

Posúdenie vplyvov emisií na životné prostredie z realizácie stavieb a činností súvisiacich s vodným hospodárstvom

Zeleňáková, M., Zvijáková, L.: Environmental impact assessment of emissions from constructions and activities related to water management. Životné prostredie, 2012, 46, 6, p. 324 – 329.

Civil engineering significantly affects the landscape and natural environment. Very important is the preparation phase of construction – its location in urban planning, preliminary environmental study and the project of construction. In terms of environmental protection, the law defined the construction phase of the investment process directs the Act No. 24/2006 Coll. on environmental impact assessment. Its purpose is to identify, describe and evaluate the impacts of preliminary environmental study on the environment. The aim of this paper is to apply risk assessment (identification, analysis and risk evaluation) in the impact assessment process for structures and activities related with water management. Paper presents a quantification of the impacts of stressor – emissions into air that cause environmental damage in the environment by the determination of the risk index. For the risk index calculation is necessary to design parameters of the likelihood and consequence. That way we can determine the level of the risk of the analyzed stressor and its impact in relation to hydraulic structures and activities in water management and compare the environmental risk of mentioned stressor in different variants of preliminary environmental study.

Keywords: emission, impact, risk, assessment, flood mitigation measures

Životné prostredie je systém, v ktorom sa realizuje a vyvíja život spoločnosti. Nepriaznivé vplyvy spoločnosti na prostredie sú kompenzované cieľovou tvorbou životného prostredia s využívaním najnovších vedeckých poznatkov (Říha, 1987). Stavebníctvo sa doteraz prevažne prezentovalo iba ako tvorca nových hodnôt, ktoré zlepšujú životné prostredie človeka. Je nesporné, že vybudovaný, všestranne kvalitný objekt sa v systéme životného prostredia človeka prejavuje pozitívne (Klímek, Kostelničák, 1991). Z oblasti vodného hospodárstva majú osobitne kladnú úlohu najmä stavby s environmentálnym určením. Ako každá výrobná činnosť, i stavebníctvo do určitej miery ovplyvňuje životné prostredie pozitívne aj negatívne.

Jedným z kľúčových nástrojov pre hodnotenie dopadov stavebných činností a ich dôsledkov je posudzovanie vplyvov stavieb na životné prostredie. Základom tohto procesu je systematické skúmanie možných

vplyvov pôsobiacich na životné prostredie a následné vyhodnotenie s cieľom čo najväčšieho zmiernenia nepriaznivých vplyvov stavieb na životné prostredie. V Slovenskej republike tento proces usmerňuje zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie (*Environmental Impact Assessment – EIA*).

Hlavným cieľom posudzovania je porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu, ktorý zahŕňa:

- tvorbu súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu;
- výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty;
- zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu.

Na splnenie tohto cieľa možno aplikovať proces posudzovania rizika, ktorý sa skladá z identifikácie, analýzy a hodnotenia rizík *STN ISO 31000 Manažérstvo rizika. Zásady a návod*, do procesu EIA.

Posudzovanie rizika pre stavby týkajúce sa vodného hospodárstva

V súčasnosti je potrebné venovať pozornosť metódam používaným v procese hodnotenia vplyvov na životné prostredie. I preto sa posudzovanie rizika založené na metóde univerzálnej matice rizikovej analýzy UMRA (*Universal Matrix of Risk Analysis*) stáva vhodným postupom na posudzovanie stavieb a činností súvisiacich s vodným hospodárstvom. UMRA má dve fázy (Tichý, 2006):

1. Verbálna fáza sa zameriava na identifikáciu:
 - a) ohrozených zložiek životného prostredia;
 - b) stresorov ohrozujúcich zložky životného prostredia.

Výsledkom tejto fázy je formulár východiskovej matice, ktorý je použitý v numerickej fáze. Návrh prvej fázy prezentuje prehľadnú maticu vplyvov zvoleného stresora (emisií do ovzdušia) pri výstavbe a prevádzke stavieb a činností súvisiacich s vodným hospodárstvom (tab. 1).

2. Numerickej fáze obsahuje:
 - a) odhad pravdepodobnosti;
 - b) stanovenie dôsledkov;
 - c) kvantifikovanie úrovne rizík.

