

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

2023

# METODIKA

## Implementace UAM do dopravních plánů ČR a měst

schválená metodika





Tato metodika s názvem Implementace UAM do dopravních plánů ČR a měst, kód projektu: CK03000139, vznikla se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva dopravy ČR v rámci Programu DOPRAVA 2020+

- Název:** Implementace UAM do dopravních plánů ČR a měst
- Zpracovatel:** Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
- Autoři:** Mgr. Michal Šimeček, Ph.D.  
Ing. arch. Petr Daněk
- Oponenti:** Ing. Jan Zýka, Ph.D.  
Ing. Jakub Karas
- Metodika schválená:** Ministerstvo dopravy, Odbor kosmických aktivit a nových technologií  
č. j. MD-2375/2023-730/87
- Vydání:** první
- Vydavatel:** © Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

---

## Anotace

**Autoři:** Mgr. Michal Šimeček, Ph.D.

Ing. arch. Petr Daněk

**Název:** Implementace UAM do dopravních plánů ČR a měst

**Abstrakt:**

Cílem této metodiky je vytvořit postup, který pomůže začlenit vznikající UAM do stávajících dopravních plánů měst a do dopravního systému ČR. V úvodu jsou představeny činnosti v rámci projektu VERTIMOVE, které poskytly vstupní data do metodiky, a to průzkum akceptace a využívání UAM obyvateli České republiky a model dopravní poptávky po UAM v České republice. Metodická část obsahuje profil typického uživatele vznikajícího UAM, postup možné konstrukce sítě UAM v rámci České republiky pro všednodenní cesty obyvatel ČR a pro speciální účely cest, zapojení do dopravního systému ČR a urbanistické požadavky na vertiporty, door-to-door službu se zapojením UAM.

**Klíčová slova:**

UAM – Městská letecká mobilita

Modelování dopravní poptávky

Dopravní plánování

Vertiport

**Schvalovací orgán:**

Ministerstvo dopravy ČR

## Annotation

**Authors:** Mgr. Michal Šimeček, Ph.D.

Ing. arch. Petr Daněk

**Title:** Implementation of UAM in the transport plans of the Czech Republic and cities

**Abstract:**

The aim of this methodology is to create a procedure that will help to integrate the emerging UAM into the existing transport plans of cities and into the transport system of the Czech Republic. In the introduction, activities within the VERTIMOVE project are presented, which provided input data to the methodology, namely a survey of the acceptance and use of UAM by the inhabitants of the Czech Republic and a model of transport demand for UAM in the Czech Republic. The methodological part contains the profile of a typical user of the emerging UAM, the procedure for the possible construction of the UAM network within the Czech Republic for everyday trips of the residents of the Czech Republic and for special travel purposes, involvement in the transport system of the Czech Republic and urban planning requirements for vertiports, door-to-door service with the involvement of UAM.

**Keywords:**

UAM - Urban Air Mobility

Transport demand modelling

Transport planning

Vertiport

**Certification Authority:**

The Ministry of Transport of the Czech Republic

---

## Předmluva

Urban Air Mobility (UAM) je vznikající koncepce letecké dopravy, ve které drony dopravují cestující nebo náklad v rámci hustě osídleného území. UAM umožňuje podstatně zkrátit cestovní časy a obejít dopravní kongesce tím, že umožní cestování v rámci urbanizovaných oblastí vzduchem z jednoho místa na druhé.

Cílem této metodiky je vytvořit postup, který pomůže začlenit vznikající UAM do stávajících dopravních plánů měst a do dopravního systému ČR.

V úvodních kapitolách představí činnosti v rámci projektu VERTIMOVE (TAČR, kód projektu CK03000139), které poskytly vstupní data do metodiky, a to průzkum akceptace a využívání UAM obyvateli České republiky a model dopravní poptávky po UAM v České republice.

V metodické části bude nastíněn profil typického uživatele vznikajícího UAM. Poté bude představen postup možné konstrukce sítě UAM v rámci České republiky pro všednodenní cesty obyvatel ČR a pro speciální účely cest, respektive zvláštní poptávkové vrstvy, zapojení do dopravního systému ČR a urbanistické požadavky na vertiporty. V závěru metodické části bude nastíněna door-to-door služba, ve které je UAM začleněna.

## OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Cíl metodiky</b> .....	<b>8</b>
1.1. Komu je tato metodika určena .....	8
<b>2. Úvod</b> .....	<b>8</b>
2.1. Průzkum poptávky a akceptace UAM v České republice .....	9
2.1.1. Úvod.....	9
2.1.2. Výsledky .....	10
2.2. Model poptávky po UAM v České republice .....	18
2.2.1. Úvod.....	18
2.2.2. Hlavní vlastnosti modelu poptávky po UAM v České republice.....	18
2.2.3. Model distribuce cest .....	19
2.2.4. Model volby dopravního módu .....	21
2.2.5. Limity modelu .....	23
<b>3. Metodická část</b> .....	<b>25</b>
3.1. Charakteristika uživatele UAM.....	25
3.2. UAM pro všednodenní cesty.....	26
3.2.1. Umístění vertiportů na území ČR.....	26
3.2.2. Kapacita vertiportů .....	29
3.2.3. Nerovnoměrnost směrových proudů v průběhu dne .....	30
3.2.4. Vnímaná cenová dostupnost .....	30
3.3. UAM pro speciální případy.....	31
3.3.1. Turistické cesty .....	31
3.3.2. Cesty na letiště.....	31
3.4. Lokalita umístění vertiportů.....	31
3.4.1. Akceptace .....	31
3.4.2. Zapojení do dopravního systému .....	33
3.5. Dopravní a urbanistické požadavky na vertiport .....	34

---

3.6.	Komplexní dopravní služba se zapojením UAM .....	34
3.7.	Současný stav implementace UAM .....	36
3.7.1.	Aktivita EASA, výzkum společenské akceptace UAM .....	36
3.7.2.	Coventry – demonstrátor Air-One .....	38
3.7.3.	Situace v ČR .....	39
<b>4.</b>	<b>Metodický postup.....</b>	<b>40</b>
4.1.	Zahájení projektu .....	40
4.2.	Studie proveditelnosti .....	40
4.3.	Komunikace projektu .....	41
4.4.	Příprava UAM na úrovni dopravního plánování .....	42
<b>6.</b>	<b>Srovnání novosti postupů .....</b>	<b>43</b>
<b>7.</b>	<b>Popis uplatnění schválené metodiky.....</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>Ekonomické aspekty .....</b>	<b>43</b>
<b>9.</b>	<b>Seznam zdrojů .....</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>Seznam publikací, které předcházely metodice .....</b>	<b>48</b>
<b>11.</b>	<b>Seznam použitých zkratk .....</b>	<b>49</b>
<b>12.</b>	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>50</b>
<b>13.</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>51</b>



---

## 1. Cíl metodiky

Urban Air Mobility (UAM) je vznikající koncepce letecké dopravy, ve které drony dopravují cestující nebo náklad v rámci hustě osídleného území. UAM umožňuje podstatně zkrátit cestovní časy a obejít dopravní kongesce tím, že umožní cestování vzduchem z jednoho místa na druhé v rámci urbanizovaných oblastí (Reiche a kol., 2019).

Vývoj technologií, organizačních postupů a norem pro UAM zaznamenává v poslední době intenzivní postup (Mazur a kol., 2022). Koncepce UAM navrhlo několik výzkumných skupin a testují jejich funkčnost. Pracuje se také na prototypch dopravních prostředků městské letecké mobility. Podmínkou pro provoz v oblastech hustě osídlených lokalit je schopnost letadla provést vzlet a přistání vertikálně z velmi malé plochy – vertiportu (Vertical Take-Off Landing). V prvních fázích zavedení provozu UAM se jedná z důvodů technologických omezení o malá letadla s kapacitou 4-7 cestujících nebo adekvátní hmotností nákladu s pilotem, později bez pilota na palubě. Snahou je přitom s ohledem na snižování emisí v dopravě takové letadlo koncipovat jako elektrické (eVTOL).

Před zavedením UAM do provozu je potřeba vyřešit řadu výzev. Jsou to technické problémy, které souvisí například s bezpečností, doletem, hlukem a ekologií provozu, odolností vůči změně počasí (Reiche a kol., 2019), organizací dopravy a její ekonomikou a také integrací UAM do stávajícího dopravního systému (Straubinger et al., 2020). Mezi společenské otázky patří akceptace UAM a nastavení obchodního modelu dopravní služby (Goyal a kol., 2018).

Je potřeba odhadnout potenciální velikost trhu a vytvořit životaschopný obchodní model pro UAM a jeho integrace do stávajícího systému dopravy.

Cílem této metodiky je vytvořit postup, který umožní začlenit vznikající UAM do dopravních plánů měst a do dopravního systému ČR.

### 1.1. Komu je tato metodika určena

Tato metodika je určena pro veřejnou správu, především pro samosprávu a státní správu v přenesené působnosti a její složky (např. koordinátory veřejné dopravy). Jejím cílem je zorientovat pověřené pracovníky v problematice koordinování zavádění UAM. Pro budoucího provozovatele UAM může metodika přinést některé návrhy a doporučení, které mohou vzít v úvahu.

## 2. Úvod

V této kapitole jsou popsány práce v projektu VERTIMOVE, jejichž výsledky vstupují do metodické části. Jedná se o průzkum poptávky a akceptace UAM v České republice a model dopravní poptávky ČR po UAM službách.



## 2.1. Průzkum poptávky a akceptace UAM v České republice

### 2.1.1. Úvod

Studie poptávky po UAM službách, které jsou založeny na průzkumech shrnuje Garrow a kol. (2021). Například Airbus provedl průzkum vnímání služeb UAM mezi 1540 obyvateli Los Angeles, Mexico City a také na Novém Zélandu a ve Švýcarsku. Celkově bylo 45 % prvních reakcí respondentů na UAM pozitivní, přičemž 42 % věří, že UAM je bezpečný nebo velmi bezpečný. Zájem o UAM byl vyšší u mužů, u respondentů s vyšším dosaženým vzděláním, u těch, kteří často využívají veřejnou dopravu (Yedavalli a Mooberry, 2019). Společnost Deloitte provedla průzkum mezi přibližně 10 000 jednotlivci zastupujícími regiony USA, Kanady, Spojeného království, Francie, Číny, Japonska a Austrálie a podobně zjistila, že téměř polovina respondentů považuje autonomní vozidla UAM za potenciálně životaschopné řešení dopravních zácp. Avšak 80 % mělo obavy o bezpečnost (Lineberger a kol., 2019). Akademická studie (Fu a kol., 2019) na 248 obyvatelích Mnichova využila průzkum vyjádřených preferencí volby dopravního módu k odhadu hodnoty cestovního času UAM, který vychází od 27,47 Euro/h do 44,68 Euro/h podle typu cesty. Podle průzkumu Obermeyer a kol. (2013) je hodnota cestovního času v Německu 12,62 Euro/h.

Shaheen a kol. (2018) v průzkumu v pěti velkých městech USA ukázali, že koncept UAM není mezi obyvateli příliš znám. Pouze 23 % respondentů se s tímto konceptem dopravy již dříve setkalo. Zároveň ochota používat UAM se ukazuje celkem vysoká. Pouze 17 % respondentů s využitím UAM nesouhlasí nebo silně nesouhlasí. Malou známost konceptu UAM ukazuje také průzkum obyvatel EU, který ukazuje, že 22 % respondentů je nejistých v tom, zda by UAM používali (Haddad, 2020). Podle tohoto průzkumu respondenti nedávají příliš velkou váhu úsporám času při cestování UAM. Evropské průzkumy ukazují, že by brzdit ochotu používat UAM mohly nejvíc obavy o bezpečnost dopravy a zabezpečení systému (Daddad, 2020; EASA, 2021).

Průzkum, jehož výsledky jsou popsány níže probíhal od června do konce července 2022. Výběrový soubor byl složen z 2807 respondentů vybraných kvótním výběrem. Sociodemografie respondentů je shrnuta v tabulce.

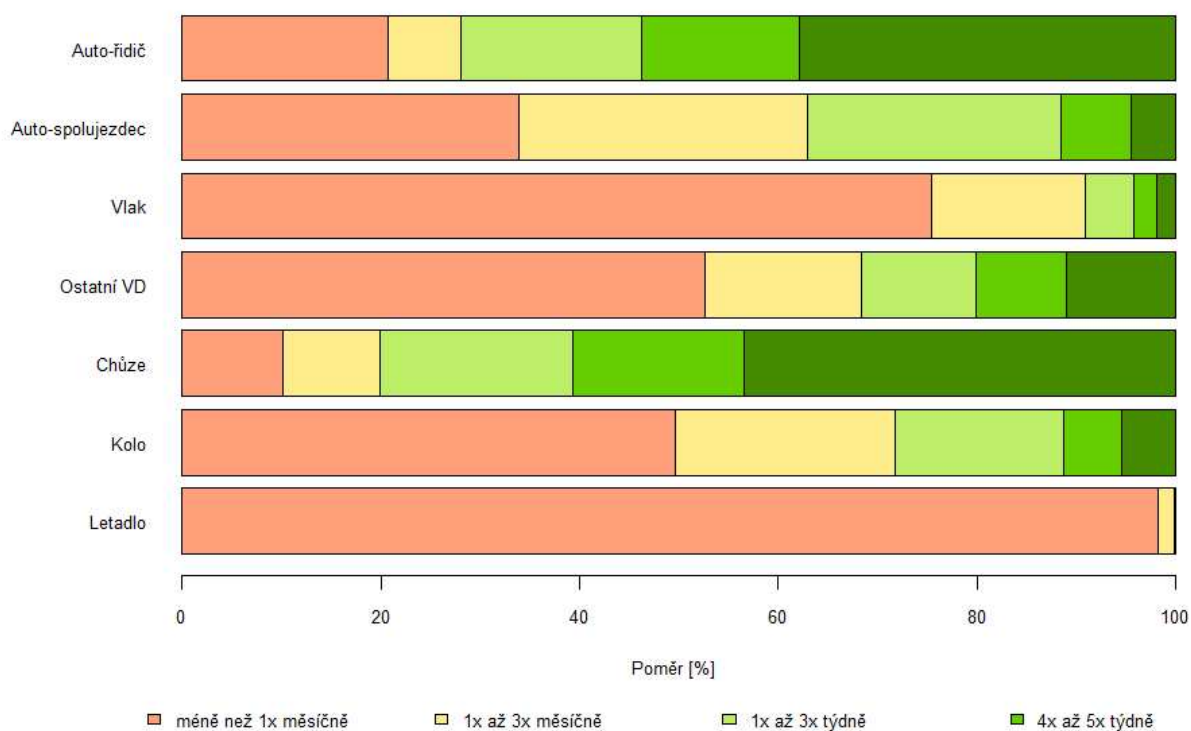
Tabulka 1. Sociodemografie respondentů průzkumu (zdroj: vlastní)

Proměnná		počet	Poměr [%]
Pohlaví	muž	1658	59.10
	žena	1149	40.90
věk	18-30	515	18.30
	31-45	1306	46.50
	46-55	986	35.10
vzdělání	základní	184	6.60
	středoškolské bez maturity (vyučený/á)	548	19.50
	středoškolské s maturitou	1041	37.10
	vysokoškolské	1034	36.80

příjem	do 20 000 Kč	342	12.20
	20 001 až 28 000 Kč	218	7.80
	28 001 až 45 000 Kč	1124	40
	45 001 až 80 000 Kč	914	32.60
	80 001 až 110 000 Kč	136	4.80
	víc než 110 001 Kč	73	2.60 %
Typ ekon. aktivity	Samostatně výdělečně činný	270	9.60 %
	Zaměstnanec	2191	78.10 %
	Nezaměstnaný	33	1.20 %
	Důchodce – starobní/invalidní	36	1.30 %
	V domácnosti	148	5.30 %
	Student	129	4.60 %
Lokalita bydliště	centrum krajského města	454	16.20 %
	poblíž centra krajského města	656	23.40 %
	spádová oblast krajského města (do 50 km)	336	12 %
	okresní či menší měst	726	25.90 %
	venkov	635	22.60 %
Velikost sídla	do 4.999 obyvatel	909	32.40 %
	5.000 - 19.999 obyvatel	543	19.30 %
	20.000 - 99.999 obyvatel	666	23.70 %
	100.000 a více obyvatel	689	24.50 %

