elektrickou dodávkou) a Nešetrný méně šetrnou alternativu (s 200 g na zásilku) z obou nabízených alternativ, mají-li stejnou cenu (150 Kč) a stejnou dobu doručení (48 hodin). Simulace byla provedena pro doručení lampy. Použitá míra environmentální motivace (postoje) má v populaci přibližně normální rozdělení s průměrem 0 a směrodatnou odchylkou 1. Vyšší hodnoty označují vyšší míru environmentální motivace. Přibližně 66 % populace má úroveň environmentální motivace v rozmezí hodnot -1 až +1, hodnoty -2 a +2 jsou extrémní a tyto nebo extrémnější hodnoty najdeme u přibližně 1 % populace.

Environmentální motivace je stabilní v čase

Pro využití výsledků o vlivu environmentální motivace na rozhodování je důležité vědět, jak stabilní v čase je environmentální motivace a její vliv na rozhodování. Abychom získali představu o stabilitě environmentální motivace, porovnali jsme úroveň environmentální motivace každého jednotlivce měřenou v pre-testu a post-testu s využitím

škály GEB (tedy vzorcích 1-2 a 3-4). Tato analýza, provedená na úrovni jednotlivých položek škály GEB (tj. 50 položek) ukazuje, že čas (v řádu týdnů) má na proenvironmentální motivaci jen zanedbatelný efekt. Průměrná motivace ale zůstala stejná i v průběhu devíti měsíců, jak dokládá efekt času odhadnutý při porovnání mezi vzorky 1 a 4. Efekt času na proenvironmentální motivaci dosahuje hodnot:

$\beta = 0,043$, 90% CrI [-0,158, 0,247], $OR = 1,044$, $P(\beta > 0) = 0,629$ (ve studii 1);

$\beta = -0,001$, 90% CrI [-0,102, 0,099], $OR = 0,999$, $P(\beta > 0) = 0,492$ (ve studii 2);

$\beta = 0,111$, 90% CrI [-0,134, 0,367], $OR = 1,118$, $P(\beta > 0) = 0,768$ (mezi vzorky 1 a 4).

Dále jsme zkoumali, jestli efekt environmentální motivace na rozhodování o způsobu doručení zůstal stabilní mezi pre-testem a post-testem. S využitím posteriorních odhadů parametrů z modelů odhadnutých v pre-testu a post-testu (viz Obrázek 2) jsme odhadli rozdíl mezi velikostí efektu motivace v pre-testu a post-testu. Výsledky této analýzy naznačují, že vliv environmentální motivace na volbu šetrného způsobu doručení v průběhu času poklesl pouze zanedbatelně a je pravděpodobně výsledkem nižší variability environmentální motivace ve vzorku účastníků v post-testu. Ani porovnání efektů environmentální motivace na rozhodování odhadnutých v rozmězí měsíců (mezi vzorky 1 a 4) nepotvrdilo změnu vlivu environmentální motivace na rozhodování. Odhady jsou:

$\Delta\beta = 0,14$, 90%CrI [-0,01, 0,29], $P((\beta_1 - \beta_2) > 0) = 0,936$ (ve studii 1);

$\Delta\beta = 0,02$, 90%CrI [-0,07, 0,11], $P((\beta_3 - \beta_4) > 0) = 0,607$ (ve studii 2);

$\Delta\beta = 0,04$, 90% CrI [-0,10, 0,19], $P((\beta_1 - \beta_4) > 0) = 0,685$ (mezi vzorky 1 a 4).

Lidé se řídí přesnou informací o environmentálním profilu

Dále jsme zkoumali, jak lidé zpracovávají informaci o environmentálním dopadu dopravní služby; jestli pouze uvažují o tom, že některé způsoby mají větší dopady než jiné, anebo také poměřují reálnou výši dopadů v měřítku emisí CO₂. Porovnávali jsme predikční sílu základního modelu s rozšířeným modelem, který přímo zahrnoval množství emisí CO₂. Výsledky analýzy se mezi jednotlivými studii liší. Ve studii 1 dodatečná informace o množství emisí CO₂ nezvýšila predikční sílu rozšířeného modelu; změna očekávané logaritmické prediktivní hustoty u informačně bohatšího modelu byla malá v porovnání s chybou měření této veličiny. Ve studii 2 byl tento výsledek obdobný. V reprezentativní šetření ale zahrnutí množství emisí CO₂ do modelu volby způsobu doručení jeho predikční sílu významně zvýšilo; změna očekávané logaritmické prediktivní hustoty byla u modelu s CO₂ více než 4krát větší než jeho směrodatná chyba. Změna predikční síly základního

modelu (ve srovnání s modelem rozšířeným o CO₂) dosahovala v jednotlivých studiích hodnot:

$\Delta ELPD = -2,5, SE = 2,6$ (ve studii 1);

$\Delta ELPD = -3,6, SE = 2,8$ (ve studii 2);

$\Delta ELPD = -80,3, SE = 13,0$ (ve studii 3).

Výsledek studie 1 naznačil, že spotřebitelé se při rozhodování do velké míry řídí zjednodušenou informací o tom, zda je jeden způsob dopravy environmentálně šetrnější než druhý, ale přímo nesrovnávají velikosti dopadů v měřítku emisí CO₂. Reprezentativní šetření ale potvrdilo, že se lidé řídí podle skutečného množství emisí CO₂ při rozhodování o způsobu doručení svého zboží z internetových obchodů a berou ho v úvahu nad rámec informace, zda je daný způsob více nebo méně šetrný.

Role dopravního prostředku

Další zkoumanou otázkou bylo, zda jsou lidé v rozhodování ovlivněni použitým dopravním prostředkem. Odhadli jsme proto varianty smíšených logistických modelů, které zahrnovaly i informace o použitých dopravních prostředcích. Tyto modely ukázaly, že typ dopravního prostředku má na rozhodování zákazníků také vliv (viz obrázek 5). Obecně se ukazuje, že elektromobil je preferován před klasickou dodávkou a nákladním kolem, jak naznačují záporná znaménka odhadů efektu ostatních dopravních prostředků (vůči referenčnímu doručení elektromobilem). Nejméně atraktivní je doručení taxi kurýrem (dopravní služba doplněná ve studiích 2 a 3).

Efekt pro doručení zboží klasickou dodávkou dosahoval v pilotních studiích hodnot mezi:

$\beta = -0,141, 90\% \text{ CrI } [-0,217, -0,068], OR = 0,868, P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 4) a

$\beta = -0,356, 90\% \text{ CrI } [-0,491, -0,225], OR = 0,225, P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 2).

V reprezentativním šetření dosahuje efekt hodnoty:

$\beta = -0,016, 90\% \text{ CrI } [-0,031, -0,002], OR = 0,984, P(\beta > 0) = 0,036$ (ve studii 3).

Efekt pro doručení zboží na nákladním kole dosahoval v pilotních studiích hodnot mezi:

$\beta = -0,147, 90\% \text{ CrI } [-0,217, -0,076], OR = 0,863, P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 3) a

$\beta = -0,197, 90\% \text{ CrI } [-0,275, -0,118], OR = 0,822, P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 2).

V reprezentativním šetření dosahuje efekt hodnoty:

$\beta = -0,071, 90\% \text{ CrI } [-0,084, -0,058], OR = 0,932, P(\beta > 0) < 0,001$ (ve studii 3).

Efekt pro doručení zboží taxi kurýrem dosahoval v pilotní studii 2 hodnot mezi:

$\beta = -0,255$, 90% CrI [-0,341, -0,170], $OR = 0,775$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 4) a

$\beta = -0,271$, 90% CrI [-0,356, -0,191], $OR = 0,763$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 3).

V reprezentativním šetření dosahuje efekt hodnoty:

$\beta = -0,099$, 90% CrI [-0,113, -0,083], $OR = 0,906$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve studii 3).

Porovnání modelu s indikátory pro dopravní prostředky se základním modelem (jen s indikátorem environmentálně šetrnějšího způsobu doručení) také naznačilo zlepšení predikční síly rozšířeného modelu, i když tento rozdíl nebyl ve vzorku 1, 3 a 4 významný; změna očekávané logaritmické prediktivní hustoty byla malá v porovnání s chybou měření této veličiny. V reprezentativním šetření a vzorku 2 ale byla změna očekávané logaritmické prediktivní hustoty u modelu s dopravními prostředky trojnásobná ve srovnání s její chybou měření. Lze proto přesvědčivě tvrdit, že dopravní prostředek použitý k doručení zboží významně rozhodování spotřebitelů nad rámec efektů, který má environmentálně šetrnější alternativa definovaná menším množstvím emisí CO₂. Avšak tento vliv je patrný až při použití větších vzorků rozhodovacích situací.

Změna predikční síly základního modelu (ve srovnání s modelem rozšířeným o dopravní prostředky) dosahovala v jednotlivých studiích hodnot:

$\Delta ELPD = - 5,5$, $SE = 3,9$ (ve vzorku 1);

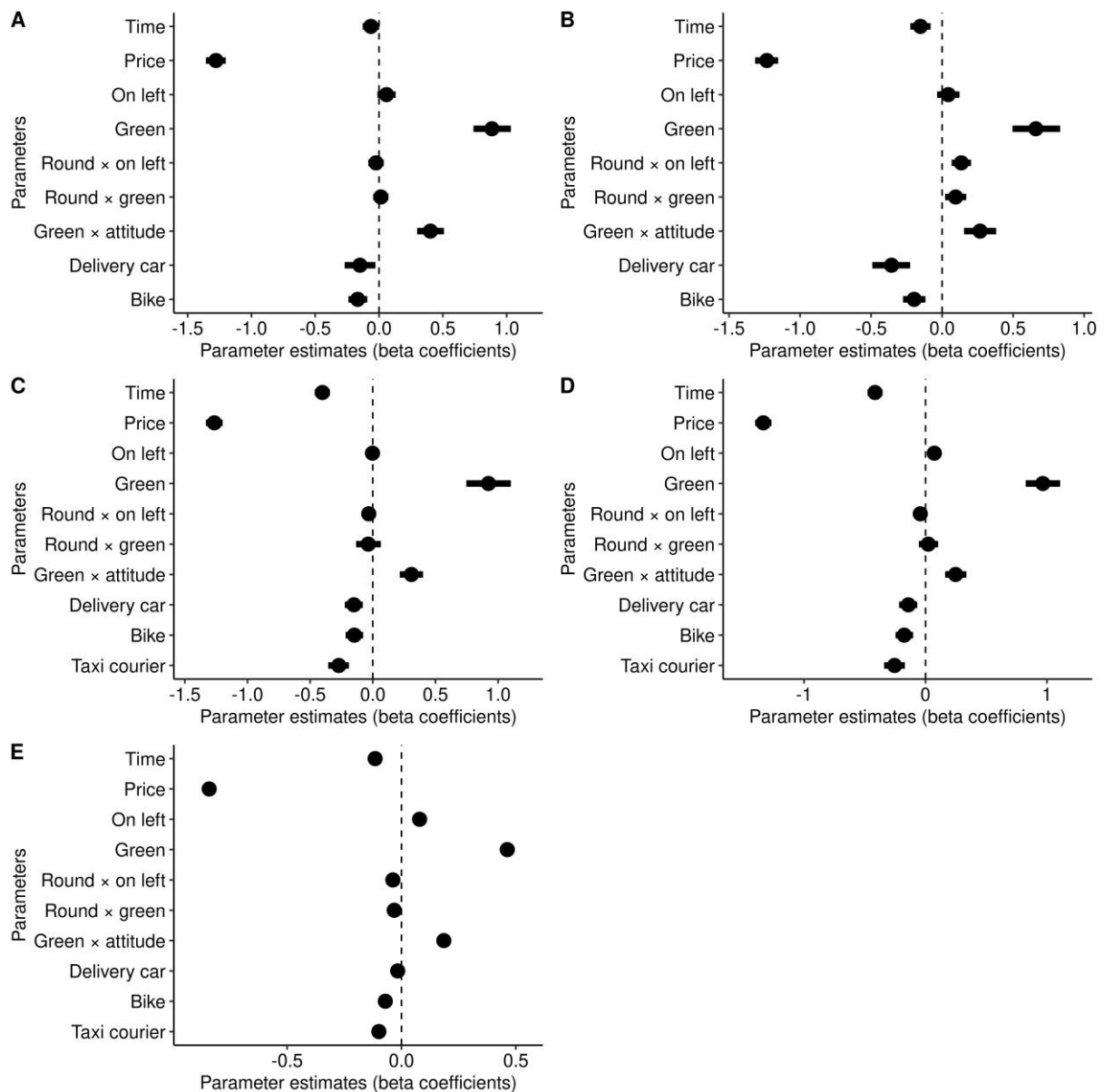
$\Delta ELPD = -14,8$, $SE = 5,5$ (ve vzorku 2);

$\Delta ELPD = - 7,3$, $SE = 4,4$ (ve vzorku 3);

$\Delta ELPD = - 1,1$, $SE = 0,8$ (ve vzorku 4);

$\Delta ELPD = -25,8$, $SE = 7,4$ (ve vzorku 5).

