



ANALÝZA OLFAKTORICKEJ ZÁŤAŽE VO VZDELÁVACÍCH PRIESTOROCH V RÁMCI HODNOTENIA KVALITY VNÚTORNÉHO PROSTREDIA

ALENA PAULIKOVÁ

ANALYSIS OLFACTORY LOAD IN EDUCATIONAL SPACE WITHIN EVALUATION INDOOR CLIMATE

ABSTRAKT

V pracovnom prostredí sa hodnotenie senzorickej záťaže takmer výlučne venuje zrakovej (vizuálnej) a sluchovej (auditívnej) záťaži. Hodnotenie záťaže zmyslových orgánov je jedným zo skriningových nástrojov na hodnotenie senzorickej záťaže pri práci z hľadiska úrovne pracovných podmienok, ktoré môžu pôsobiť na zdravotný stav zamestnancov a ich pracovnú pohodu.

Kľúčové slová: olfaktorická záťaž, vnútorné prostredie, kvalita

ABSTRACT

In the work ambient, the evaluation of sensory load almost exclusively deal with the visual and auditory load. Evaluation of organs load sense is one of the screening tools to assess sensory load at work in terms of level of working conditions that can affect employees' health and well-being of their work.

Key words: olfactory load, indoor ambient, quality

ÚVOD

Olfaktorická záťaž sa hodnotí len okrajovo alebo vôbec. Pritom vzniknutá senzorická nepohoda sťažuje pracovný výkon, pretože čuchový systém je jedným z najstarších senzorickej systémov ľudského tela a má vplyv na naše celkové zdravie ako aj duševnú pohodu. Keď odor (vôňa alebo zápach) vstúpi do nosného otvoru, reagujú naň milióny neuronových receptorov, ktoré sa nachádzajú v hornej časti nosa a nosnej priehradky. Tieto receptory sú veľmi špecificky rozdelené podľa toho ako reagujú na konkrétny typ odoru. Receptory transformujú prítomnosť odoru do informácie, ktorá je odoslaná do čuchového bulbusu na spracovanie vo forme „čuchovej správy“ a tá sa posunie ďalej k tým častiam mozgu, ktoré kontrolujú emócie, naše správanie a základné myšlienkové pochody, [1]. Je pozoruhodné, že odor nemusí byť výrazný, aby nás vedel ovplyvniť. Môže byť dokonca tak slabý, že jeho prítomnosť je možné určiť iba veľmi citlivými prístrojmi.

Avšak, pracovná senzorická záťaž podľa charakteristík práce a pracovného prostredia sa nevykonáva individuálne pre každého zamestnanca, ale skupinovo pre pracovné činnosti alebo pre dané profesie v tých istých pracovných podmienkach. Na druhej strane na vône a zápachy reaguje každý jednotlivec svojsky, [2]. Čo jednému vonia, to druhému môže smrdieť. Odory sú len veľmi zriedka pachovo „neutrálne“. A záťaž čuchových orgánov môže byť ešte vygradovaná zmenenými mikroklimatickými podmienkami, ktoré ovplyvňujú dýchanie a termoreguláciu.

