

# Útlum hluku vegetací

Projekt ACUVEG

**Blanka Hablovičová**

**Divize udržitelné dopravy a diagnostiky dopravních staveb**

**Oblast udržitelné dopravy**

**63 600 000 000**

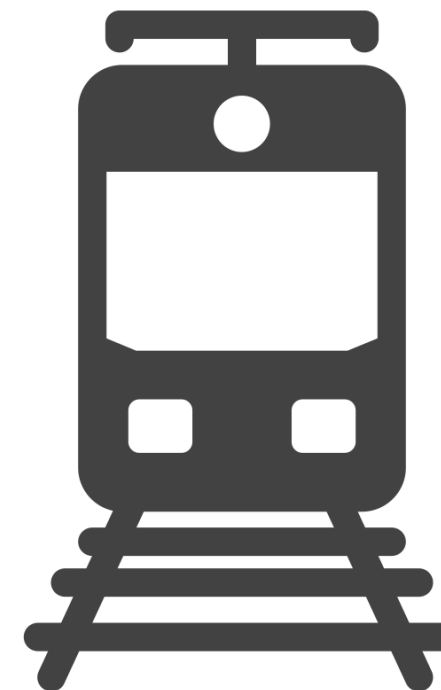


# Hluk z dopravy

Náklady EU 2016 na řešení dopadů hluku (mld. €)

	Silnice	Železnice	Celkem
Osobní	42,7	3,9	46,6
Nákladní	14,5	2,5	17,0
Celkem	57,2	6,4	63,6

Van Essen, H. et al. Handbook on the external costs of transport, version 2019 – 1.1. Delft: CE Delft, 2020. ISBN 978-92-79-96917-1.



Hlukové ukazatele	Počet obyvatel ČR ovlivněných	
	silničním hlukem	železničním hlukem
$L_{dvn} \geq 55$ dB	2 493 400	268 500
$L_n \geq 50$ dB	1 488 200	207 700

The Noise Observation & Information Service for Europe. European Environmental Agency. <https://noise.eea.europa.eu/>

# Redukce hluku ze silniční a železniční dopravy

<b>u zdroje:</b>	
ochrana celého venkovního prostoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ snížení rychlosti</li> <li>▪ složení dopravní (méně nákladnic)</li> <li>▪ změna intenzity</li> </ul>



*Porostní skladba druhová*  
*druh dřeviny (botanická příslušnost)*  
*porost smíšený - různorodý*  
*nesmíšený - stejnorodý*

*účast dřeviny (podíl)*  
*dřevina základní (+40%)*  
*příměšená (+10%)*  
*vtroušená (+10%)*

*rozmístění a trvalost směsi*  
*nápravněpravidelné*

*Porostní skladba prostorová*  
*rozložení stromů a korun ve směru svislém a vodorovném*

*věková*  
*věkové třídy a stupně (20, 10 let)*

*nálet - nárost - kultúra - mláďina - tyčkovina - tyčovina - nastávající kmenovina - kmenovina (trvalá)*

(velmi běžné)

valy), **vegetace**

Jaké hlavní faktory ovlivňují útlum hluku stromy?

- šířka (hloubka)
- hustota
- půda
- fenofáze
- růstová fáze
- skladba

# Přínosy vegetace (stromů)

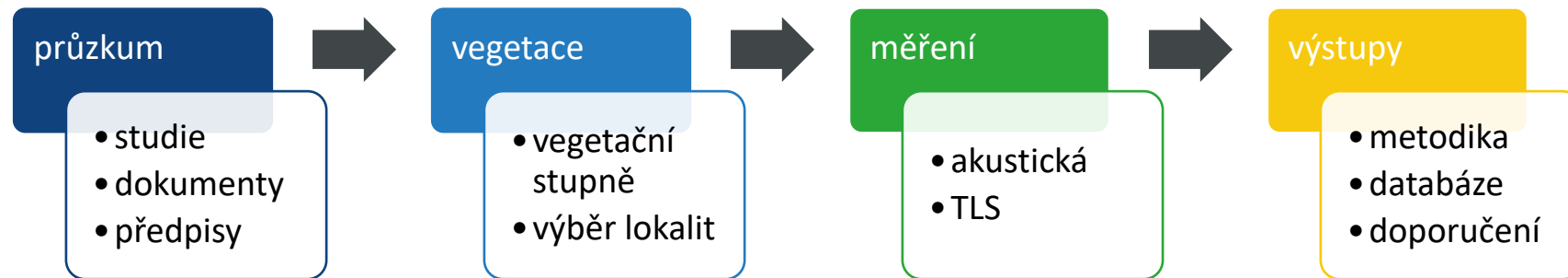
- váže CO<sub>2</sub> a ukládá uhlík v podobě biomasy / produkuje O<sub>2</sub>
- filtruje další škodlivé látky (např. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, saze z dieselových motorů, těžké kovy, otěry z pneumatik)
- zadržuje vodu v krajině (intercepcí, zdrsňením povrchu půdy)
- chrání před vodní či větrnou erozí (větrolamy)
- ochlazuje okolí (evapotranspirací)
- zvyšuje biodiverzitu
- dřevo je obnovitelnou surovinou