Obrázek 5. Odhady standardizovaných efektů v modelu výběrového experimentu a jejich 90% Bayesovské kredibilní intervaly (smíšený logistický model s dopravními prostředky)

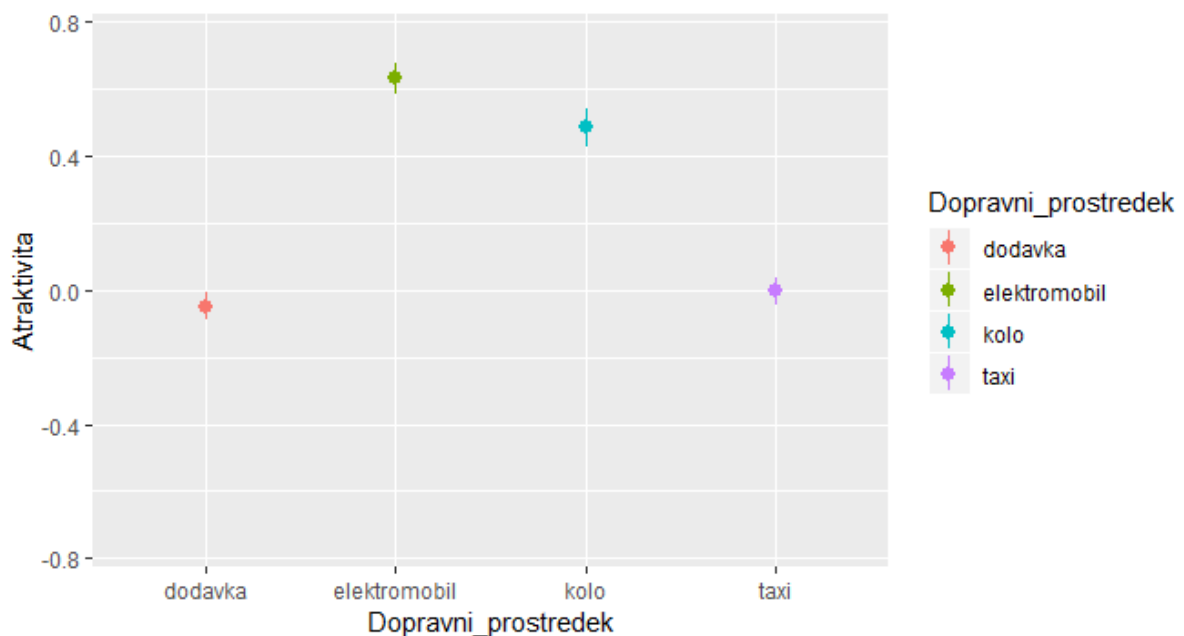


Poznámka. Diagramy A, B, C, D, E zobrazují odhady založené na vzorcích 1, 2, 3, 4 a 5. Závisle proměnnou je volba dopravní alternativy (služby). *Time* je očekávaný čas doručení; *price* je cena doručení; *on left* je dummy indikátor zobrazení vybrané alternativy na levé straně obrazovky (Varianta f); *green* je dummy indikátor environmentálně šetrnější alternativy; *round x on left* je interakční efekt pořadí výběrové situace a zobrazení vybrané alternativy vlevo; *round x green* je interakční efekt pořadí výběrové situace a environmentálně šetrnější alternativy; *green x attitude* je interakční efekt environmentálně šetrnější alternativy doručení a úrovně environmentální motivace jednotlivce. Dummy indikátory dopravního módu (referenčním dopravním prostředkem pro dummy

indikátory dopravního módu je elektromobil): *delivery car* je doručení klasickou dodávkou; *bike* je doručení nákladním kolem; *taxi* je doručení taxikurýrem. Body a chybové úsečky označují mediány a 90% kredibilní intervaly posteriorních distribucí. Všechny proměnné byly před analýzou standardizovány. Přerušovaná svíslá čára označuje nulový efekt.

Mírnou preferenci doručování elektromobily před dopravou nákladním kolem, dodávkou a taxi potvrzuje i celková atraktivita jednotlivých dopravních prostředků zjišťovaná spolu s přisuzovanými atributy ve studii 2 (viz obrázek 6). Elektromobil vyniká před ostatními dopravními prostředky vnímanou rychlostí a environmentální šetrností, je považován za luxusní a drahý způsob dopravy. Nákladní kolo je vnímáno jako levný, environmentálně šetrný způsob, který dokáže ulehčit dopravě. Na druhou stranu je ale kolo považováno za prostředek pomalý a málo spolehlivý. Doprava objednávek vozy taxi, kterou některé společnosti využívaly v době platnosti proti-pandemických opatření, je sice považována za rychlý, ale také drahý způsob.

Obrázek 6. Atraktivita dopravních prostředků pro doručování zboží zakoupeného online (studie 2)



Poznámka. Body zobrazují celkové průměrné hodnocení dopravních prostředků; chybové úsečky zobrazují 95% intervaly spolehlivosti pro průměr. Celkové hodnocení je vypočítáno jako průměrný skór hodnocení šesti indikátorů instrumentálních, environmentálních a symbolických atributů dopravních prostředků na sedmibodové škále sémantického diferenciálu.

Vliv ceny a času na volbu doručení

Model volby způsobu doručení (viz obrázek 2) ukazuje, že cena doručení má, v souladu s očekáváním, negativní efekt na výběr dopravní služby; potvrdily to výsledky ve studii 1, 2 i 3. I když v reprezentativní studii byl efekt ceny menší než v obou pilotních studiích, analýza konzistentně potvrzuje, že lidé obecně preferují levnější způsob dopravy před těmi dražšími.

V pilotních studiích dosahuje fixní efekt ceny hodnot mezi:

$\beta = -0,04$, 90% CrI [-0,14, 0,06], $OR = 0,96$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 3) a

$\beta = -1,28$, 90% CrI [-1,36, -1,20], $OR = 0,28$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 1).

V reprezentativním šetření dosahuje efekt ceny hodnoty:

$\beta = -0,88$, 90% CrI [-0,90, -0,87], $OR = 0,42$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve studii 3).

Podobný negativní efekt na volbu dopravní služby jako cena má i doba doručení.

Platí, že lidé obecně preferují rychlejší služby před službami pomalejšími.

V pilotních studiích dosahuje fixní efekt času doručené hodnot mezi:

$\beta = -0,06$, 90% CrI [-0,13, 0,00], $OR = 0,94$, $P(\beta > 0) = 0,060$ (ve vzorku 1) a

$\beta = -0,42$, 90% CrI [-0,48, -0,35], $OR = 0,66$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve vzorku 4).

V reprezentativním šetření dosahuje efekt času doručení hodnoty:

$\beta = -0,12$, 90% CrI [-0,13, -0,10], $OR = 0,89$, $P(\beta > 0) < 0,001$ (ve studii 3).

V případě efektů ceny a času doručení je třeba připomenout, že jejich efekt je aditivní k efektům dalších charakteristik dopravní služby i k efektu, jaký má na rozhodování úroveň environmentální motivace zákazníka (podrobněji viz kapitolu 5. Příklady využití pro predikci poptávky po logistických službách).

4.4. Shrnutí výsledků případových studií

Výsledky všech provedených studií potvrdily, že lidé dávají obecně a za jinak stejných podmínek přednost environmentálně šetrným způsobům dopravy zboží zakoupeného online a že jejich rozhodování do velké míry ovlivňuje úroveň jejich environmentální motivace. Preference environmentálně šetrné dopravy může kompenzovat vyšší cenu nebo delší čas potřebný k doručení zboží šetrným způsobem. Dále také platí, že preference environmentálně šetrné dopravy zboží je vyšší u lidí s vyšší úrovní environmentální motivace; to znamená, že lidé více motivovaní chránit životní prostředí jsou ochotni za environmentálně šetrný způsob doručení zboží zaplatit vyšší cenu nebo strpět delší čekání

(viz obrázky 6 a 7). Průměrná úroveň environmentální motivace a vliv environmentální motivace na rozhodování spotřebitelů o dopravě zboží jsou navíc značně stabilní v čase.

4.5. Omezení výsledků

Pilotní studie mají některá omezení. Předně, byly provedeny na nereprezentativním vzorku populace; bylo v nich zastoupeno více mladých lidí, žen a osob s vysokoškolským vzděláním než v dospělé populaci ČR. Pravděpodobně jsou proto odhadnuté efekty environmentálního profilu a (interakčního) efektu environmentální motivace a profilu na výběr způsobu doručení v obou pilotních studiích vyšší než v reprezentativní studii. Zároveň cena ovlivňovala rozhodování účastníků pilotních studií více než rozhodování účastníků reprezentativního šetření, kde bylo odpovídající zastoupení různých sociodemografických skupin. S ohledem na rozdíly v efektech environmentálního profilu, environmentální motivace a ceny na rozhodování účastníků v jednotlivých studiích, které odpovídaly zastoupením různých socio-demografických skupin v jednotlivých studiích, je trochu překvapivé, že se v pilotních studiích neprokázal efekt množství CO₂ nad rámec efektu environmentálně šetrnější alternativy, ani efekt dopravního prostředku. Vysvětlením může být, že obě pilotní studie byly provedeny na relativně malých vzorcích; omezení velikosti vzorků mohlo limitovat statistickou sílu k zachycení velmi malých efektů. Obě tato metodologická omezení však odstranila následující demonstrační studie na dostatečně velkém a reprezentativním vzorku dospělé populace českých měst.

Hlavním omezením pro naše výsledky je fakt, že jsou odvozeny z hypotetického chování ve výběrovém experimentu. Výsledky mnoha dřívějších studií však ukazují, že výsledky výběrových experimentů do značné míry odpovídají pozorovanému reálnému chování (např. Louviere, Hensher, & Swait, 2000; Hensher & Bradley, 1993).

Dalším omezením našich výsledků je, že byly získány v kontextu nákupu drobného zboží dlouhodobé spotřeby (elektronika, domácí spotřebiče, drobný nábytek a vybavení domácnosti, kosmetika, sportovní potřeby). Není proto jednoznačné, nakolik výsledky platí i pro rozhodování zákazníků, pokud o doručení jiných typů produktů, jako jsou např. potraviny s požadovanou krátkou dobou dodání nebo velkoobjemové zásilky. Přesto lze předpokládat, že environmentální motivace (chápaná jako obecná tendence lidí chovat se šetrně k životnímu prostředí) vysvětluje i další typy rozhodnutí zákazníků mezi alternativami se známým environmentálním profilem.

Další omezení výsledků je dáno použitím množství CO₂ jako atributu environmentálního profilu doručení konkrétním dopravním prostředkem. Podle některých studií lidé nemají apriorní, ani přesnou představu, jak velké množství CO₂ produkují různé typy chování (např. Wynes, Zhao, & Donner, 2020; cf. Brazila, Caulfielda, & Rieser-Schüssler, 2020) a jejich rozhodování o alternativách s různým environmentálním profilem je ovlivněnou řadou zkreslení (Waygood & Avineri, 2011; Daziano et al., 2017). Naše výsledky sice potvrzují, že lidé informaci o množství CO₂ zohledňují nad rámec binárního porovnání služeb z hlediska většího nebo menšího dopadu na životní prostředí, je ale možné, že jiný typ informace o environmentálním profilu (např. energetické a emisní štítky pro stejně velké kategorie dopadů) by dokázal využít existující environmentální motivace lidí ke zvýšení poptávky po environmentálně šetrných produktech ještě lépe než informace o emisích CO₂ použité v našich studiích. Možné by navíc bylo zvýšit efekt environmentálního profilu jeho vhodným zarámováním do kontextu společenských cílů klimatických politik (viz např. Daziano et al., 2017). Efektivní využití různých typů environmentálních značení je však tématem pro samostatný výzkum.

Dalším možným omezením pro naše výsledky je skutečnost, že data v pozdějších vlnách experimentů a reprezentativním šetření byla sebrána i v průběhu pandemie COVID-19, což mohlo ovlivnit průměrnou úroveň environmentální motivace v populaci. Zároveň mohla větší obtížnost nakupování i dostupnost služeb internetových obchodů v době platnosti protiepidemických opatření zmenšit vliv environmentální motivace na chování spotřebitelů. V souvislosti s pandemií COVID-19 skutečně některé studie poukázaly na možný menší zájem lidí o environmentální otázky (Rosenbloom & Markard, 2020). Jiné studie ale naopak zjistily větší zájem o environmentální otázky (O'Connor & Assaker, 2021; Schiller et al., 2021) a další studie nezjistily žádný vliv (Čadová, 2020; Lucarelli et al., 2020). Výsledky studie vycházející i z dat použitých při tvorbě této metodiky (Urban & Braun Kohlová, v tisku) nicméně nepotvrdily v souvislosti s pandemií COVIDU-19 a přijatými protiepidemickými opatřeními ani pokles úrovně environmentální motivace v české populaci (oproti období před pandemií), ani zmenšení vlivu environmentální motivace na rozhodování spotřebitelů o šetrných způsobech dopravy zboží z internetových obchodů. Lze proto prezentované výsledky považovat za velmi robustní a platné i po skončení pandemie COVID-19.

Doporučená literatura ke kapitole 4:

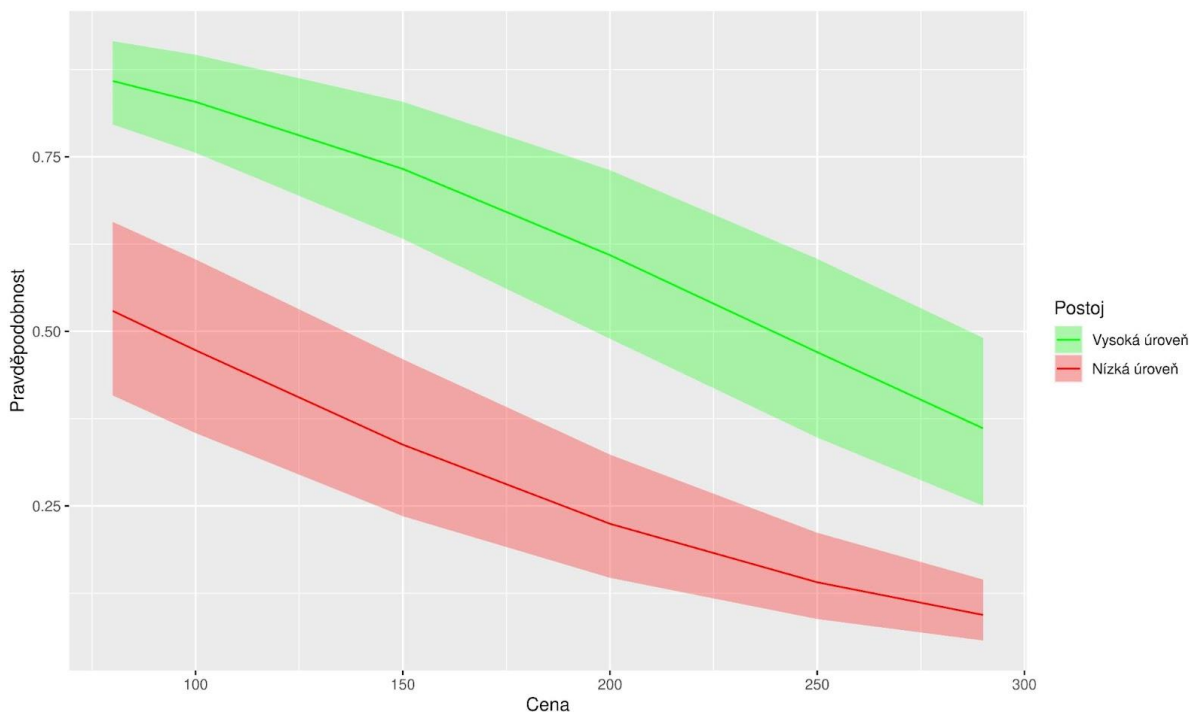
Bond, T. G., & Fox, C. M. (2012). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences* (2nd ed.). New York, NY: Routledge.