### 2.1.2. Výsledky

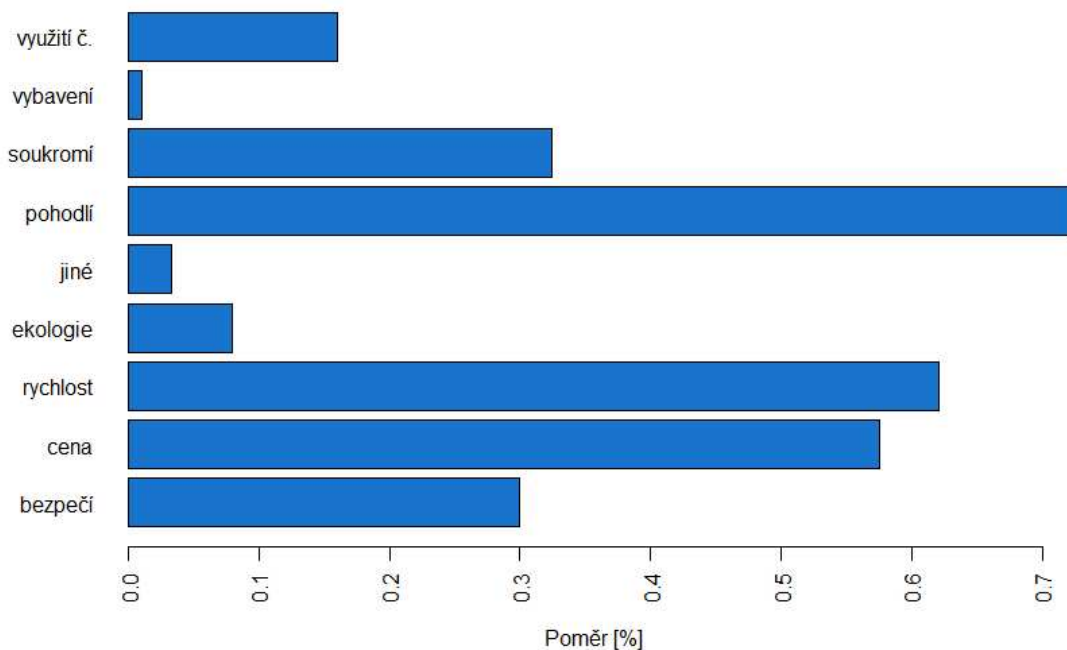
Respondenti odpovídali na otázky, jak často cestují různými dopravními módy. Výsledky jsou shrnuty v grafu **Error! Reference source not found.**



Obrázek 1: Frekvence užívání dopravních módů (zdroj: vlastní)

Respondenti nejčastěji cestují pěšky, poté autem jako řidiči.

Respondenti dále odpovídali na otázku, co při jejich výběru rozhoduje o použití způsobu dopravy. Mohli zaznamenat více možností. Výsledky jejich odpovědí jsou shrnuty v grafu **Error! Reference source not found.**



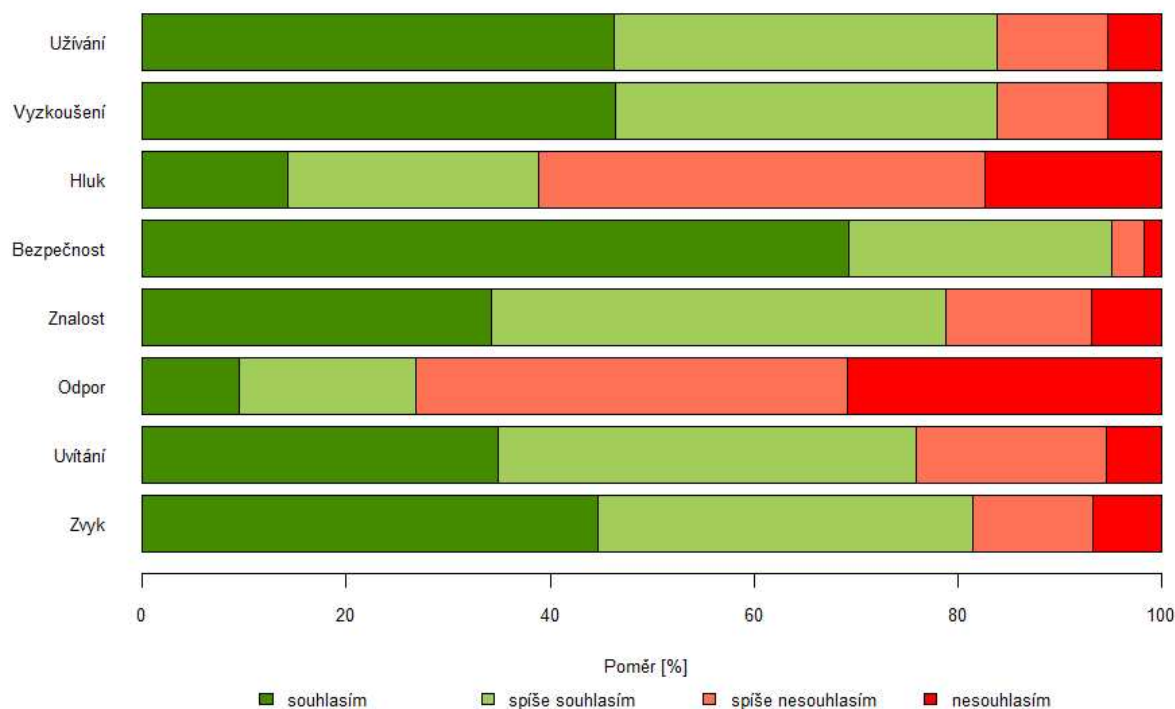
Obrázek 2: Faktory, rozhodující o výběru způsobu dopravy (zdroj: vlastní)

Nejčastěji respondenti jako faktor pro volbu dopravního módu zaznamenávali pohodlí, rychlost a cenu dopravy (častěji než v polovině případů).

Kromě toho mohli respondenti zaznamenat další faktory, které jejich rozhodování ovlivňují. Byly to:

- Svoboda (6x) – pro volbu způsobu dopravy respondenti hovoří o časové nezávislosti a osobní svobodě.
- Zábava (4x) – volbu způsobu dopravy ovlivňuje skutečnost, že daný dopravní mód respondenti považují za příjemný, je jim nějak blízký. Jedná se o uživatele především cyklistické a automobilové dopravy.
- Zavazadla (4x)
- Handicap (6x) – jde o uživatele s předností automobilové dopravy mezi motorovými módy.
- Malé dítě (4x) – jde o uživatele s předností automobilové dopravy mezi motorovými módy.

Následně bylo respondentům představena UAM služba a byli dotázáni, jak moc by pro ně byla taková služba přijatelná (**Error! Reference source not found.**).



Obrázek 3: Akceptace UAM (zdroj: vlastní)

Více než 80 % respondentů by souhlasilo s vyzkoušením a užíváním UAM, kdyby to pro ně bylo výhodné. Nejvíce by se obávali bezpečnosti (přes 90 %). Téměř 80 % z respondentů by uvítalo více informací a více než 80 % by si muselo na UAM zvyknout. Hlučnosti provozu by se obávalo jen necelých 40 % respondentů.

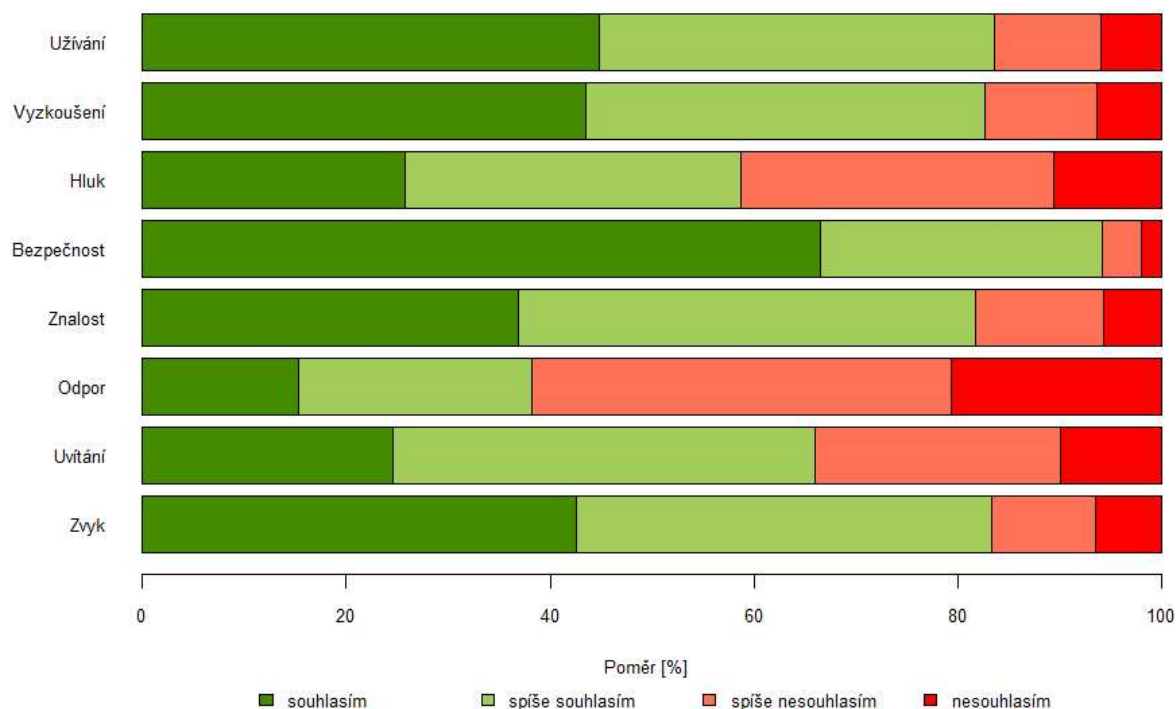
Se zavedením UAM by nesouhlasilo (nepřálo by si to) téměř 30 % respondentů. To je více než těch, kteří by službu spíše neuvítali, nebo ji spíše nevyzkoušeli a nepoužívali. Tento rozpor je způsoben nižší ochotou respondentů k nesouhlasu (to je čistě záležitost psychologie dotazování), ale může také znamenat, že i přes částečný nesouhlas a nedůvěru by někteří respondenti ze zvědavosti UAM vyzkoušeli a byli by připraveni změnit nesouhlasné stanovisko.

Respondentům byla dále nabídnuta k imaginaci možnost takovou službu využívat. Byli požádáni, aby stejné výroky ohodnotili znovu, tentokrát jako potenciální uživatelé UAM (**Error! Reference source not found.**).

Z grafu je vidět, že struktura odpovědí zůstává v podstatě stejná. To svědčí o tom, že respondenti nemají příliš bohatou představu o tom, jak by městská letecká doprava mohla vypadat. Ve světle toho, že by respondenti měli (mohli) sami UAM využít, klesá jistota odpovědí a klesá také souhlas. Nesouhlas s užíváním UAM udává téměř 40 %. Roste obava z hluku a stoupá také potřeba lepšího obeznámení se službou.

Ze začátku lidem bude ve využívání UAM služeb bránit nedostatek informací a obtížná představa sebe jako pasažéra tohoto typu leteckého provozu. Dá se předpokládat, že se užívání UAM bude

rozšiřovat spíše na základě referencí než pomocí plošné reklamy. Zároveň ale bude potřebná osvěta budoucích uživatelů, zejména v otázce bezpečnosti.



Obrázek 4: Užívání UAM (zdroj: vlastní)

Přesto je primární vyjádřená ochota UAM akceptovat, vyzkoušet a případně ji používat poměrně vysoká (od 60 % až více než 80 % podle způsobu dotazu).

Respondenti byli dotázáni na několik typů cest, a zda by na tyto cesty použili UAM. Byly to:

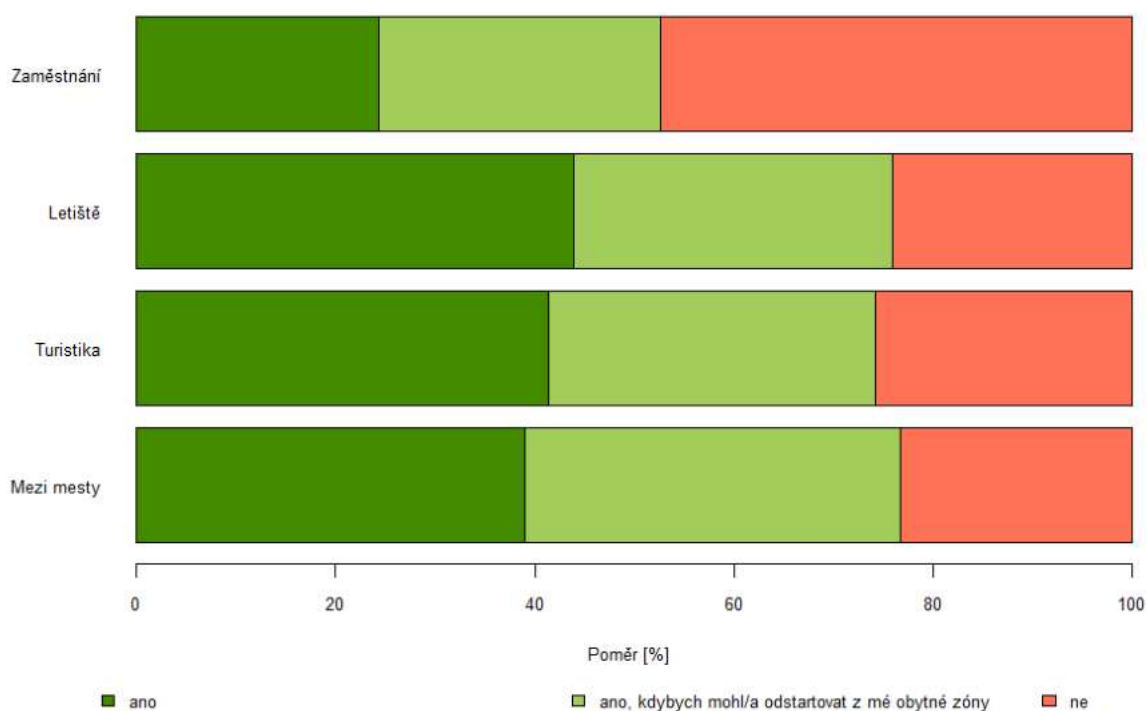
**Cesta mezi krajskými městy** – Start cesty by byl v centru města (Vaší spádové oblasti). Cíl cesty by byl v jiném větším městě, kam cestujete za nákupy, zábavou, sportem nebo služebně. Výhodou pro Vás bude úspora cestovního času a vyhnutí se dopravním zácpám.

**Cesta z krajského města do turistické oblasti** – Start cesty by byl v centru města (Vaší spádové oblasti). Cíl cesty by byl v turisticky významné oblasti do 300 km od tohoto města, kam jezdíte za zábavou nebo sportem. Posledních pár kilometrů byste absolvovali místní dopravou pro turisty. Výhodou pro Vás bude úspora cestovního času a vyhnutí se zácpám.

**Cesta na letiště** – Start cesty na letiště by byl v centru města (Vaší spádové oblasti). Cíl cesty by byl přímo na letišti. Výhodou je jistota, že se k odbavení dostanete včas a také úspora cestovního času.

**Cesta do zaměstnání a zpět** – Start Vaší cesty by byl ve Vaší obytné zóně a cíl v centru města. Výhodou je úspora cestovního času a vyhnutí se dopravním zácpám.

Kromě souhlasu a nesouhlasu měli respondenti také možnost souhlasit s použitím UAM, pokud by mohli odstartovat ze své obytné zóny. Z grafu **Error! Reference source not found.** vyplývá, že ochota použít na tyto cesty UAM se pohybuje mezi 70 až 80 %, výjimkou je cesta do zaměstnání, kde je ochota menší. Respondenti patrně pracují nedaleko svého bydliště a cestovat UAM do práce jim nedává smysl. Zároveň se ukazuje, že téměř polovina souhlasů s použitím UAM je podmíněna startem nedaleko bydliště. Důvodem je averze k přestupům, která nástup na UAM ve větší vzdálenosti od startu cesty diskriminuje.