Kvantifikácia (vyčíslenie) úrovne rizík je podstatnou časťou analýzy rizika. V rámci analýzy rizika sa kvantifikujú pravdepodobnostné charakteristiky a očakávané dôsledky nepriaznivých vplyvov stresora na zložky životného prostredia. Úroveň rizika, vplyvu každého stresora na životné prostredie, možno matematicky určiť súčinom jeho dvoch zložiek (pravdepodobnosti a dôsledku) a je označená ako: $Index\ Rizika = Pravdepodobnosť \times Dôsledok$ ($IR = P \times D$).

Na určenie indexu rizika je potrebné odhadnúť parametre: pravdepodobnosť a dôsledok. Na klasifikáciu kategórií pravdepodobnosti a dôsledku boli zvolené štyri triedy, ktoré nadobúdajú hodnotu 0,25 až 1. Schematické znázornenie potrebných údajov je v tab. 2, v ktorej znak „?“ vyjadruje, že je potrebné tento údaj stanoviť konkrétne pre každý vplyv stresora na zložku životného prostredia.

Po identifikácii vplyvov stresora na životné prostredie (tab. 1) je potrebné odhadnúť a špecifikovať parametre ich pravdepodobnosti a dôsledku, ako aj ich charakteristiky pre štyri triedy (tab. 2).

Stanovenie pravdepodobnosti a dôsledku stresora

Tento príspevok sa zaoberá stanovením pravdepodobnosti a dôsledkov vplyvov stresora z navrhovaných činností, konkrétne emisií do ovzdušia. Emisie nepriaznivo ovplyvňujú zložky životného prostredia. Emisiou sa rozumie každé priame alebo nepriame vypustenie znečisťujúcej látky do ovzdušia. K základným znečis-

Tab. 1. Identifikácia vplyvu emisií na životné prostredie

Vplyv na	Stresor – emisie
obyvateľstvo	•
horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery	-
klimatické pomery	•
ovzdušie	•
vodné pomery	-
pôdu	-
faunu, flóru a ich biotopy	•
krajinu – štruktúru a využívanie krajiny, krajinný obraz	-
chránené územia a ich ochranné pásma	•
územný systém ekologickej stability	•
urbánny komplex a využívanie zeme	•
kultúrne a historické pamiatky, kultúrne hodnoty nehmotnej povahy	-
archeologické a paleontologické náleziská a významné geologické lokality	-

Vysvetlivky: • identifikovaný vplyv stresora na zložku životného prostredia; - nepredpokladá sa vplyv stresora

Tab. 2. Hľadané parametre vplyvov stresora založené na posudzovaní rizika

Názov stresora	Vplyv na oblasť vplyvu podľa prílohy č. 11 zákona č. 24/2006 Z. z.			
	Kategória pravdepodobnosti „P“	Parameter pravdepodobnosti	Kategória dôsledku „D“	Parameter dôsledku
	0,25	*	0,25	*
	0,50	*	0,50	*
	0,75	*	0,75	*
	1,00	*	1,00	*

Vysvetlivky: * charakteristika štyroch úrovni; kategória pravdepodobnosti „P“ a dôsledku „D“ vyjadruje súčiniteľ, ktorý vstupuje do výpočtu indexu rizika „IR“. Čím vyššia je kategória, tým vyššie je riziko negatívneho vplyvu stresora na zložku životného prostredia.

ťujúcim látkam sa zaraďujú tuhé znečisťujúce látky (TZL), oxidy síry vyjadrené ako oxid siričitý (SO_2), oxidy dusíka (NO_x), pachové látky, organické látky (http://www1.enviroportal.sk/pdf/indikatory/0031/3105/14_IL_ENERG_EZZL.pdf).

Navrhnutý spôsob posudzovania metódou UMRA bol použitý aj pri kvantifikovaní rizika z iných stresorov: zosuvov (Zeleňáková, Zvijáková, 2012) a sedimentov vo vodných útvaroch (Zvijáková, Zeleňáková, 2012). Tento postup je možné použiť i pre ďalšie významné

stresory, ako napr.: hluk, vibrácie, povodne, sucho a pod.

Na kvantifikáciu vplyvov emisií na životné prostredie je potrebné vypočítať index rizika „IR“ pre každý vplyv, a to súčinom príslušnej číselnej hodnoty súčiniteľa „P“ a „D“ z tab. 3.

