



## ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VIZUALIZÁCIE FYZIKÁLNYCH FAKTOROV PRACOVNÉHO PROSTREDIA

Alexandra GOGA BODNÁROVÁ - Petra LAZAROVÁ

### POSSIBILITY OF VISUALIZING PHYSICAL AGENTS WORKING ENVIRONMENT

#### ABSTRAKT

*Príspevok je zameraný na poukázanie možností vizualizácie fyzikálnych faktorov pracovného prostredia so zameraním na súčasné spôsoby vizualizácie hluku. Uvedené prípady diagnostiky hluku v priemysle poukazujú na význam vizualizácie pri odhaľovaní zdrojov a priebehu zvýšenej hladiny zvuku. Výsledky vizualizácie napomáhajú pri účinnom odstraňovaní zdrojov nežiadúcich akustických prejavov strojov a zariadení a tým prispievajú k zvyšovaniu komfortu v pracovnom prostredí a znižujú vplyv hluku na životné prostredie.*

**Kľúčové slová:** fyzikálne faktory, vizualizácia, pracovné prostredie.

#### ABSTRACT

*The paper is focused on pointing out the possibility of visualizing physical agents working environment with a focus on contemporary ways of visualizing sound. The cases listed diagnosis of noise in the industry point to the importance of visualization in detecting and resources during elevated sound levels. Results visualization assist in the effective removal of unwanted sources of acoustic manifestations of machinery and equipment and thus increasing comfort in the work environment and reduce the noise impact on the environment.*

**Key words:** physical factors, visualization, working environment

#### ÚVOD

Pracujúci človek strávi na pracovisku približne tretinu svojho produktívneho veku, pracovné prostredie je preto jedným z významných faktorov pri výbere povolania, aj pri zotrvaní v ňom. Pracovné prostredie v ktorom môžu pracovníci naplno využívať svoje schopnosti a predpoklady prispieva k zvyšovaniu výkonnosti organizácie ako celku. Pôsobenie jednotlivých faktorov pracovného prostredia na človeka a jeho zdravie, nemožno hodnotiť izolovane, pretože ich vzájomné kombinácie môžu výsledný účinok významne ovplyvňovať ( zvyšovať, znásobovať ) najmä v závislosti od vykonávanej pracovnej činnosti. Pozitívne pôsobenie pracovných podmienok bez škodlivých vplyvov, umožňuje predĺženie pracovnej schopnosti človeka - jeho dobrým zdravím, zvyšovaním pracovnej výkonnosti človeka, znižovaním psychického a fyzikálneho zaťaženia, zvýšením bezpečnosti. Pri vzájomnom posudzovaní vplyvu pracovného prostredia na človeka je nevyhnutné porovnávať skutočné a optimálne ( prípustné ) hodnoty parametrov pracovného prostredia.

#### DEFINÍCIA VIZUALIZÁCIE FYZIKÁLNYCH FAKTOROV PROSTREDIA

Vizualizácia spočíva v tvorbe vizuálnych snímok s použitím grafiky, fotografií, alebo ďalších prostriedkov a prezentovaní dát vizuálnou formou, ktorá umožňuje jednoduchšie a lepšie pochopenie získaných údajov. Vizualizácia využíva teoretické, technické, programové a komunikačné prostriedky pre zviditeľňovanie abstraktných alebo reálnych objektov a javov. Zahŕňa rôzne techniky tvorby obrazov, animácií, diagramov pre potreby komunikácie. [4]

Najvýznamnejšími zložkami pracovného prostredia podľa vplyvu na organizmus človeka sú :

- fyzikálne faktory: hluk, vibrácie, mikroklima, žiarenie, osvetlenie, farebná úprava pracoviska
- chemické faktory: chemické látky
- biologické faktory: mikroorganizmy, makroorganizmy
- psychosociálne faktory: motivácia, BOZP, medziľudské vzťahy