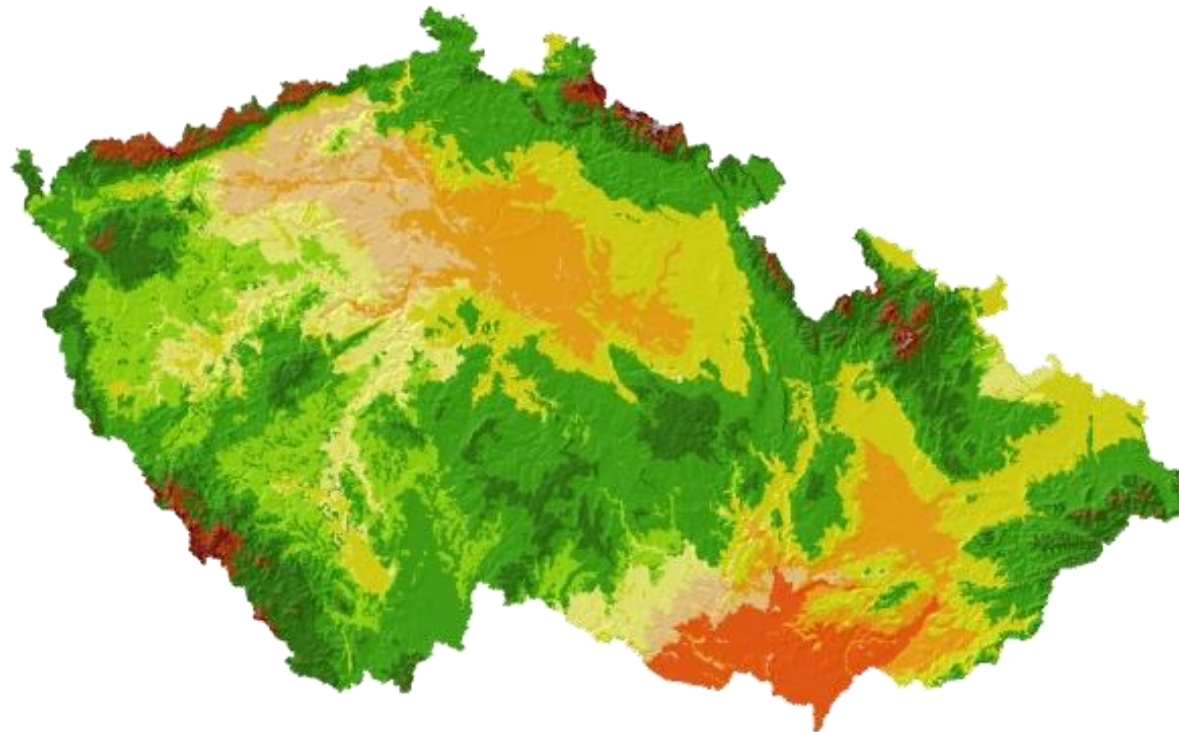
# Co chceme dělat?

- Hlavní myšlenkou projektu ACUVEG je nalezení vhodných prostorových a druhových skladeb vegetačních pásů dřevin, které budou zakládány cíleně k dotlumování hluku z dopravy.
- Smyslem je vybrat dřeviny s předpokladem dlouhodobé udržitelnosti (klimatická změna), kde mohou přirozené přírodní procesy nahradit zásahy lesního hospodáře (údržba porostů).
- Záměrem projektu je provést opakovaná měření na stejných místech za různých podmínek.
- Výzkum bude prováděn s ohledem na budoucí bezpečnost provozu na silnici a železnici, kdy nesmí dojít k pádu porostu, který by ohrozil životy či majetek.
- Česká republika se nalézá v mírném klimatickém pásu. Zjištěné výsledky by mohly být využity v dalších zemích mírného pásma pro stejnou skladbu vegetace.