Vplyv emisií na obyvateľstvo

Určenie pravdepodobnosti: Za parameter pravdepodobnosti bola zvolená trieda znečistenia ovzdušia podľa miery prekročenia nadhraničných hodnôt koncentrácií, ktorá je uvedená v mape Znečistenia územia Slovenska základnými znečisťujúcimi látkami (MŽP SR, SAŽP, 2010). Navrhnutá klasifikácia znečistenia: minimálna, mierna, stredná, zvýšená a silná je zaradená do štyroch tried pravdepodobnosti „P“ (tab. 3). Merná jednotka: –

Určenie dôsledku: Za parameter dôsledku boli určené nepriaznivé účinky emisií na ľudské zdravie a pohodu ľudí, ktoré možno stručne charakterizovať nasledovne:

- a) nedôjde k výraznému narušeniu pohody a súčasnej kvality života obyvateľov dotknutého územia z hľadiska emisií (znečistenia ovzdušia);
- b) zaťaženie obyvateľstva emisiami najmä z nákladnej dopravy prevažujúcej v súvislosti s realizáciou navrhovanej činnosti je nevýznamné;
- c) zaťaženie obyvateľstva emisiami, najmä z nákladnej dopravy prevažujúcej v súvislosti s realizáciou navrhovanej činnosti, je významné;
- d) predpokladá sa škodlivý vplyv znečisteného ovzdušia na zdravotný stav obyvateľstva, ktorý začína tým, že pokožka a sliznice sú vystavené priamemu účinku týchto škodlivín. To spôsobuje podráždenie postihnutých orgánov, hlavne očí, nosa, hrdla a respiračného systému a vyvoláva ťažkosti v ich činnosti (bolesti hlavy, kašeľ, slzenie očí a pod.) a ich ochorenie.

Tento popis zdravotných účinkov emisií je zatriedený do štyroch tried dôsledku „D“ (tab. 3). Merná jednotka: –

Vplyv emisií na klimatické pomery

Určenie pravdepodobnosti: Za parameter pravdepodobnosti bola navrhnutá predpokladaná spotreba pohonných hmôt (nafty, benzínu alebo plynu) u použitých mechanizmov, ktorej klasifikácia je zatriedená do štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: l

Určenie dôsledku: Za parameter pravdepodobnosti bola zvolená priemerná ročná teplota vzduchu v oblasti, kde sa má zámer realizovať (tab. 3). Merná jednotka: °C

Vplyv emisií na ovzdušie

Určenie pravdepodobnosti: Za parameter pravdepodobnosti bola navrhnutá predpokladaná spotreba

pohonných hmôt (nafty, benzínu alebo plynu) u použitých mechanizmov, ktorej klasifikácia je zatriedená v tab. 3 do štyroch tried. Merná jednotka: l

Určenie dôsledku: Za parameter pravdepodobnosti bola zvolená trieda znečistenia ovzdušia podľa miery prekročenia nadhraničných hodnôt koncentrácií, ktorá je uvedená v mape Znečistenie územia Slovenska základnými znečisťujúcimi látkami (MŽP SR, SAŽP, 2010).

Klasifikácia znečistenia: minimálna, mierna, stredná, zvýšená a silná je rozvrhnutá do štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: –

Vplyv emisií na faunu, flóru a ich biotopy

Určenie pravdepodobnosti: Za parameter pravdepodobnosti bola zvolená trieda znečistenia ovzdušia podľa miery prekročenia nadhraničných hodnôt koncentrácií, ktorá je uvedená v mape Znečistenia územia Slovenska základnými znečisťujúcimi látkami (MŽP SR, SAŽP, 2010).

Navrhnutá klasifikácia znečistenia: minimálna, mierna, stredná, zvýšená a silná je zaradená do štyroch tried pravdepodobnosti „P“ (tab. 3). Merná jednotka: –

Určenie dôsledku: Za parameter dôsledku bolo navrhnuté ohrozenie/poškodenie fauny, flóry a biotopov, ktoré možno popísať nasledovne:

- zanedbateľné – neočakáva sa ohrozenie ani poškodenie fauny, flóry a ich biotopov;
- mierne – očakáva sa ohrozenie fauny, flóry a ich biotopov;
- značné – očakáva sa ohrozenie i poškodenie fauny, flóry a ich biotopov;
- výrazné – očakáva sa výrazné ohrozenie i poškodenie fauny, flóry a ich biotopov, konkrétne: emisie škodlivo pôsobia na rastliny, listy blednú, scvrkávajú sa a odumierajú, ako i na faunu, napr. ohrozenie migrujúceho vtáctva a pod., ako i možná degradácia biotopov, ktorá vedie k zmene štruktúry a typu vegetácie a tým k ústupu druhu.

