

# DOPRAVA, ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

8. – 9. 10. 2024

Hotel Termal Mušov, Pasohlávky

# MĚSTSKÁ VZDUŠNÁ MOBILITA URBAN AIR MOBILITY (UAM)

# PODKLADY - ZPRÁVY

- EASA – European Union Air Safety Agency (2021)
  - Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe



- EPA Network Interest Group on Noise Abatement (IGNA)
  - Noise from Drones (draft 2023)



# PODKLADY - ZPRÁVY

1. Rychlý rozvoj UAV přibližně od roku 2010.
2. Do roku 2023 všechna měření a regulace jen pro UAV a nikoli AIRTAXI.
3. Většinou UAV do 25 kg.
4. Měření především v laboratorních podmínkách uvnitř= omezení některých letových fází.
5. Plný nástup UAM do roku 2030.
6. Netýkají se UAV pro vojenské využití.

# DĚLENÍ A TERMINOLOGIE

## VTOL –Vertical take-off and landing)

(Svislý vzlet a přistání)

široká paleta prostředků civilních i vojenských



15.10.2024

NRL pro komunální hluk

# DĚLENÍ A TERMINOLOGIE

- VTOL – Vertical take-off and landing)  
(Svislý vzlet a přistání)
- eVTOL – VTOL s elektrickým pohonem

# DĚLENÍ A TERMINOLOGIE

- eVTOL – VTOL s elektrickým pohonem
  - UAV („DRON“) - Unmanned air vehicle  
(nepilotovaný vzdušný prostředek/letadlo)
  - AIRTAXI (eVTOL)  
(pilotované i nepilotované/řízené nebo autonomní)



# USPOŘÁDÁNÍ POHONNÝCH JEDNOTEK



**Společné jednotky pro svislý a dopředný let (překlopné), často s překlopným křídlem**



**Samostatné jednotky pro svislý a dopředný let**



**Společné jednotky pro svislý i dopředný let (multikoptéry)**

# OBLAST POUŽITÍ

## 1. Přeprava osob (AIRTAXI)

- Kyvadlová doprava na letiště (vrtulník)
- Pevná síť letových koridorů (město)
- Vyhlídkové lety



**Volocopter (GER)**



# OBLAST POUŽITÍ

## 2. Emergency (nouzové situace)

- 1. pomoc
- Transport pacientů do nemocnic
- Průzkum a přehled při katastrofách a požárech
- Dodávky do zasažených oblastí
- Evakuace osob
- Hašení
- Dodávka léků
- Dozor a kontrola (energetické sítě, policie)

# OBLAST POUŽITÍ

## 3. Cargo (Doprava zboží, potravin, jídel)

- Doprava na pozemek (RD), střechu (BD)
- Doprava na přijímací místo podél pevné trasy
- Těžké náklady v místě bez nebo s min. infrastrukturou
- Průmyslové aplikace – součástky a
- Doprava potravin na venkově mimo
- Doprava jídla ve městě



# RIZIKA A OBAVY

Sociologické průzkumy:

- Bezpečnost provozu (nehody)
- **Hluk**
- Narušení soukromí
- Vizuální „znečištění“
- Ztráta pracovních míst
- Vliv na ŽP
- Cenová dostupnost
- Kriminalita (zneužití)



# VLIV NA OSOBY

- Studie do 2023 pouze pro krátkodobé, jednotlivé události.
- **Žádní studie dlouhodobého efektu a více událostí**
- Rozdíl mezi vnímáním hluku UAV a známých zdrojů (při stejné hladině):  
Všeobecně rušivější při téže hladině ( $L_{Aeq} = 80$  dB) než známé zvuky (známé zdroje).
  - neznámý zvuk
  - specifický charakter zvuku UAV
  - Vysoké zastoupení vysokých frekvencí.
  - Tonální složka pro většinu dronů/airtaxi = 3 kHz, výraznější je u airtaxi = více obtěžující.

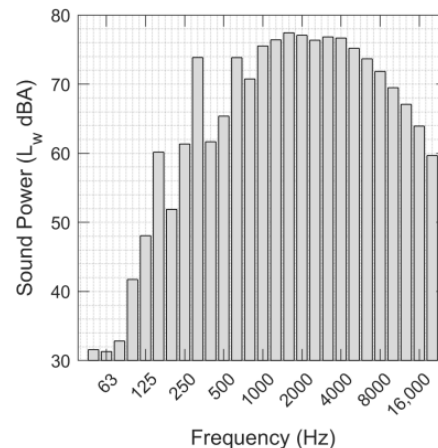


Figure 3. UAV Sound Power Measurement.

# REGULACE STÁVAJÍCÍ

## EU (2019)

- Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) 2019/945 o bezpilotních systémech a o provozovatelích bezpilotních systémů ze třetích zemí
- Prováděcí nařízení komise (EU) 2019/947 o pravidlech a postupech pro provoz bezpilotních letadel



# REGULACE STÁVAJÍCÍ

## EU (2019)

(Drony do 25 kg)

- Kategorizace – třídy C1 – C6 (ISO 21895:2000)
- Emise
  - Limity emisí (podle MTOM = maximální vzletová hmotnost)
  - Metody měření emisí (EASA, ISO/Dis 5305)

**ISO:** Pracovní skupina JWG 7 – Noise measurement for UAS  
(Unmanned Aircraft Systems)

# REGULACE CHYSTANÁ

- EU – hluk UAV bude zahrnut do definice transportu (letecký hluk) a začleněn do metodiky CNOSSOS a směrnice END příloha II.
- EASA chystá pro limity UAV zavedení veličiny EPNL (EPNdB) používající jednotku PNdB stejnou jako používají hlukové standardy ICAO (snad jen pro certifikaci a kategorizaci).
- EASA připravuje maximální hladiny (limity) pro vzlet, přelet a procedury přibližování jako funkci MTOM.

# ZÁVĚR

- Dosud nejsou žádné návrhy hygienických limitů hluku pro UAV.
- Z dotazníkových šetření a psychoakustických testů vyplývá, že hluk UAV na úrovni osobního auta v městském provozu (cca 65 dB) by mohl být bezproblémový.
- Ukazuje se, že hluk UAV je vnímán o cca 5 dB více než hluk ostatních druhů dopravy, včetně letecké, při stejné hladině akustického tlaku. Tato skutečnost by mohla být zohledněna adekvátní korekcí k hygienickému limitu hluku z letecké dopravy.
- Zároveň vzniká otázka volby vhodné veličiny pro hodnocení vlivu hluku UAV na exponované osoby ( $L_{Aeq}$ ,  $L_{Ceq}$ ,  $L_{Amax}$ ,  $L_{tmax}$ , EPNL, psychoakustické veličiny atd.).
- Primárně se bude potřeba zaměřit na celý cyklus leteckého provozu UAV (od příletu do odletu). Na základě zkušeností bude nutné posoudit, zda bude potřeba nějakým způsobem regulovat i jednotlivé fáze tohoto provozu, nebo jen některé (vzlet, přistání, visení, otáčení ve visu, manévry ve visu, přelet).

Děkujeme za pozornost