Holmes T. P., Adamowicz W. L., Carlsson F. (2017). Choice Experiments. In P. Champ, K. Boyle, T. Brown (Eds.) *A Primer on Nonmarket Valuation. The Economics of Non-Market Goods and Resources*, vol 13. Springer, Dordrecht.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8_5

5. Příklady využití pro predikci poptávky po logistických službách

Na základě odhadnutých modelů výběru dopravní služby z výběrového experimentu jsme vytvořili modelové predikce chování zákazníků založené na Bayesovských simulacích. Obrázek 7 zobrazuje predikci volby dopravní služby v závislosti na její ceně a environmentální motivaci zákazníka (je-li doba doručení zafixována na 48 hodin). Jak je z predikce zřejmé, u environmentálně šetrných způsobů doručení výrobků hraje environmentální motivace zákazníka zcela zásadní roli a významně zvyšuje pravděpodobnost volby environmentálně šetrných způsobů dopravy. Jak je také z tohoto grafu zřejmé, environmentální postoj zákazníka může dokonce kompenzovat zvýšenou cenu šetrné služby. Jinými slovy, u zákazníka s vyšší úrovní environmentální motivace může být i při vyšší ceně dopravní služby stejná nebo dokonce vyšší pravděpodobnost, že si službu zvolí než u zákazníka s nižší úrovní environmentální motivace, že si zvolí službu, který je levnější.

Obrázek 7. Průměrná pravděpodobnost volby environmentálně šetrné dopravní služby (a její 90 % kredibilní intervaly) v závislosti na ceně služby a environmentální motivaci zákazníka (smíšený logistický model, Bayesovská simulace, studie 3)

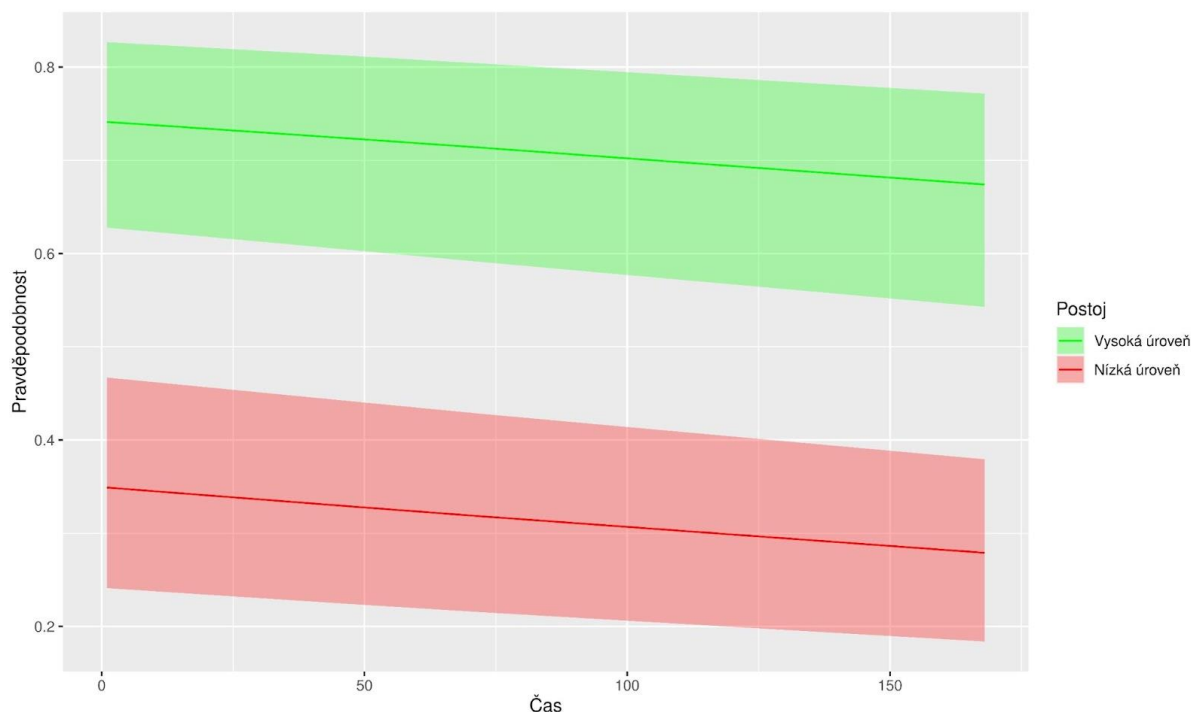


Poznámka. Graf zobrazuje pravděpodobnost volby dopravní služby s danými charakteristikami. *Cena* zachycuje cenu služby (v Kč). Simulace byla provedena pro modelový případ environmentálně šetrné dopravy lampy zakoupené online, s dobou doručení 48 hodin, pro zákazníka s velmi vysokou (zelená barva) a velmi nízkou (červená barva) úrovní environmentální motivace (*Postoj*) a pro různé úrovně ceny doručení (osa X). Tmavší křivky zachycují průměrnou očekávanou pravděpodobnost volby služby u daného zákazníka. Barevné pásy přiléhající ke křivkám zachycují 90% kredibilní intervaly. Kredibilní intervaly zachycují nejistotu spojenou s odhadem; skutečná pravděpodobnost volby leží uvnitř těchto intervalů s 90% pravděpodobností.

Obrázek 8 zachycuje predikci pravděpodobnosti volby environmentálně šetrné dopravní služby v závislosti na čase doručení pro zákazníka s vysokou a nízkou úrovní environmentální motivace. V tomto konkrétním případě má rozdíl v úrovni environmentální motivace zákazníka daleko větší vliv na pravděpodobnost volby dopravní služby, než doba doručení (což je mj. způsobeno tím, že porovnáváme zákazníky s extrémně vysokou a extrémně nízkou úrovní motivace; tyto rozdíly by u běžné populace byly menší). I v tomto případě vidíme, že pravděpodobnost volby environmentálně šetrné služby u člověka s vyšší úrovní environmentálního motivace je vyšší než pravděpodobnost volby podobné služby u

člověka s nižší úrovní motivace, a to dokonce i tehdy, pokud je druhá služba rychlejší. Jinými slovy, opět je zřejmé, že vyšší úroveň environmentální motivace zákazníka může vyvážit u environmentálně šetrné služby vyvážit její delší dodací dobu.

Obrázek 8. Průměrná pravděpodobnost volby environmentálně šetrné dopravní služby (a její 90% kredibilní intervaly) v závislosti na době doručení a environmentální motivaci zákazníka (smíšený logistický model, Bayesovská simulace, studie 3)



Poznámka. Graf zobrazuje pravděpodobnost volby dopravní služby s danými charakteristikami. Čas zachycuje čas doručení (v hodinách). Simulace byla provedena pro modelový případ environmentálně šetrné dopravy lampy zakoupené online, s cenou doručení 150 Kč, pro zákazníka s velmi vysokou (zelená barva) a velmi nízkou (červená barva) úrovní environmentální motivace (*Postoj*) a pro různé časy doručení (osa X). Tmavší křivky zachycují průměrnou očekávanou pravděpodobnost volby služby u daného zákazníka. Barevné pásy přiléhající ke křivkám zachycují 90% kredibilní intervaly. Kredibilní intervaly zachycují nejistotu spojenou s odhadem; skutečná pravděpodobnost volby leží uvnitř těchto intervalu s 90% pravděpodobností.

5.1. Využitelnost výsledků k predikci chování

Díky stabilnímu vlivu environmentální motivace na rozhodování lidí o způsobu doručení zboží z internetových obchodů potvrzeném v sérii tří případových studií (Urban a Braun Kohlová, v tisku) víme, že environmentální motivace je, spolu s cenou a rychlostí

doručení, vhodným prediktorem poptávky po dopravních službách s daným environmentálním profilem.

Raschův model použitý ve studiích realizovaných v různých fázích řešení projektu a na různých vzorcích populace potvrdil svou funkčnost pro toto (i případná budoucí) měření environmentální motivace. Navržená míra, na rozdíl od konvenčních měř environmentální motivace, odráží rozdíly v intenzitě měření a umožňuje porovnat hodnoty motivace i mezi různými populacemi (Kaiser et al., 2018). Kromě toho se míra environmentální motivace vyznačuje tzv. specifickou objektivitou, tj. nezávislostí měření na konkrétních položkách obsažených v měřícím nástroji (Kaiser et al., 2018).

Z hlediska využití výsledků při rozhodování firem je podstatné, že se vliv environmentální motivace neomezuje na rozhodování lidí o způsobu dopravy zboží z internetových obchodů, ani na rozhodování v oblasti dopravy. Environmentální motivace, podle dostupné evidence, ovlivňuje prakticky všechny typy rozhodnutí s pozitivními nebo negativními dopady na životní prostředí. Se znalostí úrovně environmentální motivace lze vysvětlit a predikovat chování s konkrétními environmentálními dopady i v dalších oblastech života, v jiných typech spotřeby, ale také podporu environmentálních politik.

Protože však firmy zpravidla nemají k dispozici informace o environmentální motivaci zákazníků, ani o velikosti jejího vlivu na výběr produktů s konkrétním environmentálním profilem, vytvořili jsme volně dostupnou aplikaci ZeLogIC, s jejíž pomocí lze provádět predikce a využívat přitom informace o chování zákazníků získané v tomto výzkumném projektu (viz kapitolu 6).

6. ZeLogIC: Aplikace k predikci poptávky po logistických službách - použití a technické aspekty

S cílem podpořit využití předkládaných výsledků v praxi firem jsme vytvořili jednoduchou webovou aplikaci ZeLogIC, která umožňuje uživatelům odhadnout zájem zákazníků o logistické služby, které se kromě ceny a rychlosti liší také environmentálním profilem, tj. dopravním prostředkem a příslušným množstvím emisí CO₂, které při dopravě vznikají. Následující text je jednoduchým průvodcem uživatele webovou aplikací ZeLogIC. Část 6.2 popisuje její technické aspekty.

Dostupnost aplikace ZeLogIC

Webová aplikace ZeLogIC je trvale dostupná na stránkách: www.zelogic.cz

Použití aplikace ZeLogIC je po předchozí registraci uživatele na webové stránce zdarma.

6.1 Popis aplikace a jejího použití

Základní úlohou, kterou lze s pomocí aplikace ZeLogIC řešit, je odhad poptávky po environmentálně šetrné a konvenční dopravní službě v měřítku pravděpodobnosti, s jakou si je lidé zvolí, v závislosti na jejich charakteristikách. Odhadovaná pravděpodobnost odpovídá podílu zákazníků z obecné dospělé populace měst ČR s danou úrovní environmentální motivace, kteří zvolí environmentálně šetrnou alternativu oproti konvenční alternativě. Kromě průměrné pravděpodobnosti aplikace ZeLogIC ve výstupech zobrazuje i míru nejistoty, kterou o odhadech pravděpodobnosti máme; tato nejistota je vyjádřena intervalem hodnot, o nichž se domníváme, že mohou nastat s 90% nebo vyšší pravděpodobností.

Formálně má aplikace podobu jednoduché webové stránky, která má dvě samostatná okna umístěná na obrazovce vedle sebe (viz obrázek 9). Levé okno slouží k zadání vstupů ve formě charakteristik alternativních služeb; pravé okno slouží k zobrazení výsledné predikce poptávky. Konkrétně uživatel z charakteristik dopravních služeb zadá cenu služby, čas potřebný k doručení a environmentální profil služby. Environmentální profil služby je vyjádřen v měřítku emisí CO₂ produkovaných dopravním prostředkem použitým k doručení zásilky. Přesněji řečeno, uživatel si zvolí konkrétní hodnotu emisí CO₂ odpovídající dané

službě a pro přehlednost se mu pod zadanou hodnotou zobrazí dopravní prostředek, kterým by bylo možné zásilku s takovým množstvím emisí doručit. Přitom každému dopravnímu prostředku odpovídají emise z intervalu možných hodnot; pro doručení elektrickou dodávkou je to např. mezi 20 a 60 g emisí CO₂. Pro usnadnění práce se hodnoty charakteristik dopravních služeb zadávají pomocí posuvníku na škále realistických hodnot. Po zadání charakteristik alternativních služeb a stisku tlačítka Proved' odhad se v pravém okně obrazovky zobrazí graf predikované pravděpodobnosti volby obou dopravních služeb pro osoby s různou úrovní environmentální motivace. Sytá čára zobrazuje bodový odhad pravděpodobnosti, světle barevný pruh kolem zobrazuje oblast, kde se hodnota odhadu nachází s 90% pravděpodobností. Pokud uživatele zajímá pouze pravděpodobnost volby služeb u průměrného člověka, může hodnoty odečíst na vertikále, která prochází nulovou hodnotou postoje. Následnou úpravou charakteristik jedné nebo obou služeb a opakovaným odhadem lze zjistit, jak se poptávka změní.