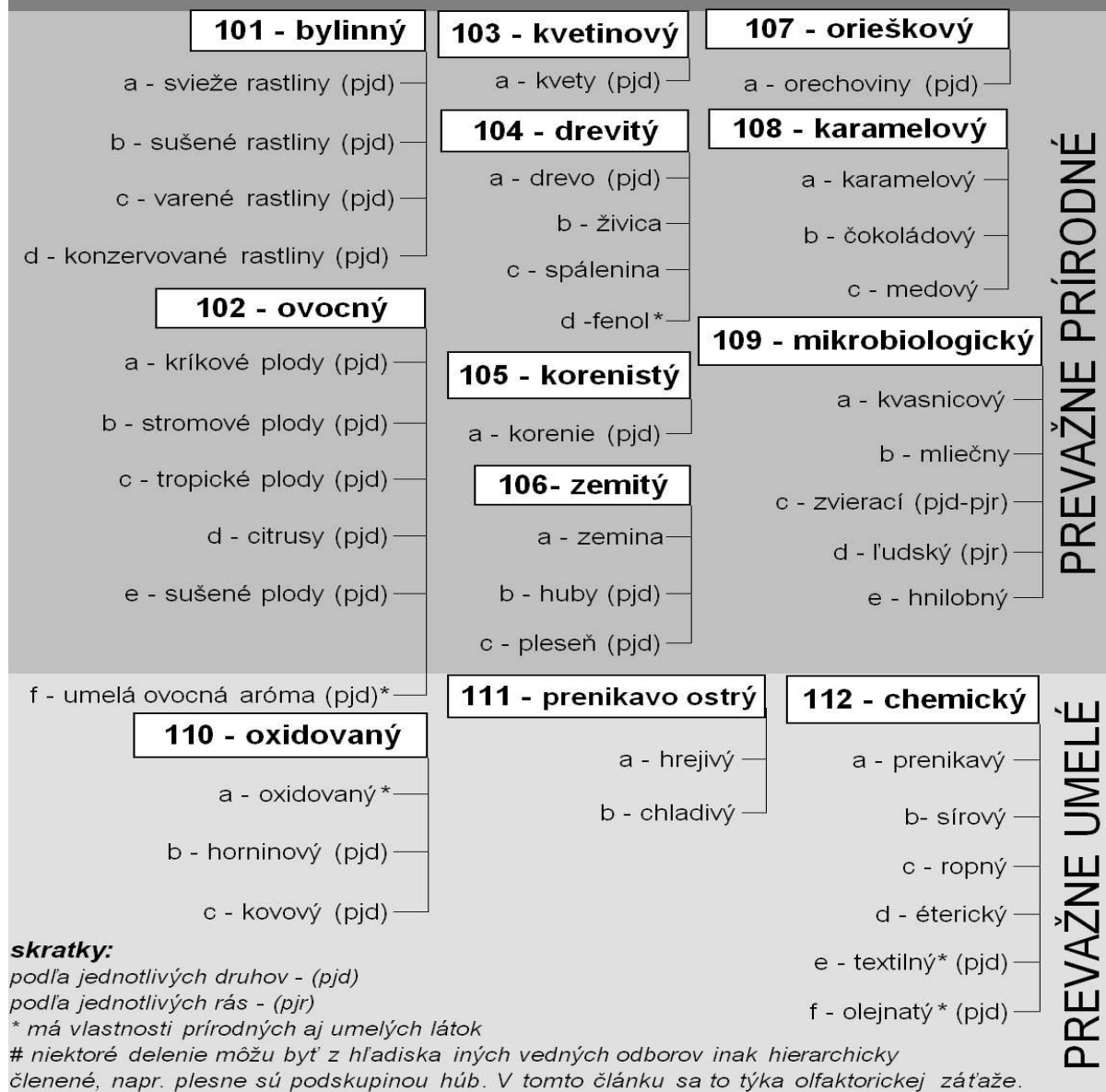
V súčasnosti používame tisíce druhov chemických látok, ale iba 2% z nich sú komplexne preskúmané. V pracovnom prostredí by sme mohli venovať osobitnú pozornosť niekoľkým stovkám látok, s ktorými príde zamestnanec do styku a ktoré ho čuchovo ovplyvňujú. To však prakticky nie je možné, pretože druhy chemikálií sa pre dané profesie a podmienky rôznia.