Obrázek 5: Užití UAM pro různé účely cest (zdroj: vlastní)

Averze k přestupům ve veřejné dopravě je jeden z důvodů pro volbu individuálního dopravního módu. Například jeden přestup (bez čekání na přípoj) v Brněnském MHD měl podle průzkumu z roku 2017 váhu 14 minut cestovního času. Tato averze je nesena nejen samotnou nutností fyzicky přestupovat, ale také, a to především, averzí k riziku spojenému s přestupem – riziko zmeškání přípoje, nutnost nalezení místa odjezdu přípoje apod.

Odpovědi konkrétních respondentů byly dále modelovány podle jejich sociodemografie (Tabulka 2. Model ochoty využívat UAM – sociodemografie) a dopravního chování (Tabulka 3. Model ochoty využívat UAM – dopravní chování) a podle faktorů, které ovlivňují volbu respondentů. Ochota použít UAM z otázky P1c byla redukována na dichotomickou kategorii (ano, ne), a byly vytvořeny binomické modely, které zachycují, jak vlastnosti respondentů ochotu použít UAM ovlivňují.

Tabulka 2. Model ochoty využívat UAM – sociodemografie (zdroj: vlastní)



		value	s.e.	z-stat.	p.		elasticita
Intercept		1.61314	0.43452	3.712	0.00021	***	76.7 %
Příjem	20 001 až 28 000 Kč	0.43692	0.26742	1.634	0.10229		6.9 p.b.
	28 001 až 45 000 Kč	0.21385	0.23709	0.902	0.36708		3.6 p.b.
	45 001 až 80 000 Kč	0.36241	0.26453	1.37	0.17069		5.8 p.b.
	80 001 až 110 000 Kč	0.71694	0.41347	1.734	0.08293		10.4 p.b.
	víc než 110 001 Kč	-0.01982	0.43583	-0.045	0.96374		-0.4 p.b.
Pohlaví	žena	-0.56142	0.12952	-4.335	1.5E-05	***	-11.5 p.b.
Věk		-0.33548	0.18883	-1.777	0.07562		-6.5 p.b.
Vzdělání	SŠ bez maturity	0.11014	0.24377	0.452	0.65139		1.9 p.b.
	SŠ s maturitou	0.86737	0.25317	3.426	0.00061	***	12.0 p.b.
	VŠ	0.85712	0.2625	3.265	0.00109	**	11.9 p.b.
Typ ekon. aktivity	Zaměstnanec	-0.48027	0.23165	-2.073	0.03815	*	-9.6 p.b.
	Nezaměstnaný	0.32533	0.61657	0.528	0.59774		5.3 p.b.
	Důchodce–starobní/invalidní	-1.26814	0.45799	-2.769	0.00562	**	-28.6 p.b.
	V domácnosti (vč. mateřské/rodičovské)	-0.05021	0.3493	-0.144	0.88571		-0.9 p.b.
	Student	0.53289	0.43261	1.232	0.21802		8.2 p.b.
Zóna bydlení	Poblíž centra kraj. města	-0.01424	0.19385	-0.073	0.94144		-0.3 p.b.
	Do 50 km od kraj. města	-0.07844	0.22073	-0.355	0.72231		-1.4 p.b.
	v okresním či menším městě	0.12053	0.18901	0.638	0.52369		2.1 p.b.
	venkov	-0.1998	0.187	-1.068	0.2853		-3.8 p.b.
Počet členů v domácnosti		0.01307	0.07023	0.186	0.85234		0.2 p.b.
Z toho dětí do 15 let		-0.04918	0.08858	-0.555	0.57876		-0.9 p.b.

Pozn.: value – hodnota parametru modelu; s.e. – standardní chyba odhadu; z-stat. – hodnota z statistiky odhadu parametru; p. – pravděpodobnost, že je má být hodnota parametru rovna 0; statistická významnost parametru (\*\*\*)  $p < 0,005$ ; \*\*  $p < 0,001$ ; \*  $p < 0,05$ ); elasticita – změna procentních bodů při dané úrovni proměnné.

V prvním řádku je uveden tzv. intercept. To je odhadnutá hodnota pro určení ochoty k použití UAM při základní úrovni vysvětlujících proměnných. V takovém případě vychází ochota na 76,7 % z výběru respondentů. V dalších řádcích jsou vysvětlující proměnné a jejich úrovně, kromě úrovně základní. Elasticita udává změnu ochoty použít UAM při dané úrovni dané proměnné. Tato změna je v procentních bodech.

Z modelu vyplývá, že ochota použít UAM nezáleží na příjmech respondenta. Cena za služby UAM samozřejmě hraje v rozhodování společně s respondentovou kupní silou roli. Tento vztah je ale čistě ekonomický. Není zde žádný rozdíl, který by vyplýval ze společenského (třídního) zařazení respondenta (měřeno příjmem).

Velmi silně ovlivňuje ochotu použít UAM pohlaví respondenta. Ochota žen UAM použít je o 11,5 p.b. menší než u mužů.

S rostoucím vzděláním ochota použít UAM roste. U respondentů s maturitou a vysokoškoláků se pohybuje o zhruba 12 p.b. výš než u respondentů se základním vzděláním.

Podnikatelé a osoby samostatně výdělečně činné (základní úroveň proměnné typu ekonomické aktivity) projevují větší ochotu k využití UAM než zaměstnanci (o 9,6 p.b) a důchodci (o 28,6 p.b.).

Tabulka 3. Model ochoty využívat UAM – dopravní chování (zdroj: vlastní)

		value	s.e.	z-stat.	p.	elasticita
Intercept		0.3939	0.13932	2.827	0.00469 **	<b>59.7 %</b>
Auto řidič	1 až 3x měsíčně	0.57097	0.19701	2.898	0.00375 **	8.7 p.b.
	1 až 3x týdně	0.65109	0.14619	4.454	8.43E-06 ***	9.6 p.b.
	4 až 5x týdně	0.82599	0.16015	5.158	2.50E-07 ***	11.6 p.b.
	častěji než 5x týdně	0.80642	0.13595	5.932	2.99E-09 ***	11.4 p.b.
Auto spolu.	1 až 3x měsíčně	-0.03319	0.11443	-0.29	0.77181	-0.6 p.b.
	1 až 3x týdně	-0.05224	0.11847	-0.441	0.65923	-0.9 p.b.
	4 až 5x týdně	0.09184	0.1912	0.48	0.63099	1.6 p.b.
	častěji než 5x týdně	0.30626	0.2447	1.252	0.21072	5.0 p.b.
Letadlo	1 až 3x měsíčně	1.14635	0.52846	2.169	0.03007 *	14.5 p.b.
	1 až 3x týdně	12.0501	308.74	0.039	0.96887	23.3 p.b.
Veřejná doprava	1 až 3x měsíčně	0.29186	0.1398	2.088	0.03683 *	4.8 p.b.
	1 až 3x týdně	0.35146	0.16325	2.153	0.03132 *	5.7 p.b.
	4 až 5x týdně	0.25247	0.17442	1.447	0.14776	4.2 p.b.
	častěji než 5x týdně	0.71406	0.18013	3.964	7.36E-05 ***	10.4 p.b.
Vlak	1 až 3x měsíčně	0.11103	0.14086	0.788	0.43059	1.9 p.b.
	1 až 3x týdně	0.2793	0.23589	1.184	0.2364	4.6 p.b.
	4 až 5x týdně	-0.13119	0.29692	-0.442	0.65862	-2.4 p.b.
	častěji než 5x týdně	-0.00638	0.34676	-0.018	0.98532	-0.1 p.b.

Pozn.: value – hodnota parametru modelu; s.e. – standardní chyba odhadu; z-stat. – hodnota z statistiky odhadu parametru; p. – pravděpodobnost, že je má být hodnota parametru rovna 0; statistická významnost parametru (\*\*\*)  $p < 0,005$ ; \*\*  $p < 0,001$ ; \*  $p < 0,05$ ); elasticita – změna procentních bodů při dané úrovni proměnné.

V modelu ochoty používat UAM podle dopravního chování roste tato ochota s užíváním automobilu jako řidič. Respondenti, kteří jezdí automobilem 4x až 5x týdně nebo častěji by využili UAM s o více než 11 p.b. pravděpodobností než respondenti, kteří autem jezdí méně než jednou za měsíc.

Respondenti využívající letadlo alespoň 1x za měsíc by mnohem spíše využívali UAM než ostatní, a to o více než 14 p.b.

UAM by využívali více respondenti, kteří využívají také veřejnou dopravu. Ti, kteří jezdí veřejnou dopravou častěji než 5x týdně, by UAM využili o 10,4 p.b. více.

Tabulka 4. Model ochoty využívat UAM – faktory ovlivňující volbu dopravy (zdroj: vlastní)

	value	s.e.	z-stat.	p.	elasticita
Intercept	0.79573	0.11445	6.952	3.59E-12 ***	<b>68.9 %</b>
rychlost	0.43244	0.09129	4.737	2.17E-06 ***	6.8 p.b.

cena	0.06989	0.09353	0.747	0.45495	1.2 p.b.
pohodlí	0.07413	0.10459	0.709	0.47844	1.3 p.b.
bezpečí	-0.01279	0.10475	-0.122	0.9028	-0.2 p.b.
soukromí	0.00239	0.10317	0.023	0.98155	0.0 p.b.
využití času	0.45981	0.1401	3.282	0.00103 **	7.2 p.b.
ekologie	-0.22055	0.17049	-1.294	0.19578	-4.2 p.b.
vybavení	-0.1738	0.44719	-0.389	0.69753	-3.2 p.b.
jiné	0.12432	0.25902	0.48	0.63127	2.1 p.b.

Pozn.: value – hodnota parametru modelu; s.e. – standardní chyba odhadu; z-stat. – hodnota z statistiky odhadu parametru; p. – pravděpodobnost, že je má být hodnota parametru rovna 0; statistická významnost parametru (\*\*\*)  $p < 0,005$ ; \*\*  $p < 0,001$ ; \*  $p < 0,05$ ); elasticita – změna procentních bodů při dané úrovni proměnné.

Z faktorů, které ovlivňují volbu dopravy hraje největší roli pro ochotu použít UAM rychlost dopravy (o 6,8 p.b.) a možnost využití času cestování k jiným aktivitám (o 7,2 p.b.).

Byly udělány modely také pro ochotu použít UAM ke specifickým účelům (cesta do zaměstnání, mezi krajskými městy, na letiště a do turistické oblasti). Tyto modely vykazují stejnou strukturu, a proto je neuvádíme.

## 2.2. Model poptávky po UAM v České republice

### 2.2.1. Úvod

Vznikají první dopravní modely, které se pokouší modelovat poptávku po UAM stejně jako dopad zavedení UAM na pozemní dopravní systém a na životní prostředí. Například Rimjha a kolektiv (2020) modelovali poptávku po UAM ve čtyřech regionech USA. Rothfeld a kolektiv (2021) modelovali poptávku po UAM v San Franciscu, Mnichově a Paříži s tím, že se zajímali především o úsporu času proti stávající veřejné dopravě. Dospěli k závěru, že v podmínkách těchto měst nevychází úspora času pro UAM dostatečná. Straubinger a kol. (2022) modelovali vliv zavedení bezemisní pozemní dopravy včetně UAM na blahobyt. Podle nich by elektrická UAM měla v budoucnu zůstat alternativou a nikoli náhradou za elektromobilitu v městské dopravě, protože je a v dohledné době zůstane podstatně dražší než pozemní doprava.

### 2.2.2. Hlavní vlastnosti modelu poptávky po UAM v České republice

Tento model se nezabývá konkrétními lokalitami vhodnými pro výstavbu vertiportu, ale zkoumá vhodnost větších územních celků k výstavbě vertiportů z hlediska potenciálu využívání.

Tabulka 5. Struktura modelu poptávky po UAM v České republice (zdroj: vlastní)

Struktura poptávkového modelu	
Základní jednotka	průměrný den v roce
Počet zón	375 (pouze území ČR)
Intrazonální doprava	pouze pro účely kalibrace poptávky
Kalibrační data	Česko v pohybu

Způsob kalibrace	Maximum likelihood
Výchozí rok	2019
Prognóza	
Sítě	silniční síť, síť autobusové a železniční dopravy (jízdni řády)
Módy	IAD, pozemní veřejný (železniční a meziměstský autobusový), UAM
Účely cest	B - Pracovní/obchodní W - Do zaměstnání E - Za vzděláním L - Volný čas S - Nákupy O - Ostatní cesty H – cesty domů
Skupiny	Ekonomicky aktivní 18 – 64 let Ekonomicky neaktivní 18 – 64 let Osoby v důchodovém věku 65+ Skupiny jsou dále rozděleny na muže a ženy
Poptávkový model	sekvenční trip-based
Zatížení sítě	síť není zatěžována

Jedná se o model, který zahrnuje pouze Českou republiku. Je rozdělen do 375 zón, které odpovídají obcím s rozšířenou působností a městským částem větších měst.

Vzhledem k tomu, že se použití UAM týká pouze cest na větší vzdálenosti, nejsou intrazonální dopravní vztahy důležité. V modelu jsou zahrnuty kvůli odhadům parametru modelu.

Model poptávky (trip distribution) je gravitační model [1]. Parametry modelu jsou odhadnuty metodou maximalizace věrohodnosti (Sen 2019) z dat Česka v pohybu (Kouřil, Šimeček & Dytrt, 2022), který probíhal v letech 2017 – 2019.

Rozlišují se tři dopravní módy, a to individuální automobilová doprava (IAD) a veřejná hromadná doprava (VHD), v rámci výhledových scénářů dále Urban Air Mobility (UAM).

Přidělování na síť a zatěžování není v modelu řešeno.

Model se skládá ze dvou částí. První část řeší generování a distribuci cest, druhá část volbu dopravního módu.

### 2.2.3. Model distribuce cest

Modelováno je celkem 7 účelů cest. Jsou to B - pracovní/obchodní cesty, W – cesty do zaměstnání, E - za vzděláním, L – za volným časem, S – nákupy, O - ostatní cesty a H – cesty domů. V následující tabulce jsou základní charakteristiky těchto cest z průzkumu Česko v pohybu.

*Tabulka 6. Charakteristika účelů cest (zdroj: ČvP).*

Účel cesty	počet	průměrná vzdálenost	medián vzdálenosti	počet 100-300 km	poměr 100-300 km	C
B	1397	49.2248	21.35879	166	0.12	0.03
E	2699	15.36018	8.0445	55	0.02	0.13
H	19001	21.04076	9.486	675	0.04	0.09
L	5569	22.97026	8.458329	311	0.06	0.08
O	4826	20.43226	9.12144	173	0.04	0.09
S	4552	15.8584	8.3328	101	0.02	0.12
W	8459	21.4497	10.9647	248	0.03	0.08

Z tabulky vyplývá, že nejvíc cest, kromě cest domů, směřuje do zaměstnání. Cesty se ovšem liší podle vzdálenosti a u cest mezi 100 – 300 km se začínají prosazovat pracovní cesty (B). Tyto cesty jsou podnikány průměrně na největší vzdálenosti.

Parametr C představuje faktor vzdálenosti v modelu, ze kterého se počítá tzv. odporová funkce  $f$ :

$$f = \exp(-C * distance)$$

Čím je C větší od nuly, tím větší vliv má vzdálenost na vykonání cest, které jsou potom realizovány spíše na kratší vzdálenosti.