Táto klasifikácia je zatriedená do štyroch tried dôsledku „D“ (tab. 3). Merná jednotka: –

Vplyv emisií na chránené územia a ich ochranné pásma

Určenie pravdepodobnosti: Za parameter pravdepodobnosti bola navrhnutá predpokladaná spotreba pohonných hmôt (nafty, benzínu alebo plynu) u použitých mechanizmov, ktorej klasifikácia je zatriedená do štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: l

Určenie dôsledku: Pre územnú ochranu prírody a krajiny sa ustanovuje 5 stupňov ochrany. Rozsah obmedzení sa so zvyšujúcim stupňom ochrany zvyšuje. Na území, kde sa prekrývajú viaceré chránené územia s rôznymi stupňami ochrany, vždy platí najvyšší

Tab. 3. Pravdepodobnosť a dôsledok vplyvu emisií na životné prostredie

Vplyv na obyvateľstvo			
„P“	Zaťaženie územia znečisťujúcimi látkami	„D“	Zdravotné účinky emisií
0,25	minimálne znečistenie	0,25	bez účinkov
0,50	mierne znečistenie	0,50	nevýznamné
0,75	stredné znečistenie	0,75	významné
1,00	zvýšené a silné znečistenie	1,00	veľmi významné
Vplyv na klimatické pomery			
„P“	Predpokladaná spotreba pohonných hmôt u použitých mechanizmov (l)	„D“	Priemerná ročná teplota vzduchu (°C)
0,25	≤ 10 000	0,25	< 0 – 6
0,50	10 001 – 30 000	0,50	6 – 8
0,75	30 001 – 50 000	0,75	8 – 10
1,00	≥ 50 001	1,00	> 10
Vplyv na ovzdušie			
„P“	Predpokladaná spotreba pohonných hmôt u použitých mechanizmov (l)	„D“	Zaťaženie územia základnými znečisťujúcimi látkami
0,25	≤ 10 000	0,25	minimálne znečistenie
0,50	10 001 – 30 000	0,50	mierne znečistenie
0,75	30 001 – 50 000	0,75	stredné znečistenie
1,00	≥ 50 001	1,00	zvýšené až silné znečistenie
Vplyv na faunu, flóru a ich biotopy			
„P“	Zaťaženie územia základnými znečisťujúcimi látkami	„D“	Ohrozenie/poškodenie fauny, flóry a biotopov
0,25	minimálne znečistenie	0,25	zanedbateľné
0,50	mierne znečistenie	0,50	mierne
0,75	stredné znečistenie	0,75	značné
1,00	zvýšené až silné znečistenie	1,00	výrazné
Vplyv na chránené územia a ich ochranné pásma			
„P“	Predpokladaná spotreba pohonných hmôt u použitých mechanizmov (l)	„D“	Umiestnenie navrhovanej činnosti
0,25	≤ 10 000	0,25	bez účinkov
0,50	10 001 – 30 000	0,50	nevýznamné
0,75	30 001 – 50 000	0,75	významné
1,00	≥ 50 001	1,00	veľmi významné
Vplyv na územný systém ekologickej stability (ÚSES)			
„P“	Predpokladaná spotreba pohonných hmôt u použitých mechanizmov (l)	„D“	Zásah do ÚSES (počet bodov)
0,25	≤ 10 000	0,25	0 – 10
0,50	10 001 – 30 000	0,50	11 – 15
0,75	30 001 – 50 000	0,75	16 – 20
1,00	≥ 50 001	1,00	≥ 21
Vplyv na urbánny komplex a využívanie krajiny			
„P“	Predpokladaná spotreba pohonných hmôt u použitých mechanizmov (l)	„D“	Odhad znečistenej oblasti (km ²)
0,25	≤ 10 000	0,25	0 – 50
0,50	10 001 – 30 000	0,50	51 – 100
0,75	30 001 – 50 000	0,75	101 – 150
1,00	≥ 50 001	1,00	151 a viac

Vysvetlivky: „P“ – súčiniteľ pravdepodobnosti a „D“ – súčiniteľ dôsledku, ktorý vstupuje do výpočtu indexu rizika „IR“ pre každý vplyv stresora na súčasť životného prostredia.

z nich. Chránené územia a ich ochranné pásma možno rozdeliť na dve skupiny podľa legislatívy, v ktorej sú uzákonené:

I. skupina (zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny):

- chránená krajinná oblasť – platí v nej vo všeobecnosti II. stupeň ochrany,
- národný park – platí v ňom vo všeobecnosti III. stupeň ochrany,
- chránený areál – platí v ňom III., IV. alebo V. stupeň ochrany,
- prírodná rezervácia – platí v nej IV. alebo V. stupeň ochrany,
- prírodná pamiatka – platí v nej vo všeobecnosti IV. alebo V. stupeň ochrany,
- chránený krajinný prvok – platí v ňom II., III., IV. alebo V. stupeň ochrany,
- chránené vtáčie územie.