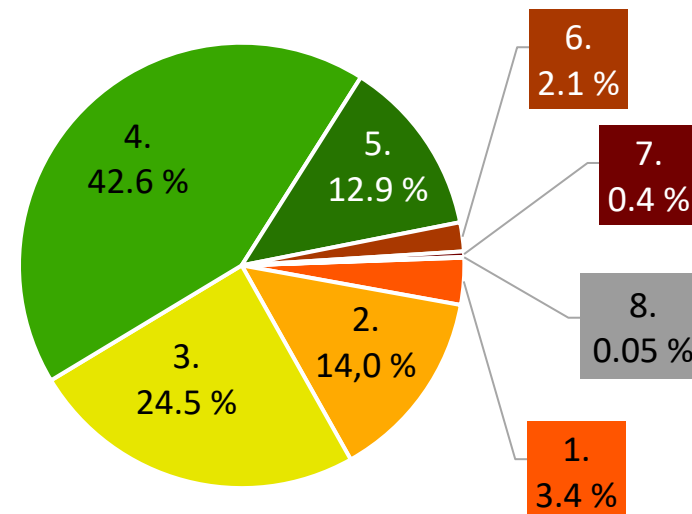
# Vegetační stupně

Vegetační stupeň		Průměrná roční teplota (°C)	Počet dnů s průměrnou roční teplotou nad 10 °C
1.	dubový	8,5–9,5	> 170
2.	bukodubový	8,2–8,8	cca 165
3.	dubobukový	8,2–7,5	cca 155
4.	bukový	7,5–6,1	cca 145
5.	jedlobukový	4,7–6,1	cca 130
6.	smrkojedlobukový	2,9–4,7	cca 115
7.	smrkový	1,7–2,9	cca 80
8.	klečový	cca 1	cca 50
9.	alpínský	-1	< 20
10.	subnivální	-2,5	0
11.	nivální	< -3,5	0



## Vegetační stupně

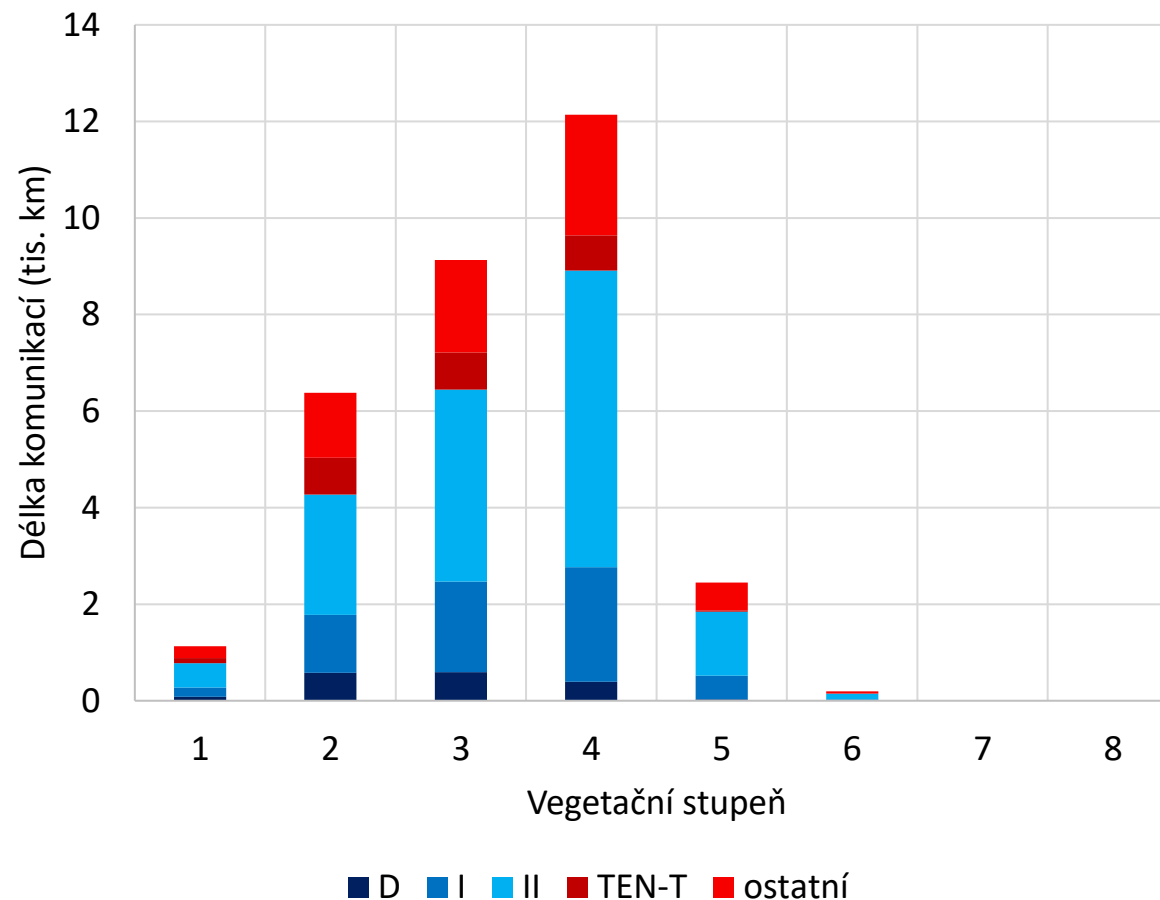
- Dubový vegetační stupeň
- Bukodubový vegetační stupeň
- Bukodubový vegetační stupeň srážkově podnormální
- Dubobukový vegetační stupeň
- Dubobukový vegetační stupeň srážkově podnormální
- Bukový vegetační stupeň
- Bukový vegetační stupeň srážkově podnormální
- Jedlobukový vegetační stupeň
- Smrkojedlobukový vegetační stupeň
- Smrkový vegetační stupeň
- Klečový vegetační stupeň