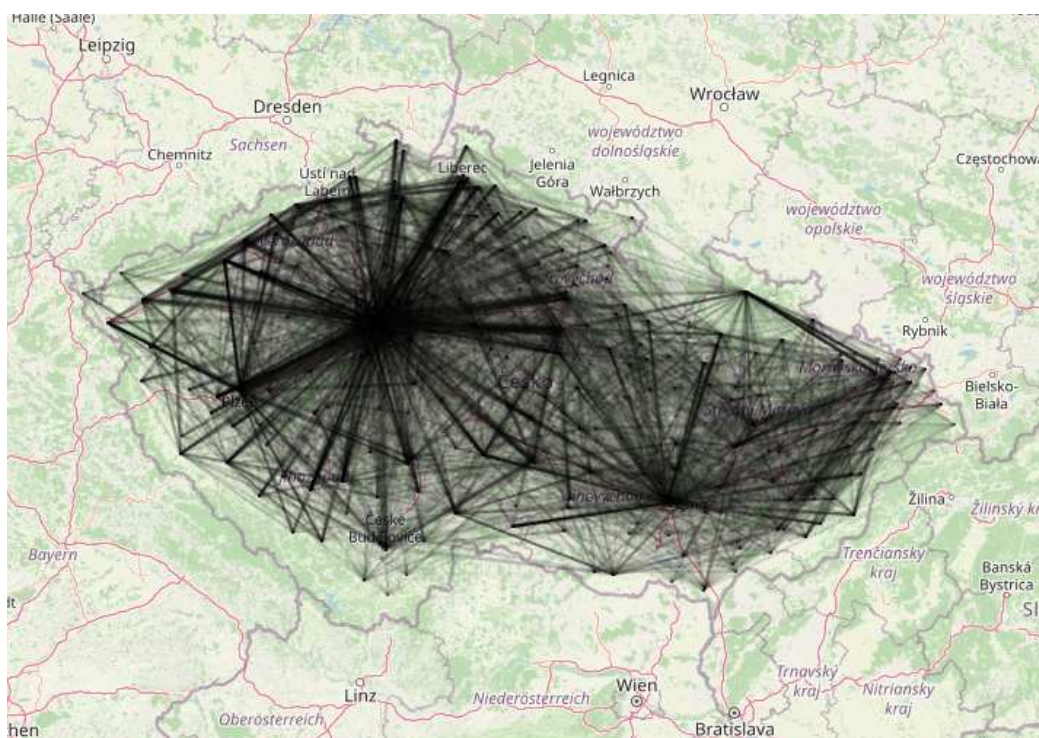
Obyvatelstvo je členěno na 7 sociodemografických skupin. Děti do 15 let (ch), ekonomicky aktivní a neaktivní ženy do 65 let (f\_ea, f\_na), stejně tak muži (m\_ea, m\_na) a ženy a muži nad 65 let (f\_65, m\_65). Následující tabulka ukazuje pravděpodobnost, s jakou obyvatel ČR příslušné skupiny vykoná v obvyklém dni cestu s určitým účelem podle průzkumu Česko v pohybu.

Tabulka 7. Počty cest za obvyklý den pro osobu ze sociodemografické vrstvy (zdroj: ČvP)

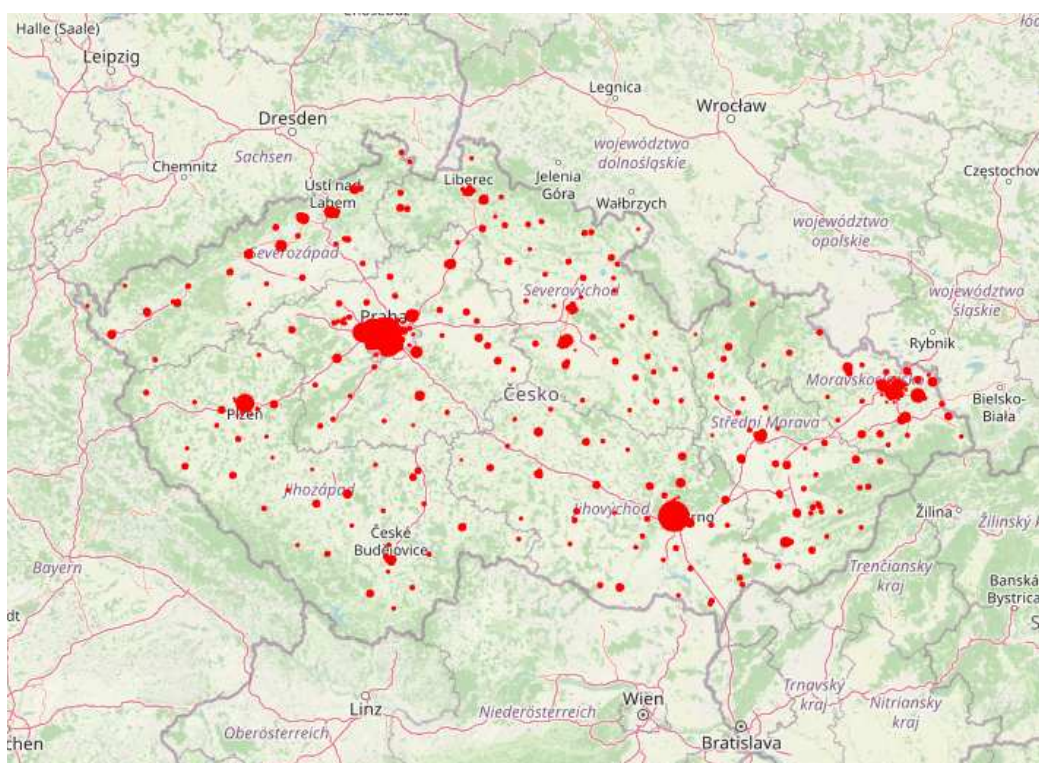
	B	E	H	L	O	S	W
ch	0.002124	0.669499	0.935854	0.378929	0.095157	0.057349	0.003398
f_ea	0.048853	0.016985	0.968657	0.230783	0.245316	0.258974	0.637892
f_na	0.008526	0.304507	0.859927	0.335566	0.261876	0.272229	0.04324
m_ea	0.174451	0.011676	0.964973	0.196085	0.183551	0.107143	0.756868
m_na	0.013812	0.410681	0.842541	0.336096	0.220074	0.145488	0.056169
f_65	0.007933	0.00357	0.726696	0.258231	0.326458	0.410155	0.04522
m_65	0.023715	0.001482	0.734684	0.321146	0.316206	0.333498	0.076087

Výstupem modelu jsou cesty distribuované mezi zónami modelu. Na jednoho obyvatele připadá 2,43 cesty za průměrný den. To je celkem 25 518 039 cest, z nichž 963 485 je nad 100 km.





Obrázek 6: Propojení zón modelu cestami o délce 100-300 km (zdroj: vlastní)



Obrázek 7: Zóny modelu jako zdroje nebo cíle cest 100-300 km (zdroj: vlastní)

#### 2.2.4. Model volby dopravního módu

Model volby dopravního módu (Hensher 2018) vychází z ceny za dopravu a z cestovního času mezi jednotlivými zónami modelu. V případě UAM jde o sekvenční trip-based model, kde jsou

zvlášť modelovány cesta zdroj – startovní vertiport, startovní vertiport – cílový vertiport a cílový vertiport – cíl cesty. Náklady na jednotlivé sekvence cesty jsou následně sečteny.

Tabulka 8. Data pro určení nákladů (zdroj: vlastní)

Model volby dopravního módu	
<b>Cena za dopravu</b>	
IAD	Vychází ze silniční sítě
pozemní veřejná	Odvozená z jízdnicích řádů
UAM	Uvažuje se vzdálenost vzdušnou čarou
<b>Cestovní čas</b>	
IAD	Vychází ze silniční sítě
pozemní veřejná	Odvozená z jízdnicích řádů
UAM	Uvažuje se vzdálenost vzdušnou čarou při rychlosti 300 km/h plus doba odbavení a manévrování při vzletu a přistání
Impedance UAM	Průzkum 2022
Hodnota času	Pro jednotlivé poptávkové vrstvy (průzkum 2019)
Hodnota spolehlivosti	Pro jednotlivé poptávkové vrstvy (průzkum 2019)

Cena za cestu IAD a VHD je dána součtem délky cesty násobené cenou za kilometr a cestovním časem násobeným cenou za minutu cesty. Cena tak představuje přímé finanční náklady za cestu.

Cena za UAM (pouze letecká část cesty) je dána cenou za použití vertiportu a řízení vzdušné dopravy a cenou za kilometr. Uvažuje se plně obsazený čtyřmístný stroj.

Tabulka 9. Nákladové složky za cestu (zdroj: vlastní)

	Kč/cesta/sedadlo	Kč/km	Kč/min
IAD	0	5	0
VHD	0	1.05	3.807763
UAM	830,25	9,96	0

Pro výpočet generalizovaných cestovních nákladů individuální automobilovou dopravou je třeba připočíst cestovní čas násobený hodnotou času v automobilu. Pro výpočet generalizovaných cestovních nákladů pozemní veřejnou dopravou je kromě cestovního času násobeného hodnotou času nutné přičíst alternativně specifickou konstantu. Tato konstanta představuje finančně vyjádřený odpor cestujících k veřejné dopravě a činí 76,4 Kč mínus 0,9 Kč v případě, že zóna zdroje i cíle cesty má železniční zastávku.

Do modelu vstupují hodnoty času, které vychází ze studie provedené v roce 2019. Tyto hodnoty jsou stanoveny pro každou poptávkovou vrstvu zvlášť. Hodnoty času v Kč/hod jsou v následující tabulce.

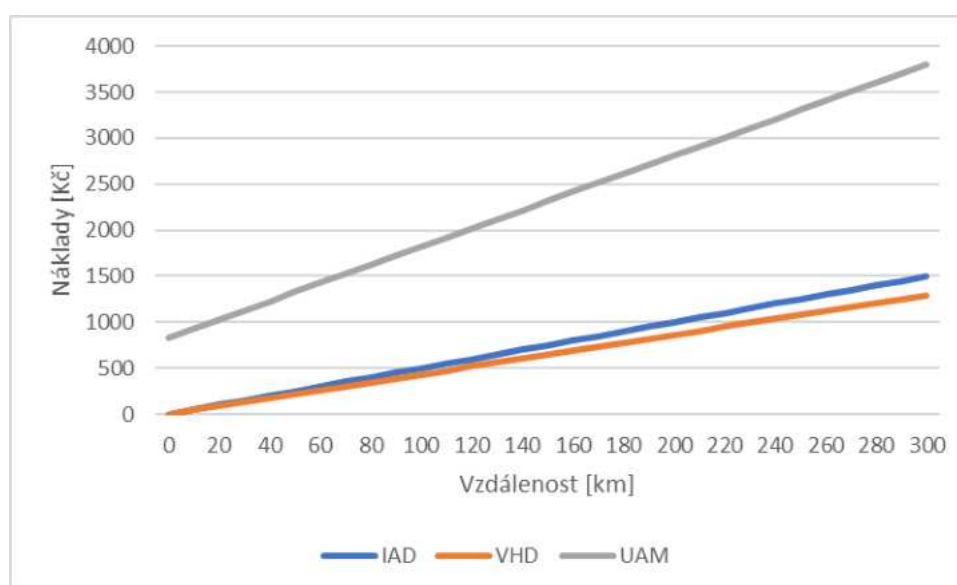


Odpor k užívání UAM (bez ohledu na jeho výhodnost) se napříč souborem respondentů pohyboval kolem 20 %. Pro jednotlivé poptávkové vrstvy je stanoven na základě výsledku průzkumu 2022.

Z pohledu cestujícího vzhledem k ochotě používat UAM jsou důležité především cena a cestovní čas. Protože většina cest UAM nebude začínat a končit v oblasti vertiportů, musí být započítána také cena a čas první a poslední míle.

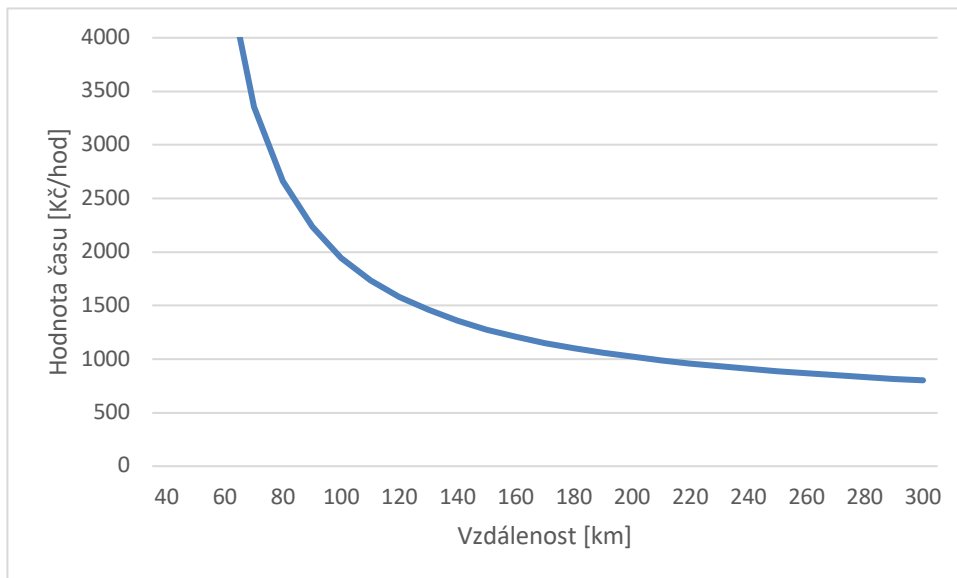
### 2.2.5. Limity modelu

Kromě časoprostorových limitů tohoto modelu je zde především limitace způsobená tím, že model je založený na obvyklých cestách obyvatel a pracuje s hodnotami času, které jsou pro tyto cesty obvyklé. Národní průzkum dopravního chování Česko v pohybu, ze kterého vychází model dopravní poptávky, nesleduje například cesty využívající taxislužbu (Kouřil et al., 2022), jejíž cena po Praze nebo na delší vzdálenosti je srovnatelná s cenou UAM. Z tohoto čistě ekonomického pohledu se jeví použití UAM jako nevýhodné.



Obrázek 8: Náklady na dopravu podle vzdálenosti (zdroj: vlastní)

Do vzdálenosti přibližně 40 km se UAM jeví natolik nákladná, že tyto náklady nelze kompenzovat vysokou hodnotou času. Následující graf ukazuje hodnoty času, které dokáží kompenzovat náklady UAM proti individuální automobilové dopravě.



Obrázek 9: Hodnota času, která kompenzuje náklady UAM proti IAD (zdroj: vlastní)

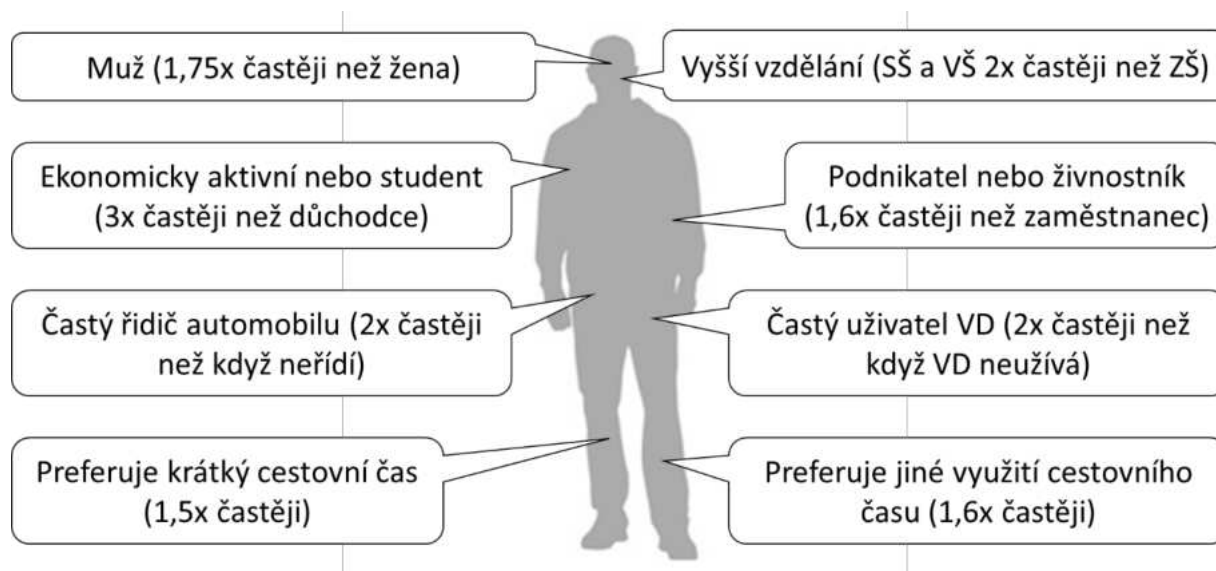
Z grafu vyplývá, že hodnota času potřebná ke kompenzaci nákladů rychle klesá se vzdáleností, ale k obvyklým hodnotám (kolem 240 Kč/h) se zdaleka nedostane ani na hranici doletu plánovaného eVTOL (300 km). To samozřejmě neznamená, že se u určitých skupin obyvatel nebo v určitých situacích neobjevují hodnoty cestovního času podstatně vyšší, ale model poptávky, jako matematická aproximace statistických dat dokáže takové cesty zachytit jen okrajově a velmi nepřesně.