KLASIFIKÁCIA JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ ODOROV

Druh odoru (pachy a vône). Klasifikácií odorov je niekoľko. Jednou z prvých je klasifikácia podľa Carla von Linného v roku 1752, ktorý rozdelil odory do nasledujúcich kategórií: aromatický, vonný, ambróziový, cesnakovitý, kyslomliečny, hnilobný a odporný, [3]. Zwaardemarkerova stupnica z roku 1895 má 9 základných odorov: aromatický, vonný, ambróziový, cesnakovitý, kyslomliečny, hnilobný, odporný, prímudnutý, [4]. Ďalšia, Henningova klasifikácia z roku 1916, tzv. hranolová má 6 základných odorov: kvetinový, ovocný, korenistý, živcový, spálený, hnilobný, [5]. Štvorcová klasifikácia od Crockera a Hendersona z roku 1927 rozlišuje 4 základné odory: vonný, kyslý, spálený, hnilobný s deväťbodovou stupnicou intenzity, [6]. Podrobnejšie členenie odorových deskriptorov podľa ich vnímania človekom má 8 skupín: 1. kvetinová (13 deskriptorov), 2. ovocná (12 deskriptorov), 3. zeleninová (10 deskriptorov), 4. zemitá (17 deskriptorov), 5. ofenzívna (18 deskriptorov), 6. rybacia (3 deskriptory), 7. chemická (26 deskriptorov), 8. lekárska (9 deskriptorov), [7].

V tomto článku je používaná klasifikácia 12 základných odorov, ktorá vznikla kombináciou hore uvedených a bola následne rozšírená autorkou tohto článku. Základné odory aj s ich jednotlivými zástupcami, považovanými za sprostredkovateľov olfaktorického vnemu sú na Obr.č.1. Všetkých uvedeným druhom bolo priradené číselné kódové označenie {100}.

100 - Klasifikácia odorov


skratky:

podľa jednotlivých druhov - (pjd)

podľa jednotlivých rás - (pjr)

* má vlastnosti prírodných aj umelých látok

niektoré delenie môžu byť z hľadiska iných vedných odborov inak hierarchicky

členené, napr. plesne sú podskupinou húb. V tomto článku sa to týka olfaktorickej záťaže.

Obr. 1 Klasifikácia odorov s označením príslušnej rady a kódu

INFORMÁCIE PRE KOREKTNÉ HODNOTENIE OLFAKTORICKEJ ZÁŤAŽE

Vnímanie nepríjemného odoru je jedným z podstatných spúšťačov lavíny sťažnosti na „ťažký“ alebo „nepríjemný“ vzduch, ktorý sa vo vnútorných priestoroch vyskytne aj napriek relatívne dobrej ventilácii budovy a vysoko efektívnemu filtračnému systému. V niektorých prípadoch je čuchové vnímanie človeka zaťažované pseudopôsobením nebezpečnej škodliviny. Toto presvedčenie, nazývané tiež „psychodelickou chorobou“, môže mnohokrát spôsobiť podobné reakcie aj u iných osôb a je najčastejšie na pracoviskách, kde je množstvo zápachov a tiež nevhodné vzťahy medzi pracovníkmi a vedením. Vnímanie odorov prostredia je tiež zvýraznené zmenou mikroklimatických podmienok, ako je napr. zvýšenie množstva CO₂ vo vnútornom ovzduší, nízka alebo vysoká teplota a vlhkosť, ako aj prúdenie vzduchu.

Oxid uhličitý CO₂, napriek tomu, že nemá svoj odor, je hlavnou záťažou v ovzduší vyučovacích a kancelárskych priestoroch. Tu je väčšinou produktom dýchania osôb. Vydychovaný vzduch obsahuje približne 4 obj.% CO₂ pri svojej teplote 34÷36°C. V priebehu 24 hodín by priemerná hodnota CO₂ vo vzdelávacích priestoroch nemala prekročiť 1000 ppm (1800 mg/m³), pričom pre túto hodnotu koncentrácie je nutný prívod čistého vzduchu 30 m³/h/os. Najvyššia prípustná okamžitá hodnota koncentrácie v tomto časovom intervale je 1200 ppm (2160 mg/m³) CO₂. Koncentrácia CO₂ ovplyvňuje vnímanie odorov. Môže ich zvýrazniť alebo tiež selektívne zvýrazniť určité druhy odorov. Podobne je to aj u teploty a vlhkosti, [8].



Vyššie teploty vnútorného prostredia aktivizujú uvoľňovanie odorov a vedú k ich intenzívnejšiemu vnímaniu. Avšak nižšie teploty môžu dať vyniknúť plesnivým a zatuchnutým odorom.