# Vegetační stupně – pozemní komunikace

Celkem (km)		Silnice (%)			Železnice (%)	
		dálnice	I. třída	II. třída	TEN-T	ostatní
		1 674,9	6 162,7	14 571,3	2 395,3	6 626,8
Vegetační stupeň	1.	8,80	3,11	3,47	4,36	3,67
	2.	34,67	19,50	17,07	31,91	20,29
	3.	35,17	30,52	27,29	32,04	28,90
	4.	23,51	38,50	42,16	30,56	37,69
	5.	1,85	7,92	9,09	1,13	8,72
	6.	---	0,45	0,83	---	0,74
	7.	---	---	0,09	---	---
	8.	---	---	---	---	---



# Lokality

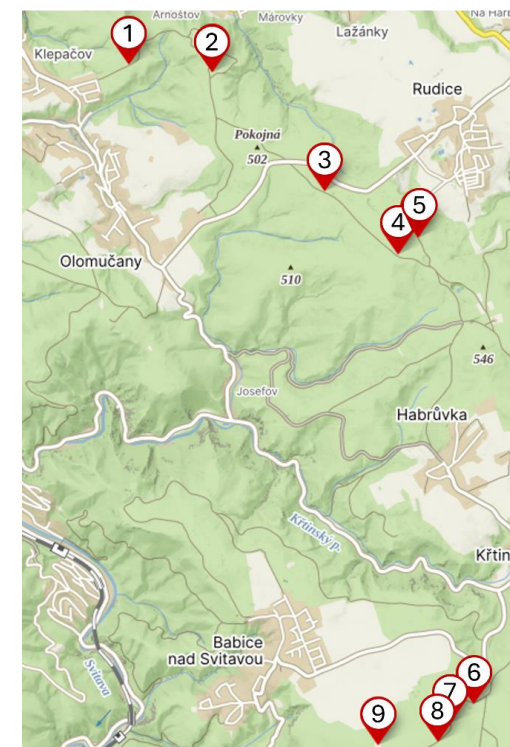
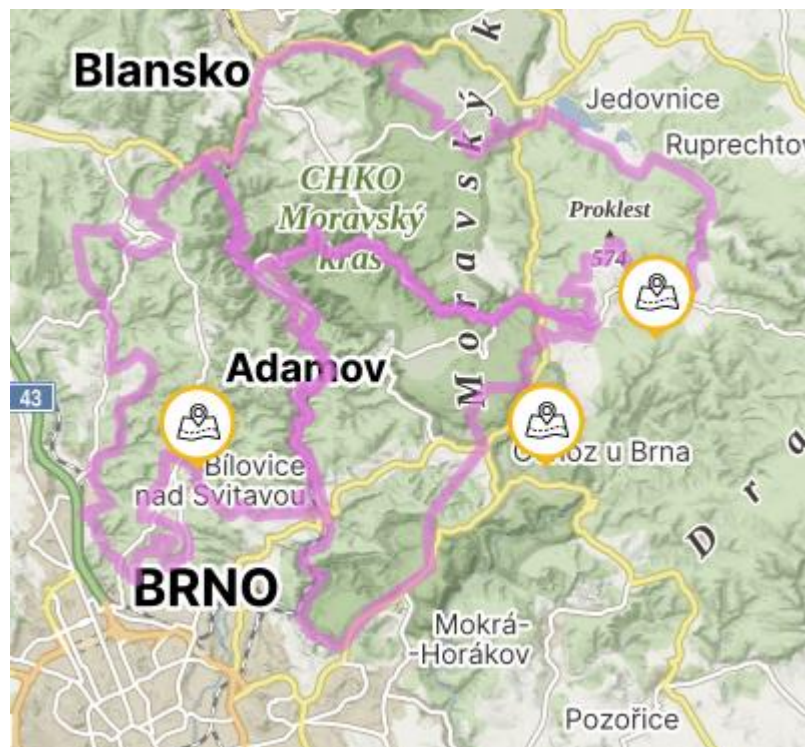
Základní měření proběhne na osmi lokalitách Školního lesního podniku Masarykova lesa Křtiny a na základě výsledků pak budou určeny lokality k rozšířenému měření.