Nepřesnost se v takovém případě projeví tak, že absolutní počty cest poptávaných UAM jsou více závislé na celkovém počtu cest mezi dvěma zónami než na relativní výhodnosti UAM proti pozemním módům.

### 3. Metodická část

#### 3.1. Charakteristika uživatele UAM

Následující charakteristika vychází z průzkumu využití a akceptace UAM obyvateli ČR.



Obrázek 10: Charakteristika uživatele UAM (zdroj: vlastní)

Přibližně 20 % obyvatel ČR by nepoužilo UAM ani v případě, že by to pro ně bylo výhodné.

**Muži by za výhodných podmínek použili UAM 1,75x častěji než ženy.** Jedná se patrně o psychosociální rozdíly v genderu, kdy muži častěji inklinují k novým technologiím a k riziku.

**Lidé se středním a vyšším vzděláním by použili UAM 2x častěji než lidé se základním vzděláním.** Dá se předpokládat, že vzdělaní lidé jsou více obeznámeni s novými technologiemi a více důvěřují systémům, které na nich jsou nebo budou postaveny.

**Ekonomicky aktivní a studenti by použili UAM 3x častěji než důchodci.** Aktivní lidé mají větší tendenci začleňovat nové technologie do svého života. Jistě zde hraje roli věk, významnější je ale sociální příslušnost.

**Podnikatelé a živnostníci by použili UAM 1,6x častěji než zaměstnanci.** Jedná se pravděpodobně o statusový rozdíl, kdy se podnikatelé a živnostníci sami vnímají více aktivní a ochotní riskovat.

**Lidé, kteří používají často osobní automobil nebo veřejnou dopravu, by využili UAM 2x častěji než ti, kteří automobilem a veřejnou dopravou cestují méně.** Jedná se o aktivní cestovatele, kteří často cestují na větší vzdálenosti a používají všechny dostupné a jim vyhovující dopravní módy.

**Lidé preferující krátký cestovní čas by použili UAM 2x častěji.** Opět se jedná o aktivní cestující, kteří svůj cestovní čas vnímají jako drahý (samotnou přepravu nepovažují za zábavu).

**Lidé, kteří preferují využití cestovního času k práci nebo odpočinku by využili UAM 1,6x častěji.** Jedná se o cestující, kteří preferují veřejnou dopravu kvůli možnosti věnovat se na cestě jiným věcem. U těchto cestujících se dá očekávat vysoká hodnota jejich cestovního času.

Z těchto charakteristik je patrné, že UAM je zajímavá pro některé uživatele IAD, ale i pro skupinu uživatelů VHD. UAM tedy bude soutěžit s automobilovou dopravou ale také s komfortními a rychlejšími druhy veřejné dopravy, které vyhledávají cestující s vyšší hodnotou cestovního času.

Pokud by měl takový cestující řešit první a poslední míli cesty sám (pokud se nejedná o door-to-door službu), bude vyžadovat:

- Odstavné parkoviště v místě svého startovního vertiportu a kvalitní a rychlou veřejnou dopravu v místě cílového vertiportu.
- Kvalitní a rychlou veřejnou dopravu na startovní a z cílového vertiportu.
- Kvalitní a rychlou taxislužbu zajištěnou třetí stranou na startovní a z cílového vertiportu, kterou lze objednat společně s UAM službou. Tak se taxislužba stane v podstatě součástí MaaS se zapojením UAM, což je pro cestujícího přínosné.

## 3.2. UAM pro všednodenní cesty

### 3.2.1. Umístění vertiportů na území ČR

Zde uvádíme umístění vertiportů na území oblasti hlavního města Prahy. Jako základní vertiporty byly zvoleny lokality nad Hlavním nádražím a v blízkosti Letiště Václava Havla.

Další umístění vertiportů je volené do lokalit s největší potenciální poptávkou po UAM. Vertiporty jsou umísťovány inkrementálně s možností vertiport vyřadit, pokud jeho využití klesne osazením vertiportu do blízké lokality.

Do systému se podařilo začlenit také Plzeň, ale ostatní metropolitní oblasti nebyly do systému zahrnuty z důvodu nízké poptávky.

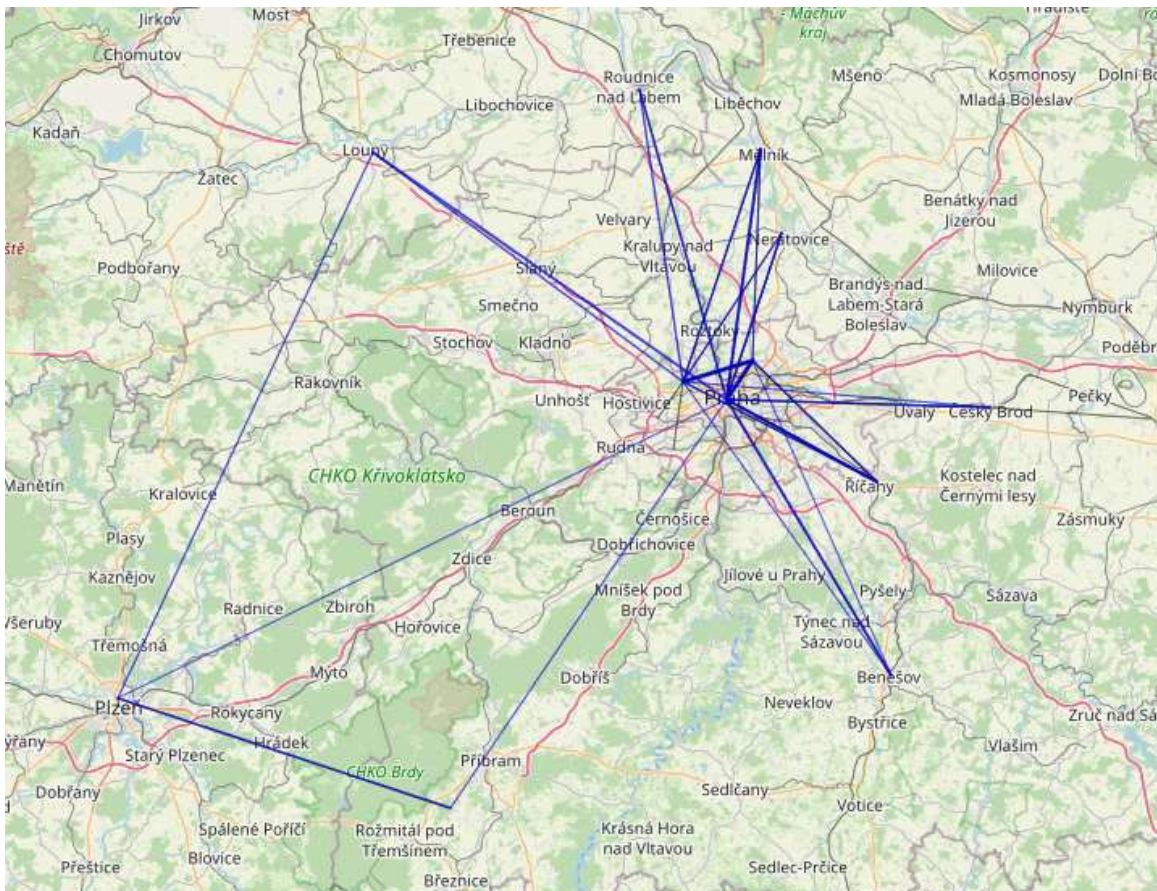
Abychom dostali z počtu cestujících představu o hustotě letecké dopravy, je vhodné dělit počty cestujících počtem sedadel eVTOL.

Tabulka 10. Počty cestujících poptávajících jednotlivé trasy UAM (zdroj: vlastní)

	Hlavní nádraží Praha	LVH (Praha 6)	Praha 8	Mělník	Říčany	Louny	Neratovice	Benešov	Příbram okolí	Český Brod	Plzeň	Roudnice nad Labem	suma
Hlavní nádraží Praha	0	0	119	23	49	5	21	13	4	6	0	8	248

<b>LVH (Praha 6)</b>	0	0	77	12	15	4	11	5	2	2	0	5	133
<b>Praha 8</b>	126	85	0	10	21	1	0	3	0	2	0	0	248
<b>Mělník</b>	29	17	12	0	3	1	0	0	0	0	0	0	62
<b>Říčany</b>	53	17	21	3	0	0	3	0	0	0	0	1	98
<b>Louny</b>	7	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<b>Neratovice</b>	23	13	0	0	4	0	0	0	0	1	0	2	43
<b>Benešov</b>	16	7	4	0	0	0	0	0	1	2	0	0	30
<b>Příbram okolí</b>	5	3	0	0	1	0	0	2	0	0	7	0	18
<b>Český Brod</b>	7	3	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	15
<b>Plzeň</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
<b>Roudnice nad Labem</b>	10	7	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	20
<b>suma</b>	276	157	236	49	94	11	38	25	12	13	7	16	934

Mezi Letištěm Václava Havla (Praha 6) a Hlavním nádražím Praha není v modelu žádná doprava prostřednictvím UAM. To je proto, že model není schopen podchytit letecké cestující, z nichž 34 až 49 % zvažuje využití TAXI na cestu z centra Prahy (Mareš, 2022). Ceny TAXI pro tyto cesty jsou přitom vysoké a UAM jim může konkurovat. Například základní přepravní sazba (levnenaletiste.cz) je 500 až 700 Kč v závislosti na pražské městské části plus 50 Kč za vjezd na terminál 1 a 2 (poplatek letiště).



**Obrázek 11: Hodnota času, která kompenzuje náklady UAM proti IAD (zdroj: vlastní)**

Model, založený na datech z národního průzkumu, neukazuje dostatečnou poptávku při zapojení krajských měst do sítě vertiportů. To je způsobeno vysokou cenou UAM dopravy pro obvyklé cesty. V případě plánování propojení sídel na větší vzdálenost by bylo vhodné realizovat průzkumy poptávky po UAM v příslušných relacích a citlivost na cenu ověřit experimentem diskretních voleb (Šimeček, 2019). To platí především, pokud bude UAM počítat s vyšším podílem specifických zákazníků (například zahraniční návštěvníci nebo turisté) a specifických typů cest (například cesty na letiště), které jsou diskutovány níže.



Tabulka 11. Podíl VHD na cestách na/z vertiportu cestujícími UAM (zdroj: vlastní)

Zóna	Počet cestujících		Podíl VHD v dopravě na/z vertiportu	
	odlétající	přilétající	odlétající	přilétající
Hlavní nádraží Praha	248	276	55%	63%
LVH (Praha 6)	133	157	46%	56%
Praha 8	248	236	51%	57%
Mělník	62	49	48%	53%
Říčany	98	94	46%	54%
Louny	14	11	57%	60%
Neratovice	43	38	51%	57%
Benešov	30	25	62%	69%
Příbram okolí	18	12	47%	50%
Český Brod	15	13	51%	58%
Pízeň	5	7	47%	59%
Roudnice nad Labem	20	16	62%	65%
Celkem	934	934	51%	58%

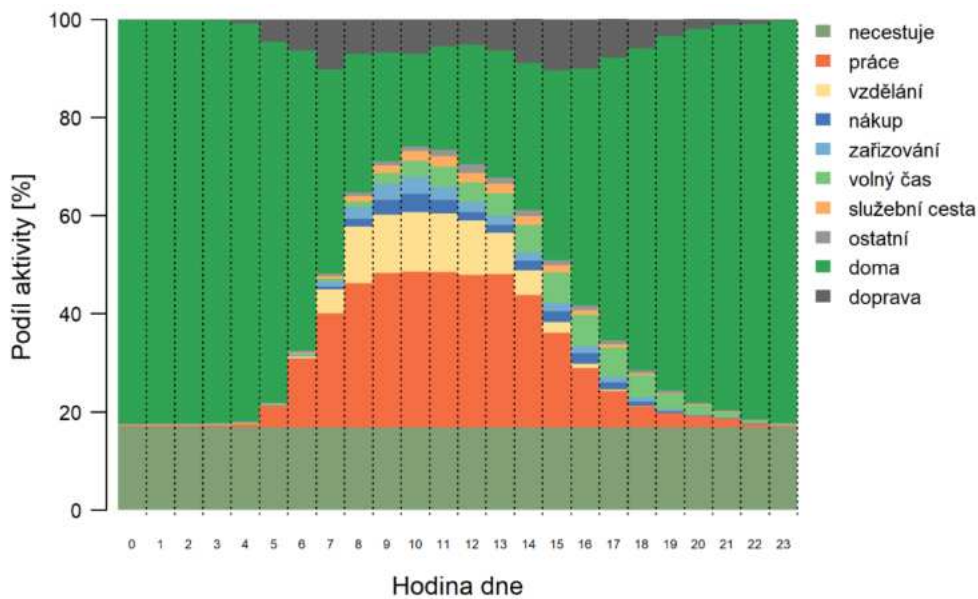
Podle modelu je podíl VHD na cesty k vertiportu a z vertiportu do cíle nízký, zejména se to týká vertiportů na území Prahy. Je to způsobeno tím, že uživatelé UAM k vertiportu míří i z přilehlých oblastí mimo město. Podíl veřejné dopravy lze regulovat zavedením parkovného.

### 3.2.2. Kapacita vertiportů

Model poptávky umožňuje určit poptávku po UAM na jednom vertiportu za celý obvyklý den.

Kapacita vertiportu by ovšem měla být taková, aby umožnila pokrýt špičkovou poptávku. Z průzkumu Česko v pohybu (Kouřil, Šimeček, Dyrtrt, 2022) víme, že většina cest v zásadě bez ohledu na účely probíhá mezi 5. až 20. hodinou, přičemž jsou dvě špičky, a to po 7. hodině a po 15. hodině.





Obrázek 12: Rozdělení aktivit a dopravy v průběhu obvyklého dne (zdroj: ČVP)

Většina poptávky po dopravě se tedy realizuje v průběhu 15 hodin, což je také doba, za kterou musí vertiport svoji poptávku saturovat. V časech špičkové poptávky navíc může být poptávka dvojnásobná oproti ostatním hodinám.

V případě, že se jedná o vertiport na letišti, nic z toho neplatí, protože v takovém případě se poptávka řídí rozdělením odletů (přiletů) v průběhu dne.

### 3.2.3. Nerovnoměrnost směrových proudů v průběhu dne

V průběhu dne jsou značně nerovnoměrně zatěžovány jednotlivé směry na trasách. Zatímco cesty za různými účely se realizují většinou v průběhu dopolední špičky, návraty domů se naopak realizují v průběhu odpoledne. V případě, že vertiport obsluhuje spádovou oblast, budou z něj ráno cestující odlétat a odpoledne do něj přilétat. To povede k potřebě značného množství manipulačních letů prázdných strojů, což bude prodražovat provoz.

Z tohoto důvodu se jeví jako výhodnější spojovat UAM metropole mezi sebou i za cenu nižší poptávky vzhledem k celkově nižšímu počtu cest.

### 3.2.4. Vnímaná cenová dostupnost

V případě vnímané cenové dostupnosti jde o koncept maximální ceny, kterou je ochoten zákazník zaplatit, a nad kterou mu služba již přijde předražená. Biehle (2022) udělal rešerši několika studií a zjistil, že jak pro USA, tak pro západní země EU je hranice ochoty platit za služby UAM pro širší než zcela minoritní vrstvy nejbohatších obyvatel přibližně poloviční proti cenám, které jsou pro služby UAM v současnosti plánovány. Vnímaná cenová dostupnost tedy bude bránit využívání UAM pro všednodenní cesty a její integraci do dopravního systému. Cenová nedostupnost pro široké vrstvy obyvatel bude také snižovat kredibilitu UAM a její akceptaci.

