



Hlukové ukazatele L_{dvn} a L_{dn} a jejich vzájemný vztah

MUDr. Zdeňka Vandasová
RNDr. Alena Fialová Ph.D.

Princip a definice ukazatelů L_{dvn} a L_n

- Vyjádření hlukové expozice jednočíselnou hodnotou při zohlednění závažnějších účinků hluku ve večerních a nočních hodinách
- Vážený průměr s penalizací: L_{dvn} : večer +5 dB, noc +10 dB
 L_{dn} : noc +10 dB
- Dlouhodobý průměr hladin akustického tlaku za období 1 roku, dopadající hluk

Definice:

L_{dvn} : Směrnice evropského parlamentu a rady 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí a Vyhláška 523/2006 kterou se stanoví hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map (vyhláška o hlukovém mapování).

L_{dn} : ISO norma z roku 1987, citováno v Miedema+Oudshoorn 2001

Ukazatel L_{dvn}

- Prahové hodnoty: obtěžování, hypertenze, ICHS (GPG, 2010)
- Vztahy dávka – účinek: obtěžování (M+O 2001)
hypertenze (Babisch+Kamp 2009)
- Nové vztahy d-ú: WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review
(Guski, Schreckenberg 2017)

Ukazatel L_{dn} :

- Vztahy dávka – účinek pro obtěžování (M+O 2001)

Vztah mezi ukazateli - literatura

Převod pomocí koeficientů: $L_{dvn} = L_{dn} + k$

0,6 letecký **0,2** silniční **0** železniční hluk (M+O 2001)

0,3 městský silniční hluk v běžný pracovní den (GPG, 2010)

0,485 silniční hluk (G+S, 2017)

Vzorec pro převod:

$$L_{dvn} \cong L_{Aeq(06-22)} - 2 \left[\ln \frac{L_{Aeq(06-22)} - L_{Aeq(22-06)}}{22,4} \right] \quad (\text{B+B 2004})$$

Odhad vždy přináší nepřesnost - jak velikou?

Použitá data - měření monitoringu hluku

- 120 měření, 2009 – 2014
- 24 lokalit - městské lokality s rozdílnou hlučností
- 24-hod měření, L_{Aeq} á1hod (možnost výpočtu více druhů ukazatelů z každého měření)

Vypočítané ukazatele:

- $L_{dvn}1$: z L_d 7-19h L_v 19-23h L_n 23-7h Evropa
- $L_{dvn}2$: z L_d 6-18h L_v 18-22h L_n 22-6h ČR
- $L_{dn}1$: z L_{Aeq} 7-22h L_{Aeq} 22-7h M+O 2001
- $L_{dn}2$: z L_{Aeq} 16h 6-22h L_{Aeq} 8h 22-6h ČR hyg.

Odhadnuté ukazatele:

- $L_{dvn}3 = L_{dn} + 0,485$ (G+S, 2017)
- $L_{dvn}4$ vzorec podle Bite (B+B 2004)
- $L_{dvn}5$ odhad dosazením $L_{Aeq16 \text{ hod}}$ za den i za večer
- $L_{dvn}6$ a $L_{dvn}7$: Vlastní koeficienty pro převod

Statistická analýza:

Posouzení rozdílnosti - Wilcoxonům neparametrický test

Rozdíly při použití různých časových intervalů

(od hodnot při použití cizích časových intervalů odečteny hodnoty při použití českých časových intervalů)

Ukazatelé*	Rozdíl [dB]			Statistická analýza
	min.	průměr	max.	
$L_{dvn1} - L_{dvn2}$	-0,04	0,54	1,86	liší se
$L_{dn1} - L_{dn2}$	0,42	1,02	2,42	liší se

pozn.

liší se den,
večer i noc

liší se noc

* 1 při cizích časových intervalech 2 při českých časových intervalech

Rozdíly mezi hlukovými ukazateli L_{dvn} a L_{dn}

Ukazatelé*	Rozdíl [dB]		
	min.	průměr	max.
$L_{dvn1} - L_{dn1}$	-0,08	0,17	1,01
$L_{dvn2} - L_{dn2}$	0,19	0,645	1,69

* 1 při cizích časových intervalech 2 při českých časových intervalech

Rozdíly mezi L_{dvn} a L_{dn}

Ukazatelé*	Rozdíl [dB]			pozn.
	min.	průměr	max.	
$L_{dvn1} - L_{dn1}$	-0,08	0,17	1,01	M+O 2001: 0,2
$L_{dvn2} - L_{dn2}$	0,19	0,645	1,69	G+S 2017: 0,485