Obrázek 9. Výtisk obrazovky s otevřenou aplikací ZeLogIC

Aplikace pro odhad volby logistických služeb

Parametry dopravních služeb

Dopravní služba A

Cena
80 105 300

Doba doručení
48 hodin

Emise CO2 (g/ záilka)
0 380 1,200

Pravděpodobný typ dopravního prostředku (podle emisí):
Běžná dodávka

Dopravní služba B

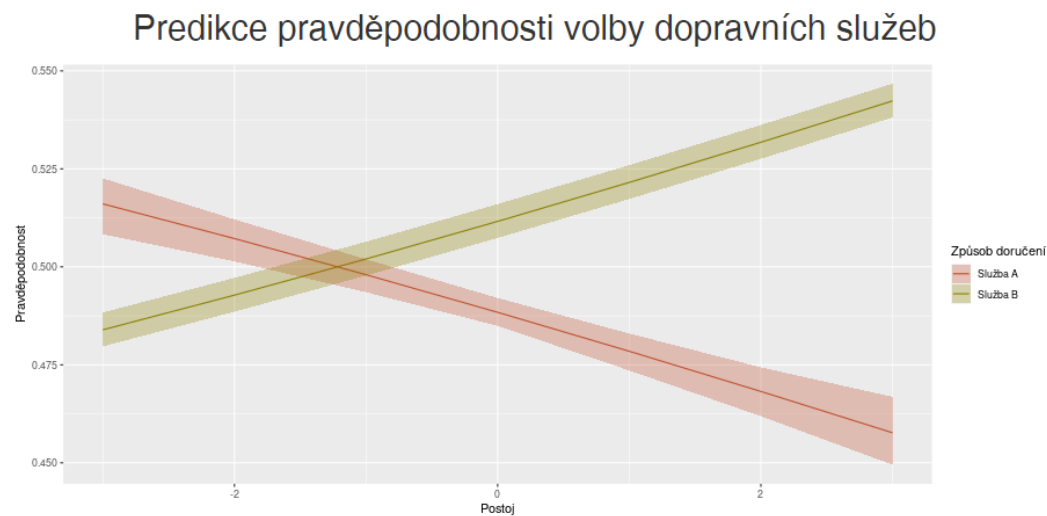
Cena
80 120 300

Doba doručení
48 hodin

Emise CO2 (g/ záilka)
0 1,200

Pravděpodobný typ dopravního prostředku (podle emisí):
Nákladní kolo nebo elektrická dodávka

Proveď odhad



6.2 Technické aspekty aplikace ZeLogIC

Webová ICT aplikace je založena na kalibrovaném Bayesovském predikčním modelu, do něhož vstupují informace o charakteristikách doručovacích služeb, pro které chceme predikci provádět. Výstupem modelu je predikce podílu voleb environmentálně šetrné a konvenční dopravní alternativy. Tento podíl odpovídá podílu zákazníků s danou úrovní environmentální motivace, kteří zvolí environmentálně šetrnou alternativu oproti konvenční alternativě. Aplikace umožňuje uživatelům odhadnout, jaká bude poptávka po environmentálně šetrných dopravních službách oproti stávajícím konvenčním dopravním službám. Uživatelé musí povinně zadat do modelu jen minimum informací, ostatní informace je možné doplnit buď na základě vlastního odhadu, na základě nově získaných dat, anebo je možné využít hodnoty známé z dříve provedených výzkumů. Výstupy predikčního modelu zobrazují i míru nejistoty, kterou o odhadech máme vyjádřenou jako tzv. 90% bayesovské kredibilní intervaly.

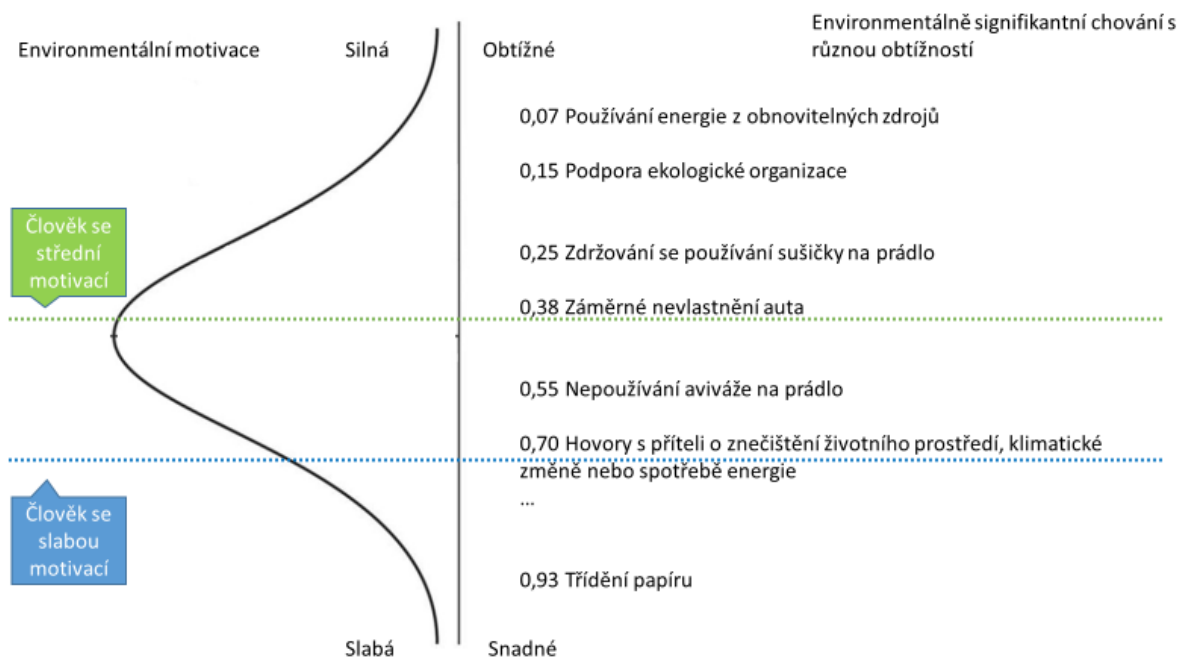
Popis predikčního modelu

Predikční model je založen na Bayesovském modelu volby doručovacích služeb u zákazníků, kteří kupují zboží online. Z technického hlediska se jedná o smíšený logistický model. Smíšený logistický model je vhodný proto, že dokáže zohlednit heterogenní vliv nepozorovaných vlastností alternativ vzniklý v důsledku použití experimentálních proměnných (sad alternativ a nabízených produktů) a heterogenitu v citlivosti respondentů k atributům nabízených alternativ. Tento model je kalibrován na empirických datech ze série experimentálních studií ($N_{1-4} = 1050$) a reprezentativního celonárodního šetření rozhodování zákazníků o doručení zboží zakoupeného online ($N_5 = 1990$). Model dále využívá jako vstup pro predikci známé charakteristiky dopravních služeb (cenu a dobu doručení) a jiné známé nebo výchozí (tj. na základě dřívějších empirických šetření získané) hodnoty parametrů jako je průměrná úroveň environmentální motivace zákazníků (nebo distribuce této motivace) a průměrné emise CO₂ spojené s doručením zásilek.

Predikční model vychází z pojetí environmentální motivace (v Campbellově paradigmatu) jako individuální behaviorální dispozice, která se projevuje v různých typech environmentálně signifikantního chování. Toto pojetí implikuje, že zdánlivě různé typy chování jako je např. recyklace odpadu, vlastnictví energeticky úsporného automobilu nebo

volba šetrného doručení zboží tvoří samostatnou sadu chování se společným (environmentálním) rysem. Díky takové konceptualizaci lze zapojení (lidí) do různých typů environmentálně signifikantního chování—měřené s pomocí GEB škály— umístit na jednorozměrné škále, na které se chování liší pouze kvantitativně podle obtížnosti (podrobně Kaiser et al., 2010). Na téže škále lze umístit osoby podle intenzity jejich environmentální motivace a tedy pravděpodobnosti, že se zapojí do jednotlivých typů chování (viz schéma v obrázku 10). Díky tomu, že lze na téže škále umístit jednotlivá chování (podle obtížnosti) i jedince (podle intenzity environmentální motivace), dokážeme s pomocí Raschova modelu predikovat pravděpodobnost, s jakou se lidé zapojí do jakéhokoliv environmentálně signifikantního chování se známou obtížností.

Obrázek 10. Schéma vztahu mezi rozdělením environmentální motivace v populaci, obtížností položek GEB škály a pravděpodobností zapojení do environmentálního chování



Poznámka. Zvonovitá křivka v levé části obrázku zobrazuje hustotu rozdělení environmentální motivace v populaci. Pravá část obrázku uvádí příklady položek GEB škály spolu s odhadem pravděpodobností zapojení člověka do daného typu environmentálního chování (tj. kladné odpovědi na příslušnou položku). Zelená vodorovná čára označuje umístění člověka se střední úrovní environmentální motivace; člověk s takovou mírou motivace se s velkou pravděpodobností zapojuje do chování pod zelenou čárou, míra jeho motivace ale zpravidla nestačí na překonání obtíží spojených s chováními nad ní. Modrá čára označuje umístění člověka s nízkou úrovní environmentální motivace. Vidíme, že do snadných environmentálních chování (např. třídění

papíru) se zapojuje stejně jako člověk se střední motivací; do středně těžkých chování (např. hovorů s přítelem o znečištění životního prostředí) se však na rozdíl od středně motivovaného člověka již nezapojuje.

Další funkce online aplikace

Aplikace dále umožňuje odhad úrovně environmentální motivace pro danou skupinu zákazníků na základě informací o jejich chování (viz škálu obecného ekologického chování v kapitole 3 Metodiky). Tyto informace je možné získat buď s využitím jednoduchého dotazníku, anebo na základě vlastního odhadu (pokud tyto informace nejsou dostupné, anebo je není možné zjistit).

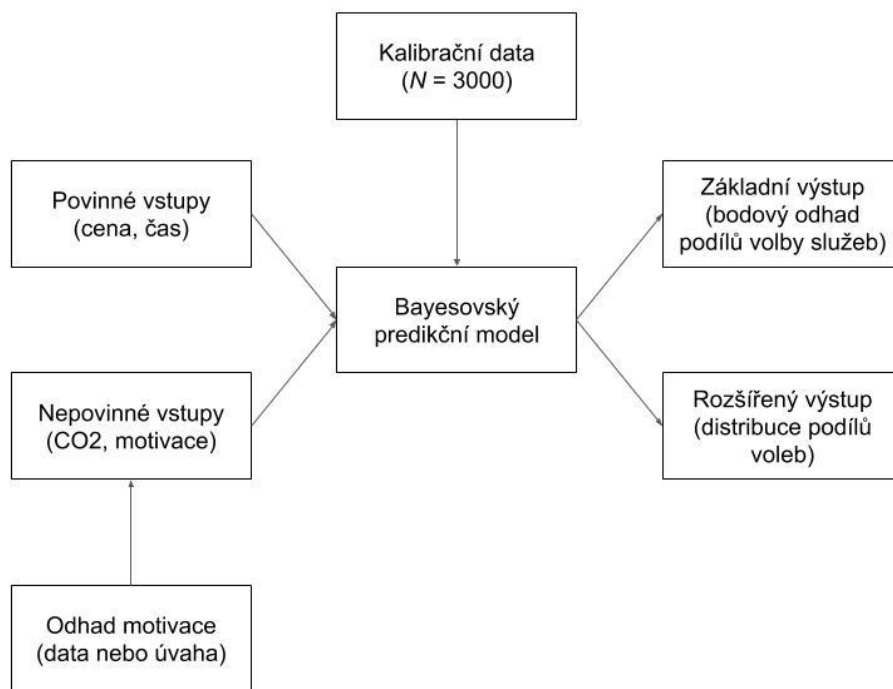
Implementace predikčního modelu

Aplikace ZeLogIC je implementována v prostředí ShinyR. Toto prostředí umožňuje implementaci Bayesovského predikčního modelu a současně umožňuje, aby odpovědi aplikace na dotazy uživatelů byly relativně rychlé.

Omezení

Jako každá predikce založená na statistickém modelu a empirických datech má tato aplikace řadu omezení. Jedním z jejích omezení je, že se hodí k odhadu volby dopravních služeb pro výrobky typově podobné těm, které byly použity pro kalibraci modelu (elektronika, domácí spotřebiče, drobný nábytek a vybavení domácnosti, kosmetika, sportovní potřeby). Nevíme, jak přesně dovede tento model predikovat rozhodování zákazníků, pokud jde o dovoz jiných typů produktů, jako jsou např. potraviny s požadovanou krátkou dobou dodání nebo velkoobjemové zásilky.

Obrázek 11. Schéma aplikace ZeLogIC



7. Uplatnění certifikované metodiky

Tato metodika poskytuje komplexní postup, jak zjišťovat environmentální motivaci lidí a jak její znalost využít při predikci poptávky po šetrných službách městské logistiky. Postupy popsané v metodice se primárně uplatňují v aplikaci ZeLogIC, která poskytuje firmám jednoduchý nástroj, jak zjistit poptávku po uvažovaných dopravních službách s konkrétním environmentálním profilem. Na rozdíl od běžně dostupných marketingových přístupů garantuje aplikace vysokou kvalitu měření environmentální motivace v populaci a tím důvěryhodnost predikovaných efektů motivace, ceny a rychlosti služby na rozhodování zákazníků, a tedy kvalitu predikce.

K uplatnění metodiky v praxi dojde až po jejím zveřejnění a poskytnutí aplikace ZeLogIC k volnému využití pro rozhodování logistických firem o tom, jak nejlépe nabízet environmentálně šetrné služby zákazníkům, aniž by to mělo negativní dopad na jejich podnikání.

Metodika se může rovněž uplatnit ve strategii Ministerstva dopravy ČR a dalších orgánů veřejné správy při realizaci opatření, které mají snížit dopady na životní prostředí v sektorových politikách i běžném provozu úřadů. Poskytuje totiž důkaz, že obyvatelé podporují politiky, které snižují dopady na životní prostředí, a že významná část lidí je dokonce ochotna akceptovat i případné vyšší finanční náklady na jejich realizaci. I v oblasti veřejné správy se metodika uplatní až poté, co budou závěry a doporučení v ní obsažená implementována formou rozhodnutí např. o nákupech zboží s menším environmentálním dopadem nebo jejich dodání šetrnými dopravními prostředky. Metodika tak podporuje aktivity směřující k naplnění závazku ČR plynoucí ze strategie Evropské unie na dosažení uhlíkové (klimatické) neutrality do roku 2050 známé jako Zelená dohoda pro Evropu (*European Green Deal*), ve střednědobém horizontu k naplnění závazků plynoucích z balíčku Fit for 55.

8. Ekonomické dopady metodiky

Hlavní přínos metodiky spočívá v tom, že s pomocí rigorózní metody empirického zkoumání prokazuje vliv environmentální motivace na poptávku lidí po environmentálně šetrných logistických službách. Takové údaje nebyly před zahájením projektu k dispozici pro ČR a MD ČR projevovalo o takové informace zájem. Metodika poskytuje spolehlivé odhady změny poptávky v případě, že by zákazníci mohli vybírat služby podle jejich explicitního environmentálního profilu. Vliv motivace na poptávku představuje důležitý argument, proč by měly logistické firmy nabízet environmentálně šetrné logistické služby, proč by měly nabídku takových služeb rozšířit a že zvýšená poptávka po takových službách bude kompenzovat efekt vyšší ceny takových služeb na poptávku. Přímé ekonomické dopady metodiky lze vyčíslit jen obtížně, a to ze dvou hlavních důvodů.

Za prvé, pokud je nám známo, nejsou dostupné údaje o přepravních výkonech městské logistiky, zejména při doručení na "poslední míli", ani o skladbě vozového parku na přepravním výkonu. Tím pádem není možné odhadnout ekonomické dopady změny struktury nabídky služeb a poptávky například v měřítku externích nákladů. Příslušná data nejsou obsažena ani v Ročence dopravy (2019, 2020), ani např. ve Studii city logistiky na území hlavního města Prahy (2019). Pravděpodobně je tomu tak proto, že logistické firmy nemají na sdílení takových údajů v silně konkurenčním prostředí zájem.