II. skupina (zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách):

- územia s povrchovou vodou určenou na odber pre pitnú vodu,
- územia s vodou vhodnou na kúpanie,
- územia s povrchovou vodou vhodnou pre život a reprodukciu pôvodných druhov rýb,
- chránené oblasti prirodzenej akumulácie vôd (chránená vodohospodárska oblasť),
- ochranné pásma vodárenských zdrojov,
- citlivé oblasti,
- zraniteľné oblasti,
- chránené územia a ich ochranné pásma podľa osobitného predpisu (§ 17 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov).

Parameter dôsledku je navrhnutý podľa nasledujúcej klasifikácie:

a) umiestnenie navrhovanej činnosti mimo chráneného územia;

b) umiestnenie navrhovanej činnosti minimálne v jednom chránenom území s 1. – 2. stupňom ochrany z I. skupiny a/alebo v jednom chránenom území z II. skupiny;

c) umiestnenie navrhovanej činnosti minimálne v dvoch chránených územiach s 3. – 4. stupňom ochrany a/alebo v dvoch chránenom území z II. skupiny;

d) umiestnenie navrhovanej činnosti v troch a viacerých chránených územiach.

Navrhnutá klasifikácia je zatriedená do štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: –

Vplyv emisií na územný systém ekologickej stability

Určenie pravdepodobnosti: Za parameter pravdepodobnosti bola navrhnutá predpokladaná spotreba pohonných hmôt (nafty, benzínu alebo plynu) u použitých mechanizmov, ktorej klasifikácia je zatriedená do štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: l

Určenie dôsledku: Za parameter dôsledku bol zvolený súhrnný počet bodov, ktorý sa dosiahne po identifikovaní významných zložiek územného systému ekologickej stability v oblasti navrhovanej činnosti podľa tab. 4. Tento dosiahnutý počet bodov je zatriedený do jednej zo štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: bod

Vplyv emisií na urbánny komplex a využívanie krajiny

Určenie pravdepodobnosti: Za parameter pravdepodobnosti bola navrhnutá predpokladaná spotreba pohonných hmôt (nafty, benzínu alebo plynu) u použitých mechanizmov, ktorej klasifikácia je zatriedená do štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: l

Určenie dôsledku: Za parameter dôsledku bol zvolený odhad rozlohy znečistenej oblasti, ktorý je navrhnutý do štyroch tried (tab. 3). Merná jednotka: km².

Tab. 4. Pridelenie počtu bodov pre kritérium dôsledku: zásah do územného systému ekologickej stability

Význam	Ukazovateľ	Počet – <i>n</i>	Váha – <i>v</i>	<i>n x v</i>
nadregionálny	biocentrum	*	3	
	biokoridor	*		
	interakčný prvok	*		
regionálny	biocentrum	*	2	
	biokoridor	*		
	interakčný prvok	*		
miestny	biocentrum	*	1	
	biokoridor	*		
	interakčný prvok	*		
				Σ

Vysvetlivky: * počet identifikovaných prvkov ÚSES (*n*), ktoré sú ovplyvnené navrhovanou činnosťou sa prenášajú váhou (*v*) a na základe sumy pridelených bodov (Σ) je podľa tab. 3 určený parameter dôsledku „D“ pre vplyv emisií na ÚSES, ktorý vstupuje do výpočtu indexu rizika.

Tab. 5. Vyjadrenie miery rizika

Index rizika		Dôsledok			
		0,25	0,50	0,75	1
Pravdepodobnosť	0,25	0,0625	0,125	0,1875	0,25
	0,50	0,125	0,25	0,375	0,50
	0,75	0,1875	0,375	0,5625	0,75
	1,00	0,25	0,50	0,75	1,00

Vysvetlivky: $0,0625 = 0,25 \times 0,25$ a pod. (index rizika = súčin pravdepodobnosti a dôsledku). Čím vyššia hodnota indexu rizika, tým vyššia miera rizika navrhovanej činnosti pre prostredie.

