

## TŘETÍ DIMENZE VE VIZUALIZACI HLUKU

Daniel BERAN<sup>1</sup>, Karel JEDLIČKA<sup>1</sup>, Jantien STOTER<sup>2</sup>, Kavisha KUMAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra geomatiky, Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita, Univerzitní 22, Plzeň, Česká republika  
*dberan[at]kgm.zcu.cz*

<sup>2</sup> 3D geoinformation group, Faculty of Architecture, TU Delft, 2600 AA Delft, Netherlands  
*Info[at]tudelft.nl*

### Abstrakt

Grafickým výstupem mapování dopravou emitovaného hluku ve městech je obvykle mapa zobrazující šíření sledovaného jevu ve dvou dimenzích. Ta bohužel neumožňuje postihnout jednak změnu hlukové zátěže s výškou nad terénem ani změnu hluku ve více než dvou časových obdobích. Cílem aplikace 3D vizualizace hluku je ukázat možnosti využití třetí dimenze ve vizualizaci spojitého jevu na příkladu hluku a tím pomoci k hlubšímu pochopení souvislostí v dané oblasti. Uživatel si tak může v aplikaci prohlédnout například vliv různě vysokých protihlukových bariér nebo změnu výše emitovaného hluku na dopravní komunikaci v průběhu dne.

### Abstract

The visual output of traffic emitted noise mapping in cities is usually a map showing the dispersion of the observed phenomenon in two dimensions. Unfortunately, this does not allow the map user to fully understand the change in the noise levels with the height above the terrain or the change of noise in more than two time intervals. The aim of this 3D visualization of noise is to show the possibility of using the third dimension in the visualization of a continuous phenomenon via the example of noise. This usage should help to understand the dynamic change of the phenomenon in given test area. For example, the user can see the effect of different heights of noise barriers or the difference in the amount of noise emitted by traffic during peak hours and the rest of the day.

### ROZŠÍŘENÝ ABSTRAKT

Dlouhodobé vystavení nadměrným hlukovým hladinám, jak bylo opakovaně prokázáno řadou studií (např.: [1], [2]), v mnohém negativně ovlivňuje lidský organismus (např. zvýšený stres, neschopnost kvalitního spánku či kardiovaskulární problémy). Získané informace o hluku v prostoru, ať už byly získány měřením nebo odhadnuty z dopravních dat, je následně třeba vizualizovat. Kvalitní vizualizace může ukázat skryté souvislosti. Například usnadnit kroky veřejné správy při návrhu umístění protihlukových bariér, investorům do nemovitostí poskytnout představu, jakému hluku bude případná novostavba vystavena, a běžný občan se může informovat o životním prostředí v místě svého bydliště.

### Využití třetí dimenze pro vizualizaci hluku

Problémem současných vizualizací, které jsou tvořeny převážně 2D mapami, je to, že nezohledňují dynamičnost, která je hluku vlastní. Hluk se mění v čase, neboť doprava není konstantní a v průběhu dne se mění dle zvyklostí uživatelů silničních komunikací. Druhou změnou hluku, kterou 2D mapy zanedbávají, je pak jeho změna s výškou. Tato změna není nevýznamná a zvláště při použití protihlukových bariér se modelování hluku pro různá výšková patra jeví jako nezbytné. Cílem navržených vizualizací je ukázat možnosti použití třetí dimenze ve vizualizaci spojitého jevu za účelem zkvalitnění uživatelem získané informace.

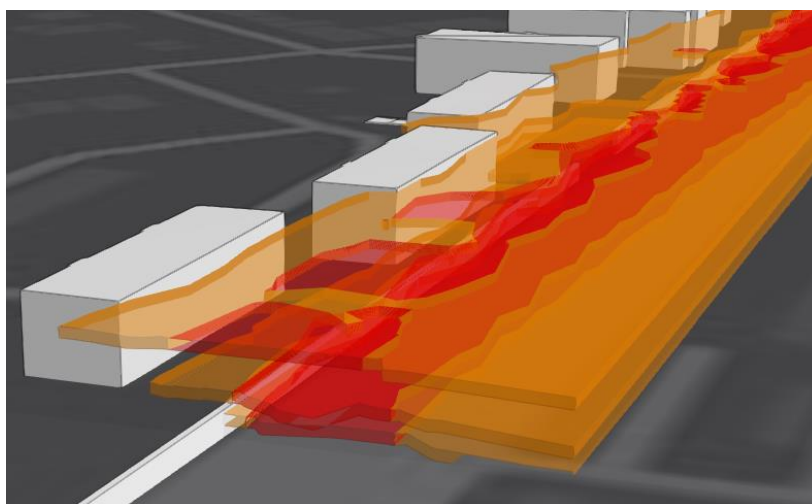
### Popis vytvořených aplikací

Vytvořené aplikace mapují hluk v oblasti středu města Plzeň a dají se rozdělit na dvě skupiny. Jedna se soustředí na třetí rozměr prostorový, kde osa Z reprezentuje výšku. Tyto aplikace jsou tři: vizualizace pomocí výpočtových bodů (výpočtový bod je bod, pro který je hluk modelování, tzv. virtuální mikrofon), pomocí

izopássem a vizualizace pomocí izopássem zkoumající vliv odlišné výšky protihlukových bariér. Ukázky z aplikací můžete vidět na Obr 1 a Obr 2.



Obr. 1. Hluk ve 3D – izopásma



Obr. 2. Hluk ve 3D – izopásma, příklad na hlukových bariérách

Druhou skupinou aplikací jsou ty, které se zaměřují na změnu hluku v průběhu denní doby. K vizualizaci této změny je použito principu tzv. časoprostorové kostky, Space-Time Cube [3], kde osa Z reprezentuje čas. Aplikace s použitím této metody jsou dvě: hlukové hladiny v okolí komunikace pomocí izoploch a vizualizace hluku emitovaného komunikací.

Všechny výše uvedené aplikace jsou veřejně přístupné ve webovém prohlížeči na stránce katedry Geomatiky FAV ZČU [4].

#### Literatura:

[1] Dratva, J., Zemp, E., Dietrich, D. F., Bridevaux, P. O., Rochat, T., Schindler, C., & Gerbase, M. W. (2010). Impact of road traffic noise annoyance on health-related quality of life: Results from a population-based study. *Quality of life research*, 19(1), 37-46.

[2] Ising, H., Babisch, W., & Kruppa, B. (1999). Noise-induced endocrine effects and cardiovascular risk. *Noise and health*, 1(4), 37.

[3] Hagerstrand, T. (1970). What about people in spatial science. *Regional Science Association*, 24, 7-21.

[4] Daniel Beran, Katedra geomatiky FAV ZČU. <https://kgm.zcu.cz/aktualni-projekty/3dgis/noise-visualization/>, 2019-02-06