Způsob hospodaření:

- hospodaření v buku („les současnosti“)
- les trvale tvořivý („les budoucnosti“)

Vývojové / růstové fáze:

- mladá
- odrostlá
- středněvěká
- zralá



Další částí projektu bude měření stávající vegetace podél pozemních komunikací.



buková mlazina  
cca 10 let

široké rozpětí dřevin  
s převahou listnatých druhů  
cca 3–10 let



buková mlazina až tyčkovina  
cca 20 let

široké rozpětí dřevin  
s převahou listnatých druhů  
cca 5–15 let



odrostlý bukový porost  
výplň náletem  
cca 60–80 let

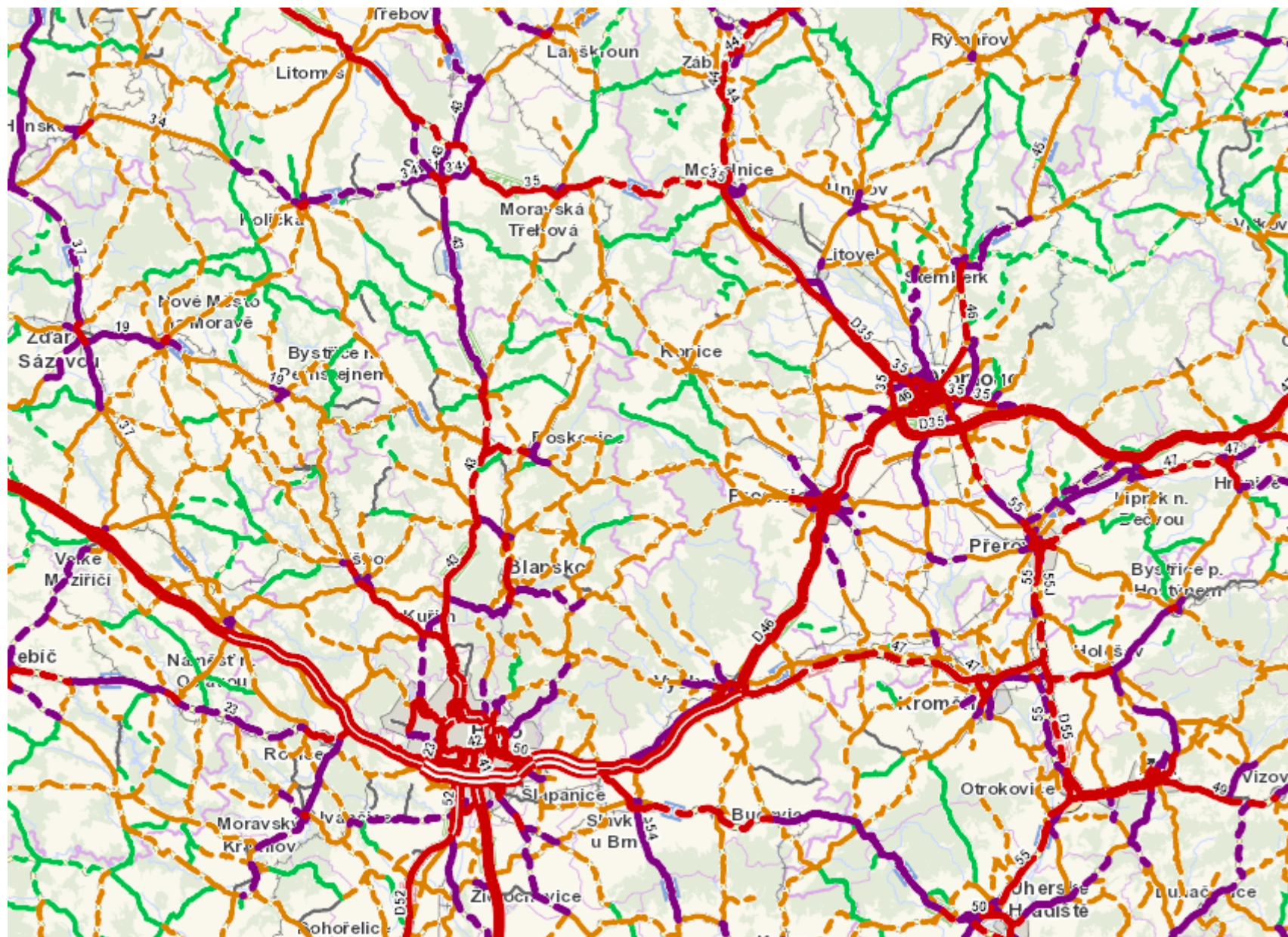
široké rozpětí dřevin  
s převahou listnatých druhů,  
výšková (2–5 m) a věková  
diferenciace



různověká buková kmenovina  
s bukovým zmlazením  
do úrovně nárostů

plně vyvinutý les bohatých  
struktur s převahou listnatých  
druhů, výšková (2–15 m)  
a věková diferenciace