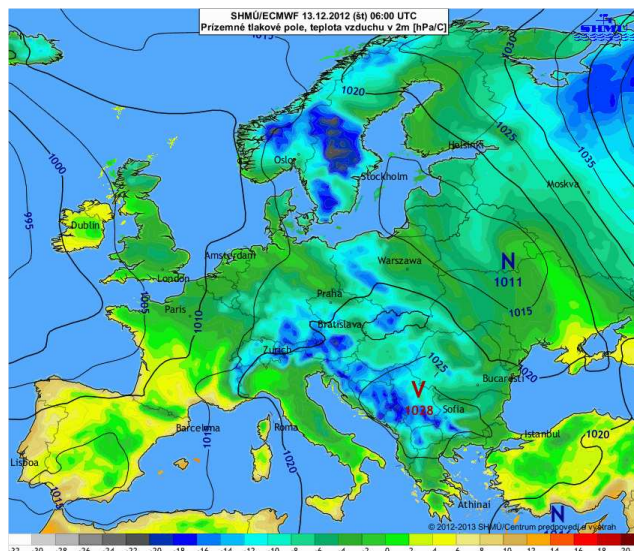
#### HISTÓRIA VIZUALIZÁCIE

Už v najstarších dejinách ľudstva sa začínala vyvíjať prezentácia údajov rôznymi formami, ako napríklad jaskynné maľby v praveku, starogrécka geometria, prevratné postupy technického kreslenia Leonarda Da Vinciho zo 14.storočia alebo Ptolemaiove kartografické mapy z 2. storočia n.l. (obr.1)



Obr. 1 Ukážky historickej vizualizácie [27]

V súčasnosti vizualizácia predstavuje rozšírenie aplikácií vo svete vzdelávania, medicíny, multimédiách, vedy a techniky. Špecifické použitie vizuálnej prezentácie dát prebieha v počítačovej grafike a využíva možnosti počítačov a grafických akcelerátorov. Prezentácie sú zamerané na ľudský objekt s cieľom vyvolať v ňom vizuálny vnem, ktorý je zložitý si predstaviť alebo inak zobraziť. Grafické zobrazenie vizualizácie teploty vzduchu na konkrétnom území (obr.2).



Obr. 2 Ukážka prízemného tlakového poľa Európy [3]

### SÚČASNÉ FORMY VIZUALIZÁCIE

Súčasné technické prostriedky umožňujú prezentovať viaceré formy vizualizácie [2]:

- statická vizualizácia - získané vstupné údaje sa nemenia - sú statické, po prepočte je získaný konečný výsledok. Finálnym výsledkom tohto procesu je statický obrázok.
- dynamická vizualizácia - získané vstupné údaje sa menia v reálnom čase. Vstupné údaje napr. rýchlosť a presnosť výpočtu sa môžu meniť v každom časovom okamihu. Výsledkom takéhoto procesu je súbor ilustrácií, ktoré môžeme spojiť do konečnej podoby – animácie, kde akákoľvek ilustrácia predstavuje jeden časový okamih.
  - 2D – obrázky, fotografie, animácie
  - 3D – hologramy

### VÝZNAM VIZUALIZÁCIE

Vizualizácia hluku, teploty, vibrácií a svetla má obrovský význam pri navrhovaní a úprave bezpečného životného prostredia v súhre s prevádzkou modernej dopravy a priemyslu. Diagnostika, absorpcia a následná kontrola nežiaducich fyzikálnych javov sú pri možnosti vizualizácie oveľa jednoduchšie, technicky a časovo menej náročné, ako nepresné a technicky náročné kombinácie donedávna známych meracích prístrojov. Vizuálna prezentácia dát poukazuje súčasne na veľké množstvo detailov. Dáta sú jasne definované farebným spektrom. Pre ľudský mozog je oveľa jednoduchšie spracovať vizuálne podnety ako písomné a číselné informácie. Obrázky poskytujú viac dimenzií, podľa ktorých môžeme informácie predkladať ( tvar, veľkosť, farba, vzájomná pozícia a vzdialenosť objektov ), čo sa premieta v podobe väčšej šírky komunikačného pásma.



Prínosom vizuálnej prezentácie dát je podať informácie jasne a prehľadne pomocou grafického záznamu. Technická vizuálna prezentácia dát obsahuje informácie, ktoré boli abstrahované do schématickej formy. Nekvalitné prezentácie výsledkov v dôsledku nevhodne použitých metód môžu viesť k nesprávnemu vyhodnoteniu prezentovaných objektov, javov a procesov. Vizualizácia je najvhodnejším prostriedkom na predkladanie informácií o veľkosti a rozsahu fyzikálnych veličín a pomáha odhaliť vzory a informácie ukryté v dátach. Pri porovnaní viacerých výsledkov meraní umožňuje rozpoznávať a zapamätávať obrazy, vzory, zmeny tvarov, farieb a textúr.