Za druhé, nevíme, jakým způsobem na zjištění o vlivu environmentální motivace na poptávku po environmentálně šetrných dopravních službách zareagují logistické firmy a jestli a jak přizpůsobí svou nabídku logistických služeb. Řešení těchto dvou otázek nebylo předmětem řešení stávajícího výzkumného projektu a vyžadovalo by samostatný výzkumný projekt.

Přesto lze ale s jistotou tvrdit, že metodika je dalším z tolik potřebných nástrojů k motivaci logistických firem k rozšiřování nabídky šetrných dopravních služeb. Rozšíření nabídky environmentálně šetrných způsobů dopravy s realistickým očekáváním toho, že si zákazníci budou moci zvolit službu v souladu se svou environmentální motivací, patří mezi několik málo nástrojů, které dokáží snížit rostoucí množství negativních dopadů městské logistiky na život lidí ve městech a klima, aniž by bylo nutné využít tolik nepopulární regulaci.

Rozšíření nabídky environmentálně šetrných způsobů dopravy samotnými dopravci, které má tato metodika podpořit, bude mít pozitivní ekonomické dopady. Jedná se jednak o

snížení ekonomických nákladů spojených s kongescí, dále snížení externích nákladů (externalit) na léčbu respiračních, kardiovaskulárních a dalších nemocí v důsledku expozice obyvatelstva hluku a znečištění ovzduší (Evropská komise, 2019; Máca, Melichar a kol., 2013).

Seznam literatury

- Abrahamse, W., Steg, L., Gifford, R., & Vlek, C. (2009). Factors influencing car use for commuting and the intention to reduce it: A question of self-interest or morality? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *12*, 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2009.04.004>
- Abrahamse, Wokje, & Steg, L. (2009). How do socio-demographic and psychological factors relate to households' direct and indirect energy use and savings? *Journal of Economic Psychology*, *30*, 711–720. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2009.05.006>
- Agatz, N., van Nunen, J. (2011). Demand Management in Transportation and Logistics. In van Nunen, Huijbregts, P., a Rietveld, P. (Eds.). *Transitions Towards Sustainable Mobility. New Solutions and Approaches for Sustainable Transport Systems*, pp. 161–174. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Achtnicht, M. 2012. German car buyers' willingness to pay to reduce CO₂ emissions. *Climatic Change*, *113*, 679-697. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0362-8>
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2005). The influence of attitudes on behavior. In D. Albarracín, B. T. Johnson, M. P. Zanna (Eds.). *The handbook of attitudes*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ajzen, I., Brown, T. C., & Carvajal, F. (2004). Explaining the discrepancy between intentions and actions: The case of hypothetical bias in contingent valuation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *30*, 1108–1121. <https://doi.org/10.1177/0146167204264079>
- Albarracín, D., Johnson, B. T., and Zanna, M. P. (Eds.) (2005). *The handbook of attitudes*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Anable, J. (2005). 'Complacent Car Addicts' or 'Aspiring Environmentalists'? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport Policy*, *12*, 65–78. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2004.11.004>
- Andrich, D., & Marais, I. (2019). *A Course in Rasch Measurement Theory: Measuring in the Educational, Social and Health Sciences*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-7496-8>
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion* (1 edition). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Arieli, D. (2008). *Predictably irrational: The hidden forces that shape our decisions*. New York, NY: HarperCollins.
- Arnold, O., Kibbe, A., Hartig, T., & Kaiser, F. G. (2018). Capturing the environmental impact of individual lifestyles: Evidence of the criterion validity of the general ecological behavior scale. *Environment and Behavior*, *50*, 350–372. <https://doi.org/10.1177/0013916517701796>
- Avineri, E. (2006). The effect of reference point on stochastic network equilibrium. *Transportation Science*, *40*, 409-420. <https://www.jstor.org/stable/25769318>

- Basha, M. B., Mason, C., Shamsudin, M. F., Hussain, H. I., & Salem, M. A. (2015). Consumers Attitude Towards Organic Food. *Procedia Economics and Finance*, 31, 444–452. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01219-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01219-8)
- Bem, D. J. (1967). Self-perception: An alternative interpretation of cognitive dissonance phenomena. *Psychological Review*, 74, 183–200. <https://doi.org/10.1037/h0024835>
- Ben-Akiva, M. E. and Lerman, S. R. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, Cambridge, Ma: MIT Press.
- Bilik J. (2014). Parcel machines – green solution for green cities, *1st International Conference Green Logistics for Greener Cities*. Szczecin, Poland.
- Blaikie, W. H. (1992). The nature and origins of ecological worldviews: an Australian study. *Social Science Quarterly*, 73, 144–165.
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quiñonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Frontiers in Public Health*, 6, 149. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Bogner, F. X., & Wiseman, M. (1999). Toward measuring adolescent environmental perception. *European Psychologist*, 4, 139–151. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.4.3.139>
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2012). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences* (2nd ed.). New York, NY: Routledge.
- Brady, H. E. (2009). *Causation and Explanation in Social Science*. In J. M. Box-Steffensmeier, H. E. Brady, & D. Collier, (Eds.), Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286546.003.0010>
- Brazil, W., Caulfield, B., Rieser-Schüssler, N. (2013). Understanding carbon: Making emissions information relevant. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 19, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2012.12.002>
- Browning, M., Chiappori, P.-A., & Lechene, V. (2006). Collective and Unitary Models: A Clarification. *Review of Economics of the Household*, 4, 5–14. <https://doi.org/10.1007/s11150-005-6694-2>
- Brügger, A., Kaiser, F. G., & Roczen, N. (2011). One for all? Connectedness to nature, inclusion of nature, environmental identity, and implicit association with nature. *European Psychologist*, 16, 324–333. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000032>
- Brügger, Adrian, Dorn, M. H., Messner, C., & Kaiser, F. G. (2019). Conformity Within the Campbell Paradigm: Proposing a New Measurement Instrument. *Social Psychology*, 50, 133–144. <https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000366>
- Byrka, K., & Kaiser, F. G. (2013). Health performance of individuals within the Campbell paradigm. *International Journal of Psychology*, 48, 986–999. <https://doi.org/10.1080/00207594.2012.702215>
- Byrka, K., Hartig, T., & Kaiser, F. G. (2010). Environmental attitude as a mediator of the relationship between psychological restoration in nature and self-reported ecological

- behavior. *Psychological Reports*, 107, 847–859. <https://doi.org/10.2466/07.PRO.107.6.847-859>
- Byrka, K., Kaiser, F. G., & Olko, J. (2017). Understanding the acceptance of nature-preservation-related restrictions as the result of the compensatory effects of environmental attitude and behavioral costs. *Environment and Behavior*, 49, 487–508. <https://doi.org/10.1177/0013916516653638>
- Campbell, D. T. (1963). Social attitudes and other acquired behavioral dispositions. In S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a Science*. Study II. Empirical Substructure and Relations with Other Sciences. Volume 6. Investigations of Man As Socius: Their Place in Psychology and the Social Sciences, pp. 94–172. New York, NY: McGraw-Hill.
- CDV. (2017). Tisková zpráva [online]. [cit. 28.1.2020]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/historicky-nejvyssi-pocet-registraci-elektromobilu-v-cr-na-evropu-nestaci/>
- Coleman, S. (1996). *The Minnesota income tax compliance experiment*. St. Paul, MN: Minnesota Department of Revenue.
- Collier, J. E., & Sherrell, D. L. (2010). Examining the influence of control and convenience in a self-service setting. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38, 490–509. <https://doi.org/10.1007/s11747-009-0179-4>
- Collins, C. M., & Chambers, S. M. (2005). Psychological and situational influences on commuter-transport-mode choice. *Environment and Behavior*, 37, 640–661. <https://doi.org/10.1177/0013916504265440>
- Czajkowski, M., Hanley, N., & Nyborg, K. (2017). Social Norms, Morals and Self-interest as Determinants of Pro-environment Behaviours: The Case of Household Recycling. *Environmental and Resource Economics*, 66, 647–670. <https://doi.org/10.1007/s10640-015-9964-3>
- Čadová, N. (2020). *Česká veřejnost o globálních problémech – červen 2020*. Tisková zpráva. Centrum pro výzkum veřejného mínění. https://cvvm.soc.cas.cz/media/com_form2content/documents/c2/a5251/f9/oe200807.pdf
- Daziano, R. A., and M. Achtnicht. (2014). Accounting for uncertainty in willingness to pay for environmental benefits. *Energy Economics*, 44, 166-177. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.03.023>
- Daziano, R. A., Waygood, E. O. D., Patterson, Z., & Braun Kohlová, M. (2017). Increasing the influence of CO 2 emissions information on car purchase. *Journal of Cleaner Production*, 164, 861–871. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.001>
- de Groot, J., & Steg, L. (2007). General beliefs and the theory of planned behavior: The role of environmental concerns in the TPB. *Journal of Applied Social Psychology*, 37, 1817–1836. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2007.00239.x>
- DeFleur, M. L., & Westie, F. R. (1963). Attitude as a scientific concept. *Social Forces*, 42, 17–31. <https://doi.org/10.2307/2574941>

- Donald, I. J., Cooper, S. R., & Conchie, S. M. (2014). An extended theory of planned behaviour model of the psychological factors affecting commuters' transport mode use. *Journal of Environmental Psychology, 40*, 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.03.003>
- Dunlap, R. E., & Catton, Jr., W. R. (1994). Toward an ecological sociology. In W. V. D'Antonio, M. Sasaki, & Y. Yonebayashi (Eds.), *Ecology, society and the quality of social life*, pp. 11–31. New Brunswick, NJ: Transaction.
- Dunlap, R. E., & Van Liere, K. D. (1978). The new environmental paradigm. *Journal of Environmental Education, 9*, 10–19. <https://doi.org/10.1080/00958964.1978.10801875>
- Dunlap, R. E., Liere, K. D. V., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues, 56*, 425–442. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176>
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich.
- Edwards, J. B., A. Mckinnon, Cullinane, S. (2010). Comparative analysis of the carbon footprints of conventional and online retailing: A “last mile” perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 40*, 103-123. <https://doi.org/10.1108/09600031011018055>
- Evropská komise, Generální ředitelství pro mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., Handbook on the external costs of transport: version 2019 – 1.1, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388>
- Fishbein, M., Ajzen, I. (2010). *Predicting and Changing Behavior*. Psychology Press, New York, NY.
- Fischer, G. H., & Molenaar, I. W. (Eds.). (1995). *Rasch Models: Foundations, Recent Developments, and Applications*. New York, NY: Springer.
- Flamm, B., J. (2006). *Environmental knowledge, environmental attitudes, and vehicle ownership and use*. PhD. dissertation, UC Berkeley, Berkeley, CA.
- Fransson, N., Gärling, T. (1999). Environmental concern: Conceptual definitions, measurement methods, and research findings. *Journal of Environmental Psychology, 19*, 369-382. <https://doi.org/10.1006/jev.1999.0141>
- Freedman, D. (1999). Statistics. *Statistical Science, 14*, 243–258. <https://doi.org/10.1214/ss/1009212409>
- Gaker, D., and J. L. Walker. (2013). Revealing the Value of “Green” and the small group with a big heart in transportation mode choice. *Sustainability, 5*, 2913-2927. <https://doi.org/10.3390/su5072913>
- Gaker, D., D. Vautin, A. Vij, and J. L. Walker. (2011). The power and value of green in promoting sustainable transport behavior. *Environmental Research Letters, 6*, 034010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/034010>
- Gaker, D., Walker, J.L. (2011). Insights on Car-Use Behaviors from Behavioral Economics. In K. Lucas, E. Blumenberg, and R. Weinberger (Eds.), *Auto Motives. Understanding Car Use Behaviors*, pp. 39-42. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited.

- Gaker, D., Zheng, Y., and Walker, J.L. (2010). Experimental economics in transportation: A focus in social influences and provision of information. *Transportation Research Record*, 2156, 47-55. <https://doi.org/10.3141/2156-06>
- Gardner, B., & Abraham, C. (2008). Psychological correlates of car use: A meta-analysis. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11, 300–311. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2008.01.004>
- Gardner, B., & Abraham, C. (2010). Going green? Modeling the impact of environmental concerns and perceptions of transportation alternatives on decisions to drive. *Journal of Applied Social Psychology*, 40, 831–849. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2010.00600.x>
- Gardner, G. T., & Stern, P. C. (1996). *Environmental problems and human behavior*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Gehlert, T., Dziekan, K., Gärling, T. (2013). Psychology of Sustainable Travel Behavior. *Transportation Research Part A. Policy and Practice*, 48, 19-24. . <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2012.10.001>
- Gehlert, T., Nielsen, O.A., Rich, J. Schlag, B. (2008). Public acceptability change of urban road pricing in Copenhagen. In: *European Transport Conference*, October, 17-19. Leeuwenhorst, Netherlands.
- Geiger, J. L., Steg, L., van der Werff, E., & Ünal, A. B. (2019). A meta-analysis of factors related to recycling. *Journal of Environmental Psychology*, 64, 78–97. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.05.004>
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2014). *Bayesian Data analysis*. <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1438153>
- Gerike, R., Gehlert, T., Richter, F., Schmidt, W. (2008). Think global, act local – the internalisation of external costs in transport. *European Transport Transporti Europei*, 38, 61-84.
- Gevaers, R., Van de Voorde, E., & Vanellander, T. (2011). Characteristics and typology of last-mile logistics from an innovation perspective in an urban context. In C. Macharis, S. MeloCity (Eds.), *Distribution and urban freight transport: multiples perspectives*, pp. 56-71. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Gooch, G. D. (1995). Environmental beliefs and attitudes in Sweden and the Baltic states. *Environment and Behavior*, 27, 513–539. <https://doi.org/10.1177/0013916595274004>
- Greve, W. (2001). Traps and gaps in action explanation: Theoretical problems of a psychology of human action. *Psychological Review*, 108, 435–451. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.2.435>
- Griskevicius, V., Tybur, J.M., & Van den Bergh, B. (2010). Going green to be seen: Status, reputation, and conspicuous conservation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 98, 392-404. <https://doi.org/10.1037/a0017346>
- Hays-Thomas, R. (2004). Why now? The contemporary focus on managing diversity. In M. S. Stockdale & F. J. Crosby (Eds.), *The psychology and management of workplace diversity*, pp. 3-30. Malden, MA: Blackwell Publishing.