Vlhkosť, teda vodná para vo vzduchu pri určitom množstve je taktiež považovaná za záťaž. Má nepriaznivý vplyv na komfort osôb a často sa podieľa v budove na vzniku plesní. Z tohto pohľadu sa sleduje tzv. relatívna vlhkosť, ktorá percentuálne vyjadruje stupeň nasýtenia vzduchu vodnou parou. V miestnosti s teplotou 20°C osoba spravidla subjektívne nerozlíši hodnoty relatívnych vlhkostí v rozmedzí 35% ÷ 70%, preto sa tieto hodnoty považujú za hranice prípustnej vlhkosti. Nadmerná vlhkosť sa odvádza vetraním, naopak, pri nedostatočnom vetraní je potrebné vhodným vzduchotechnickým zariadením vzduch vlhčiť, keďže je dokázané, že pri vlhkosti nižšej ako 30% sa zvyšuje tvorba prachu a vysušuje sa sliznica dýchacích ciest.

Vetraním dochádza k pohybu vzduchu vo vetranom priestore. Tento však má podstatný vplyv na pohodu osôb, preto je pri riešení vetrania popri stanovení intenzity výmeny dôležitá taktiež distribúcia vzduchu. Prirodzeným vetraním môžeme z vetraného priestoru odvieť nepríjemné odory, ale vzhľadom na lokalizáciu budovy to môže byť aj naopak. Pri nútenom vetraní je potrebné zobrať do úvahy pravidelné čistenie a údržbu klimatizačného zariadenia, kde sa zvyknú zhromažďovať plesne a ich spóry, ktoré sa riadeným vetraním dostávajú do miestnosti, [9].

OPATRENIA PRE JEJ ZNIŽOVANIE OLFAKTORICKEJ ZÁŤAŽE

Hraničné hodnoty odorov

Do úvahy sme zobrali fakt, že niektoré látky spôsobujú tzv. „čuchovú únavu“, čo je situácia keď nos už nereaguje na daný odor. Odor je stále prítomný, ale nos ho už nevníma. Pre niektoré používané chemikálie sú dokonca stanovené hraničné hodnoty. Aj keď tieto hodnoty neudávajú či je daná chemikália bezpečná alebo nie, hraničná hodnota môže poskytnúť indiciu koľko chemikálie sa vo vzduchu nachádza.

Na získanie týchto limitov (hraničných hodnôt) sa zvykne vybrať skupina osôb bez akýchkoľvek dýchacích a čuchových problémov, ktorí postupne označia, kedy prvý krát začítali odor danej látky. Z týchto informácií sa urobí priemerná hodnota, ktorá je označená ako hraničná pachová hodnota, t.j. množstvo látky vo vzduchu, ktoré je čuchom človeka zachytiteľné.

Napríklad amoniak so svojim veľmi silným odorom má hraničnú hodnotu 17ppm. Odporúčany limit pre kontakt s touto chemikáliou je 25ppm. Z tohto dôvodu, amoniak učitme skôr ako jeho koncentrácia vo vzduchu dosiahne hraničnú hodnotu expozície. Avšak prítomnosť samotného odoru v ovzduší ako indikátora bezpečnosti danej látky nie je spoľahlivá. Ako príklad môžeme uviesť hraničnú hodnotu expozície 2ppm karcinogénneho karbonu tetrachloridu, avšak pachová hraničná hodnota je až od 140 ÷ 584 ppm. To znamená, že pokiaľ koncentrácia tejto látky dosiahne hranicu, kedy môže byť zaznamenaná čuchovým orgánom človeka, tak už dávno prekročila hranicu bezpečnosti [10]. Navyše, niektoré látky, ako napríklad oxid uhoľnatý, CO nemajú žiaden zápach, takže sa naň nemôžeme spoliehať. Zemný plyn tiež nemá zápach, aj napriek tomu, že ho mnohé spoločnosti prismsrdzujú (doplňujú o zápach síry), aby mohol byť ľahšie spoznatel'ny ak dosiahne hraničné hodnoty.

Zvlášť, ak súčasťou pracovného prostredia je chemické laboratórium je potrebné sledovať hraničné hodnoty odorov podľa platných legislatívnych predpisov alebo noriem. Určenie hraničných hodnôt nie je predmetom tohto článku, ale autori uznali za vhodné ich spomenúť pre skvalitnenie posudzovania pracovného priestoru.