* 1 při cizích časových intervalech 2 při českých časových intervalech

Rozdíly mezi odhadnutými a vypočítanými hodnotami

Ukazatel*	Rozdíl [dB]			Statistická analýza
	min.	průměr	max.	
$L_{dvn}3$	-1,2	-0,2	0,3	liší se
$L_{dvn}4$	-0,4	0,4	0,8	liší se
$L_{dvn}5$	-0,3	0,4	1,1	liší se
$L_{dvn}6$	0,0	0,0	0,5	neliší se

pozn.

koeficient (G+S 2017)

dosazení L_{Aeq16} za L_d i L_v

vzorec (B+B 2004)

vlastní koeficient 0,645

* Od hodnoty uvedeného odhadnutého ukazatele odečten vypočtený ukazatel $L_{dvn}2$

Rozdíly podle typu komunikace a velikosti města

(průměrný rozdíl mezi odhadnutými a vypočítanými hodnotami [dB])

Ukazatel*	Tranzitní **		Obslužné průjezdní ***		Do 50 000 obyvatel		Nad 50 000 obyvatel	
	rozdíl	stat.	rozdíl	stat.	rozdíl	stat.	rozdíl	stat.
L_{dvn}3	-0,1		-0,2		-0,2		-0,2	
L_{dvn}4	0,3		0,4		0,4		0,4	
L_{dvn}5	0,3		0,4		0,3		0,4	
L_{dvn}6	0,02		-0,04		0,00		0,00	

* Od hodnoty uvedeného odhadnutého ukazatele odečten vypočtený ukazatel L_{dvn}2
3 koeficient (G+S 2017), 4 dosazení L_{Aeq16} za L_d i L_v, 5 vzorec(B+B 2004), 6 vlastní koeficient 0,645

** Tranzitní geograficky, > 4 000 vozidel/24 hod., > 100 NA+NS+Bus/24 hod.

*** Obslužné geograficky, < 2 000 vozidel/24 hod., < 50 NA+NS+Bus/24hod

Rozdíly mezi odhadnutými a vypočítanými hodnotami

Typ lokality	Ukazatel*	Rozdíl [dB]			Statistická analýza	pozn.
		min.	průměr	max.		
Všechny	L_{dvn}6	-1,0	0,0	0,5	neliší se	koeficient 0,645
Tranzitní	L_{dvn}7	-0,5	0,0	0,3	neliší se	koeficient 0,609
Obslužné průjezdní	L_{dvn}8	-0,3	0,0	0,3	neliší se	koeficient 0,682

* Od hodnoty uvedeného odhadnutého ukazatele odečten vypočtený ukazatel L_{dvn}2

Souhrn

- Byly vytvořeny **pracovní** vztahy pro odhad Ldvn:

$L_{dvn} = L_{dn} + 0,645$ pro všechny typy městských lokalit

$L_{dvn} = L_{dn} + 0,609$ pro tranzitní městské lokality

$L_{dvn} = L_{dn} + 0,682$ pro obslužné průjezdní lokality

v městské zástavbě

- Navržené koeficienty je třeba považovat pouze za předběžné, jejich platnost by bylo třeba ověřit pomocí jiných dat, než které byly použity pro jejich získání.

Cíle příspěvku

- Cílem příspěvku bylo především upozornit na odlišnost ukazatelů L_{dvn} a L_{dn} a varovat před jejich záměnou. Rozdíly jsou větší při použití českých časových intervalů pro jejich výpočet.
- Použití přímo vypočítané hodnoty L_{dvn} mělo by být vždy upřednostněno před jejím odhadem. Odhad zákonitě přináší nepřesnost. Vyjádření míry této nepřesnosti může přinést podklady pro diskuzi, zda vůbec a za jakých podmínek může být odhad L_{dvn} použit.

- Bite M, Bite P Z. Zusammenhang zwischen den Strassenverkehrs-lärmindizes $L_{Aeq(06-22)}$ und $L_{Aeq(22-06)}$ sowie L_{den} . Zeitschrift für Lärmbekämpfung 2004; 51: 27-28
- Directive 2002/49/EC of European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Official Journal of the European Communities, 2015; 189 12-25
- Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Copenhagen: European Environment Agency; 2010
- Guski R, Schreckenber D, Schuemer R. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017; 14,1539: 1-39
- Miedema HME, Oudshoorn CGM. Annoyance from transportation noise: Relationships with Exposure Metrics DNL and DENL and Their Confidence Intervals. Environmental Health Perspectives, 2001; 109:409 - 416
- Vyhláška 523/2006 Sb, kterou se stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů, jejich výpočet, základní požadavky na obsah strategických hlukových map a akčních plánů a podmínky účasti veřejnosti na jejich přípravě (vyhláška o hlukovém mapování). Ministerstvo vnitra 2006.



Děkuji za pozornost