Vnímanou cenovou dostupnost lze zvýšit i u široké populace prací s cenou letenky v průběhu dne, kdy může být ekonomicky výhodné snížit cenu letu, který naplňuje nutnou manipulační jízdu, i hluboko pod náklady. Přínosem je nejen to, že se část nákladů na manipulační let vrátí provozovateli, ale také se zvýší cenová dostupnost a akceptace UAM.

### **3.3. UAM pro speciální případy**

#### **3.3.1. Turistické cesty**

Tato konstrukce linek UAM (umístění vertiportů) by vycházela nikoli z dopravních vztahů obyvatel ČR, ale ze znalosti lokalit, kde jsou ubytovací zařízení turistické body zájmu.

Ubytování turistů sleduje ČSÚ s rozlišením na ORP a rok, nebo CzechTurism v různých řezech, například na kraje a kvartál (<https://tourdata.cz/data/interaktivni-krajsky-report-2023-q/>).

Turistická návštěvnost míst ČR sleduje CzechTurism (<https://tourdata.cz/data/navstevnost-turistickych-cilu-2021/>).

Specifickým případem by byla UAM doprava na sjezdovky, kde kapacita sjezdovek silně převyšuje možnost ubytování v místě. Taková služba UAM ovšem musí vyřešit přepravu sportovního náčiní, kdy například v rámci projektu eVTOL MiYa se tato varianta studuje.

#### **3.3.2. Cesty na letiště**

V případě, že by bylo možné zbudovat vertiport v těsné blízkosti letiště, nabízí se možnost využít UAM pro cestu na let, popřípadě z letiště do cíle cesty.

Letiště Václava Havla si dělá pravidelné průzkumy cestujících a má představu o tom, kde v ČR je zdroj (respektive cíl jejich cesty).

Letečtí cestující budou přirozeně více ochotní akceptovat UAM pro cestu z (na) letiště.

Vzhledem k vyšším cenám letecké dopravy budou letečtí cestující spíše ochotni akceptovat vyšší cenu za UAM.

Podle průzkumů dopravního chování, které si dělá Letiště Václava Havla, 34 až 49 % cestujících, kteří přilétají na LVH, zvažuje použití TAXI. Převažují u nich pracovní cesty a lidé, kteří spěchají nebo se nevyznají v místní veřejné dopravě. 44 % cestujících z těch, co by využili TAXI, zvolí službu doporučenou letištěm. Nicméně 53 % cestujících považuje TAXI za příliš drahé. 50 % cestujících LVH využívá pro dopravu z letiště veřejnou dopravu (Mareš, 2022).

UAM při cestě na letiště garantuje podstatně větší spolehlivost dopravy, než jakou má doprava pozemní. Garantování doby přiletu při cestě na letiště by odstranilo rizika spojená s dopravními kongescemi a podobně, takže by odpadla potřeba časového polštáře.

### **3.4. Lokalita umístění vertiportů**

#### **3.4.1. Akceptace**

Nejdůležitějším faktorem, který brání akceptaci UAM v této chvíli, je podle průzkumu nedostatek informací. Z tohoto důvodu je pro budoucí projekty UAM vhodné vytvářet studie, které by konkretizovaly podobu budoucí služby UAM, provoz UAM a jeho dopady, podobu vertiportů a jeho vliv na dopravu a místní komunity.

Hlavní výhodou UAM proti vysokorychlostním železnicím je skutečnost, že UAM není liniová stavba. Proto je snazší budovat síť UAM. Povolování leteckých tras je nyní v kompetenci Úřadu pro civilní letectví ÚCL, ale například manifest UIC2<sup>1</sup> požaduje spoluúčast měst a regionů. Nedostatek informací a komunikace ze strany budoucích provozovatelů UAM může tuto situaci změnit. Tlak veřejné správy, způsobený nedostatkem informací a z toho vycházejícími obavami, může přinést změnu zákonů nebo přístupu ÚCL a budování sítě UAM zkomplikovat. Z tohoto důvodu bude vhodné komunikovat zavádění UAM s municipalitami v trasách UAM, i když tyto veřejné správy nemají žádné rozhodovací právo.

Jedním z hlavních faktorů při získávání akceptace obyvatel je poskytnutí jasných informací o bezpečnosti UAM. Obava o bezpečnost je podle průzkumu nejsilnější faktor, který jde proti akceptaci UAM. Prezentace důkladných analýz rizik, plánů na minimalizaci nehod a bezpečnostních opatření může pomoci vytvořit důvěru a snížit obavy veřejnosti. Druhým faktorem, který snižuje akceptaci UAM, je obava ze zvýšení hladiny hluku. Lidé přitom z nedostatku jiných zkušeností asociují hluk eVTOL s hlukem vrtulníku nebo dopravního letadla. Tento stereotyp bude nutné rovněž rozpouštět komunikací skutečné předpokládané hlukové zátěže. Vertiporty mohou dále zvyšovat dopravní zátěž v místě, kde jsou zbudovány, což může způsobit odpor místních komunit. Kromě několika centrálních vertiportů však bude zvýšení dopravní zátěže minimální, což je potřeba rovněž komunikovat.

Zohlednění sociálních a ekonomických aspektů je také klíčové pro akceptaci UAM obyvateli. Mělo by se dbát na dostupnost této formy dopravy pro všechny skupiny obyvatelstva a zohlednit jejich potřeby a možnosti. Obyvatelé by měli být zapojeni do procesu plánování a rozhodování týkajícího se implementace UAM, aby se zajistilo, že jejich zájmy a obavy budou brány v úvahu.

Komunikace s obyvateli je klíčová pro jejich účast a podporu. Diskuse, veřejné konzultace a prezentace informací o UAM jsou způsoby, jak zapojit obyvatele do procesu a umožnit jim vyjádřit své názory a obavy. Obyvatelé by měli být průběžně informováni o vývoji UAM a zapojeni do rozhodovacích procesů prostřednictvím transparentního dialogu.

Podle EASA (2021) jsou očekávání pravděpodobně taková, že by UAM měla vytvářet pozitivní přínos pro komunitu, přispívat daní z příjmu a zachovat vysoké standardy bezpečnosti. Hlavní

---

<sup>1</sup> [https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-03/UIC2%20Manifesto%20-%20Multilevel%20Governance%20of%20the%20Urban%20Sky\\_wtih%20supporting%20cities\\_28Feb2022.pdf](https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-03/UIC2%20Manifesto%20-%20Multilevel%20Governance%20of%20the%20Urban%20Sky_wtih%20supporting%20cities_28Feb2022.pdf)

obavy se pravděpodobně týkají odporu veřejného mínění, ztrát na životech, environmentálních problémů, a z toho vyplývajícího dopadu na voliče, či prestiž příslušných institucí.

Aby však byla UAM vnímána veřejností jako společensky přínosná, musí být také vnímaná jako dostupná, čemuž současné plánované ceny neodpovídají. Rozvoj UAM se tak pravděpodobně neobejde bez poměrně masivní dotační politiky (viz kapitola 3.2.4).

### **3.4.2. Zapojení do dopravního systému**

Málokterá cesta door-to-door je uskutečněná pouze jedním dopravním módem bez vazby na další dopravní mód. Výjimku tvoří velmi krátké cesty pěšky, případně na kole, při kterých je využití dalšího dopravního módu neefektivní. Ani cesta osobním automobilem již dnes z prostorových důvodů často není možná door-to-door. Rozšiřují se omezení ve vztahu k dojezdu do místa bydliště nebo i do cíle cesty (např. zaměstnání v centru města) – nedostatek parkovacích kapacit, nutnost odstavit automobil stovky i více metrů od zdroje i cíle cesty. Většina cest je tedy vícemodální a odehrává se v dopravním systému.

Stejně tak UAM musí řešit zapojení do dopravního systému a musí být kompatibilní s ostatními dopravními módy, aby byla cesta door-to-door se zapojením UAM co nejefektivnější. Cesta z bydliště nebo ze zaměstnání k nejbližšímu vertiportu (a naopak) bude hrát klíčovou roli z hlediska cestovní doby celé cesty. Může se teoreticky stát, že cesta z okraje jednoho krajského města na okraj sousedního krajského města (50–100 km) bude rychlejší automobilem, protože cesta ze zdroje cesty k odletovému vertiportu v obtížně dostupném centru města nebo městském dopravním uzlu, případně i cesta z příletového vertiportu do cíle cesty, bude časově více náročná než cesta automobilem.

V ideálním případě by vertiporty měly být umístěny v pěší dostupnosti center měst, obytných a obchodních čtvrtí a dalších oblastí s vysokou poptávkou po mobilitě. To odpovídá hustotě umístění zastávek městské hromadné dopravy. V praxi však taková hustota bude pravděpodobně nedosažitelná. Jednak z ekonomických důvodů (náročnost vybudování vertiportu bude zřejmě srovnatelná spíše se stanicí metra nebo menší železniční stanicí než s jednoduchou zastávkou městského autobusu), jednak z důvodů územních limitů (hluk, prašnost, požární bezpečnost, soukromí okolních nemovitostí). Je třeba zmínit, že i výstavba nové tramvajové trati nebo pouze tramvajové zastávky dnes často naráží na obtížně splnitelné hlukové limity, byť je tramvajový provoz výrazně tišší při vyšším přepravním výkonu, než tomu bylo v minulosti.

Lze předpokládat, že se hustota vertiportů ve velkých městech může v budoucnu blížit maximálně hustotě stanic metra nebo menších železničních stanic (Praha, Brno, Ostrava). Při takové hustotě mohou být vertiporty dostupné pro mnoho uživatelů pěšky, případně na kole nebo jiných prostředcích mikromobility. Pro velkou část uživatelů ale budou dostupné pouze při zapojení dalších dopravních módů – systém městské hromadné dopravy, vlastní osobní automobil, sdílený osobní automobil nebo taxi, případně speciální automobil společnosti, která UAM bude provozovat a bude zajišťovat celou cestu door-to-door. Jak už bylo zmíněno výše,

všechny tyto dopravní módy budou narážet na limity kapacity a spolehlivosti městského dopravního systému (kongesce, výluky apod.) a mohou tak celkovou efektivitu UAM snižovat.

### **3.5. Dopravní a urbanistické požadavky na vertiport**

Vývoj v Evropě i České republice v posledních letech směřuje k posílení příměstské i vysokorychlostní železnici, jakožto nosnému dopravnímu pilíři v rámci regionální i dálkové mobility. Na systém železnice potom navazují další dopravní módy v jednotlivých regionech nebo městech, které zpravidla zajišťují dopravu na první nebo poslední míli. Právě samotný detail přestupu z vlaku na jiný typ dopravy je jednou z nejčastějších příčin kompletních rekonstrukcí železničních stanic v posledních letech nebo desetiletích. Uplatňuje se princip hrana – hrana, kdy v ideálním případě může cestující vystoupit z vlaku a na stejném nástupišti (nebo s co nejmenší časovou a prostorovou komplikací) nastoupit například na regionální autobus nebo vozidlo městské hromadné dopravy. Rozvíjí se také kapacita a komfort pro parkování kol. Samozřejmostí se stává tarifní integrace nejen v rámci systému veřejné dopravy, do jednotného systému jsou zapojovány také služby sdílení automobilů nebo kol.

Silná pozice železničních stanic v dopravním systému se projevuje také v urbanistickém hledisku. Železniční stanice jsou konvertovány na víceúčelové prostory a neplní tak již pouze dopravní funkci. Obchodní řetězce zprovozňují na nádražích obchody s běžným sortimentem, takže uživatelé veřejné dopravy mohou do svých rutinních cest jednodušeji zahrnout každodenní nákupy. Běžná je i nabídka finančních služeb, poradenství, kadeřnictví, prodejny knih apod. Potenciál rozvoje mají v rámci železničních uzlů i další služby – nejen obchodní, ale i například kulturní apod.

Vertiporty mohou být součástí těchto základních dopravních uzlů. Předpokládá se, že hlukové, požární, bezpečnostní a jiné limity budou pro UAM ve městech srovnatelné (nebo méně náročné), než pro železniční dopravu. V takovém případě vertiport sdílí dopravní a urbanistické vazby s (železničním) dopravním uzlem.

V případě samostatně situovaných vertiportů vzniká potřeba zajištění dopravních nebo přestupních vazeb – například kapacity pro krátkodobé nebo dlouhodobé odstavení osobních automobilů nebo jízdních kol, stanoviště pro sdílené automobily nebo kola, zajištění bezbariérové přestupní vazby k nástupišti pozemní veřejné dopravy apod.

### **3.6. Komplexní dopravní služba se zapojením UAM**

Nevýhodou UAM v současné plánované podobě je možnost startu a přistání pouze na k tomu určených plochách (vertiportech). Proto využití UAM s sebou nese nutnost řešit první a poslední míli cesty. Přestupy mezi dopravními prostředky vnímají cestující při výběru způsobu dopravy jako negativní. Podle průzkumu, který realizovalo CDV v roce 2019, má jeden ušetřený přestup v meziměstské dopravě pro cestující hodnotu 23 až 45 Kč, v příměstské dopravě 10 až 30 Kč (Letiště Praha 2017). Pro cestující na letiště hodnota ušetřeného přestupu může značně stoupat

až na stovky korun (Letiště Praha 2017). Na druhou stranu podle průzkumu, který CDV realizovalo v Brně a metropolitní oblasti v roce 2017, nehrají přestupy pro cestující ve vnitřních brněnských zónách MHD podstatnou roli, a v zázemí Brna jsou cestující ochotni za ušetřený přestup sedmi minutami cestovního času navíc. Negativní percepce přestupů je dána nutností zdolat bariéry při nástupu a výstupu, popřípadě nepohodlí při čekání, ale především se jedná o vnímání rizika, která jsou spojena s návazností spojů. To platí zejména pro cestující na letišti. Pokud by služba využívající UAM nabízela cestování ode dveří ke dveřím, nebudou pro cestujícího přestupy důležité.

Dalším problémem pro zavádění UAM může být strach z létání, a to zejména v autonomním režimu, kde na palubě eVTOL nebude žádná zodpovědná osoba.

### **Obecný popis služby**

Jedná se o door-to-door servis podobný taxislužbě na delší vzdálenosti. Kromě služby samotné je jejím cílem také osvěta, snížení obav a zvýšení motivace obyvatel k užívání UAM. Služba se sama definuje jako svým způsobem elitní (služba, nikoli nutně zákazník) a pionýrská, ekologická, orientovaná na zákazníka, zlepšující se na základě jeho podnětů.

### **Inspirace**

- MaaS – Mobility as a Service (Arias-Molinares & García-Palomares, 2020)
- Vize změny pracovní činnosti vlivem automatizace (Lee, 2018)
- Etický UX design automatizovaných procesů (Bowles, 2021)

### **Procesní popis služby**

1. On-line objednání cesty. Dohodnutý a garantovaný dopravcem je čas vyzvednutí i čas dosažení cíle.
2. Přijede autonomní vozidlo (třída 3) s řidičem<sup>2</sup>, který o sobě mluví jako o průvodci. AV vozidlo je nejlépe FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle), tedy stejný druh ekologického pohonu, jaký pohání letadlo. Průvodce naloží zavazadla, zkontroluje jejich rozměry a hmotnost a v případě nedostatku navrhne zákazníkovi řešení.
3. Průvodce se v průběhu jízdy k vertiportu bude moci soustředit na konverzaci s cestujícími, popsat UAM, celou službu a odpovědět na případné otázky. Může popsat vlastní prožitky ze svého letu, na co se cestující mohou připravit/těšit.
4. U startovního vertiportu průvodce pomůže se zavazadly a doprovodí cestující k letadlu. Zkontroluje nástup a v případě komplikací, které nedokáže napravit, to nahlásí.
5. Probíhá samotný let.

---

<sup>2</sup> Autonomní vozidlo třídy 3 vyžaduje přítomnost řidiče, který je připraven převzít řízení. Z technických, ale zejména z legislativních důvodů neočekáváme, že by na pozemních komunikacích byly v dohledné době povoleny autonomní vozidla třídy 4.