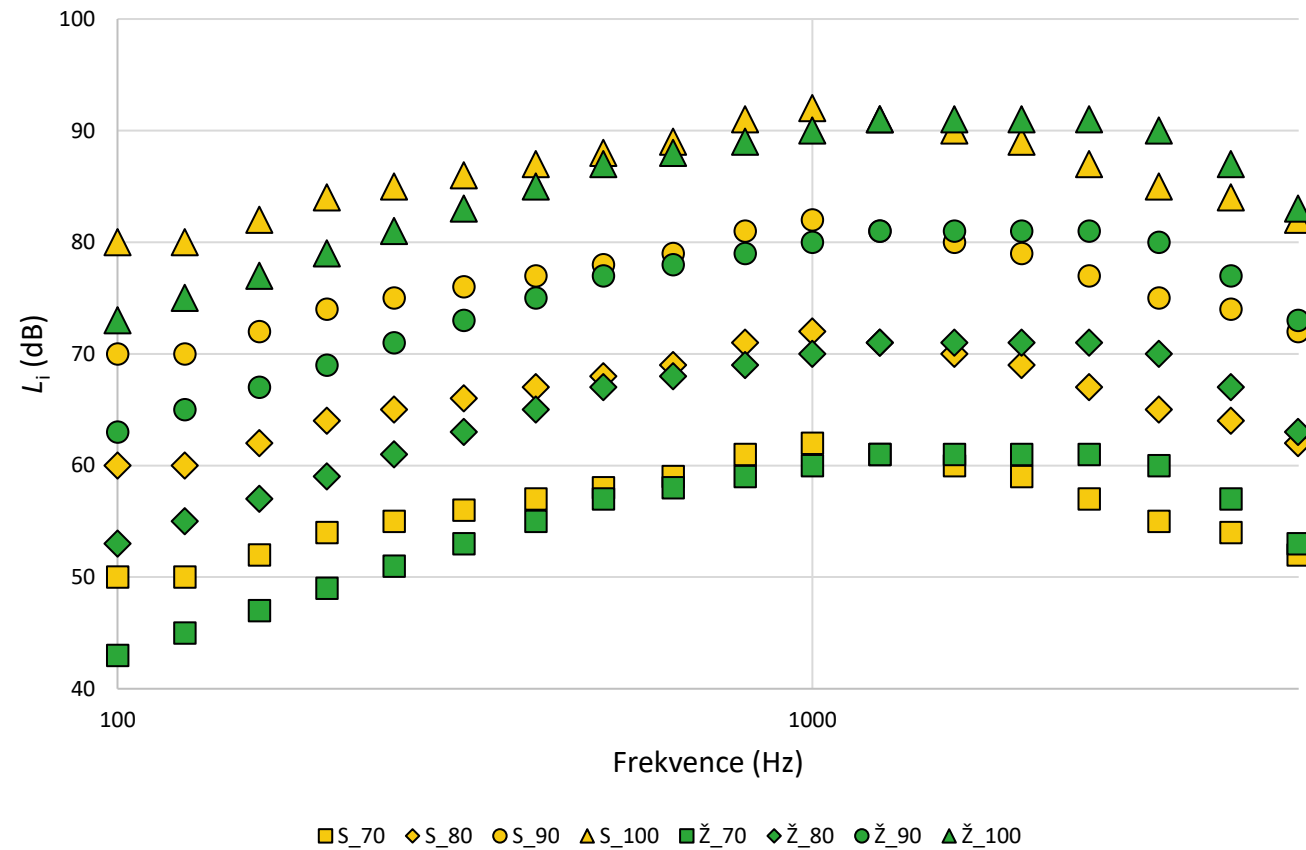
Celostátní sčítání dopravy 2020. Ředitelství silnic a dálnic, s.p. [https://scitani.rsd.cz/CSD\\_2020/pages/informations/default.aspx](https://scitani.rsd.cz/CSD_2020/pages/informations/default.aspx)

# Normalizovaný silniční a železniční hluk

Frekvence (Hz)	$L_i$ (dB)	
	silnice	železnice
100	-20	-27
125	-20	-25
160	-18	-23
200	-16	-21
250	-15	-19
315	-14	-17
400	-13	-15
500	-12	-13
630	-11	-12
800	-9	-11
1 000	-8	-10
1 250	-9	-9
1 600	-10	-9
2 000	-11	-9
2 500	-13	-9
3 150	-15	-10
4 000	-16	-13
5 000	-18	-17