Technické opatrenia

Pre vnútorné oddeliteľné a neoddeliteľné vybavenie vzdelávacích a kancelárskych priestorov by sme mali uprednostniť prírodné materiály a tiež materiály s nulovou alebo nízkou úrovňou odoru. Je nutné vedieť rozlišovať označenie výrobkov „bez odoru“ a „nevonné“. Niektoré priemyselné výrobky, ktoré sa nazývajú „bez odoru“ môžu obsahovať viac POL (VOC), ktoré maskujú ich prirodzený agresívny odor ako „nevonné“ výrobky. Pre odstránenie POL sa pri novej a zariadenej budove s riadenou klimatizáciou sa osvedčil aj spôsob bake-out (dočasné zvýšenie teploty).

Prevádzková teplota vzdelávacích a kancelárskych priestorov by sa mala udržiavať v intervale od 20° ÷ 25°C a vlhkosť na úrovni medzi 40% ÷ 60%. Je potrebné zabezpečiť pravidelné vetranie, ak nie sú priestory vybavené riadenou klimatizáciou a tiež pred zariadením priestoru je vhodné vyvetrať podlahoviny, koberce, nový nábytok a ďalšie zariadenie predtým ako bude prinesené do budovy. To je možné urobiť vo vybraných halových priestoroch so zvýšením prúdením vzduchu. Ak je to možné vetranie zabezpečovať oknami, ktoré umožnia prístup čistého vzduchu bez emisií z dopravy, smogu, cigaretového dymu, pár a výparov, poľnohospodárskeho odoru, atď.

Osvedčilo sa označenie vyhradených priestorov pre prípravu pokrmov, fajčenie a vytvorenie tzv. zón bez použitia chemických látok.

Údržba a čistota priestorov

Vnútorné zariadenie a spotrebiče sa majú udržiavať suché a čisté, aby sa predišlo tvorbe a rastu plesní. Rovnako to platí aj pre vnútorné časti nábytku, zariadení a spotrebičov. Z priestorov je potrebné pravidelne odnášať odpadky a nepotrebné veci. Uprednostňovať jednorazové utierky, pravidelne v časovom harmonograme vymieňať a prať uteráky či dezinfikovať vechtíky.

Vylúčiť používanie osviežovačov vzduchu na prekrytie nepríjemného odoru, keďže sa takto kumuluje celková záťaž odormi a často to môže spôsobiť pracovný diskomfort, podráždenie alebo alergické reakcie u citlivých ľudí. Používať čistiace a dezinfekčné prostriedky po pracovných hodinách, dobre vyvetrať miestnosť a zameniť agresívne chemikálie za prírodné, napr. na čistenie používať ocot riedený vodou, na udržiavanie a leštenie uprednostniť prírodné vosky a oleje.

Osobné opatrenia

Pretože vo vzdelávacom procese je zhromažďovanie veľkého počtu ľudí bežné, je nutné minimalizovať primárny a sekundárny osobný pach. Odporúča sa lepšia osobná hygiena, častejšia výmena oblečenia, uprednostnenie prírodných



textílií a zabezpečenie sušenia odevov na voľnom vzduchu. Tiež je vhodné úspornejšie používanie osobnej kozmetiky (odporúča sa jemne parfumovaná alebo úplne bez vône) ako prekryvať nepríjemné odory ďalšími. To rovnako platí aj pre domáce zvieratá, s ktorými prichádzame doma alebo vo voľnom čase do styku. Pamätajte na to, že v našich odevoch si nosíme pachovú stopu zvierat alebo nášho bytu, ktorá nemusí byť príjemná iným osobám. Vo vzdelávacích a kancelárskych priestoroch je vhodné konzumovať nízko aromatické potraviny, používať na ich prípravu vyhradené priestory, vetrať pri príprave a konzumácii. Zvyšky potravín na obaloch vyhodit' do dobre uzatvárateľnej odpadovej nádoby. Byť ohľaduplný k ostatným a obľúbené jedlá s výrazným odorom konzumovať doma alebo mimo budovy.