6. Na příletovém vertiportu již čeká další průvodce. Zkontroluje tentokrát výstup a doprovodí cestující k vozidlu.
7. Průvodce dopraví cestující do cíle, přičemž má prostor sdílet s cestujícími jejich prožitky z letu. Zjistí případné další potřeby nebo nesnáze cestujících, návrhy na zlepšení a takové informace s jejich dovolením zaznamená.
8. V cíli průvodce pomůže s vykládkou zavazadel z vozidla a rozloučí se.

### **Výhody**

- Door-to-door služba do značné míry zvýší ochotu cestujícího akceptovat přestupy. Cestující se nemusí rozhodovat a nenese rizika spojená s přestupy.
- Nejsou potřeba parkoviště pro dlouhodobé stání.
- Služba s průvodcem si snadněji najde zákazníky při svém zavádění.
- Průvodce může motivovat cestující ke spolupráci s automatizovanými procesy, zastavit (napravit) proces, který se dostal mimo projektované parametry, a tedy snížit nároky na odolnost automatizovaných procesů vůči lidskému faktoru.

## **3.7. Současný stav implementace UAM**

### **3.7.1. Aktivity EASA, výzkum společenské akceptace UAM**

Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA) očekává zahájení komerčního provozu městské vzdušné mobility (UAM) v roce 2025. Mělo by jít o přepravu nákladů pomocí dronů a transport cestujících pilotovanými stroji.

### **Studie společenské akceptace UAM**

EASA v roce 2021 zveřejnila studii realizovanou v Evropské unii na téma UAM. Výzkum proběhl formou kvantitativních online rozhovorů se 3 690 respondenty ze 6 evropských městských oblastí a 40 kvalitativních interview se stakeholdery na evropské, národní i lokální úrovni.<sup>1</sup> Součástí byl i výzkum percepce hluku s dvaceti EASA má studii využít pro posouzení dopadů UAM a návrhu regulace tohoto typu mobility, které mají být přijaty v roce 2022.

Předpokládaná společenská prospěšnost UAM (na základě modelů, literatury a názorů expertů):

- vznikne velký trh (vývoj, výroba, provoz, infrastruktura),
- vznik mnoha pracovních míst (90 000 v roce 2030),
- omezení emisí, předpokládá se bateriový elektrický pohon,
- úspora času, rychlejší přeprava,
- zrychlení přepravy lékařského vybavení nebo orgánů k transplantaci,
- pokud UAM dosáhne stejného standardu bezpečnosti jako letectví v EU, bude asi 1500x bezpečnější než silniční doprava.



Studie definovalo vhodnou lokaci pro vertiporty – nutná je dobrá dopravní dostupnost, dostupnost elektřiny a napojení na infrastrukturu.

Hlavní závěry studie:

1. Pozitivní vztah veřejnosti z různých lokalit EU k UAM. 29 % respondentů má celkově k UAM velmi pozitivní vztah, 54 % spíše pozitivní. 64 % dotázaných je ochotno vyzkoušet doručení zboží dronem, 49 % ochotno využít jako vzdušné taxi. Kvalitativní rozhovory se stakeholdery ukázaly image UAM jako inovativního a pozitivně hodnoceného fenoménu. Většina respondentů ovšem k tématu nemá dostatek informací.
2. Využití UAM ve veřejném zájmu (zdravotnictví, bezpečnost) má silnější podporu než privátní a komerční využití.
3. Za hlavní přínosy UAM respondenti považují rychlejší možnost reakce v krizových situacích, omezení dopravních zácp a redukci lokálních emisí.
4. Za hlavní rizika jsou v případě dopravy zboží označována bezpečnost přepravy (safety), zneužití zločinci či teroristy (security), a environmentální dopady. Pro dopravu osob to jsou environmentální dopady, obavy z hluku a bezpečnost přepravy.
5. Bezpečnost (safety): analýza ukázala, postoj k UAM se výrazně zlepšil, pokud naplňuje vysoké standardy v oblasti bezpečnosti, hlučnosti a vizuálního znečištění.
6. Environmentální rizika: respondenti se nejvíce obávají dopadu UAM na zvířata a hlukového znečištění.
7. Hlukové znečištění: neznámé zvuky (např. UAM) o stejné hlasitosti jsou vnímány jako více obtěžující než známé (motorka, autobus).
8. Zneužití zločinci, teroristy (security): jen mírně nadpoloviční většina respondentů nákladním dronům a vzdušným taxíkům důvěřuje. Ke zvýšení důvěry by přispěla regulační opatření v oblasti bezpečnosti a kyberbezpečnosti.
9. Pozemní infrastruktura: pro nákladní drony platí, že dotázaní by si přáli zboží doručovat co nejbliž k místu, kde bydlí nebo pracují. Obávají se ovšem v té souvislosti hluku ze startu a přistání a bezpečnostních otázek. Pro vzdušné taxi je očekávána nutnost vybudovat novou pozemní infrastrukturu pro starty a přistání.
10. Regulační instituce – nadpoloviční většina respondentů důvěřuje evropským, národním i regionálním institucím, že dokáží přijmout regulace v oblasti UAM. Respondenti očekávají, že na regulaci a rozhodování budou spolupracovat všechny úrovně.

Pro úspěšné fungování UAM musí být dle EASA splněno několik podmínek:

- bezpečnost provozu,
- posouzení UAM z hlediska hlučnosti a environmentálních dopadů,
- UAM musí být integrována do stávajícího mobilitního systému, letouny a infrastruktura nemají narušovat vzhled města,

- služby mají být cenově dostupné,
- do rozhodování o rozvoji UAM mají být zahrnuty authority na všech úrovních, od evropské po lokální,
- UAM by měla být široce akceptována veřejností.

Zdroj:

<https://www.easa.europa.eu/domains/urban-air-mobility-uam#group-easa-related-content>

Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe. Květen 2021.  
<https://www.easa.europa.eu/downloads/127761/en>

### **3.7.2. Coventry – demonstrátor Air-One**

Britská firma zaměřená na budování pozemní infrastruktury Urban-Air port Ltd. otevřela v britském městě Coventry demonstrátor vzletového a přistávacího portu pro nákladní drony a vzdušné taxi (eVTOL – electric vertical take-off and landing) nazvaný Air-One. Zařízení je v provozu v dubnu a v květnu 2022, má demonstrovat možnosti a potenciální využití této technologie. Firma deklaruje plán vybudovat 200 vertiportů po celém světě během příštích 5 let. Město Coventry bylo vybráno jednak pro svou polohu v centrální Anglii, jednak kvůli dlouhé tradici automobilového a leteckého průmyslu. Projekt je finančně podporován britskou vládou a podílí se na něm univerzita v Coventry.

Demonstrátor Air-One má prezentovat možnosti ovládání prostředků eVTOL, přepravu nákladu a ukázkové lety. Dá rovněž k dispozici nabíjecí infrastrukturu pro jiné elektricky poháněné dopravní mody, aby představil možnost integrace infrastruktury pro různé typy nízkouhlíkové dopravy.

Samotné zařízení je prefabrikovaný kruhový objekt o průměru 17 metrů. Horní část slouží jako platforma pro vzlety a přistávání prostředků eVTOL, interiér je možno využít pro různé účely – zázemí pro cestující, služby a prodej zboží, zázemí pro řízení a kontrolu bezpilotních letounů, nabíjecí stanice apod. Zařízení je konstruováno pro čtyři základní způsoby využití:

- přeprava osob vzduchem (passenger air taxi),
- autonomní doručovací drony (autonomous delivery drones),
- řízení pomoci při katastrofách (disaster emergency management),
- obranné operace a logistika (defence operation and logistics).

V případě řešení přírodních katastrof může být vertiport v krátkém čase vybudován v postižené lokalitě, lze jej provozovat i v místech bez přístupu k elektrické síti.

Po ukončení demonstračního provozu v Coventry bude zařízení Air-One přesunuto do jiných britských a světových měst, aby ukázalo možnosti pro pozemní infrastrukturu vzdušné mobility v různých prostředích.

---

Zdroj

<https://www.unmannedairspace.info/latest-news-and-information/urban-air-port-opens-air-one-the-first-vertiport-for-flying-taxis-in-coventry-uk/>

### **3.7.3. Situace v ČR**

Úřad pro civilní letectví na svých stránkách nevěnuje UAM větší pozornost, informuje pouze o aktivitě EASA v oblasti legislativy spojené se vzdušnou mobilitou a o výsledcích studie společenské akceptace UAM (viz výše).

V mediálním prostoru lze zaznamenat především informace o aktivitách českého startupu Zuri, který koncem roku 2021 představil funkční prototyp bezpilotního letounu. Zaměřuje se na letouny pro lety na delší vzdálenosti (do 700 km). Objevují se i informace o aktivitách vývojového centra Honeywell Technology Solutions, sídlícího v Brně. Jde o vývoj technologického systému BVLOS, který zvyšuje dolet dronů a usnadňuje jejich pohyb v terénu.

Zdroj:

<https://zuri.com/>

<https://connect.zive.cz/clanky/michal-illich-selektrickym-letadlem-zuri-chceme-udelat-revoluci-v-doprave-rozhovor/sc-320-a-192766/default.aspx>

<https://www.caa.cz/?s=air+mobility>

<https://www.cad.cz/component/content/article/11227.html>

---

## 4. Metodický postup

### 4.1. Zahájení projektu

Pokud bude organizace UAM řešena spíše centrálně, dojde zřejmě ke stanovení letových koridorů, případně i vertiportů na státní úrovni v Politice územního rozvoje (PÚR) nebo na úrovni krajů v Zásadách územního rozvoje (ZÚR). Města jsou potom povinna respektovat podmínky nadřazených územně plánovacích dokumentů (UPD). V takovém případě je u velkých měst vhodný proaktivní přístup a vznášet připomínky a stanoviska již ve fázi zpracovávání těchto nadřazených UPD.

Pokud budou do organizace UAM zapojena také města, je nutné navrhnout vhodné lokality pro umístění vertiportů, případně i stanovení letových koridorů a zahrnout je do svých územních plánů, případně zajistit, aby nedošlo k rozporu s nadřazenými UPD.

V současné době není provoz UAM v rámci legislativy řešen a zároveň není poptávka po takovém řešení. Budoucí provozovatel tedy bude muset iniciovat legislativní orgány, aby se problematikou UAM zabývaly a měl by uplatnit takový vliv, aby vznikající legislativa umožňovala budoucí provoz UAM.

### 4.2. Studie proveditelnosti

První studie by se měla zabývat vlastnickou strukturou provozovatele UAM, jeho kompetenčními vazbami na další dopravce a správce dopravní infrastruktury a další významné stakeholdery. Již v této fázi je vhodné vytipování lokality pro umístění vertiportů a návrh sítě.

Pro zjištění poptávky po UAM bude vhodné realizovat průzkum poptávky po tomto způsobu dopravy. Odhad poptávky na základě standardních průzkumů dopravního chování není vhodný vzhledem k vysokým cenám UAM dopravy. Průzkum poptávky by měl být realizovaný na respondentech, pro které je cestování v nabízených relacích relevantní (tzv. choice-based výběr). To platí zejména, pokud se počítá s vysokým podílem cest s neobvyklým účelem, například cest turistů nebo leteckých cestujících. Tyto cestující je v tomto případě rovněž zahrnout do průzkumu. Pro zjištění citlivosti na cenu je vhodné do průzkumu zahrnout experiment diskrétních voleb. V rámci průzkumu bude vhodné zjistit, pro které typy cest představuje UAM pro potenciální zákazníky takovou přidanou hodnotu, že může překonat vyšší cenu UAM dopravy. (2.2.5, 3.2.1, 3.3)

Kapacita navrhovaných vertiportů by měla počítat nejen s odhadem celkové denní poptávky, ale také s kolísáním poptávky v průběhu dne. (3.2.2)

Součástí studie by měl být rovněž provozní model a návrhy letových řádů s předpokládaným napojením na veřejnou dopravu, stejně jako návrh tarifů, který by měl realisticky vycházet z poptávky zjištěné průzkumem.

Studie by měla pracovat s diverzifikací ceny tak, aby se UAM stalo cenově dostupné pro širší vrstvy obyvatel. Cenová nedostupnost UAM bude totiž představovat bariéru v akceptaci UAM obyvateli. (3.2.4, 3.4.1)

Propojení urbánních center s jejich zázemím bude znamenat nerovnoměrnou poptávku v jednotlivých směrech v průběhu dne. To povede k potřebě velkého množství manipulačních letů. Cena pro tyto lety může být pro uživatele zlevněna i pod náklady. To umožní zvýšit dostupnost UAM pro širší vrstvy obyvatel a tím zvýší akceptaci tohoto druhu dopravy. (3.2.3, 3.2.4)

### 4.3. Komunikace projektu

Studie by měla být následně představena všem stakeholderům včetně těch, kteří nebyli součástí jejího vzniku. Mezi stakeholdery patří:

- **Stát.** Plánovaná síť UAM bude pravděpodobně přesahovat velikost krajů. Stát určuje současnou a budoucí legislativu, ve které se UAM bude muset pohybovat. Navíc, realizace bude vyžadovat souhlas a koordinaci s orgány s celostátní působností (např. UCL). I kdyby se stát na projektu nepodílel investičně, bude potřebná jeho aktivní podpora.
- **Úřad pro civilní letectví.** UCL jako koordinátor civilní letecké dopravy v ČR bude nutně součástí řešení i v případě, že se na realizaci prvotní studie nepodílel.
- **Kraje.** Kraje jsou součástí řešení zejména, pokud má být UAM napojeno na veřejnou dopravu. V takovém případě bude potřeba v budoucnu postupovat v součinnosti s příslušnými koordinátory veřejné dopravy, kteří jsou zřízeni kraji. Navíc, podpora ze strany kraje může pomoci získat podporu pro řešení u dotčených měst a obcí.
- **Města a obce.** Na území měst a obcí budou umístěny vertiporty, přes jejich území povedou letové trasy. Letová výška UAM je přitom taková, že trasování přes obce bude jistě poutat pozornost obyvatel a jejich zastupitelů.
- **Občané.** Veřejnost musí být od začátku přizvána k informování o postupu. Nedostatek informací je významnou bariérou akceptace. Je potřeba získat akceptaci provozu v konkrétním městě (dron bude létat nad mým domem – bezpečnost, ztráta soukromí), současně i z druhé strany může být naopak zájem mít vertiport co nejbližší mé čtvrti kvůli možnosti UAM snadno využít. Komunikovat směrem k veřejnosti je nutné například otázky bezpečnosti, vlivu na životní prostředí a zachování soukromí. (3.4.1, 4.1)
- **Vlivové organizace.** Spolky, které sledují ochranu životního prostředí ve městě i ve volné krajině (např. ochrana ohrožených živočichů), hygienické stanice (hluk, prašnost, vliv na zdraví obyvatel), orgán ochrany přírody (znečištění ovzduší). Vůči těmto organizacím je možné komunikovat výhodnost UAM vůči zátěži životního prostředí.
- **Média.** Ke tvorbě veřejného mínění zároveň patří média.

Se všemi stakeholdery je potřeba udržovat kontakt po celou dobu přípravy projektu UAM, jeho realizace a zavádění do provozu, dokud se UAM nestane běžnou součástí dopravního systému.

#### **4.4. Příprava UAM na úrovni dopravního plánování**

Na úrovni dopravního plánování je potřebná koordinace především se státní správou a samosprávami.

Dopravní plánování je společné s územním plánováním. Provoz UAM je nutné zahrnout do funkčního dopravního systému nejen na městské úrovni, ale také na úrovni regionální a státní. Systém UAM bude propojený se stávajícími nebo budoucími integrovanými dopravními systémy, které zajišťují jednotlivé organizační složky veřejné správy (stát – organizace dálkové železniční dopravy a správa dálnic a silnic I. třídy, kraje – organizace regionální železniční dopravy a linkové autobusové dopravy a správa silnic II. a III. třídy, města – organizace městské hromadné dopravy, správa místních komunikací včetně infrastruktury pro chodce a cyklisty).