ČSN EN 1793-3 Normalizované spektrum hluku silničního provozu

ČSN EN 16272-3-1 Normalizované spektrum železničního hluku



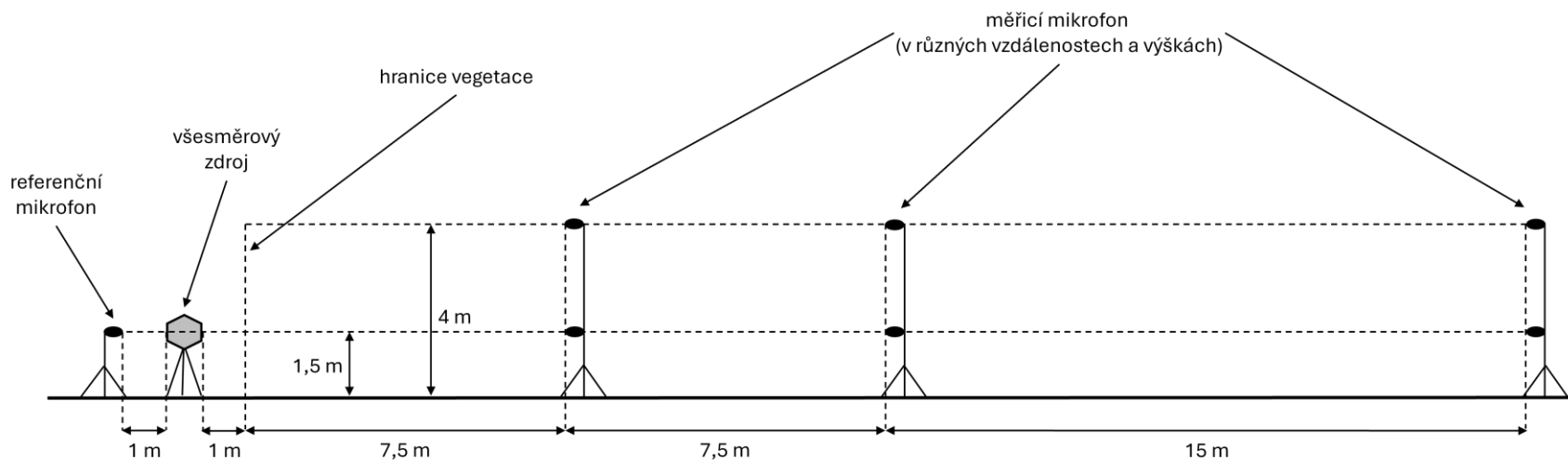
spektra při celkovém  $L_{Aeq}$  70, 80, 90 a 100 dB

# Akustická měření



## Základní měření

- růžový šum
  - 36 intenzit
  - 3 vzdálenosti
- 108 měření jedna lokalita
- 9 lokalit
- 972 měření jedna fenofáze
- 3 fenofáze
- 2 916 měření



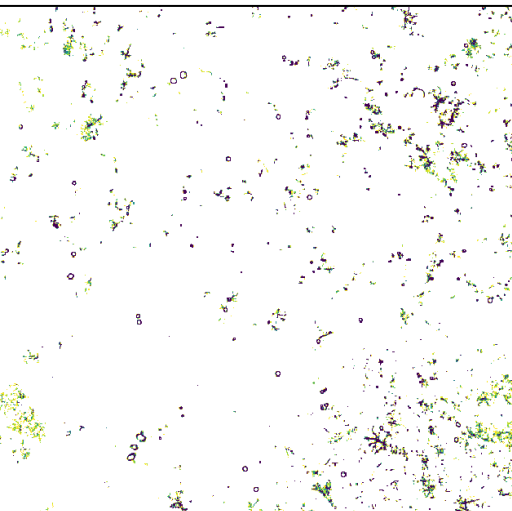
# Laserová skenování

analýza hustoty a prostorového uspořádání dřevinné vegetace

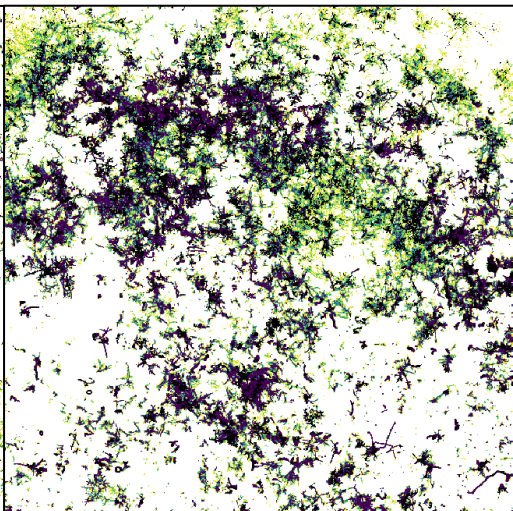
pozemní laserový skener Leica RTC360 s dosahem 120 m