Výhody vizualizácie sa dajú zhrnúť do nasledujúcich bodov [1]:

- odpovede - pomocou dobre zvolenej vizualizácie môžeme odpovedať na otázky o danej množine dát. Odpoveď v grafickej podobe je stručnejšia a výstižnejšia než textové výpisy hľadaných relácií,
- otázky - vizualizácia nám dáva podnety k zadávaniu nových otázok. Často v danej vizualizácii uvidíme súvislosti, o ktorých sme pôvodne ani neuvažovali,
- skúmanie a objavovanie - vizualizačné nástroje poskytujú jednoduchý spôsob prieskumu dát. Rôzne postupy a metódy vytvárania grafov zvýrazňujú rôzne vlastnosti skúmanej dátovej množiny. Takto zistené vlastnosti ďalej pomáhajú objavovať skryté relácie a vzory. Interaktívne vizualizačné nástroje znásobujú možnosti skúmania,
- podpora rozhodovania - vizualizácia umožňuje analyzovať veľké množstvo údajov v krátkom čase. Môžeme sa rozhodovať na základe veľkej dátovej množiny, pretože grafická reprezentácia ju zúži na ľahšie pochopiteľnú obrazovú formu,
- informácie – čas potrebný na prijatie a pochopenie obrazu je iba zlomkom času, ktorý potrebujeme na opis obrazu slovami a číslicami,
- efektivita - vložením vybraných vlastností do grafu je možné jednoducho a rýchlo odhaliť trendy a extrémny významne znížiť dobu potrebnú na spracovanie. Na miesto pomalej analýzy textu môžeme hľadať a porovnávať vzory a vzťahy skúmaných údajov. Potrebujeme menej ľudí na spracovanie väčšieho množstva údajov,
- inšpirácia - prezeranie obrazov zvyšuje tvorivosť a predstavivosť. Objavujeme nové uhly pohľadu na skúmanú dátovú množinu, nachádzame nové riešenia.

## ZÁVER

Príspevok tvorí teoretická časť o vybraných fyzikálnych faktoroch pracovného a životného prostredia človeka a ich vplyve na ľudské zdravie. Využitím moderných metód, nástrojov a technických prostriedkov je možné vyhľadávať, monitorovať zdroje a vizualizovať priebeh a parametre produkovaných emisií.

## POĎAKOVANIE

*Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0432-12 a v rámci projektu VEGA 1/1216/12.*

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] BADIDA, M., LUMNITZER, E., MORAVEC, M., LIPTAI, P.: STROJÁRSTVO, Uplatnenie akustickej kamery v priemysle. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na internete: <<http://www.engineering.sk/index.php/clanky2/stroje-a-technologie/937--uplatnenie-akustickej-kamery-v-priemysle>>
- [2] Laser live rental light & sound technic, vizualizácie. [cit. 2013-04-15]. Dostupné na internete: <<http://www.laserlive.sk/more05.html>>
- [3] Slovenský hydrometeorologický ústav . Aktuálne odborné informácie [cit. 2013-04-15]. Dostupné na internete: <<http://www.shmu.sk/sk/?page=1744&ocid=233>>
- [4] FRÍČ, M. - DADO, M. - FABIÁNOVÁ, E.: 2012 Modelovanie a vizualizácia imisí hluku v pracovnom prostredí: prípadová štúdia. In ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII
- [5] PUSTAIIOVÁ, Katarína. 2013. Možnosti vizualizácie fyzikálnych faktorov pracovného prostredia: bakalárska práca. Košice : SJF, 2013. 63 s

## ADRESY AUTOROV:

**Ing. Petra LAZAROVÁ**, Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky, Park J.A. Komenského 5, 042 00 Košice, e-mail: [petra.lazarova@tuke.sk](mailto:petra.lazarova@tuke.sk),

**Ing. Alexandra GOGA BODNÁROVÁ**, Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky, Park J.A. Komenského 5, 042 00 Košice, e-mail: [alexandra.bodnarova@tuke.sk](mailto:alexandra.bodnarova@tuke.sk)

## RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

*Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.*

## REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

*Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.*