Řídká síť vertiportů může vést k vysokému podílu individuální automobilové dopravy cestujících UAM, kteří se dopravují z větší dálky. UAM přitom může být atraktivní i pro současné uživatele veřejné dopravy. Z tohoto důvodu je důležité kvalitní napojení vertiportů na síť veřejné dopravy nebo jejich budování v pěší dostupnosti zdroje či cíle cesty. To umožní podíl IAD snížit. (3.1, 3.2.1, 3.2.3, 3.4.2)

Vertiporty je vhodné budovat jako součást dopravních uzlů, které mají stále častěji multifunkční charakter. V případě dopravních uzlů zahrnujících železnici bude tedy potřeba koordinovat přípravu se Správou železnic. (3.5)

Nutnost přestupů ve veřejné dopravě představuje bariéru k jejich využívání. Důvodem je nejen snížené pohodlí, ale také rizika spojená s návazností dopravy. Tato rizika lze minimalizovat zavedením služby door-to-door, ve které bude UAM začleněna. V takovém případě tato rizika přechází z uživatele na dopravce. Pomůže také koordinace integrovaných jízdních řádů, případně tarifní integrace (jedna jízdenka na cestu door-to-door s využitím různých dopravních módů různých dopravců, včetně UAM). (3.6)

Rovněž je vhodná koordinace s dalšími plánovanými dopravními investicemi, jako jsou zejména přestavby železničních uzlů, příprava vysokorychlostní železnice, přestavba regionálních nebo městských autobusových terminálů, stavba nových linek příměstské železnice, metra nebo tramvají nebo jejich modernizace.

---

## 6. Srovnání novosti postupů

Metodika nepřímo navazuje na metodiky SUMP (Jordová et al., 2015; MOBILMAN, 2021), na *Koncepci městské a aktivní politiky pro období 2021-2030* a *Dopravní politiku České republiky pro období 2021-2027 s výhledem do roku 2050*. Dále využívá zjištění z prvního národního průzkumu dopravního chování Česko v pohybu, které probíhalo v letech 2017-2019 (Kouřil, Šimeček, Dytrt, 2022). Na datech z Česka v pohybu je postavený model poptávky po UAM. Pokud jde o samotnou službu Urban Air Mobility, neexistují v ČR žádné metodické studie, které by bylo možné použít. Rovněž v zahraničí se jedná spíše o výzkumné studie. Výjimkou v evropském prostoru je metodika „*Urban Air Mobility and Sustainable Urban Mobility Planning—Practitioner Briefing*“ (Agouridas et al., 2021).

## 7. Popis uplatnění schválené metodiky

Tato metodika poskytuje strukturovaný rámec a doporučení pro zahrnutí Urban Air Mobility (UAM) do stávajících dopravních plánů. Jeho implementace do dopravních plánů je důležitá z hlediska rozvoje udržitelné a efektivní mobility v budoucnosti. Proto by metodika mohla posloužit jako nástroj pro úředníky, urbanisty a odborníky v oblasti dopravy, kteří se zabývají plánováním a řízením dopravní infrastruktury v České republice a ve městech. Rovněž by mohla posloužit jako strategický rámec novým investorům pro vytváření nové dopravní služby UAM v České republice tak, aby UAM přispěla k efektivnímu rozvoji moderních, udržitelných a chytrých měst v České republice.

## 8. Ekonomické aspekty

Zavádění Urban Air Mobility s sebou přináší velké počáteční investice při nulové úrovni úvodní poptávky po UAM službách.

Hlavním cílem metodiky je pokročit v upřesňování rámce, ve kterém lze začít projektovat UAM jako společensky a ekonomicky udržitelnou dopravu. Tím, že se zabývá možnostmi poptávky, metodika směřuje k ekonomicky rentabilnímu nastavení kapacity služeb UAM.

Zavádění UAM v České republice přináší řadu dalších zajímavých ekonomických aspektů, které ovlivňují nejen samotný sektor letecké dopravy, ale i místní ekonomiku a společnost jako celek.

Jde například o vytvoření nových příležitostí pro podnikání. Zavedení UAM by otevřelo prostor pro nové společnosti a start-upy, které by se specializovaly na vývoj, výrobu a provoz letounů a infrastruktury potřebné pro UAM. Tyto společnosti by vytvářely pracovní místa a přispívaly k ekonomickému růstu.

Dalším důležitým faktorem je zvýšení efektivity a produktivity dopravy. UAM by umožnilo rychlé a pohodlné spojení mezi městy a regiony v situacích, kdy by to pro cestující bylo přínosné, což



---

by mohlo mít pozitivní dopad na podnikání, turistický ruch a další ekonomické aktivity. V případě snížení ceny UAM a jeho dalšímu rozšíření by lidé měli možnost rychleji cestovat mezi pracovišti a bydlišti, což by vedlo ke zlepšení flexibility pracovního trhu a snížení závislosti na konkrétní lokalitě. Snížení dopravních kongescí a nižší hlučnost by také pozitivně ovlivnilo životní prostředí a zdraví obyvatel. Úspora času obyvatel ČR jinak stráveného v dopravních zácpách je významná a dá se finančně vyčíslit a využít ekonomicky produktivně nebo v rámci zvýšení zdraví obyvatel a využití této doby v rámci trávení jejich volného času.

Zavádění UAM by také přineslo významné investice do infrastruktury nutné pro vytvoření sítě vertiportů. To by mělo pozitivní dopad na stavební průmysl a další související odvětví.

Nelze opomenout ani ekologický aspekt UAM. Zavádění letecké dopravy s elektrickými nebo hybridními pohonnými systémy by přispělo k redukci emisí skleníkových plynů a zlepšení kvality ovzduší.

Současně však zavádění UAM přináší náklady na vývoj a provoz těchto nových technologií, stejně jako například technologií zajišťujících bezpečnost provozu.

---

## 9. Seznam zdrojů

- Agouridas, V., Biermann, F., Czaya, A., Richter, D., Stemmler, J., Stechly, J., ... & Patatouka, E. (2021). *Urban Air Mobility and Sustainable Urban Mobility Planning—Practitioner Briefing*.
- Arias-Molinares, D., & García-Palomares, J. C. (2020). The Ws of MaaS: Understanding mobility as a service from a literature review. *IATSS research*, 44(3), 253-263.
- Biehle, T. (2022). Social sustainable urban air mobility in Europe. *Sustainability*, 14(15), 9312.
- Bowles C. (2021). *Etika budoucnosti*. Praha, Academia, 247 s.
- EASA (2021). *Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe*. <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/uam-full-report.pdf>
- Fu, M., Rothfeld, R., & Antoniou, C. (2019). Exploring preferences for transportation modes in an urban air mobility environment: Munich case study. *Transportation Research Record*, 2673(10), 427-442.
- Garrow, L. A., German, B. J., & Leonard, C. E. (2021). Urban air mobility: A comprehensive review and comparative analysis with autonomous and electric ground transportation for informing future research. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 132, 103377. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968090X21003788>
- Goyal, R., Reiche, C., Fernando, C., Serrao, J., Kimmel, S., Cohen, A., & Shaheen, S. (2018). *Urban air mobility (UAM) market study* (No. HQ-E-DAA-TN65181).
- Haddad, C., A., Chaniotakis, E., Straubinger, A., Plötner, K., Antoniou, C. (2020). Factors affecting the adoption and use of urban air mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 132, 696-712.
- Hensher, D. A. (2018). Stated preference analysis of travel choices: the state of practice,” *Transportation (Amst)*., vol. 21, pp. 107–133, 1994, Accessed: Apr. 24, 2018.
- Jordová, J., Sperat, Z., Martínek, J. (2015). *Metodika pro přípravu plánů udržitelné mobility měst České republiky*. Metodika certifikovaná MD ČR.
- Kouřil, P., Šimeček, M., & Dytrt, Z. (2022). *Česko v pohybu. Metodika a základní výsledky celostátního průzkumu dopravního chování*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
- Lee, K. F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin.
- Lineberger, R., Hussain, A., Metcalfe, M., & Rutgers, V. (2019). *Infrastructure barriers to the elevated future of mobility*. Deloitte Ser. Future Mobil.
- Mareš Š. (2022). *Provozování taxislužby a alternativních sdílených služeb přepravy osob*. Bakalářská práce, Univerzita Pardubice – Dopravní fakulta Jana Pernera.

- Mazur, A. M., ten Thije, J., Vreeken, J., Hesselink, H., Dziugieł, B., Wyka, S., ... & Menichino, A. (2022). Regulatory framework on the UAM operational concepts of the ASSURED-UAM project. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, (ahead-of-print).
- MOBILMAN (2021). *Metodika plánu udržitelné městské mobility SUMP 2.0*. Metodika certifikovaná MD ČR.
- Obermeyer, A., Evangelinos, C., Beshertz, A. (2013). *Der Wert der Reisezeit deutscher Pendler. Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 14(1-2), S. 118 – 131. ISSN 1468-2516. DOI: <https://doi.org/10.1111/pers.12007>
- Reiche, C., McGillen, C., Siegel, J., & Brody, F. (2019, April). Are we ready to weather urban air mobility (UAM)?. In 2019 Integrated Communications, *Navigation and Surveillance Conference (ICNS)* (pp. 1-7). IEEE.
- Rimjha, M., Li, M., Hinze, N., Tarafdar, S., Hotle, S., Swingle, H., ... & Smith, J. C. (2020). *Demand Forecast Model Development and Scenarios. Generation for Urban Air Mobility Concepts*. NASA.
- Rothfeld, R.; Fu, M.; Balac, M.; Antoniou, C. (2021). Potential Urban Air Mobility Travel Time Savings: An Exploratory Analysis of Munich, Paris, and San Francisco. *Sustainability*, 13, 2217. <https://doi.org/10.3390/su13042217>
- Sen, A. (2019). Maximum likelihood estimation of gravity model parameters, *J. Reg. Sci.*, vol. 26, no. 3, pp. 461–474, 1986, Accessed: Aug. 26, 2019. [Online]. Available: [http://www2.ece.rochester.edu/~gmateosb/ECE442/Readings/ml\\_gravity\\_models.pdf](http://www2.ece.rochester.edu/~gmateosb/ECE442/Readings/ml_gravity_models.pdf).
- Shaheen, S., Cohen, A., Farrar, E. (2018). *The Potential Societal Barriers of Urban Air Mobility (UAM)*. Booz Allen Hamilton. <https://escholarship.org/uc/item/7p69d2bg>
- Straubinger A., Rothfeld R., Shamiyeh M., Büchter K., Kaiser J., Plötner K. O. (2020). An overview of current research and developments in urban air mobility – Setting the scene for UAM introduction. *Journal of Air Transport Management* 87.
- Straubinger, A., Verhoef, E., T., de Groot, H. L., F. (2022). Going electric: Environmental and welfare impacts of urban ground and air transport. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 102, 103146, ISSN 1361-9209.
- Šimeček, M. (2019). *Výzkum diskrétních voleb: průvodce designem experimentu, specifikací modelu a jeho odhadem se skripty pro R*. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i, ISBN: 808807464
- Wilson, G. (1998). Land-use/Transport Interaction Models: Past and Future, *J. Transp. Econ. Policy*, vol. 32, no. 1, 1998.
- Yedavalli, P., & Mooberry, J. (2019). An assessment of public perception of urban air mobility (UAM). Airbus UTM: Defining Future Skies, 2046738072-1580045281.

---

Zýka, J., Čmielová, K., Vosečková, L. (2021). Doprava e-VTOL letadly v České republice – znalosti a očekávání veřejnosti. *Perner's Contacts* 16(2), DOI: 10.46585/pc.2021.2.1721

---

## 10. Seznam publikací, které předcházely metodice

Kouřil, P., Šimeček, M., & Dytrt, Z. (2022). *Česko v pohybu. Metodika a základní výsledky celostátního průzkumu dopravního chování*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Jordová, J., Sperat, Z., Martínek, J. (2015). *Metodika pro přípravu plánů udržitelné mobility měst České republiky*. Metodika certifikovaná MD ČR.

MOBILMAN (2021). *Metodika plánu udržitelné městské mobility SUMP 2.0*. Metodika certifikovaná MD ČR.

Koncepce městské a aktivní mobility pro období 2021-2030

<https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Koncepce-mestske-a-aktivni-mobility-pro-obdobi-2021-2030>

Dopravní politika České republiky pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050

<https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2021-2027-s-vyhledem-do-roku-2050>

---

## 11. Seznam použitých zkratek

ČvP – Česko v pohybu, národní průzkum dopravního chování, který proběhl mezi lety 2017-2019

eVTOL – elektrické letadlo s vertikálním startem a přistáním (electric vertical take-off and landing)

FCEV – elektrické vozidlo s palivovým článkem (fuel cell electric vehicle)

IAD – individuální automobilová doprava

MaaS – mobilita jako služba (mobility as a service)

MHD – městská hromadná doprava

SUMP – plán udržitelné městské mobility (sustainable urban mobility plan)

UAM – městská vzdušná doprava (Urban Air Mobility)

ÚCL – Úřad pro civilní letectví

VHD – veřejná hromadná doprava

VoT – hodnota času (value of time)

VTOL – letadlo s vertikálním startem a přistáním (vertical take-off and landing)

PÚR – politika územního rozvoje

ZÚR – základy územního rozvoje

UPD – územně plánovací dokumenty

---

## 12. Seznam obrázků

Obrázek 1: Frekvence užívání dopravních módů (zdroj: vlastní) .....	11
Obrázek 2: Faktory, rozhodující o výběru způsobu dopravy (zdroj: vlastní).....	12
Obrázek 3: Akceptace UAM (zdroj: vlastní) .....	13
Obrázek 4: Užívání UAM (zdroj: vlastní) .....	14
Obrázek 5: Užití UAM pro různé účely cest (zdroj: vlastní) .....	15
Obrázek 6: Propojení zón modelu cestami o délce 100-300 km (zdroj: vlastní).....	21
Obrázek 7: Zóny modelu jako zdroje nebo cíle cest 100-300 km (zdroj: vlastní) .....	21
Obrázek 8: Náklady na dopravu podle vzdálenosti (zdroj: vlastní).....	23
Obrázek 9: Hodnota času, která kompenzuje náklady UAM proti IAD (zdroj: vlastní) .....	24
Obrázek 10: Charakteristika uživatele UAM (zdroj: vlastní) .....	25
Obrázek 11: Hodnota času, která kompenzuje náklady UAM proti IAD (zdroj: vlastní) .....	28
Obrázek 12: Rozdělení aktivit a dopravy v průběhu obvyklého dne (zdroj: ČvP) .....	30



---

## 13. Seznam tabulek

Tabulka 1. Sociodemografie respondentů průzkumu (zdroj: vlastní) .....	9
Tabulka 2. Model ochoty využívat UAM – sociodemografie (zdroj: vlastní) .....	15
Tabulka 3. Model ochoty využívat UAM – dopravní chování (zdroj: vlastní) .....	17
Tabulka 4. Model ochoty využívat UAM – faktory ovlivňující volbu dopravy (zdroj: vlastní) ....	17
Tabulka 5. Struktura modelu poptávky po UAM v České republice (zdroj: vlastní) .....	18
Tabulka 6. Charakteristika účelů cest (zdroj: ČvP). .....	19
Tabulka 7. Počty cest za obvyklý den pro osobu ze sociodemografické vrstvy (zdroj: ČvP) .....	20
Tabulka 8. Data pro určení nákladů (zdroj: vlastní) .....	22
Tabulka 9. Nákladové složky za cestu (zdroj: vlastní).....	22
Tabulka 11. Počty cestujících poptávajících jednotlivé trasy UAM (zdroj: vlastní) .....	26
Tabulka 11. Podíl VHD na cestách na/z vertiportu cestujícími UAM (zdroj: vlastní).....	29

**Název:** Implementace UAM do dopravních plánů ČR a měst

**Autoři:** Mgr. Michal Šimeček, Ph.D.  
Ing. arch. Petr Daněk

**Oponenti:** Ing. Jan Zýka, Ph.D.  
Ing. Jakub Karas

**Jazyková korektura:** Mgr. Jana Mazálková, MBA

**Grafická úprava:** Mgr. Radek Dočkal

**Vydalo:** Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, Brno, Česká republika

**Rok, místo a číslo vydání:** 2023, Brno, I. vydání

ISBN 978-80-88655-05-3 (online; pdf)



Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

[www.cdv.cz](http://www.cdv.cz)