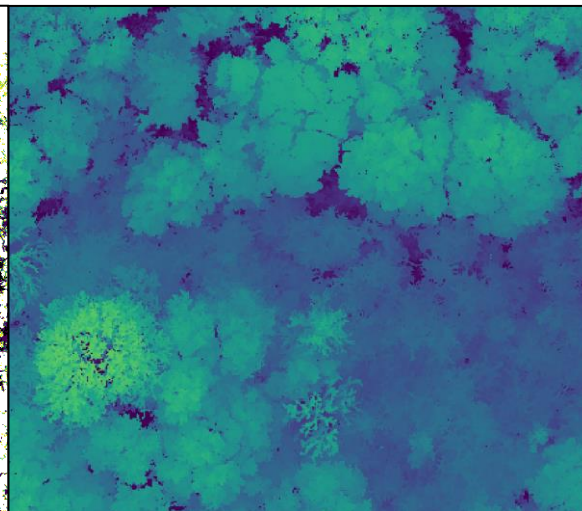
diameter at breast height  
DBH



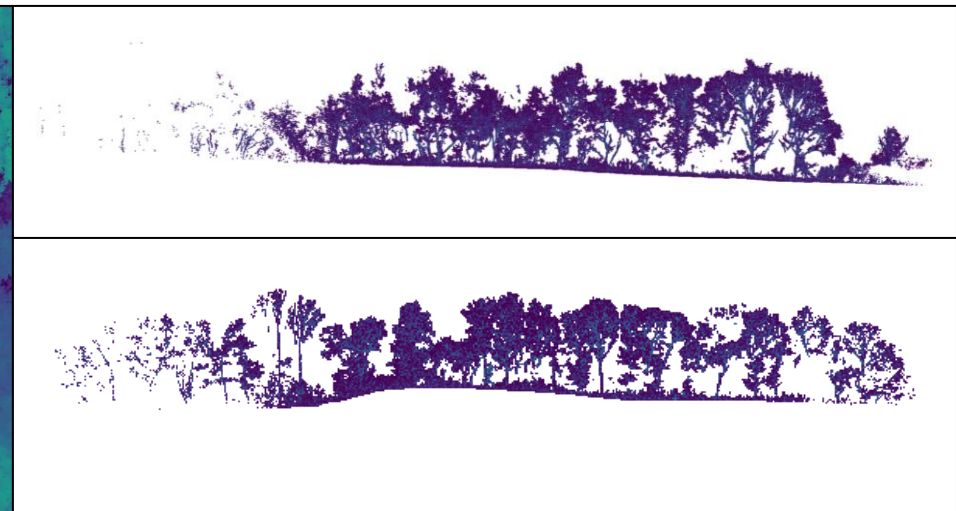
point density  
PTS



canopy height model  
CHM



řez spojeným mračnem bodů



## Použití vegetačních pásů přirozené dřevinné skladby pro útlum hluku z dopravy

Metodika (schválená MD) nadefinuje optimální struktury pásů dřevin přirozené dřevinné skladby a jejich funkčnost na redukci hluku s ohledem na další parametry. Součástí metodiky bude návrh postupu založení vegetačních pásů a jejich optimální údržby.

*– veřejně dostupná na webových stránkách CDV*

## Databáze dřevinné vegetace sloužící k akustickému dotlumování

Půjde o on-line katalog, který bude obsahovat základní typizaci protihlukových pásů s fotografickou dokumentací, ekonomickými výpočty, podrobnou charakteristikou dřevinné vegetace v pásu, bodovým mračnem pásu z laserového skenování, číselnou 3D maticí popisující hustotu vegetace na voxelové bázi, vizualizací této 3D matice formou obrázku a samozřejmě akustickým útlumem hluku (účinnost) pro daný vegetační pás.

*– veřejně přístupná na nově založené webové stránce*

## Doporučení pro aktualizaci technického předpisu ŘSD

Výzkumné poznatky budou shrnuty formou doporučení, které bude následně uplatněno při aktualizaci některého z předpisů, který se zabývá vegetací nebo protihlukovými clonami v blízkosti pozemních komunikací.

*– součást předpisu zveřejněného na webových stránkách <https://pjpk.rsd.cz/>*



**Blanka Hablovičová**

**[blanka.hablovicova@cdv.cz](mailto:blanka.hablovicova@cdv.cz)**

telefon: +420 541 641 309

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

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



Program **Doprava 2030**

projekt CL01000058

Stanovení a optimalizace vegetačních pásů přirozené dřevinné skladby sloužících k útlumu hluku z dopravy

**ACUVEG**