ZÁVER

Olfaktorická záťaž pri práci z hľadiska úrovne pracovných podmienok môže ovplyvniť zdravotný stav zamestnancov, ich pracovnú pohodu a medziľudské vzťahy. Spracovávanie „nepriemerných čuchových správ“ v pracovnom procese vedie k nechuti, roztrpčenosti a až k agresivite. Postihnutí jedinci sa nevedia sústrediť na pracovný výkon, robia často chyby a snažia sa zo zaťažujúceho priestoru uniknúť. Niekedy si tieto okolnosti ani neuvedomujú, prípadne si na nich tak zvyknú, že si ich prestanú uvedomovať. Vedúci pracovníci by sa mali sústrediť na signály, ktoré im zamestnanci sprostredkujú a byť viac všímaví k ich čuchovým pocitom. Niekedy je vhodné zaangažovať externú firmu, ktorá sa venuje monitorovaniu čuchovej záťaži a nechať si vypracovať pachový audit pracoviska. Dôležité je uvedomiť si, že v kancelárskych alebo vyučovacích priestoroch sa nevyskytuje len jeden odor, ale ide o kombináciu, časom o rekombináciu jednotlivých odorov. Človek reaguje zvyčajne len na ten najsilnejší, ale často sú zamestnanci zaťažení mixom (zmesou) odorov s výsledkom, že sa v danej miestnosti nedá pracovať, pretože je tam niečo cítiť. To čo cítiť, teda zdroj odoru, ale nie je možné identifikovať.

POĎAKOVANIE

Článok bol vypracovaný ako súčasť projektu VEGA 1/0481/13 - Štúdium vybraných environmentálnych dopadov stavebných materiálov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] Esoteric Oils CC and Sallamander Concepts (Pty) Ltd: Olfactory stimuli within the limbic system and the effect that certain odors and fragrances have on the physiology of man, In: Esoteric oils, [online], 2011, Pretoria – City of Tshwane, South Africa, [cit. 9.marca 2013], Dostupné na internete: <http://www.essentialoils.co.za/olfactory.htm>
- [2] Axel, R., Buck, B. L. (2004). Press Release: The 2004 Nobel Prize in Physiology or Medicine to Richard Axel and Linda B. Buck". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2013. Web. 20 Jan 2014. www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/press.html
- [3] Sandström, M. (2010). Computational Modelling of Early Olfactory Processing. Stockholm: Academic Press - Kungliga Tekniska högskolan, 167 p.
- [4] Zwaardemaker, H. (1895). Die Physiologie des Geruchs, Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann.
- [5] Findley, A.E. (1924), Further studies of Henning's system of olfactory qualities. Am. J. Psychol., 35, p. 436–445.
- [6] Crocker, E.C. - Henderson, L.F. (1927). Analysis and classification of odors. Am Perfum Essn Oil Rev 22: p. 325-356.
- [7] St. Croix Sensory, Inc. (2003). A Detailed Assessment of the Science and Technology of Odor Measurement. http://www.cschi.cz/odour/files/world/39_Odor_Measurement.pdf
- [8] Kapalo, P. (2013) Analysis of ventilation rate and concentrations of carbon dioxide in the office. In: Visnik Nacionalnogo universitetu Evivska politehnika: teorija i praktika budivnictva. No. 756 (2013), p. 69-73. - ISSN 0321-0499
- [9] Pauliková, A., Kapalo, P. (2012). Methodology for evaluation of ventilation efficiency in rooms considering the CO2 loading. In: Visnik : Teoria i praktika budivnictva. No. 742 (2013), p. 261-265.
- [10] Aerias (AQS's IAQ Resource Centre): Odors – Odors and Odor Tresholds, [online], Atlanta, Georgia, [cit. 12. februára 2013], Dostupné na internete: <http://www.aerias.org/DesktopModules/ArticleDetail.aspx?articleID=56>

ADRESA AUTORA:

Alena PAULIKOVÁ, doc. Ing. PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 917 24 Tranava, Slovenská republika, e-mail: >alena.paulikova@stuba.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.