- Henn, L., Taube, O., & Kaiser, F. G. (2019). The role of environmental attitude in the efficacy of smart-meter-based feedback interventions. *Journal of Environmental Psychology*, *63*, 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.04.007>
- Hensher, D., Bradley, M. (1993). Using stated response choice data to enrich revealed preference discrete choice models. *Market Lett.* *4*, 139–151. <https://doi.org/10.1007/BF00994072>.
- Hensher, D.A., Greene, W.H. (2003). The Mixed Logit model: The state of practice. *Transportation* *30*, 133–176. <https://doi.org/10.1023/A:1022558715350>
- Hess, S., Fowler, M., Adler, T., Bahreinian, A. (2012). A joint model for vehicle type and fuel type choice: evidence from a cross-nested logit study. *Transportation*, *39*, 593–625. <https://doi.org/10.1007/s11116-011-9366-5>
- Hoën, Koetse. (2014). A choice experiment on alternative fuel vehicle preferences of private car owners in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *61*, 199–215. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.01.008>
- Holland, P. W. (1986). Statistics and Causal Inference. *Journal of the American Statistical Association*, *81*, 945–960. <https://doi.org/10.2307/2289064>
- Holmes T.P., Adamowicz W.L., Carlsson F. (2017). Choice Experiments. In P. Champ, K. Boyle, T. Brown (Eds.) *A Primer on Nonmarket Valuation. The Economics of Non-Market Goods and Resources*, vol 13. Dordrecht, DE: Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8_5
- Hülsmann, M., & Windt, K. (2007). Understanding autonomous cooperation and control in logistics: The impact of autonomy on management, information, communication and material flow. Berlin Heidelberg, DE: Springer-Verlag <http://doi.org/10.1007/978-3-540-47450-0>
- Hume, D. (2000). *A Treatise of Human Nature*. In D. F. Norton & M. J. Norton, (Eds.). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Hume, D. (2011). *An enquiry concerning human understanding*. In. T. L. Beauchamp (Ed.) New York, NY: Oxford University Press.
- Chng, S., Abraham, C., White, M. P., Hoffmann, C., & Skippon, S. (2018). Psychological theories of car use: An integrative review and conceptual framework. *Journal of Environmental Psychology*, *55*, 23-33. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.10.009>
- Jones, P. (2011). Conceptualising Car “Dependence”. In: K. Lucas, E. Blumenberg, and R. Weinberger (Eds.), *Auto Motives. Understanding Car Use Behaviors*, pp. 39-42. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Joshi, Y., & Rahman, Z. (2015). Factors Affecting Green Purchase Behaviour and Future Research Directions. *International Strategic Management Review*, *3*, 128–143. <https://doi.org/10.1016/j.ism.2015.04.001>
- Kahneman, D., and Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, *XLVII*, 263-291. <https://doi.org/10.2307/1914185>

- Kaiser, F. G. (2020). *GEB-50. General Ecological Behavior Scale*.
<https://doi.org/10.23668/PSYCHARCHIVES.3453>
- Kaiser, F. G. (1998). A general measure of ecological behavior. *Journal of Applied Social Psychology, 28*, 395–422. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1998.tb01712.x>
- Kaiser, F. G., & Byrka, K. (2011). Environmentalism as a trait: Gauging people's prosocial personality in terms of environmental engagement. *International Journal of Psychology, 46*, 71–79. <https://doi.org/10.1080/00207594.2010.516830>
- Kaiser, F. G., & Byrka, K. (2015). The Campbell Paradigm as a conceptual alternative to the expectation of hypocrisy in contemporary attitude research. *The Journal of Social Psychology, 155*, 12–29. <https://doi.org/10.1080/00224545.2014.959884>
- Kaiser, F. G., & Keller, C. (2001). Disclosing situational constraints to ecological behavior: A confirmatory application of the mixed Rasch model. *European Journal of Psychological Assessment, 17*, 212–221. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.17.3.212>
- Kaiser, F. G., & Scheuthle, H. (2003). Two challenges to a moral extension of the theory of planned behavior: moral norms and just world beliefs in conservationism. *Personality and Individual Differences, 35*, 1033–1048. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00316-1](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00316-1)
- Kaiser, F. G., & Wilson, M. (2000). Assessing people's general ecological behavior: A cross-cultural measure. *Journal of Applied Social Psychology, 30*, 952–978.
<https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2000.tb02505.x>
- Kaiser, F. G., & Wilson, M. (2004). Goal-directed conservation behavior: The specific composition of a general performance. *Personality and Individual Differences, 36*, 1531–1544.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2003.06.003>
- Kaiser, F. G., & Wilson, M. (2019). The Campbell Paradigm as a behavior-predictive reinterpretation of the classical tripartite model of attitudes. *European Psychologist, 24*, 359–374. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000364>
- Kaiser, F. G., Brügger, A., Hartig, T., Bogner, F. X., & Gutscher, H. (2014). Appreciation of nature and appreciation of environmental protection: How stable are these attitudes and which comes first? *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology, 64*, 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.09.001>
- Kaiser, F. G., Byrka, K., & Hartig, T. (2010). Reviving Campbell's paradigm for attitude research. *Personality and Social Psychology Review, 14*, 351–367.
<https://doi.org/10.1177/1088868310366452>
- Kaiser, F. G., Glatte, K., & Lauckner, M. (2019). How to make nonhumanoid mobile robots more likable: Employing kinesic courtesy cues to promote appreciation. *Applied Ergonomics, 78*, 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.02.004>
- Kaiser, F. G., Hartig, T., Brügger, A., & Duvier, C. (2013). Environmental protection and nature as distinct attitudinal objects: An application of the Campbell paradigm. *Environment and Behavior, 45*, 369–398. <https://doi.org/10.1177/0013916511422444>

- Kaiser, F. G., Merten, M., & Wetzel, E. (2018). How do we know we are measuring environmental attitude? Specific objectivity as the formal validation criterion for measures of latent attributes. *Journal of Environmental Psychology, 55*, 139–146.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.01.003>
- Kaiser, F., Byrka, K. (2014). The Campbell Paradigm as a Conceptual Alternative to the Expectation of Hypocrisy in Contemporary Attitude Research. *The Journal of social psychology, 155*, 12-29. <https://doi.org/10.1080/00224545.2014.959884>
- Kaiser, Florian G., Glatte, K., & Lauckner, M. (2019). How to make nonhumanoid mobile robots more likable: Employing kinesic courtesy cues to promote appreciation. *Applied Ergonomics, 78*, 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.02.004>
- Kempton, W., Boster, J. S., & Hartley, J. A. (1995). *Environmental values in American culture*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kenrick, D.T., Griskevicius, V., Sundie, J. M., Li, N.P., Li, Y.J., Neuberg S.L. (2009). Deep Rationality: The Evolutionary Economics of Decision Making. *Social Cognition, 27*, 764-785.
<https://doi.org/10.1521/soco.2009.27.5.764>
- Lim, Y. J., Perumal, S., & Ahmad, N. (2019). The Antecedents of Green Car Purchase Intention among Malaysian Consumers. *European Journal of Business and Management Research, 4*,
<https://doi.org/10.24018/ejbmr.2019.4.2.27>
- Louviere, J. J., Flynn, T. N., a Carson, R. T. (2010). Discrete Choice Experiments Are Not Conjoint Analysis. *Journal of Choice Modelling, 3*, 57-72. [https://doi.org/10.1016/S1755-5345\(13\)70014-9](https://doi.org/10.1016/S1755-5345(13)70014-9).
- Louviere, J. J., Hensher, D. A., a Swait, J.D. (2000). *Stated choice methods: analysis and applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lucarelli, C., Mazzoli, C., & Severini, S. (2020). Applying the Theory of Planned Behavior to Examine Pro-Environmental Behavior: The Moderating Effect of COVID-19 Beliefs. *Sustainability, 12*, 10556. <https://doi.org/10.3390/su122410556>
- Lucas, K., Blumenberg, E. and Weinberger, R. (Eds.). (2011). *Auto Motives. Understanding Car Use Behaviors*. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Mabit, S. L., & Fosgerau, M. (2011). Demand for alternative-fuel vehicles when registration taxes are high. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 16*, 225–231.
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.11.001>
- Máca, V., Melichar, J. a kol. (2013). Metodika kvantifikace externalit z dopravy. Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí, Ateliér ekologických modelů, s.r.o.
- Mackie, J. L. (1965). Causes and Conditions. *American Philosophical Quarterly, 2*, 245–264.
<https://www.jstor.org/stable/20009173>
- Maloney, M. P., & Ward, M. P. (1973). Ecology: let's hear it from the people—an objective scale for measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist, 28*, 583–586. <https://doi.org/10.1037/h0034936>

- McFadden, D. (2001). Disaggregate behavioral travel demand's RUM side – A 30 years retrospective. In D. A. Hensher (Ed.), pp. 17-63. *Travel Behavior Research*. Amsterdam, NL: Elsevier.
- Michell, J. (2005). *Measurement in psychology: Critical history of a methodological concept*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Milfont, T. L., & Duckitt, J. (2004). The structure of environmental attitudes: A first – and second-order confirmatory factor analysis. *Journal of Environmental Psychology, 24*, 289–303. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.09.001>
- Milfont, T. L., & Duckitt, J. (2010). The environmental attitudes inventory: A valid and reliable measure to assess the structure of environmental attitudes. *Journal of Environmental Psychology, 30*, 80–94. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.09.001>
- Moore, H. E., Boldero, J. (2017). Designing Interventions that Last: A Classification of Environmental Behaviors in Relation to the Activities, Costs, and Effort Involved for Adoption and Maintenance. *Front Psychol, 8*, 1874. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01874>
- Moroz, M. a Polkowski, Z. (2016). The Last Mile Issue and Urban Logistics: Choosing Parcel Machines in the Context of the Ecological Attitudes of the Y Generation Consumers Purchasing Online. *Transportation Research Procedia, 16*, 378–393. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.036>
- Nielsen (2017). *Organic products are showing up in more places – and for less money* [online]. The Nielsen Company (US). [cit. 1.8.2017]. Dostupné z: <https://www.nielsen.com/us/en/insights/article/2017/organic-products-are-showing-up-in-more-places-and-for-less-money/>
- Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review, 84*, 231–259. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.3.231>
- Novick, M. R. (1966). The axioms and principal results of classical test theory. *Journal of Mathematical Psychology, 3*, 1–18. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(66\)90002-2](https://doi.org/10.1016/0022-2496(66)90002-2)
- O'Connor, P., & Assaker, G. (2021). COVID-19's effects on future pro-environmental traveler behavior: An empirical examination using norm activation, economic sacrifices, and risk perception theories. *Journal of Sustainable Tourism, 30*, 89-107. <https://doi.org/10.1080/09669582.2021.1879821>
- Okholm, H. B., Thelle, M. H., Möller, A., Basalisco, B., & Rølmer, S. (2013). E-commerce and delivery: A study of the state of play of EU parcel markets with particular emphasis on ecommerce [online]. *Copenhagen Economics*. [cit. 1.8.2017]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/internal_market/post/doc/studies/20130715_ce_e-commerce-and-delivery-final-report_en.pdf

- Ory, D.T., Mokhtarian, P.L. (2009). Modeling the structural relationships among short-distance travel amounts, perceptions, affections, and desires. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43, 26-43. <https://doi.org/j.tra.2008.06.004>
- Osbaldiston, R., & Schott, J. P. (2012). Environmental Sustainability and Behavioral Science Meta-Analysis of Proenvironmental Behavior Experiments. *Environment and Behavior*, 44, 257–299. <https://doi.org/10.1177/0013916511402673>
- Ottman, J. (2011). *The new rules of green marketing: strategies, tools, and inspiration for sustainable branding*. CA: San Francisco, Berrett-Koehler Pub.
- Otto, S. Kibbe, A., Henn, L., Hentschke, L., Kaiser, F. G. (2018). The economy of E-waste collection at the individual level: A practice oriented approach of categorizing determinants of E-waste collection into behavioral costs and motivation, *Journal of Cleaner Production*, 204, 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.293>
- Otto, S., & Kaiser, F. G. (2014). Ecological behavior across the lifespan: Why environmentalism increases as people grow older. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 331–338. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.08.004>
- Parry, I. W. H., Walls, M., & Harrington, W. (2007). Automobile externalities and policies. *Journal of Economic Literature*. XLV, 373-399. <https://doi.org/10.1257/jel.45.2.373>
- Pierce, J. C., Lovrich, Jr., N. P., Tsurutani, T., & Takematsu, A. (1987). Environmental belief systems among Japanese and American elites and publics. *Political Behavior*, 9, 139–159. <https://doi.org/10.1007/BF00987303>
- Pierce, J.C. & Lovrich, N.P. (1980). Belief systems concerning the environment: The general public, attentive publics, and state legislators. *Polit Behav*, 2, 259. <https://doi.org/10.1007/BF00990482>
- Pronin, E. (2007). Perception and misperception of bias in human judgment. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 37–43. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.11.001>
- Ramanathan, R. (2010). The moderating roles of risk and efficiency on the relationship between logistics performance and customer loyalty in e-commerce. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46, 950–962. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2010.02.002>
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Ročenka dopravy České republiky. (2019). Ministerstvo dopravy ČR. TRIXIMA, spol. s r.o. <https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>
- Ročenka dopravy České republiky. (2020). Ministerstvo dopravy ČR. TRIXIMA, spol. s r.o. <https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>
- Rosenberg, M. J., & Hovland, C. I. (1960). Cognitive, affective, and behavioral components of attitudes. In C. I. Hovland & M. J. Rosenberg (Eds.), *Attitude Organization and Change: An Analysis of Consistency among Attitude Components*, pp. 1–14. New Haven, CT: Yale University Press.

- Rosenbloom, D., & Markard, J. (2020). A COVID-19 recovery for climate. *Science*, *368*, 447–447. <https://doi.org/10.1126/science.abc4887>
- Rubin, D. B. (1974). Estimating Causal Effects of Treatments in Randomized and Non-randomized Studies. *Journal of Education Psychology*, *66*, 688–701. <https://doi.org/10.1037/h0037350>
- Rubin, D. B. (2005). Causal Inference Using Potential Outcomes: Design, Modeling, Decisions. *Journal of the American Statistical Association*, *100*, 322–331. <https://doi.org/10.1198/016214504000001880>
- Sekhon, J. (2007). The Neyman–Rubin Model of Causal Inference and Estimation via Matching Methods. In J. M. Box, H. E. B. Steffensmeier, & D. Collier (Eds.), *The Oxford Handbook of Political Methodology*. Oxford University Press.
- Schiller, B., Tönsing, D., Kleinert, T., Böhm, R., & Heinrichs, M. (2021). Effects of the COVID-19 Pandemic Nationwide Lockdown on Mental Health, Environmental Concern, and Prejudice Against Other Social Groups. *Environment and Behavior*, *001391652110369*. <https://doi.org/10.1177/00139165211036991>
- Schultz, D. P., & Schultz, S. E. (2012). *A history of modern psychology*. Australia; Belmont, CA: Thomson/Wadsworth.
- Schultz, P. W., & Oskamp, S. (1996). Effort as a moderator of the attitude-behavior relationship: General environmental concern and recycling. *Social Psychology Quarterly*, *59*, 375–383. <https://doi.org/10.2307/2787078>
- Schultz, P.W., Nolan, J. M., Cialdini, R. B., Goldsten, N.J., and Griskevicius, V. (2007). The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. *Psychological Science*, *18*, 429–434. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01917.x>
- Schwirplies, C., Dütschke, E., Schleich, J., Ziegler, A. (2019). The willingness to offset CO₂ emissions from traveling: Findings from discrete choice experiments with different framings, *Ecological Economics*, *165*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106384>
- Simonová, Š. (2019). *Tvorba a validácia nástroja pre meranie postojov k nakladaniu s odpadom v domácnostiach*. (Diplomová práca). Praha: Univerzita Karlova.
- Sivak, M., and Flannegan, M. (2003). Flying and driving after the September 11 attacks. *American Scientist*, *91*. 6-8. <https://www.jstor.org/stable/27858145>
- Steg, L., & Sievers, I. (2000). Cultural theory and individual perceptions of environmental risks. *Environment and Behavior*, *32*, 250–269. <https://doi.org/10.1177/00139160021972513>
- Stern, P. C., Dietz, T., Kalof, L., & Guagnano, G. A. (1995). Values, beliefs, and proenvironmental attitude formation toward emergent attitude objects. *Journal of Applied Social Psychology*, *25*, 1611–1636. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1995.tb02636.x>
- Stern, P. C., Dietz, T., & Guagnano, G. A. (1995). The new ecological paradigm in social-psychological context. *Environment and Behavior*, *27*, 723–743. <https://doi.org/10.1177/0013916595276001>
- Studie city logistiky na území hlavního msta Prahy. (2019). Institut plánování a rozvoje hlavního msta Prahy, Sekce infrastruktury. <https://iprpraha.cz/stranka/3997/city-logistika>

- Susilo, Y. O., Williams, K., Lindsay, M., & Dair, C. (2012). The influence of individuals' environmental attitudes and urban design features on their travel patterns in sustainable neighborhoods in the UK. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *17*, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.11.007>
- Taube, O., Kibbe, A., Vetter, M., Adler, M., & Kaiser, F. G. (2018). Applying the Campbell Paradigm to sustainable travel behavior: Compensatory effects of environmental attitude and the transportation environment. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *56*, 392–407. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.05.006>
- Thomas, G. O., Poortinga, W., & Sautkina, E. (2016). Habit discontinuity, self-activation, and the diminishing influence of context change: Evidence from the UK understanding society survey. *PLOS ONE*, *11*, e0153490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153490>
- Thompson, S. C. G., & Barton, M. A. (1994). Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of Environmental Psychology*, *14*, 149–157. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80168-9](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80168-9)
- Turban, E., King, D., Lee, J., Liang, T.-P., & Turban, D. (2015). *Electronic Commerce: A Managerial and Social Networks Perspective*. Cham: Springer.
- Ungemach, C., Camilleri, A. R., Johnson, E. J., Larrick, R. P., & Weber, E. U. (2018). Translated attributes as choice architecture: Aligning objectives and choices through decision signposts. *Management Science*, *64*, 2445–2459. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2703>
- Urban, J. (2016). Are we measuring concern about global climate change correctly? Testing a novel measurement approach with the data from 28 countries. *Climatic Change*, *139*, 397–411. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1812-0>
- Urban, J., Braun Kohlová, M. (v tisku). The COVID-19 Crisis Does Not Diminish Environmental Motivation: Evidence From Two Panel Studies of Decision Making and Self-Reported Pro-environmental Behavior. *Journal of Environmental Psychology*, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101761>
- Urban, J., & Kaiser, F. G. (2020, March 8). Environmental Attitude in the 28 Member States of the European Union: Cross-Cultural Comparisons Grounded in Incommensurable Measurement Instruments. <https://doi.org/10.31234/osf>.
- Urban, J., & Ščasný, M. (2011). Exploring residential energy-saving: The role of environmental concern *Energy policy*, *2012*, *47*, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.018>
- Urban, J., & Ščasný, M. (2016). Structure of Domestic Energy Saving How Many Dimensions? *Environment and Behavior*, *48*, 454–481. <https://doi.org/10.1177/0013916514547081>
- Urban, J., Bahník, Š., & Braun Kohlová, M. (2019). Green consumption does not make people cheat: Three attempts to replicate moral licensing effect due to pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, *63*, 139–147. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.01.011>

- Urban, J., Braun Kohlová, M., & Bahník, Š. (2020). No evidence of within-domain moral licensing in environmental domain. *Environment & Behavior*, 53, 1070-1094.
<https://doi.org/10.1177/0013916520942604>
- ÚZEI. (2017). Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2017 [online]. *Ústav zemědělské ekonomiky a informací*. [cit. 20.1.2020]. Dostupné z:
http://eagri.cz/public/web/file/581381/Zprava_o_trhu_s_biopotravinami_2016.pdf
- van Nunen, Huijbregts, P., a Rietveld, P. (Eds.). (2011). *Transitions Towards Sustainable Mobility. New Solutions and Approaches for Sustainable Transport Systems*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Watson, D. (1992). Correcting for Acquiescent Response Bias in the Absence of a Balanced Scale: An Application to Class Consciousness. *Sociological Methods & Research*, 21, 52–88.
<https://doi.org/10.1177/0049124192021001003>
- Waygood, E. O. D., Wang, B., Daziano, R. A., Patterson, Z. & Braun Kohlová, M. (2021). The climate change stage of change measure: vehicle choice experiment, *Journal of Environmental Planning and Management*, 1-30.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1913107>
- Waygood, E.O.D., Avineri, E. (2010). *Visual Formats, Reference Points, and Anchoring Effects on Perceptions of the Sustainability of Travel Choices*. In: *the 1st Workshop on Traffic Behavior, Modeling and Optimization (TBMO10)*, September, 19-20. Madeira, Portugal.
- Waygood, E.O.D., Avineri, E. (2011). Does “500g of CO₂ for a five mile trip” mean anything? Towards more effective presentation of CO₂ information. In: *Proceedings of the Transportation Research Board 90th Annual Meeting*, Washington, D.C.
- Waygood, E.O.D., Avineri, E. (2013). Analytical or Emotional? Which stimulates greater sustainable travel intention?. In: *92nd Annual Meeting of the Transportation Research Board*, January 13-17. Washington, D.C., USA.
- Waygood, E.O.D., Avineri, E. (2016). CO₂ Valence Framing: is it really any different from just giving the amounts?. In: *The 95th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, January, 10-14. Washington, D.C., USA.
- Wolpert, L. (2003). Causal belief and the origins of technology. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 361, 1709–1719. <https://doi.org/10.1098/rsta.2003.1231>
- Wynes, S., Zhao, J. & Donner, S.D. (2020). How well do people understand the climate impact of individual actions? *Climatic Change*, 162, 1521–1534. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02811-5>
- Zhang, X. N., & Prybutok, V. R. (2005). A consumer perspective of e-service quality. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52, 461–477.
<https://doi.org/10.1109/TEM.2005.856568>

Příloha I. Technická příloha popisující detailní průběh případových studií a použité metody

I.1. Účastníci

Všichni účastníci prvních dvou experimentálních studií byly rekrutovány z existujícího panelu laboratoře CEBEX, kde také fyzicky probíhaly laboratorní experimenty. V první studii byl z tohoto panelu pozván k účasti na laboratorním experimentu vzorek $N1 = 206$ dospělých Čechů. Tento výběr nereprezentuje obecnou populaci. Ve vzorku je vyšší podíl žen (70,4 %), mladých lidí (věkový průměr účastníků a jeho směrodatná odchylka jsou $M_{\text{věk}} = 25,6$ a $SD_{\text{věk}} = 9,6$) a osob s vysokoškolským vzděláním (39,8 %). Pro účast ve studii nebyla zvolena žádná kvalifikační kritéria kromě toho, že účastníci museli mluvit česky (studie byla v českém jazyce). Velikost vzorku byla stanovena na základě dostupných finančních zdrojů. Všichni účastníci, kteří se zúčastnili první vlny experimentu, byli pozváni k účasti ve druhé vlně, která následoval s odstupem více než jednoho měsíce. Sto šedesát čtyři osob ($N2$) se zúčastnilo i druhé vlny experimentu (tj. 80 % původních účastníků) a vyplnilo elektronický dotazník. Demografické charakteristiky druhého vzorku zůstaly podobné jako v prvním vzorku: $M_{\text{věk}} = 26$, $SD_{\text{věk}} = 9,1$, 72,3 % vzorku tvořily ženy a 40,9 % osob s vysokoškolským vzděláním.

Ve druhé studii byl z panelu laboratoře CEBEX pozván k účasti v on-line experimentu vzorek tři sta osmdesáti dospělých Čechů (nikdo z pozvaných se neúčastnil studie 1). Celkem 380 ($N3$) osob dokončilo dotazník v první vlně. Všichni tito účastníci byli o sedm týdnů později pozváni k účasti ve druhé vlně. Z nich 260 ($N4$) dokončilo dotazování ve druhé vlně (úmrtnost 14,7 %). Výsledný vzorek účastníků obou vln experimentu byl variabilní, ale nikoliv reprezentativní pro obecnou populaci ČR; 65,77 % tvořily ženy a 55,8 % osoby s vysokoškolským vzděláním, $M_{\text{věk}} = 24,76$, $SD_{\text{věk}} = 8,22$. Vzorek účastníků druhé studii byl stanoven na základě power analýzy s ohledem na potřebný vzorek o velikosti minimálně 200 osob v obou vlnách experimentu. S takovou velikostí vzorku má studie sílu 0,85 odhalit pokles preferencí šetrného způsobu doručení mezi osobami se silnou pro-environmentální motivací ($\Delta\beta = 0,14$, logistického koeficientu, 90% CrI) a sílu 0,924 odhalit uniformní změnu v úrovni environmentální motivace o velikosti 0,3 logitu.

Třetí studie měla podobu reprezentativní šetření. K účasti v něm byl na základě kvótního výběru pozván vzorek $N5 = 1990$ dospělých Čechů z Českého národního panelu (panel obsahuje 55 tisíc rezidentů ČR). Kvóty byly stanoveny pro věk, vzdělání, pohlaví a

město bydliště tak, aby vzorek reprezentoval dospělou populaci (18+) měst ČR s velikostí obyvatelstva alespoň 50 tisíc (celkem 18 měst). Rekrutování byly pouze rezidenti větších měst, pro které způsoby dopravy hodnocené v experimentu (čteně nákladního kola a taxi) představují realistickou alternativu dopravy zboží. Velikost vzorku byla stanovena na základě dostupných finančních zdrojů.

I.II. Materiály

Manipulované proměnné⁹

K manipulaci charakteristik způsobu doručení zboží zakoupeného v internetovém obchodě a následnému hodnocení intence vybírat si environmentálně šetrné způsoby doručení byl použit výběrový experiment. Výběrový experiment je metoda hojně využívaná v ekonomii a řadě sociálně-vědních disciplín ke studiu preferencí a modelování rozhodovacích procesů (viz např. Louviere, Flynn, & Carson, 2010; Holmes et al., 2017). Preference se zjišťují s pomocí opakovaných voleb mezi dvěma či více hypotetickými možnostmi, které jsou charakterizované řadou atributů (zde cenou, environmentálním profilem a časem doručení). Hlavní výhodou výběrového experimentu je, že umožňuje studovat současně řadu faktorů rozhodování za podmínek velmi podobných každodenním situacím (jako když si lidé kupují zboží v internetovém obchodě).

Účastníci experimentů hodnotili 12/20 párů způsobů doručení 12/20 produktů (ve 12/20 experimentálních kolech / výběrových situacích). Těchto 12/20 produktů reprezentovalo 4 kategorie výrobků: elektroniku (notebook, monitor, tiskárna/set-top box, reproduktor), malé domácí spotřebiče (elektrický kontaktní gril, kuchyňský robot a robotický vysavač/fén, rychlovarná konvice), ostatní vybavení domácnosti (noční stolek v přenosném balení, sada hrnců, stolní lampa/obaly na květináče, salátová mísa) a ostatní zboží (kosmetický dárkový balíček, městský batoh, parfém/boty, balení ručníků). Vybrány byly produkty, které se typicky kupují online a které může také člověk odnést v ruce. V každém kole výběrového experimentu viděli účastníci dva různé způsoby doručení náhodně vybraného zboží zobrazené vedle sebe (viz ukázkou výběrové situace v obrázku 4.1).

⁹ Manipulované proměnné jsou charakteristiky experimentálních podmínek, které experimentátor záměrně mění, aby změnil jejich kauzální efekt na závisle proměnnou; zde jsou manipulované proměnné charakteristiky dopravních alternativ (služeb), mezi kterými účastníci vybírali v konkrétní výběrové situaci.

Zobrazené produkty se v jednotlivých kolech experimentu neopakovaly (s výjimkou opakovaných voleb v reprezentativním šetření).

Dopravní prostředek. Zboží hypoteticky zakoupené online mohlo být v první studii doručeno jedním ze tří dopravních prostředků; jmenovitě na nákladním kole, elektrickým automobilem nebo běžnou dodávkou. Ve druhé a třetí studii byla doplněna ještě možnost taxi kurýr, kterou některé velké obchody zavedly v době pandemie COVIDu-19 jako novinku.

Emise CO₂. Doručení zboží bylo vždy spojeno s množstvím emisí CO₂ (v gramech). Množství emisí CO₂ se měnilo v závislosti na dopravním prostředku. V první studii nabývaly emise CO₂ hodnot 0 g pro dopravní kolo, 20, 40 nebo 60 g pro elektrický automobil a 150, 200 a 250 g pro běžnou dodávku. Ve druhé a třetí studii byl s cílem zpřesnění odhadovaných efektů zvýšen počet úrovní a rozsah hodnot na: 0 g pro dopravní kolo, 0, 20, 40, 60 g pro elektrický automobil, 200, 350 a 500 g pro klasickou dodávku a 800, 1000 a 1200 g pro taxi kurýr. Množství emisí CO₂ na jedno doručení určitým dopravním prostředkem bylo převzato z britské studie Edwards, McKinnon, & Cullinane (2009), protože žádná studie takové údaje pro ČR dosud neposkytuje. Množství emisí odpovídá doručení v centrech měst, reprezentuje proto spíše konzervativní odhad možných hodnot.

Cena doručení. Každý způsob doručení byl dále charakterizován cenou. Cena měla jednu ze šesti hodnot. V pretestu to byly hodnoty: 85, 110, 140, 170, 200 a 230 Kč. Úrovně ceny odpovídaly stávající cenám doručení v ČR. V post-testu byl rozsah cen v závislosti na vývoji trhu rozšířen na: 80, 100, 150, 200, 250 a 290 Kč.

Čas doručení. Čas doručení nabýval jednu ze 4 nebo 5 hodnot. V první studii: do 12 hodin, 24 hodin, 48 hodin a 3 dnů. Ve druhé a třetí studii byl rozsah možných hodnot opět rozšířen na: 1 hodina - 12 hodin - 48 hodin - 3 dny - 7 dní. Časy doručení odpovídaly nabízeným časům doručení českých internetových obchodů.

V obou experimentálních studiích byla použita vnitro-subjektová randomizace. To znamená, že účastníci byli náhodně přiřazeni k experimentálním podmínkám na úrovni výběrové situace v experimentu. V každé ze 12/20 výběrových situací byly náhodně vybrány následující prvky: 1) zakoupený produkt (náhodný výběr bez vracení ze sady 12/20 produktů), 2) způsob doručení zobrazený na levé straně a 3) způsob doručení zobrazený na pravé straně. Také úrovně atributů způsobů doručení, tj. dopravní prostředek, množství emisí v rámci dopravního prostředku, cena a čas doručení, byly přiřazeny náhodně. Navíc bylo podmínkou, aby žádná výběrová situace neobsahovala stejný způsob dopravy a aby

žádný účastník nemohl hodnotit stejnou výběrovou situaci více než jednou (s výjimkou opakovaných voleb ve třetí studii). Vzhledem ke všem možným kombinacím atributů (viz předregistrovaný skript použitý pro tvorbu výběrových setů) bylo k použití ve výběrových situacích vytvořeno 17.280 možných výběrových setů způsobů doručení. Obdobná procedura byla použita k tvorbě výběrových setů ve všech experimentech.

Měření proměnné

Volba způsobu doručení. V každém kole experimentu viděl účastník dva způsoby doručení a vybral z nich ten, který by preferoval pro doručení produktu zakoupeného v českém internetovém obchodě. Každý účastník byl instruován, aby provedl výběr jako ve skutečnosti bez ohledu na to, co vybral předtím, (a počínaje druhou studií bylo doplněno, aby se rozhodoval jako “v současné době”). Díky tomu, že je každý způsob doručení charakterizován řadou atributů, lze následně s pomocí statistického modelu odhadnout implicitní váhu, kterou lidé v rozhodování jednotlivým atributům přisuzují.

Volba environmentálně šetrného způsobu doručení. V každém páru možností je za environmentálně šetrnější považován ten způsob doručení, který je charakterizován nižším množstvím emisí CO₂.

Environmentální motivace. Environmentální motivace byla měřena pomocí škály obecného ekologického chování (viz Kapitulu 3 nebo také např. Byrka, Kaiser, & Olko, 2017). Míra environmentální motivace obsahovala 50 položek, s jejich pomocí účastník sám reportoval provádění různých typů pro-environmentálního chování. Příkladem položky je: “používám sušičku na prádlo.” Účastníci byli požádáni, aby řekli, zda dané chování provádějí (v 18 položkách byla nabídka odpovědí: ano, ne, nevím/netýká se mne) nebo jak často ho provádějí (v 32 položkách byla nabídka odpovědí: nikdy, zřídka, někdy, často, velmi často, nevím/netýká se mne).

Individuální úroveň environmentální motivace byla odhadnuta následovně:

- (1) Možnosti odpovědi “Nevím / netýká se mne” byly překódovány jako chybějící hodnoty.
- (2) Polytomické položky byly překódovány do dichotomického formátu spojením tří nejnižších kategorií (nikdy, zřídka, někdy) a dvou nejvyšších kategorií (často a velmi často).
- (3) Všechny položky byly překódovány, aby vyšší hodnoty korespondovaly s pro-environmentálními odpověďmi.

- (4) K odhadu individuální úrovně postoje byl použit Raschův model pro binární odpovědi (technické detaily odhadu popisují např. Bond & Fox, 2012).
- (5) Škála měla ve všech vlnách studie 1 a 2 a studii 3 dostatečnou úroveň separační reliability, $rel_1 = 0,71$, $rel_2 = 0,72$, $rel_3 = 0,76$, $rel_4 = 0,73$, $rel_5 = 0,74$.

Percepce dopravních prostředků. Percepce prostředků použitých pro dopravu zboží z internetového obchodu byla hodnocena s pomocí šesti sedmi-bodových bi-polárních škál s koncovými body popsány párem opačných adjektiv. Hodnocení atributů dopravních prostředků byla do post-testu zařazena s cílem vysvětlit jejich odlišný efekt na volbu způsobu doručení pozorovaný v pretestu. K hodnocení dopravních prostředků byly použity tři instrumentálních atributy (*spolehlivý – nespolehlivý, pomalý – rychlý, drahý – levný*), dva atributy charakterizující společenské dopady (*šetrný k životnímu prostředí – nešetrný k životnímu prostředí; zhoršující dopravu – odlehčující dopravě*) a jeden symbolický atribut (*luxusní – obyčejný*). Výběr atributů byl inspirovaný mírou vnímání dopravních prostředků v He and Thøgersen (2017). Z jednotlivých škál byl vytvořen sumovaný index celkové atraktivity dopravního prostředku.

I.III. Procedura

Účastníci z databáze laboratoře CEBEX byli po skupinách maximálně 15 pozváni k účasti na laboratorní studii s deklarováním zájmem o životní styl. Účastníci byli usazeni na místo oddělené přepážkou a zahájili studii. Po udělení informovaného souhlasu vyplnili účastníci 12 kol výběrového experimentu a odpověděli 50 otázkám škály obecného ekologického chování (GEB). Poté účastníci odpověděli na 40 položek specifické škály měřící postoje k udržitelné městské logistice a postoupili k demografickým otázkám, otázce na místo bydliště a dvě sebe-reportovaná hodnocení kvality dat. Po ukončení studie si účastníci vzali (z obálky na stole) odměnu za účast ve studii.

Také k účasti v on-line experimentální studii byli pozváni účastníci z databáze laboratoře. Na webovou stránku výzkumu a elektronický dotazník se přihlásili prostřednictvím personalizovaného odkazu. Průběh dotazování v on-line studii byl dále stejný jako v laboratorní studii. V post-testu byla za škálu obecného ekologického chování doplněna baterie otázek zjišťujících vnímanou aktuální obtížnost nakupování přes internet a baterie vnímaných atributů dopravních prostředků. Po ukončení studie byla odměna za účast ve studii zaslána účastníkům na účet.

K účasti v on-line reprezentativním šetření byli pozváni účastníci splňující předepsané kvóty z databáze Českého národního panelu. Na webovou stránku šetření a elektronického dotazníku se pozvaní přihlásili prostřednictvím personalizovaného odkazu. Po udělení informovaného souhlasu vyplnili účastníci 20 kol výběrového experimentu (který náhodně zobrazoval 10 tzv. ne-dominantních, 5 dominantních a 5 opakovaných voleb způsobu dopravy zboží). Poté účastníci označili atributy dopravy, které při rozhodování zohlednili, sebereportovali úsilí a hodnotily obtížnost výběrového experimentu.¹⁰ Poté účastníci odpověděli na 50 položek GEB škály a demografické otázky. Po ukončení studie byli účastníci přesměrováni na stránky agentury Český národní panel, kde byly registrováni pro účely předání odměny za účast. Všechny studie měly experimentální uspořádání, to znamená, že při přihlášení na webovou stránku výzkumu byli účastníci náhodně přiřazeni k různým variantám dotazníku, které obsahovaly náhodně vybrané výběrové situace. Všechny tři studie proběhly v českém jazyce.

Účastníci experimentálních studií byli honorováni částkou 150 Kč při návštěvě laboratoře a 50 Kč za účast v on-line šetření. Zároveň byla účastníkům nabídnuta možnost darovat odměnu na projekty charitativní organizace Člověk v tísni (většina z nich však zvolila peněžitou odměnu).

¹⁰ Dominantní a opakované volby, atributy zohledněné v rozhodování a hodnocení obtížnosti výběrového experimentu nebyly použity k ověření míry environmentální motivace.

I.IV. Strukturální model volby způsobu doručení

Rozhodnutí, která lidé učinili v odpovědi na situace ve výběrovém experimentu, reprezentuje smíšený logistický model. Tento model volby mezi diskrétními, tj. vzájemně se vylučujícími alternativami stojí na předpokladu, že lidé jednají s cílem maximalizovat užitek. Užitek člověka z jednotlivých alternativ ale není analytikovi znám. Proto je užitek v modelu reprezentován svou deterministickou složkou, která je funkcí atributů výběrových alternativ a charakteristik jednotlivce, a náhodnou složkou, která reprezentuje neznámé a nepozorované části užtkové funkce jednotlivce (viz např. Koppelman & Sethi, 2000 v Hensher & Button, 2000).

Smíšený logistický model je zobecněním multinomiálního logistického modelu (dále MNL); struktura náhodných efektů připouští heterogenitu v citlivosti jednotlivců k jednotlivým atributům alternativ i flexibilní vzorce substituce mezi alternativami. Zde s pomocí smíšeného logistického modelu odhadujeme parametry na základě opakovaných voleb jednoho respondenta ve výběrovém experimentu – které jsou nutně zkorelovány – a výběrových alternativ vhnížděných do výběrových sad, v nichž byly tytéž alternativy zobrazeny na opačných stranách rozhodovací situace.

Specificky uvažujeme užtkovou funkci U_{qi} jednotlivce q z alternativy i následovně:

$$U_{qi} = \alpha_{qi} + \sum_{k=1}^K \beta_{qk} x_{qik} + \varepsilon_{qi}, \quad (2)$$

kde α_{qi} a $\sum \beta$ označují systematickou složkou užitku a člen ε_{qi} jeho náhodnou složkou (nezávisle a identicky rozdělenou – mezi alternativami – chybovou složkou s extrémní hodnotou typu I). V této užtkové funkci je α_{qi} efekt proměnných s fixními koeficienty, x_{qi} je vektor exogenních atributů a β_{qk} je vektor koeficientů, které variují mezi jednotlivci s hustotou $f(\beta)$; $k = 1, 2, \dots, K$ označuje jednotlivé efekty s náhodnými parametry. Nechť $\beta_{qk} \sim N(\mu_k, \sigma_k)$, aby $\beta_{qk} = \mu_k + \sigma_k s_{qk}$ ($q = 1, 2, \dots, Q$; $k = 1, 2, \dots, K$). Implicitně zde předpokládáme, že výrazy β_{qk} jsou na sobě navzájem nezávislé (podrobně např. Revelt & Train, 1998); s_{qk} ($q = 1, 2, \dots, Q$; $k = 1, 2, \dots, K$) je standardní normální proměnná. Navíc, systematická součást užitku, nechť je definována jako $V_{qi} = \alpha_{qi} + \sum_k \mu_k x_{qik}$.

Smíšený logistický model, který jsme použili k vysvětlení volby dopravní alternativy, tj. způsobu doručení zboží z internetového obchodu, a ověření vlivu environmentální motivace obsahuje následující efekty:

- náhodný efekt emisí CO₂ přes jednotlivce; tento parametr zachycuje průměrný vliv emisí CO₂ na volbu způsobu doručení každým jednotlivcem;
- náhodný intercept pro výběrové sady; tento parametr zachycují tendenci osob volit určité sady alternativ;
- náhodný efekt emisí CO₂ přes kola voleb; tento parametr zachycují průměrný vliv emisí CO₂ na volbu způsobu doručení u lidí;
- náhodný efekt emisí CO₂ přes jednotlivé produkty; tento parametr zachycuje průměrný efekt emisí CO₂ na volbu způsobu doručení napříč produkty;
- fixní efekt emisí CO₂; tento parametr zachycuje průměrný efekt emisí CO₂ na volbu dopravní alternativy;
- fixní efekt interakce pořadí volby a emisí CO₂; tento parametr zachycuje trend v efektu emisí CO₂ napříč jednotlivými koly voleb;
- fixní efekt alternativy zobrazené na levé straně obrazovky; tento parametr zachycuje průměrnou tendenci lidí vybírat dopravní alternativu umístěnou na levé straně obrazovky;
- fixní efekt interakce pořadí volby a alternativy zobrazené na levé straně obrazovky; tento parametr zachycuje trend v tendenci lidí vybírat dopravní alternativu umístěnou na levé straně obrazovky přes jednotlivá kola voleb;
- fixní efekt doby doručení; tento parametr zachycuje vliv doby doručení na volbu dopravní alternativy;
- (standardizovaný) fixní účinek ceny; tento parametr zachycuje vliv ceny doručení na volbu dopravní alternativy.

S touto specifikací je nepodmíněná pravděpodobnost volby alternativy i pro jednotlivce q dána vzorcem smíšeného logitu ve výrazu (2), tj. integrálem vzorce multinomiálního logistického modelu (MNL) přes rozdělení nepozorovaných náhodných parametrů; má následující strukturu:

$$P_{qi}(\theta) = \int_{-\infty}^{+\infty} L_{qi}(\beta) f(\beta | \theta) d(\beta), L_{qi}(\beta) = \frac{e^{\beta' x_{qi}}}{\sum_j e^{\beta' x_{qj}}} \quad (3)$$

kde P_{qi} je pravděpodobnost, že jednatel q zvolí alternativu i , x_{qi} je vektor pozorovaných proměnných specifických pro jednatel q a alternativu i , β reprezentuje parametry, které jsou náhodnou realizací z funkce hustoty $f(\cdot)$, a θ je vektorem základních momentů charakterizujících $f(\cdot)$; β' označuje inverzní matici parametrů beta.