Definovanie miery rizika vplyvov stresora

Po definovaní parametrov pravdepodobnosti a dôsledkov pre každý identifikovaný vplyv stresora na životné prostredie je potrebné vyjadriť mieru rizika. Pojem *miara rizika* sa v podstate neodlišuje od pojmu riziko, ale zvyrazňuje, že sa jedná o merateľnú veličinu. Miera rizika je definovaná ako číselná hodnota alebo funkcia, ktorá popisuje vzťah pravdepodobnosti a dôsledkov negatívneho vplyvu. Miera rizika *IR* každého vplyvu stresora môže nadobúdať rôzne hodnoty. Každé zistené riziko (miara rizika) je vhodné vyhodnotiť podľa tzv. matice rizika (tab. 5). Určujúcim prvkom pre umiestnenie rizika do matice rizík je odhadovaná pravdepodobnosť a pravdepodobný dopad (dôsledok) vplyvu stresora. Pohľad na konkrétne predpokladané riziko v matici rizík poskytne obraz o prijateľnosti či neprijateľnosti rizika a umožní porovnanie jednotlivých variantov činností. Najnižšia miera rizika môže byť 0,0625 a najvyššia 1 pre jednotlivé stresory. Riziko je zatriedené do štyroch úrovni klasifikácie: malé, stredné, vysoké a extrémne. Takýmto spôsobom je možné určiť mieru rizika každého stresora pre hodnotené varianty navrhovanej činnosti, ktoré sa posudzujú v rámci procesu EIA. Túto metódu možno aplikovať pre kvantifikovanie ďalších identifikovaných stresorov, napr. zosuvy, sedimenty, hluk, vibrácie a pod., ktoré ovplyvňujú výber optimálneho variantu činnosti.

* * *

Stavebná výroba zasahuje do životného prostredia svojimi emisiami negatívne. Emisie, ktoré sa výrazne podieľajú na negatívnych vplyvoch stavebníctva, najmä na ovzduší, sú: výroba stavebných látok a polovýrobkov (prach, oxid siričitý, oxidy dusíka, primárna a sekundárna prašnosť a pod.), stavebná výroba (primárna a sekundárna prašnosť, spaliny, splodiny spaľovacích motorov, organické rozpúšťadlá, nástrekové emulzie a pod.) a doprava (výfukové spaliny, sekundárna prašnosť).

Pri posudzovaní navrhovaných činností súvisiacich s vodným hospodárstvom je potrebné vyhodnotiť vplyv stresora – emisií do/v ovzdušia/í na životné prostredie, najmä z dôvodu výberu optimálneho variantu. V príspevku boli vplyvy emisií v ovzduší na životné prostredie hodnotené metódou UMRA na základe výpočtu indexu rizika každého identifikovaného vplyvu stresora. Táto metóda je perspektívna a vhodná pre proces hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie.

Centrum spolupráce bolo podporované Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0007-09.

Literatúra

- Klímek, V., Kostelníček, P.: Stavebná výroba a ochrana životného prostredia. Bratislava: Alfa, 1991, 272 s.
- MŽP SR, SAŽP: Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky. 2010. <http://www1.enviroportal.sk/clanok.php?cl=14075>
- Říha, J.: Multikriteriální posuzování investičních záměrů. Praha: STNL, 1987, 336 s.
- Tichý, M.: Ovládání rizika, analýza a manažment. Praha: C. H. Beck, 2006, 396 s.
- Zeleňáková, M., Zvijáková, L.: Kvantifikácia vplyvu zosuvov na životné prostredie. In: 1. PickAxe revue mladých vedcov. Košice: TU, 2012, s. 62 – 69.
- Zvijáková, L., Zeleňáková, M.: Kvantifikácia vplyvov sedimentov na životné prostredie. In: Životné prostredie – Problémy a možnosti riešenia: ovzdušie – voda – pôda. Zborník publikácií z 2. ročníka konferencie s medzinárodnou účasťou v Starej Lesnej. Košice: Elsewa, 2012, s. 132 – 141.

Doc. Ing. Martina Zelenáková, PhD.

martina.zelenakova@tuke.sk

Ing. Lenka Zvijáková, lenka.zvijakova@tuke.sk

Ústav environmentálneho inžinierstva Stavebnej fakulty Technickej univerzity v Košiciach, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice