

**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
JESSENIOVA LEKÁRSKA FAKULTA V MARTINE
Ústav verejného zdravotníctva**

Vybrané kapitoly z hygieny životného prostredia II.

Stanislav Kuka

Vysokoškolské skriptá



Martin, 2018

Vybrané kapitoly z hygieny životného prostredia II.
Vysokoškolské skriptá

Autor:

Ing. Stanislav Kuka, PhD.

Ústav verejného zdravotníctva
JLF UK v Martine

Technická spolupráca:
Mgr. Radka Štefanidesová

Ústav verejného zdravotníctva
JLF UK v Martine

Recenzenti:

doc. PhMr. Marta Hurbánková, CSc.

Fakulta verejného zdravotníctva
SZU v Bratislave

prof. MUDr. Ľudmila Ševčíková, CSc.

Ústav hygieny LF UK v Bratislave

Vydanie: prvé

Počet strán: 66

Text neprešiel jazykovou korektúrou, za jazykovú stránku zodpovedá autor.

Zverejnené na <http://portal.ifmed.uniba.sk>

ISBN: 978-80-8187-053-8

OBSAH

ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK	5
ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK	6
ÚVOD	8
1 ANTROPOGÉNNE VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	9
1.1 GLOBÁLNE PROBLÉMY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	9
1.1.1 KLIMATICKÉ ZMENY	10
1.1.2 PRODUKCIA ODPADOV A ZNEČISŤOVANIE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	15
1.1.3 BIOLOGICKÉ INVÁZIE A POKLES BIODIVERZITY	17
1.2 DOPRAVA – VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	21
1.3 PRIEMYSEL, ENERGETIKA A POĽNOHOSPODÁRSTVO – VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	24
1.4 VPLYV ZMIEN ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA NA FLÓRU A FAUNU	27
1.5 HLUK V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ	28
1.5.1 HLUK A ZVUK	28
1.5.2 VPLYV HLUKU NA ĽUDSKÝ ORGANIZMUS	30
1.5.3 ZDROJE HLUKU V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ	31
1.5.4 MONITOROVANIE HLUKU, LEGISLATÍVA	31
1.5.5 MAPOVANIE HLUKU V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ, OPATRENIA PROTI EXPOZÍCII HLUKU.....	34
1.6 EIA – POSUDZOVANIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	37
2 BÝVANIE A ZDRAVIE	38
2.1 HYGIENA SÍDELNÝCH ÚTVAROV	38
2.2 BYTOVÉ A NEBYTOVÉ BUDOVY, BYTY	40
2.3 VNÚTORNÉ PROSTREDIE BYTOV, FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE JEHO KVALITU	42
2.4 KONTAMINANTY VNÚTORNÉHO PROSTREDIA BUDOV	45
2.5 SYNDRÓM CHORÝCH BUDOV	49
2.6 UBYTOVACIE ZARIADENIA	50

3 NIEKTORÉ ZARIADENIA OBČIANSKEJ VYBAVENOSTI Z POHĽADU VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA	53
3.1 KÚPALISKÁ	53
3.1.1 PRÍRODNÉ KÚPALISKÁ	53
3.1.2 UMELE KÚPALISKÁ	54
3.2 ZARIADENIA STAROSTLIVOSTI O ĽUDSKÉ TELO	55
3.2.1 VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA ZARIADENIA STAROSTLIVOSTI O ĽUDSKÉ TELO	56
3.2.2 ŠPECIÁLNE POŽIADAVKY NA NIEKTORÉ ZARIADENIA STAROSTLIVOSTI O ĽUDSKÉ TELO	57
3.2.3 ZDRAVOTNÉ RIZIKÁ A DEKONTAMINÁCIA	58
3.3 TELOVÝCHOVNO-ŠPORTOVÉ ZARIADENIA	59
 LITERATÚRA	 61

ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK

Obr. 1	Porovnanie súčasného nárastu obsahu oxidu uhličitého v atmosfére Zeme s nárastom na konci poslednej ľadovej doby	11
Obr. 2	Zmeny priemernej globálnej teploty Zeme (pevnina + oceány) v rokoch 1880 až 2014	12
Tab. 1	Najväčší znečisťovatelia atmosféry Zeme (oxid uhličitý)	13
Obr. 3	Odpad na brehu ostrova – prírodnej (vtácej) rezervácie na ostrovoch vodnej nádrže Nové Mlýny na Južnej Morave	16
Obr. 4	Odpad na brehu ostrova pripravený na odvoz po dobrovoľníckej akcii	17
Obr. 5	Boľševník obrovský	19
Obr. 6a, 6b	Zlatobyľ obrovská – celkový pohľad a detail súkvetia	19
Obr. 7a, 7b	Invázne druhy živočíchov: korytnačka písmenková, nutria vodná/riečna ...	20
Obr. 8a, 8b	Úsek cesty a železnice Strečno – Vrútky	23
Tab. 2	Príklady intenzity hluku a jej kvantifikácie akustickými veličinami	29
Tab. 3	Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí	33
Tab. 4	Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov	34
Tab. 5	Akčné hodnoty hlukových indikátorov L_{dvn} a L_{noc} vo vonkajšom prostredí	35
Obr. 9	Protihlukové bariéry obmedzujú šírenie hluku z diaľnice D1 prechádzajúcej cez Sučany	36
Obr. 10	Kontaminácia interiéru budovy radónom	46

ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK

a_{weq}	–	ekvivalentná hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií
a_{wmax}	–	maximálna hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií
CNS	–	centrálna nervová sústava
CO	–	oxid uhoľnatý
CO₂	–	oxid uhličitý
COHb	–	karbonylhemoglobín
EED	–	environmentálna efektivita dopravy
EIA	–	posudzovanie vplyvov na životné prostredie <i>Environmental Impact Assessment</i>
EMAS	–	Schéma Spoločenstva pre environmentálne manažérstvo a audit <i>Eco-Management and Audit Scheme</i>
E-PRTR	–	Európsky register uvoľňovania a prenosu znečisťujúcich látok <i>The European Pollutant Release and Transfer Register</i>
h	–	hodina
CH₄	–	metán
CHKO	–	chránená krajinná oblasť
IARC	–	Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny <i>International Agency for Research on Cancer</i>
ISO	–	Medzinárodná organizácia pre normalizáciu <i>International Organization for Standardization</i>
IUCN	–	Medzinárodná únia na ochranu prírody a prírodných zdrojov <i>International Union for Conservation of Nature</i>
L_{Aeq}	–	ekvivalentná hladina A zvuku
L_{ASmax}, L_{Amax}	–	maximálna hladina A zvuku
L_{dvn}	–	hlukový indikátor pre deň, večer a noc
L_{Geq}	–	ekvivalentná hladina G infrazvuku
L_{noc}	–	hlukový indikátor pre noc
MHD	–	mestská hromadná doprava
MZ SR	–	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR	–	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
N₂O	–	oxid dusný
NM VOC	–	prchavé organické zlúčeniny bez metánu <i>non-methane volatile organic compounds</i>

- NO_x** – oxidy dusíka (zvyčajne dusnatý a dusičitý)
- NR SR** – Národná rada Slovenskej republiky
- OAR** – objemová aktivita radónu
- OECD** – Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj
Organization for Economic Co-operation and Development
- POPs** – perzistentné organické polutanty (škodliviny)
Persistent Organic Pollutants
- SAŽP** – Slovenská agentúra životného prostredia
- SBS** – syndróm chorých budov
sick building syndrome
- SHMÚ** – Slovenský hydrometeorologický ústav
- ŠOP SR** – Štátna ochrana prírody SR
- WCED** – Svetová komisia pre životné prostredie a rozvoj
World Commission on Environment and Development
- WHO** – Svetová zdravotnícka organizácia (SZO)
World Health Organization
- WMO** - Svetová meteorologická organizácia
World Meteorological Organization
- ŽP** – životné prostredie

ÚVOD

Skriptá Hygiena životného prostredia II sú pokračovaním prvej časti rovnomenných vysokoškolských skrípt. Prvá časť je zameraná na základné zložky (vzduch, voda, pôda) prírodného, ale i antropogénne zmeneného životného prostredia. Druhá časť sa venuje ďalším zložkám životného prostredia, ktoré majú antropogénny pôvod – boli vytvorené pre uspokojovanie potrieb ľudskej civilizácie. Človek postupne pretvára životné prostredie so zámerom zvyšovania svojho životného štandardu alebo životnej úrovne. Rozvoj vedy a techniky umožňuje vykonávať stále rozsiahlejšie a závažnejšie zásahy a tým uľahčenie života v mnohých oblastiach. Druhou stranou mince je však narušenie rovnováhy v životnom prostredí a vznik škodlivých faktorov, ktoré negatívne ovplyvňujú zdravie ľudí. Podľa údajov Svetovej zdravotníckej organizácie (SZO alebo WHO *World Health Organization*) z r. 2018 zomiera ročne v dôsledku nezdravého životného prostredia približne 12,6 milióna ľudí, čo je takmer štvrtina úmrtí na svete. Environmentálne rizikové faktory, ako je znečistenie ovzdušia, vody a pôdy, vystavenie chemickým látkam, zmena klímy a ultrafialové žiarenie prispievajú k viac ako 100 chorobám a zraneniam. To je dôvodom rastu závažnosti problematiky environmentálneho zdravia v celosvetovom meradle. Podľa definície WHO environmentálne zdravie zahŕňa tie aspekty zdravia a choroby, ktoré sú determinované faktormi životného prostredia. Venuje sa faktorom životného prostredia, ktoré môžu ovplyvniť zdravie buď priamymi patologickými účinkami (rôzne chemické látky, radiácia) alebo nepriamo vplývajú na zdravie a pohodu cez fyzické, psychické, sociálne a estetické životné prostredie zahrňujúce bývanie, urbanizáciu, priestorové využitie územia a dopravu. Predkladané skriptá sa venujú aspoň časti z uvedených faktorov sprevádzajúcich človeka na jeho životnej dráhe.

Skriptá si nekladú za cieľ maximálne vyčerpať uvádzanú problematiku. Slúžia na základnú orientáciu čitateľa, ktorého odkazujú na ďalšie zdroje (väčšinou ľahko dostupné na internete), najmä legislatívne dokumenty platné v čase svojho vydania.

1 ANTROPOGÉNNE VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Človek s rozvojom civilizácie ovplyvňuje a mení svoje životné prostredie. Zmeny krajiny spôsobuje najmä rozvoj priemyslu, ťažba surovín a energetika, doprava, rozvoj miest – urbanizácia, intenzívne poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo. Negatívnou stránkou týchto zmien je, že spolu so znečisťovaním životného prostredia vedú k narušovaniu pôvodne vyvážených vzťahov medzi zložkami životného prostredia. Keďže pevnosť vnútorných väzieb a vzťahov určuje vnútornú ekologickú stabilitu ekosystémov tvoriacich prírodné prostredie, antropogénne vplyvy túto stabilitu ohrozujú a zhoršujú kvalitu životného prostredia s následným dopadom na zdravie obyvateľstva. Konkrétnymi príkladmi a dôsledkami uvedených antropogénnych vplyvov sú napr. znečisťovanie ovzdušia, acidifikácia zrážok (kyslé dažde), znečisťovanie vôd s následnou eutrofizáciou, prehnojovanie pôdy umelými hnojivami, intenzívne odlesňovanie s následnou eróziou pôdy atď.

Aby rozvoj ľudskej spoločnosti nebol na úkor budúcich generácií, bol zavedený pojem **trvalo udržateľný rozvoj**. Podľa správy Svetovej komisie pre životné prostredie a rozvoj (WCED – *World Commission on Environment and Development*) je to „**rozvoj, ktorý uspokojuje potreby súčasnosti bez obmedzenia možností budúcich generácií uspokojovať svoje vlastné potreby.**“ Zachovanie trvalo udržateľného rozvoja vyžaduje rešpektovanie troch základných pravidiel udržateľného hospodárenia so zdrojmi našej planéty:

1. Využívanie obnoviteľných zdrojov nesmie prekročiť rýchlosť ich regenerácie.
2. Využívanie neobnoviteľných zdrojov nesmie byť rýchlejšie, ako miera ich nahrádzania inými druhmi zdrojov.
3. Produkcia všetkých škodlivých látok nesmie prekročiť schopnosť prírodných systémov likvidovať tieto látky.

1.1 GLOBÁLNE PROBLÉMY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Predchádzajúca časť zahrňovala základné pravidlá, ktoré podmieňujú trvalo udržateľný rozvoj ľudskej spoločnosti. Zodpovedá súčasná situácia uvedeným podmienkam? Namiesto odpovede poskytne táto časť čitateľovi niektoré podklady pre vytvorenie si vlastného stanoviska.

V roku 2005 bol ukončený projekt Millennium Ecosystem Assessment, ktorý komplexne hodnotil úroveň životného prostredia na Zemi. Podľa súhrnnej správy tohto rozsiahleho

projektu (s účasťou takmer 1400 vedcov a odborníkov z 95 krajín) ľudia za posledných 50 rokov zmenili ekosystémy na Zemi viac než dovtedy v celých dejinách ľudstva. Cenou za zvýšenie životnej úrovne ľudí bolo poškodenie väčšiny (60%) globálnych ekosystémov, čo predstavuje vážnu prekážku pri znižovaní chudoby vo svete (ide hlavne o dosiahnutie potravinovej bezpečnosti).

Kramárová (2010) špecifikuje následné globálne problémy životného prostredia:

- klimatické zmeny,
- rast spotreby zdrojov,
- produkcia odpadov,
- znečistenie životného prostredia,
- pokles biodiverzity,
- biologické invázie.

Zodpovednosť alebo spoluzodpovednosť za vymenované environmentálne problémy nesie človek.

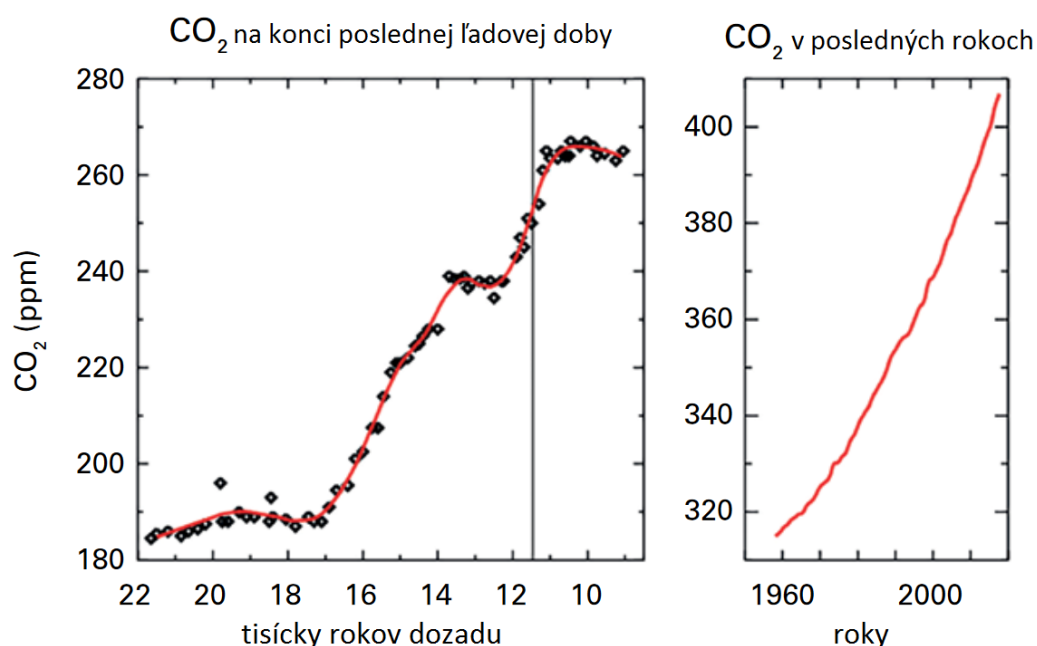
Dopady niektorých uvedených problémov (rast spotreby zdrojov) postihujú hlavne človeka a záleží na ňom, ako sa s nimi vysporiada. Ďalšie uvedené problémy a ich dopady však komplexne postihujú celé životné prostredie Zeme a ich dopady na človeka môžu byť buď priame alebo nepriame - prostredníctvom narušeného životného prostredia. Zaslúhujú si preto mimoriadnu pozornosť celej ľudskej spoločnosti, ktorej nielen ďalší rozvoj ale i udržanie súčasnej úrovne sú podmienené ich úspešným zvládnutím.

1.1.1 KLIMATICKÉ ZMENY

Príčinám klimatických zmien, ktoré reprezentujú hlavne globálne otepľovanie a nárast intenzity ultrafialového žiarenia, sa venujú viaceré časti skrípt Vybrané kapitoly z hygieny životného prostredia I. V nadväznosti na už uvedené sa zameriame na prejavované dôsledky i ďalšie možné dôsledky týchto zmien.

Problematika globálneho otepľovania púta veľkú pozornosť médií, rozporuplnosť správ však málo prospieva riešeniu problému, ktorého závažnosť sa zatiaľ naplno neprejavuje. V dejinách Zeme sú známe minimálne štyri globálne oteplenia, súčasné otepľovanie sa však od nich odlišuje: významne koreluje s nárastom koncentrácie oxidu uhličitého a ďalších skleníkových plynov v atmosfére Zeme, ktorý začal akcelerovať približne s nástupom priemyselnej revolúcie. Pred ňou (za posledných 400 000 rokov) nikdy neprekročil obsah CO_2 hodnotu 0,03% , v roku 1950 dosiahol 0,03% a v roku 2013 (teda za 63 rokov) dosiahol už 0,04% čo je zvýšenie o 33% (podľa grafu v prvom diele rovnomenných skrípt, s. 9). Pri porovnaní so staršími otepleniami v medziladových dobách je súčasný nárast obsahu CO_2 viac ako stonásobne rýchlejší. Detailný náhľad na zmeny obsahu CO_2 v atmosfére Zeme

prináša obrázok 1 s grafmi, ktoré dokumentujú zmeny v období na konci poslednej ľadovej doby (pred asi 22 000 až 8500 rokmi) a zmeny za posledných 60 rokov. Prvým a nesporným dôsledkom je zvýšenie priemernej teploty na Zemi za posledných 150 rokov asi o 0,8°C, pričom teplota stále rastie (obr. 2). Svetová vedecká obec dospela k stanovisku, že zvýšenie teploty o viac ako 2°C voči úrovni pred priemyselnou revolúciou prináša riziko nebezpečných nevratných zmien globálnych prírodných systémov (napr. ďalšie zrýchlenie otepľovania Zeme ku ktorému môže prispieť nárast koncentrácie metánu, uvoľňovaného z roztápajúceho sa permafrostu v polárnych oblastiach).

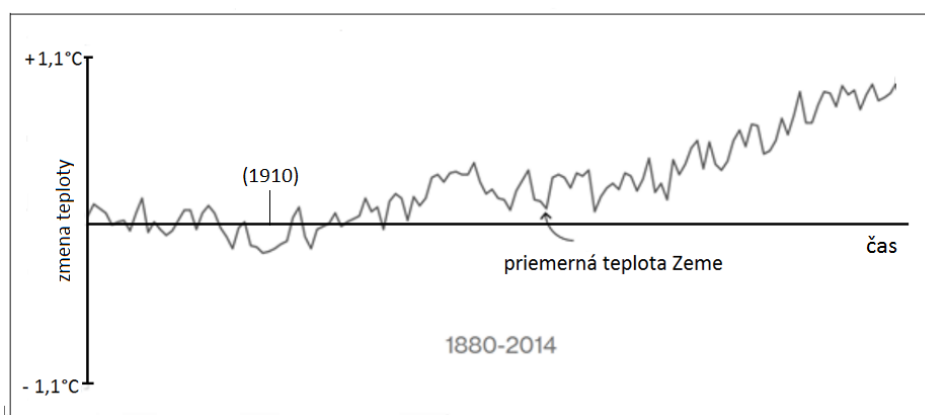


Obr. 1 Porovnanie súčasného nárastu obsahu oxidu uhličitého v atmosfére Zeme s nárastom na konci poslednej ľadovej doby. Za posledných 55 rokov došlo k takému nárastu, ako predtým za asi 7 000 rokov.

Spracované podľa zdroja: Svetová meteorologická organizácia (WMO – World Meteorological Organization): WMO Greenhouse Gas Bulletin, No. 13 October 2017.

Preto medzinárodné dohody zamerané na problematiku klimatických zmien (Rámcový dohovor OSN o zmene klímy, Kjótsky protokol, Parížska dohoda) vyzývajú všetky štáty sveta a zaväzujú účastnícke štáty k aktivitám smerujúcim k naplneniu hlavného cieľa – obmedzenie globálneho otepľovania výrazne pod 2 °C a na vyvíjanie úsilia o jeho obmedzenie na 1,5 °C (vzťahuje sa na obdobie po roku 2020). Parížska dohoda nadobudla platnosť 4.11. 2016 po tom, ako ju ratifikovalo 55 krajín, ktoré spolu produkujú najmenej 55% z celosvetových emisií skleníkových plynov.

Jedná sa o skleníkové plyny bez vodnej pary, ktorá je hlavne zodpovedná za prírodný skleníkový efekt. Ten vytvárajú vodné pary spolu s nízkym obsahom prírodného oxidu uhličitého a ďalších skleníkových plynov. Pri jeho absencii by bola priemerná teplota Zeme nižšia asi o 32-33 °C. Antropogénne skleníkové plyny (oxid uhličitý, metán, oxid dusný a freóny) zvyšujú prírodný skleníkový efekt, čo vedie ku globálnemu otepľovaniu Zeme. Najväčší podiel na tomto otepľovaní má oxid uhličitý (nad 60%), ktorého produkcia mnohonásobne prevyšuje produkciu ďalších skleníkových plynov. Ani tie však nemožno zanedbať a to hlavne pre vyššiu efektívnosť pohlcovania tepla voči CO₂ a prevažne dlhšiu životnosť v atmosfére.



Obr.2 Zmeny priemernej globálnej teploty Zeme (pevnina + oceány) v rokoch 1880 až 2014. Vodorovná os predstavuje referenčnú úroveň: priemernú teplotu od roku 1880 do roku 1910. Graf spracovali ďalej uvedení autori podľa údajov Goddardovho inštitútu pre vesmírne štúdie (NASA, USA).

Upravené zo zdroja: ROSTON, E., MIGLIOZZI, B.: What's Really Warning the World? 2015.

Podľa údajov zdroja CLIMATE ANALYSIS z novembra 2017 podpísalo Parížsku dohodu už 195 krajín a ratifikovalo 170 krajín, ktoré spolu produkujú 87,9% svetových emisií CO₂. Prehľad štátov, ktoré sú najväčšími znečisťovateľmi atmosféry Zeme svojou produkciou CO₂ obsahuje tabuľka 1. Uvedených 15 štátov je zodpovedných za dve tretiny celosvetovej produkcie CO₂. Všetkých 15 najväčších znečisťovateľov podpísalo Parížsku dohodu, a uvedené štáty okrem Ruskej federácie ju doteraz aj ratifikovali. Krokom späť je avizované odstúpenie USA od Parížskej dohody, keďže USA je druhým najväčším producentom CO₂ na svete (a má tiež jednu z najvyšších produkcií CO₂ na 1 obyvateľa). Čas ukáže, či sa podarí dosiahnuť ciele dohody. Ak sa aj obmedzenie nárastu teploty do 2°C nepodarí, i tak má dohoda veľký význam – bez nej by bolo oteplenie väčšie a nebezpečnejšie.

Slovensko ratifikovalo Parížsku dohodu a jeho súčasná produkcia CO₂ zodpovedá priemeru štátov Európskej únie. Budú potrebné konkrétne opatrenia pre zníženie tejto produkcie a tiež opatrenia pre eliminovanie našich ďalších problémov v oblasti čistoty ovzdušia, napr. vysoký obsah prachových častíc PM₁₀ na viacerých miestach Slovenska (prachu sa podrobne venuje kapitola 1.3.3.2 v prvom diele skriptu).

Tab. 1 Najväčší znečisťovatelia atmosféry Zeme (oxid uhličitý)

poradie	štát	ročná produkcia CO ₂ (milióny ton) ¹	podiel na svetovej produkcii ²	ročná produkcia CO ₂ na 1 obyvateľa (ton na osobu) ¹	poradie podľa produkcie na 1 obyvateľa ³
1	Čína	10 151	25,4%	7,52	11
2	USA	5 311	13,3%	16,26	2
3	India	2 430	6,1%	1,72	15
4	Ruská federácia	1 634	4,1%	11,89	5
5	Japonsko	1 209	3,0%	9,58	7
6	Nemecko	801	2,0%	8,92	9
7	Irán	656	1,6%	8,33	10
8	Saudská Arábia	634	1,6%	19,49	1
9	Južná Kórea	595	1,5%	11,75	6
10	Kanada	562	1,4%	15,12	4
11	Indonézia	501	1,3%	1,84	14
12	Brazília	487	1,2%	2,57	13
13	Juhoafrická rep.	468	1,2%	9,06	8
14	Mexiko	465	1,2%	3,82	12
15	Austrália	398	1,0%	15,30	3
-	Slovensko	34	0,085%	5,65	

Poznámky:

¹ Zdroj: Ritchie, H., Roser, M: CO₂ and other Greenhouse Gas Emission, 2018.Dostupné na: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>² Približný podiel, vypočítaný na základe odhadu globálnej svetovej produkcie CO₂ v roku 2017: približne 40 miliárd ton. Podľa zdroja: PHYS ORG: Global Carbon Budget, 2017. Dostupné na: <https://phys.org/news/2017-11-global-carbon-dioxide-emissions-stable.html>³ Poradie sa vzťahuje len na 15 uvedených štátov. Celkové poradie vo svete ovplyvňujú štáty neuvedené v tejto tabuľke vzhľadom na menšiu celkovú produkciu CO₂ (1. Katar 49,69 t/osobu, 2. Kuvajt 25,43 t/osobu, 3. Spojené arabské emiráty 23,27 ton/osobu).

I v prípade splnenia cieľov Parížskej dohody je potrebné rátať s negatívnym dopadom klimatických zmien na ľudstvo. Životnosť skleníkových plynov v atmosfére je pomerne vysoká (CO₂ nad 100 rokov, metán 10-15 rokov), preto ani najoptimistickejší scenár možného vývoja situácie nepredpokladá rýchly pokles teplôt a intenzity súvisiacich javov (stúpanie hladín oceánov, extrémne prejavy počasia, zmeny rozšírenia vektorov infekčných ochorení a ďalšie).

Oveľa pravdepodobnejší je však ďalší nárast teplôt a zvyšovanie intenzity spomínaných sprievodných javov.

Dokument Európskej komisie „Dôsledky zmeny klímy na zdravie ľudí, zvierat a rastlín“ rozlišuje priame a nepriame vplyvy zmeny na zdravie. Kým priamym vplyvom je fyziologické pôsobenie horúčavy, chladu a ďalších klimatických faktorov, nepriame vplyvy reprezentuje zvýšený výskyt nákaz prenášaných potravou a vektormi, ohrozenie dostupnosti pitnej vody a potravinovej dostatočnosti ako dôsledku stupňovania extrémnych klimatických javov (dlhotrvajúce sucho, ničivé búrky s krúpami, veľmi intenzívne zrážky a povodne, extrémny vietor).

Niektoré zmeny súvisiace s klímou môžu v týchto rokoch pôsobiť pozitívne, napr. v oblastiach mierneho pásma môžu miernejšie zimy znížiť straty na životoch súvisiace s chladom a znížiť tiež energetické nároky vykurovania. Dlhšie vegetačné obdobie s väčším úhrnom zrážok môže v určitých oblastiach podporiť poľnohospodársku produkciu. Globálne však bude narastať uvedené ohrozenie dostupnosti pitnej vody a potravinovej dostatočnosti, ktoré môžu zhoršiť životné podmienky významnej časti populácie, viesť k nárastu utrpenia a napätia vo svete. Podľa odhadov WHO spôsobia klimatické zmeny medzi rokmi 2030 a 2050 približne 250 000 úmrtí ročne.

Ako čo najviac eliminovať tieto negatívne dopady? Producent žiadaného dokumentárneho filmu *Before the flood* DiCaprio odpovedá na danú otázku záverečnými slovami dokumentu: Je to na nás všetkých. Zmeňme spotrebu, čo kupujeme, čo jeme, ako získavame energiu. Voľme vodcov, ktorí budú bojovať so zmenou klímy, ukončia dotovanie fosílnych palív, investujú do obnoviteľných zdrojov energie, ponechajú fosílna palivá v zemi, podporia platenie za uhlík.

Popri maximálnej snahe o zastavenie klimatických zmien sa musí svet pripraviť na ich následky, ktoré sa prejavujú prakticky vo všetkých oblastiach ľudských aktivít.

Ľudstvo stojí pred významným medzníkom, kedy sa odozva Zeme na antropogénne aktivity prejavila v globálnom – celosvetovom meradle. Pokračovanie doterajším spôsobom nielenže nepodporí blaho ľudstva ale môže ohroziť jeho existenciu na Zemi.

1.1.2 PRODUKCIA ODPADOV A ZNEČISŤOVANIE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

V súčasnom svete výrazne prevláda krátkozraký prístup k uvedenej problematike, kedy sa uspokojovanie potrieb ľudskej populácie deje na dlh, ktorý budú musieť splácať budúce generácie. Vysoká produkcia a hromadenie odpadov vedie k narastajúcemu znečisteniu životného prostredia, ktorého schopnosť likvidácie cudzorodých látok je veľmi obmedzená. I súčasná generácia už na mnohých miestach Zeme pociťuje negatívne následky uvedeného prístupu (v zmysle údajov WHO z r. 2018 uvedených na s. 8). Smerovanie ľudských aktivít stále ešte najviac ovplyvňuje ekonomické hľadisko – bezohľadná honba za ziskom. Takáto cesta je však cestou „do slepej uličky“, môže prinášať výhody len malej časti ľudí a len krátkodobo - je protipólom trvalo udržateľného rozvoja. Ten je podmienený zavedením bezodpadových technológií a uzavretých cyklov výroby a spotreby. Funkčnosť takýchto cyklov si tiež vyžaduje zmeny v myslení alebo prístup ľudí, kedy výrazná väčšina ľudskej populácie (nielen ľudia na rozhodujúcich miestach) nahradí nezodpovednosť, bezohľadnosť a pohodlnosť zodpovednosťou voči svojej planéte – napr. plastovú fľašu možno vrátiť do výrobného cyklu, len ak ju spotrebiteľ nechá na určenom mieste. K takýmto zmenám prístupu však pravdepodobne samovoľne nedôjde, dokonca ani pod tlakom zhoršujúcich sa životných podmienok. Bude preto potrebné zavedenie efektívnych regulačných opatrení, ktoré budú (formou negatívnej i pozitívnej motivácie) usmerňovať konanie jedincov, ich skupín a väčších celkov v zmysle trvalo udržateľného rozvoja.

Kontaminanty životného prostredia predstavujú anorganické látky (hlavne ťažké kovy a toxické polokovy – arzén) i organické látky antropogénneho pôvodu. Tieto predstavujú veľmi širokú skupinu asi 100 000 látok, buď vyrábaných ako hlavný produkt (napr. pre použitie v poľnohospodárstve) alebo vznikajúcich ako sekundárny, odpadový produkt.

Z uvedených organických látok si zasluhuje najväčšiu pozornosť skupina látok spoločne označovaných ako **perzistentné organické škodliviny** (POPs – persistent organic pollutants). Ich nebezpečnosť pre človeka a životné prostredie vyplýva z kombinácie vlastností:

- negatívne účinky na ľudské zdravie i na zvieratá – toxicita, karcinogenita, mutagenita, teratogenita, narušovanie endokrinného systému,
- dlhodobé pretrvávanie v prírode a v organizmoch.

Ku POPs patria napr. viaceré pesticídy (DDT, Toxafén a iné), priemyselné chemikálie (hexachlórbenzén), polychlórované bifenyly (PCB). Celkovo bolo na svete vyrobených milióny ton uvedených látok, ktoré kontaminovali hlavne pôdu, vodu, často sa dostali do potravinového reťazca. Ku POPs patria tiež vysokotoxické dioxíny a furány vznikajúce spaľovaním chlórovaných organických látok.

Podobne ako POPs aj väčšina plastov (a plastových výrobkov) sa v prírode len veľmi pomaly rozkladá. Negatívnymi účinkami síce nekonkurujú POPs, ale ich enormné množstvá spôsobujú stále väčšie problémy. Tím vedcov z americkej University of Georgia zistil, že ľudstvo do roku 2015 vyrobilo celkovo 8,3 miliárd ton plastov, z čoho približne 6,3 miliárd ton je dnes už plastovým odpadom, ktorý končí na skládkach alebo v prírode. Recykláciou prešlo len asi 9% plastového odpadu a energetickým zhodnotením v spaľovaniach asi 12%.

Malou ukážkou situácie s odpadom a znečistením životného prostredia Zeme sú obrázky č. 3 a 4 s príslušným komentárom. Problematike sa na medzinárodnej úrovni venuje napr. ZELENÁ KNIHA – Európska stratégia pre riešenie problematiky plastového odpadu v životnom prostredí. Dokument vydala Európska komisia 7. 3. 2013; uvádza právne predpisy pre oblasť plastového odpadu v Európe, reálnu situáciu a predkladá otázky, ku ktorým sa môžu vyjadriť všetci zainteresovaní v záujme riešenia daných problémov. Aktivity v celosvetovom meradle súvisiace s odpadom vyvíja tiež OSN (odkaz v časti literatúra: TASR).



Obr. 3 Odpad na brehu ostrova – prírodnej (vtácej) rezervácie na ostrovoch vodnej nádrže Nové Mlýny na Južnej Morave. Väčšina odpadu sa sem dostala vodou z pobrežia vodnej nádrže.

Zdroj: archív autora (14. 10. 2017)



Obr. 4 Odpad na brehu ostrova pripravený na odvoz po dobrovoľníckej akcii (cca 10% odpadu vyzbieraného na pobreží s dĺžkou približne 1 km – spolu asi 200 vriec).

Zdroj: archív autora (14. 10. 2017)

1.1.3 BIOLOGICKÉ INVÁZIE A POKLES BIODIVERZITY

Biologické invázie sú procesy, pri ktorých sa nepôvodné druhy organizmov spontánne šíria na nových územiach a prenikajú do domácich ekosystémov. Invázii nejakého rastlinného alebo živočíšneho druhu predchádza jeho introdukcia, t.j. zavlečenie (prenesenie) jedincov druhu za hranice ich pôvodného výskytu. Introdukcia väčšinou súvisí s ľudskými aktivitami – mohla byť vykonaná cielene (hospodárske či iné využívanie daného druhu) alebo neúmyselne – napr. náhodným transportom dopravnými prostriedkami alebo formou prenosu parazitov na hostiteľoch. Nie každá introdukcia však prerastie do invázie – musí ísť o tzv. invázne druhy rastlín alebo živočíchov s vlastnosťami, ktoré im umožnia nekontrolovane sa šíriť na nové lokality. Patria sem najmä schopnosť rýchlej reprodukcie, rýchly rast, schopnosť zabráť v krátkom období významnú časť priestoru v ekosystéme na úkor pôvodných druhov. Veľkú úlohu hrajú pri biologických inváziách i faktory prostredia, hlavne absencia prirodzených nepriateľov v novom prostredí a narušovanie pôvodných prirodzených ekosystémov ľudskými aktivitami (odlesňovanie, výsadba monokultúr drevín, tvorba umelých ekosystémov ako rumoviská, polia, cesty).

Biologické invázie predstavujú nežiaduce procesy s rôznymi negatívnymi dôsledkami:

- zdravotné riziká a dôsledky:
 - vznik rôznych alergií (napr. druhy: ambrózia palinolistá, zlatobyľ obrovská),
 - prudká kožná reakcia (ktorú ešte znásobuje slnečné žiarenie) po kontakte s rastlinou (napr. druhy: boľševník obrovský, pohánkovec),
- ekonomické riziká a dôsledky:
 - straty na poľnohospodárskej produkcii,
 - zhoršovanie priechodnosti vodných tokov s rizikom povodní tvorbou rozsiahlych porastov v blízkosti vodných tokov,
 - poškodzovanie ciest, chodníkov a základov budov koreňmi invázných druhov (pohánkovec, pajaseň),
- environmentálne riziká a dôsledky:
 - poškodzovanie až zničenie pôvodných ekosystémov, ktoré predstavuje vážnu hrozbu najmä pre zákonom chránené územie so vzácnymi druhmi organizmov,
 - vytlačanie pôvodných druhov, zmenšovanie ich početnosti a vymieranie, čo je jednou z príčin poklesu biodiverzity,
 - ohrozovanie genetickej štruktúry krížením sa s domácimi druhmi.

Zákon NR SR č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny uvádza k inváznym druhom rastlín a živočíchov, že tieto druhy (ktorých zoznamy sa nachádzajú v prílohách č. 2 a č. 2a vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z.z.) sa zakazuje držať, prepravovať, dovážať, pestovať alebo chovať, rozmnožovať a obchodovať s nimi. Výnimky môže v určitých prípadoch povoliť orgán ochrany prírody. Vlastník, správca alebo užívateľ pozemku je povinný starať sa o pozemok tak, aby nedochádzalo k rozširovaniu invázných druhov rastlín na pozemku a v prípade výskytu tieto odstraňovať zo svojho pozemku – spôsoby odstraňovania špecifikuje vyhláška č. 24/2003. Podobná povinnosť týkajúca sa odstraňovania invázných druhov živočíchov platí pre vlastníka (správcu, užívateľa) pozemku, užívateľa poľovného alebo rybárskeho revíru a osobu vykonávajúcu hospodársky chov rýb.

Na území Slovenska patrí medzi najnebezpečnejšie invázne rastliny boľševník obrovský (obr. 5), viaceré pohánkovce (japonský, sachalinský) a zlatobyle, napr. zlatobyľ obrovská (obrázky 6a, 6b).

K inváznym druhom živočíchov, ktoré obsahuje zoznam nepôvodných druhov živočíchov vzbudzujúcich obavy Únie a vyskytujú sa i na Slovensku patria napríklad korytnačka písmenková (obr. 7a) a nutria vodná / riečna (obr. 7b).



Obr. 5 Bolševník obrovský (rastliny za sediacou osobou). Dvojročná rastlina, dorastá do výšky 2 – 5 m. Má hrubú, dutú, pozdĺžne ryhovanú byľ, ostro vykrajované listy s dĺžkou do 1,5 m. Drobné biele kvety tvoria súkvetie s priemerom až 0,5 m. **Šťava z listov a byle rastliny spôsobuje za spoluúčasti slnečného žiarenia ťažké poleptanie kože s tvorbou pľuzgierov. Po dlhom hojení (niekoľko týždňov) ostávajú na tele jazvy.** Pri odstraňovaní rastlín je nutné použiť ochranné pomôcky vrátane respirátora (ak hrozí rozptýlenie šťavy).

Zdroj: archív autora (rok 1984).



Obr. 6a, 6b Zlatobyľ obrovská – celkový pohľad a detail súkvetia. Trvácna rastlina dorastajúca do výšky 50 – 250 cm. Druh bol dovezený do Európy ako medonosná a okrasná rastlina. Je to silný peľový alergén.

Zdroj: http://www.sopsr.sk/invazne-web/wp-content/uploads/2016/05/Solidago_gig_text.pdf
Fotografie použité so súhlasom autora – Mgr. Katarína Sujová, PhD.



Obr. 7a, 7b Invázne druhy živočíchov. Korytnačka písmenkovaná (vľavo) prenikla do voľnej prírody z chovov a vytláča našu pôvodnú korytnačku močiarnu. Voči nej je agresívnejšia a dominantnejšia vzhľadom na získavanie potravy a nových stanovišť. Nutria vodná / riečna pochádza z južnej Ameriky, chovala sa na farmách ako kožušinová zver, odkiaľ prenikla do prírody. Vytláča ondatru, voči ktorej je väčšia. Dokáže rozhrabať brehy, čím prispieva k erózii.

Obrázky použité so súhlasom autorov: Ing. Ivana Havranová, ŠOP SR (korytnačka) a Jozef Lengyel, CHKO Dunajské Luhy (nutria).

Pokles biodiverzity. Biologická diverzita alebo biodiverzita je rozmanitosť živočíšnych a rastlinných druhov. Zahŕňa milióny druhov rastlín, živočíchov a mikroorganizmov, všetky ich gény a vytvorené ekosystémy. Biota (všetky rastlinné a živočíšne organizmy) zabezpečuje nespočetné funkcie, biologické zdroje sú nevyhnutným predpokladom existencie a prežitia ľudstva. Ľudské aktivity však vedú k degradácii ekosystémov a životného prostredia, čo ohrozuje populácie mnohých organizmov. Podľa Červeného zoznamu Medzinárodnej únie na ochranu prírody a prírodných zdrojov (IUCN – *International Union for Conservation of Nature*) od roku 1500 po súčasnosť vyhynulo 866 druhov rastlín a živočíchov, ďalších približne 20 000 druhov je ohrozených vyhynutím. Enviroportál – informačný portál Ministerstva životného prostredia SR uvádza, že z asi 12 600 druhov rastlín na Slovensku sa takmer štvrtina pôvodných druhov nachádza v rôznom stupni ohrozenosti. Čoraz aktuálnejšia je tiež ohrozenosť mnohých živočíšnych druhov, ktorých bolo u nás opísaných viac ako 28 800. Biodiverzita predstavuje nevyčísľiteľné bohatstvo a jej pokles ohrozuje vzhľadom na vzájomné súvislosti a vzťahy všetkých. Napr. ak vyhynú niektoré baktérie a huby, ktoré rozkladajú organické zvyšky v pôde pri tvorbe humusu, významne klesne poľnohospodárska produkcia. Rovnaký efekt vyvolá zníženie množstva hmyzu, ktorý zaisťuje opelenie hospodárskych plodín.

Aké sú konkrétne príčiny celosvetového poklesu biodiverzity? Okrem spomínaných biologických invázií sú to tiež:

- degradácie a strata biotopov – zaberanie pôdy pre poľnohospodárske využívanie a v procese urbanizácie krajiny,
- vyčerpávanie prírodných zdrojov a ekosystémov – ťažba surovín, neprimeraná ťažba dreva, lov a rybolov,
- znečisťovanie základných zložiek životného prostredia – ovzdušia, vôd i pôdy: napr. neprimerané používanie pesticídov alebo umelých hnojív,
- klimatické zmeny, ktoré menia životné podmienky a migračné chovanie druhov.

Z uvedených príkladov je zrejmé, že globálne problémy životného prostredia nie sú izolovanými, od seba nezávislými kategóriami ale sú navzájom previazané množstvom vzťahov a väzieb, často obojstranných, čo zvyšuje ich závažnosť. Záleží na celom ľudstve, ako úspešne sa s nimi vysporiada, aby mohlo pokračovať cestou trvalo udržateľného rozvoja.

1.2 DOPRAVA – VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Doprava predstavuje skupinu ľudských aktivít s významným negatívnym vplyvom na životné prostredie. Na základe rôznych foriem tohto vplyvu ho možno rozčleniť na nasledovné faktory:

- chemické faktory – znečisťovanie životného prostredia,
- fyzikálne faktory – hluk, svetlo, ohrozenie fauny pri strete s dopravným prostriedkom,
- environmentálne faktory – hlavne narušovanie prírodného prostredia budovaním dopravnej infraštruktúry.

Znečisťovanie životného prostredia. Doprava patrí pri porovnávaní s ďalšími ľudskými aktivitami k najväčším znečisťovateľom životného prostredia. Hlavnú časť znečisťovania predstavujú vzdušné emisie – výfukové plyny, prchavé organické látky uvoľňované z palív (NM VOC), primárna prašnosť z obrusovaných pneumatík a brzdového obloženia, sekundárna prašnosť tvorená rozvíreným prachom z okolia vozovky. Menšiu časť znečisťovania predstavujú ďalšie odpady produkované sektorom dopravy.

Environmentálna efektivita dopravy (EED) vyjadruje pomer environmentálnych ukazovateľov dopravy ku jej ekonomickým ukazovateľom (výkonom). EED na Slovensku má podľa správy Slovenskej agentúry životného prostredia (SAŽP) z roku 2013 v posledných rokoch celkovo približne vyrovnaný priebeh. Vzhľadom na niektoré environmentálne ukazovatele (CO, NO_x, NM VOC) efektivita mierne rastie – tu sa prejavuje pozitívny efekt

modernizácie dopravných prostriedkov so zvyšovaním podielu vozidiel vybavených katalyzátormi a vozidiel s nižšou mernou spotrebou pohonných hmôt. Na druhej strane vzhľadom na ďalšie environmentálne ukazovatele (skleníkové plyny: CO₂, N₂O, CH₄) environmentálna efektivita postupne klesá. Je to zapríčinené rastom podielu cestnej dopravy na úkor iných druhov dopravy. V roku 2011 väčšinu (76%) výkonov v nákladnej doprave (uvádzaných v tonkilometroch) zabezpečila cestná doprava. Podobný stav bol v osobnej doprave, kde na jednotlivé druhy pripadli výkony (v osobokilometroch): individuálny motorizmus 75%, cestná verejná doprava 13%, železničná doprava 7%, MHD 3%, letecká doprava 2%. Dané rozdelenie názorne ilustrujú obrázky č. 8a, 8b.

Najnovšia publikácia SAŽP z tejto oblasti „Stávajú sa sektory hospodárstva Slovenskej republiky zelenšími?“ z roku 2017 v časti Doprava uvádza, že ani v posledných rokoch (do roku 2015) nedošlo k výraznejšiemu eliminovaniu negatívneho vplyvu dopravy na životné prostredie. Vzhľadom k tejto a ďalším skutočnostiam vláda SR, viazaná prijatím dokumentu EU „Ďalšie kroky smerom k udržateľnej budúcnosti Európy“ z roku 2016, prijala záväzok ***podporovať prechod na obehové hospodárstvo zabezpečujúce racionálne využívanie zdrojov, energetickú efektívnosť a znižovanie environmentálnych dosahov.*** Tieto úlohy znamenajú v oblasti dopravy najmä:

- podporovanie **verejnej** osobnej dopravy ako pre ŽP najpriaznivejšieho a tiež relatívne bezpečného spôsobu dopravy,
- opatrenia pre presun nákladnej dopravy z cestnej dopravy na železničnú,
- odľahčenie cestnej siete,
- znižovanie dopadov dopravy na životné prostredie a na obyvateľov žijúcich v blízkosti hlavných ťahov.

Existencia funkčnej dopravy je nutnou podmienkou rozvoja spoločnosti. V záujme trvalej udržateľnosti tohto rozvoja dochádza v súčasnosti k prehodnoteniu priorít s nárastom závažnosti environmentálneho hľadiska, čo výrazne ovplyvní ďalšie smerovanie dopravy.



Obr. 8a a 8b Úsek cesty a železnice Strečno – Vrútky. Kapacita železnice sa využíva len z malej časti, kým mnohé cesty sú v čase dopravnej špičky vyťažené na 100% až preťažené. Zobrazenou cestou prejde denne cca 31 000 vozidiel (podľa Slovenského rozhlasu 1 zo dňa 7. 6. 2018). Väčšina tovaru i osôb sa prepravuje cestnou dopravou. Pri preprave osôb prevažuje individuálny motorizmus – z environmentálneho hľadiska najhoršie riešenie. Súčasnú situáciu môžu zmeniť efektívne regulačné opatrenia na úrovni štátu.

Zdroj: archív autora (11. 4. 2018)

1.3 PRIEMYSEL, ENERGETIKA A POĽNOHOSPODÁRSTVO – VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Popri nespornom význame priemyslu, energetiky a poľnohospodárstva pre existenciu a rozvoj ľudskej spoločnosti, majú uvedené sektory aj negatívny vplyv na životné prostredie. Podobne, ako pri doprave, aj tu má tento vplyv viacero foriem:

- znečisťovanie základných zložiek (ovzdušie, voda, pôda) životného prostredia cudzorodými látkami alebo látkami, ktorých prírodný obsah je významne odlišný – napr. CO₂,
- vyčerpávanie prírodných zdrojov,
- zaberanie pôdy pre priemyselnú a inú výstavbu,
- poškodzovanie životného prostredia fyzikálnymi faktormi (hluk, žiarenie).

Niektoré z týchto foriem sú už opísané v prvej časti rovnomenných skrípt, kde sú členené podľa objektu, na ktorý pôsobí daný faktor (napr. voda). Fyzikálnemu faktoru **hluk** sa venuje samostatná časť 1.5. Preto je cieľom tejto časti podať len stručný prehľad problematiky vo svete, v Európe a v SR.

Podľa dokumentu OECD z roku 2012 „Výhľad OECD pre oblasť životného prostredia do roku 2050: Dôsledky nečinnosti“ došlo v období od roku 1970 do súčasnosti k viac ako trojnásobnému nárastu svetovej ekonomiky a k nárastu populácie o viac ako 3 miliardy osôb. Tento rast je však sprevádzaný znečisťovaním životného prostredia a úbytkom prírodných zdrojov, **preto môže súčasný model rastu zásadným spôsobom narušiť ďalší vývoj ľudstva**. Dokument predpokladá do roku 2050 ďalší nárast počtu ľudí na Zemi zo súčasných 7 miliárd na vyše 9 miliárd a takmer štvornásobný nárast svetovej ekonomiky voči súčasnosti s príslušným zvýšením dopytu po energii a prírodných zdrojoch. Hospodárstvo by malo v roku 2050 spotrebovať o 80% viac energie a ak nedôjde k realizácii účinnejších energetických stratégií, tak približne 85% potrebnej energie bude pochádzať z fosílnych palív. Podľa základného scenára štúdie, ktorý predpokladá ďalší vývoj doterajším spôsobom, bude určitý pokrok v environmentálnej oblasti (efektívnejšie využívanie zdrojov) prekonaný zvýšeným zaťažením životného prostredia v dôsledku nárastu populácie a zvyšovania jej životného štandardu. Znamená to zhoršovanie klimatických zmien (nárast priemernej teploty na Zemi o 3-6°C do konca storočia) v dôsledku globálneho nárastu emisií skleníkových plynov súvisiacich s energiou asi o 50%. Ďalej sa predpokladá pokračovanie úbytku biodiverzity, zhoršovanie dostupnosti sladkej vody a zhoršovanie znečistenia ovzdušia, ktoré sa má stať najčastejšou príčinou predčasného úmrtia. Tento problém je najzávažnejší v nečlenských krajinách OECD, hospodárstva ktorých (priemysel, energetika, doprava) málo rešpektujú opatrenia na ochranu ovzdušia.

Dokument OECD navrhuje niektoré účinné opatrenia, napr. globálne spoplatnenie uhlíkových emisií, ktoré by mohlo výrazne zmeniť súčasný negatívny trend. Mierne by síce

spomalilo hospodársky rast (predpokladá sa asi o 5,5% HDP v r. 2050) no nečinnosť v tejto oblasti hrozí stratami mnohonásobne väčšími.

Súčasnú situáciu a smerovanie EU v oblasti vplyvu priemyslu a energetiky na životné prostredie popisuje dokument „Priemysel“ Európskej environmentálnej agentúry z roku 2016. Podľa neho sa environmentálne správanie európskeho priemyslu v posledných desaťročiach zlepšilo a to najmä vďaka prísnejším právnym predpisom v oblasti ŽP (napr. smernica o priemyselných emisiách, smernica o stredných spaľovacích zariadeniach, rámcová smernica o ekodizajne, rámcová smernica o vode, systém EU na obchodovanie s emisiami). Európsky priemysel vrátane energetiky je však stále zodpovedný za značné zaťaženie ŽP pokiaľ ide o znečistenie a odpad, ktoré toto odvetvie produkuje. Európska únia preto rozširuje svoje iniciatívy zamerané na environmentálnu oblasť s cieľom zachovania trvalej udržateľnosti. Príkladom takejto iniciatívy je rozšírené prijímanie postupov environmentálneho riadenia prostredníctvom Európskej schémy pre environmentálne manažérstvo a audit (EMAS) a normy ISO 14001.

Bol zavedený Európsky register uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok (E-PRTR), ktorý obsahuje výročné informácie o viac ako 30 000 priemyselných zariadeniach v 33 európskych krajinách týkajúce sa uvoľňovania znečisťujúcich látok do ovzdušia, vody a pôdy, tiež prenosu odpadov a znečisťujúcich látok mimo lokality prevádzkarne.

Európsky systém na obchodovanie s emisiami bol navrhnutý ako kľúčový nástroj zavádzania nízkouhlíkových technológií do priemyslu a energetiky. K cieľom, ktoré sa majú dosiahnuť patrí pokles produkcie emisií zahrnutých do tohto systému o 21% (voči stavu v roku 2005) do roku 2020 a o 43% do roku 2030.

K dlhodobějšímu horizontu sa vyjadruje **Plán pre Európu efektívne využívajúcu zdroje**, ktorý uvádza, ako sa môže európske hospodárstvo stať do roku 2050 trvalo udržateľným pri súčasnom poklese produkcie emisií skleníkových plynov o asi 80% voči roku 1990. Majú k tomu viesť najmä opatrenia pre zníženie plytvania potravinami (v EU ide ročne do odpadu asi 180 kg potravín na osobu), zníženie celkovej produkcie odpadov (v súčasnosti v EU ročne 2,7 miliardy ton) a výrazné zvýšenie podielu opätovne využívaného alebo recyklovaného odpadu – v súčasnosti len asi 40%. Logickým je tiež zvýšenie podielu energie získanej z obnoviteľných zdrojov.

Obnoviteľné zdroje (energia tečúcej vody, vetra, slnečná energia, energie z biomasy) sú veľmi perspektívne – ak rýchlosť ich využívania neprevýši rýchlosť ich regenerácie, sú prakticky nevyčerpatelné. Ich ďalšou veľkou výhodou je neznečisťovanie životného prostredia emisiami alebo iným odpadom. Čo teda bráni tomu, aby ľudstvo v čo najkratšej dobe prešlo výhradne na obnoviteľné zdroje energie? Energie je okolo nás dostatok – napr. výkon slnečného žiarenia dopadajúceho kolmo na povrch Zeme je asi 1000 W/m^2 . To však platí na rovníku, napoludnie, za bezoblačného dňa. Po zohľadnení korekcie na oblačnosť, dennú dobu a polohu miesta (Európa) ostáva dostupná energia asi 100 W/m^2 . Túto možno v súčasnosti premeniť priamo na teplo (pomocou solárnych kolektorov, ktorých účinnosť je asi 50 – 80 %) – napr. na vykurovanie domácností alebo prípravu teplej vody. Možno

ju tiež premeniť na elektrickú energiu, ktorá sa pre širšiu použiteľnosť považuje za ušľachtilejšiu voči tepelnej. Účinnosť takejto premeny je však v súčasnosti len asi 20-40 %, pričom zvyšovanie účinnosti prináša neúmerný nárast ceny fotovoltaických článkov. Za predpokladu 20% - nej účinnosti teda vychádza využiteľný výkon 20 W/m², ktorý nie je vysoký (napr. malá rýchlorná kanvica s príkonom 1000 W by potrebovala pre okamžité napájanie 50 m² fotovoltaických článkov) a vzhľadom na jeho časovú nestálosť je potrebné získanú energiu akumulovať, aby bola využiteľná nepretržite. Energetické potreby domácnosti však tvoria len malú časť energetických nárokov ľudstva, oveľa viac energie spotrebuje napr. priemysel a doprava.

Ďalšie uvádzané druhy obnoviteľnej energie majú pri porovnaní so slnečnou energiou ešte nižšiu koncentráciu výkonu - sú veľmi „rozptýlené“ (okrem vodnej z veľkých riek ako napr. Dunaj), požadované množstvá energie možno získať len z veľmi veľkej plochy. Napr. ak by Slovensko chcelo svoju celú energetickú spotrebu (nielen elektrickú energiu), ktorá bola podľa údajov z r. 2012 odhadovaná na 115 kWh/osoba . deň zabezpečiť pomocou fotovoltaických panelov, potrebovalo by panely s plochou približne 240 m² / osobu, čo predstavuje celkovo 130 miliónov m² = 130 km². Túto teoretickú plochu by bolo potrebné ešte zväčšiť o priestor potrebný na akumulovanie získanej energie, pričom investičné a prevádzkové náklady by zvýšili cenu energie niekoľkonásobne voči energii z neobnoviteľných zdrojov (uvádza sa 5 - 8 násobné zvýšenie).

Vzhľadom na rastúcu hrozbu klimatických zmien ľudstvo nemá na výber a relatívne jednoduché získavanie energie z neobnoviteľných zdrojov (kde sa slnečná energia akumulovala státisíce rokov) bude musieť v čo najkratšom čase výrazne obmedziť. Najmenej naliehavé je obmedzenie získavania atómovej energie, ktorá môže pomôcť preklenúť prechodné obdobie počas prechodu k čisto obnoviteľným zdrojom. Plynulý prechod si však vyžaduje aj zníženie energetických potrieb ľudstva, ktoré sú v súčasnosti príliš vysoké. Spotreba energií na jedného obyvateľa pritom vykazuje medzi príslušníkmi rôznych štátov mnohonásobné rozdiely. Okrem zníženia energetických potrieb, umožnených technickým pokrokom (úspornejšie technológie a zariadenia, najmä dopravných prostriedkov) si postupujúce klimatické zmeny a ich dôsledky vynútiť aj prehodnotenie a korekcie životného štýlu. Čím skôr sa tak stane, tým menšie negatívne dôsledky klimatických zmien bude ľudstvo znášať.

Poľnohospodárstvo. Podľa materiálu SAŽP (2017) „Stávajú sa sektory hospodárstva SR zelenšími?“ procesy intenzifikácie a špecializácie poľnohospodárstva významne prispievajú k vzniku a nárastu environmentálnych problémov. Problémy sa týkajú najmä:

- Znečisťovania vôd - rizikové pre kvalitu vody sú prebytky živín a pesticídov dodávaných do pôdy, tiež odpady (asi 600 000 ton ročne) a odpadové vody vypúšťané z poľnohospodárstva.
- Znečisťovanie ovzdušia – poľnohospodárstvo je najväčším producentom exhalátov amoniaku (v SR viac ako 96%), významným producentom skleníkových plynov – metánu a oxidu dusného.
- Znečisťovanie a zhoršovanie kvality pôd – intenzívne využívanie pôd spolu so znečisťovaním ovzdušia prispievajú k rozširovaniu pôd s kyslou pôdnou reakciou, čo následne podporuje zvyšovanie uvoľňovania hliníka a ťažkých kovov – zníženie

úrodnosti pôdy a ohrozenie kvality vôd. Intenzívne obrábanie pôdy zvyšuje tiež jej ohrozenie eróziou – v SR ide hlavne o vodnú eróziu, ktorá u nás v súčasnosti ohrozuje asi 50% obrábanej pôdy.

1.4 VPLYV ZMIEN ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA NA FLÓRU A FAUNU

Flóra a fauna (živá zložka ŽP – biota alebo biocenóza) tvorí neoddeliteľnú súčasť celého životného prostredia, s ktorým je poprepájaná veľkým množstvom vzájomných vzťahov. Tieto spôsobujú, že zmeny niektorej zložky životného prostredia majú dopad i na ďalšie zložky. Živé zložky ŽP majú vyvinuté adaptačné mechanizmy, ktoré im dávajú možnosť prispôbiť sa zmeneným životným podmienkam, avšak tieto sú výrazne limitované a prekroenie hraníc má za následok nevratné poškodenie živého organizmu. Ako najvšeobecnejší príklad možno uviesť napr. ohraničenie teplôt vhodných pre život. Tam predstavuje dolnú hranicu teplota, pri ktorej si organizmus ešte dokáže udržať svoje telesné tekutiny v kvapalnom stave (u tučniakov a ľadových medvedov približne - 60°C) a hornú hranicu teplota, pri ktorej nastáva denaturácia enzýmov (cca od 50°C), čo neplatí pre kľudové štádiá organizmov – spóry, cysty, semená rastlín). Každý organizmus má svoje optimálne životné podmienky, pri ktorých sa mu najlepšie darí – zanecháva najviac potomstva. Odchýlky od týchto podmienok majú za následok pokles biologickej aktivity, ktorý môže viesť až k vyhynutiu druhu.

Súčasné antropogénne zmeny životného prostredia (znečisťovanie životného prostredia a s tým súvisiace klimatické zmeny, acidifikácia vôd a pôdy, zaberanie a degradácia pôdy, fragmentácia biotopov) majú negatívny vplyv na pôvodnú flóru a faunu. V celosvetovom meradle výrazne klesá biodiverzita, pričom pokles a vymieranie druhov narušuje rovnováhu v prírode a negatívne ovplyvňuje ďalšie druhy. Napríklad masívny úbytok koralov v oceánoch zhoršuje životné podmienky rybám a ďalším morským živočíchom. Neúmerne používanie pesticídov vedie k významnému úbytku hmyzu, ktorý opeluje rastliny.

V histórii Zeme sa udiali mnohé klimatické zmeny, ktoré neohrozili život na Zemi, čo využívajú ako argument odporcovia opatrení proti stupňovaniu súčasných klimatických zmien. Prečo teda predstavujú súčasné klimatické zmeny veľmi vážnu hrozbu pre celé živočíšne prostredie? Prvým dôvodom je veľká rýchlosť zmien: súčasný nárast koncentrácie skleníkových plynov, najmä oxidu uhličitého a s tým súvisiacej teploty Zeme je asi 130 násobne rýchlejší pri porovnaní s nárastom po ukončení ľadových dôb. Viaceré mechanizmy pozitívnej spätnej väzby pritom vedú k ďalšiemu zvyšovaniu uvedenej rýchlosti (ako je uvedené v časti 1.1.1).

Druhým dôvodom je v súčasnosti súbežné pôsobenie ďalších už uvedených antropogénnych faktorov, ktoré negatívne vplyvajú na životné prostredie, čo vedie k znásobeniu výsledného efektu. Tento efekt možno charakterizovať napríklad bilanciou nachádzajúcou sa v kapitole 1.1.3., ktorá obsahuje počty vyhynutých rastlinných a živočíšnych druhov ako aj celosvetovo ohrozených druhov.

Popri uvedenom globálnom - celosvetovom pôsobení zmien životného prostredia na flóru a faunu možno vyčleniť určité špecifické oblasti ľudských aktivít, ktorých pôsobenie na flóru a faunu je na lokálnej – miestnej úrovni. Takéto (zvyčajne priame) pôsobenie je pre flóru a faunu často negatívne – príkladom je úhyn živočíchov na cestách po strete s motorovým vozidlom a fenomén pytlactva. Druhú stranu – pozitívne lokálne pôsobenie predstavuje **zriaďovanie národných parkov a prírodných rezervácií v zmysle zákona č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny** so zámerom ochrany obzvlášť vzácných zložiek prírodného životného prostredia. Tiež aktivity neštátnych ochranárskych združení i uvedomelých jednotlivcov, ktorým záleží na zachovaní prírodného dedičstva.

1.5 HLUK V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ

Hluk a vibrácie patria k fyzikálnym faktorom životného a pracovného prostredia, ktoré sú podľa zákona č. 355/2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia zaradené k zdraviu škodlivým faktorom.

1.5.1 HLUK A ZVUK – ZÁKLADNÉ POJMY

Hluk je každý nežiaduci, rušivý, neprijemný alebo škodlivý zvuk. Zvuk je pritom definovaný ako akustické vlnenie, ktoré vyvoláva u človeka vnem. Základnou veličinou pre kvantifikovanie zvuku je akustický tlak. Ľudské ucho dokáže vnímať a rozlišovať intenzitu zvuku vo veľmi širokom rozsahu akustických tlakov, jeho citlivosť sa však výrazne znižuje pri vysokých hodnotách. Táto vlastnosť sluchu nie je samoúčelná – umožňuje človeku vnímať i veľmi slabé zvukové signály a súčasne ho chráni pred zvukom s vysokou intenzitou. Vzhľadom na uvedenú vlastnosť sa najčastejšie vyjadruje intenzita zvuku veličinou - hladina akustického tlaku s jednotkou decibel [dB], ktorá používa logaritmickú stupnicu. Pri tejto stupnici zodpovedá desaťnásobné zvýšenie akustického tlaku prírastku 20 dB (stonásobné zvýšenie zodpovedá prírastku 40 dB, tisícnásobné prírastku 60 dB). Prírastok o 10 dB predstavuje asi trojnásobné zvýšenie akustického tlaku.

Uvedený prírastok vyvoláva dojem asi dvoj, až trojnásobnej hlasitosti zvuku. Dané hodnotenie je však veľmi subjektívne. Z tabuľky 2 vyplýva, že pre zvýšenie intenzity zvuku o 10 dB je potrebné desaťnásobné zvýšenie akustického výkonu, pre nárast o 20 dB stonásobné zvýšenie výkonu. Na citlivosť ucha má veľký vplyv tiež frekvencia zvuku/hluku: ucho je najcitlivejšie na zvuky s frekvenciou približne 1000 Hz, pri znižovaní i náraste frekvencie citlivosť klesá a hranice počuteľného pásma sú približne 20 Hz a 20 000 Hz. Mechanické kmitanie pod 20 Hz je infrazvuk a nad 20 000 Hz ultrazvuk.

Príklady hladín akustického tlaku v životnom prostredí obsahuje tabuľka 2.

Tab. 2 Príklady intenzity hluku a jej kvantifikácie akustickými veličinami.

akustický tlak [Pa]	akustický výkon [W/m ²]	hladina akustického tlaku [dB]	príklady (prípadne efekty)
nad 200	nad 100	nad 140	blízka explózia výbušniny <i>akustická trauma s trvalým poškodením sluchu</i>
200	100	140	blízky výstrel z kanóna <i>akustická trauma</i>
cca 63	10	130	štart alebo nízky prelet prúdového lietadla <i>prah bolesti</i>
20	1	120	blízky štart vrtuľového lietadla
	10 ⁻¹	110	diskotéka v blízkosti reproduktorov
2	10 ⁻²	100	diskotéka, motorová píla
	10 ⁻³	90	blízky idúci vlak
0,2	10 ⁻⁴	80	rušná ulica, krik
	10 ⁻⁵	70	potlesk v sále, hlučný hostinec
0,02	10 ⁻⁶	60	hlasný rozhovor, supermarket
	10 ⁻⁷	50	bežný pouličný hluk, bežný rozhovor
0,002	10 ⁻⁸	40	obývacia izba
	10 ⁻⁹	30	tichý šepot
0,0002	10 ⁻¹⁰	20	spálňa v tichej zóne v noci
	10 ⁻¹¹	10	šeľest lístia vo vánku
0,00002	10 ⁻¹²	0	<i>prah počuteľnosti</i>

Spracované podľa zdrojov: TZB INFO: Intenzita zvuku – decibel, 2018.
a BUREŠ, J.: CONVERTER. Hluk, 2002.

1.5.2 VPLYV HLUKU NA ĽUDSKÝ ORGANIZMUS

Vplyv hluku na ľudský organizmus možno rozlíšiť na špecifické účinky na sluchový orgán a nesluchové - nešpecifické účinky. O tom, aký vplyv a akou mierou sa prejaví, rozhoduje viacero faktorov a to hlavne: intenzita hluku, doba expozície hluku, frekvenčná charakteristika hluku, povaha hluku (ustálený, premenlivý, impulzový ...), individuálna citlivosť exponovanej osoby. Všeobecne platí, že špecifické účinky hluku na sluch sa prejavujú pri vyšších intenzitách hluku – cca od 90 dB, kým mimosluchové účinky môže vyvolať i oveľa slabší hluk, už od cca 30 dB.

Špecifické účinky na sluchový orgán

Špecifickými účinkami sú:

- sluchová únava,
- profesionálna porucha sluchu z hluku,
- akútna akustická trauma.

Sluchová únava. Prejavuje sa znížením citlivosti zmyslových buniek sluchového orgánu – zvyšovanie sluchového prahu a pokles sluchovej ostrosti. K sluchovej únave dochádza pri dostatočne intenzívnom zvukovom podráždení, ktoré trvá dlhší čas. Daný stav môže zotrvať niekoľko hodín až dní, rozsah závisí tiež od individuálnych vlastností exponovaného.

Profesionálna porucha sluchu z hluku vzniká pri nadmernej dlhodobej expozícii hluku v pracovnom procese. Tejto problematike sa venuje pracovné lekárstvo.

Akútna akustická trauma vzniká pri krátkodobej expozícii veľmi intenzívnemu, zvyčajne impulznému hluku, napr. pri explózii výbušniny alebo blízkej streľbe. Podľa hodnoty pôsobiaceho akustického tlaku môže mať trauma prechodný charakter (hučanie v ušiach, bolesti hlavy, zvýšená citlivosť na hluk) alebo môže dôjsť pri vysokom akustickom tlaku k nevratnému poškodeniu sluchového orgánu (napr. roztrhnutie bubienka) s trvalou stratou sluchu.

Mimosluchové (nešpecifické) účinky hluku vyplývajú hlavne z pôsobenia hluku ako stresového faktora, ktorý vyvoláva u exponovaného jedinca stresovú reakciu organizmu. Táto sa prejavuje vo viacerých oblastiach, podľa čoho možno rozlíšiť pôsobenie hluku na :

- kardiovaskulárny systém – zvýšenie krvného tlaku, zmeny pulzovej frekvencie, podiel na vzniku artériosklerózy, na zvyšovaní hladina cukrov a cholesterolu v krvi.
- zažívací systém – tlmenie činnosti: spomalenie peristaltiky žalúdka a čriev, zníženie vylučovania slín a žalúdočnej šťavy.
- endokrinný systém – zmeny činnosti endokrinných žliaz s biochemickými a ďalšími

dôsledkami: pokles koncentrácie krvného cukru, zvýšenie sedimentácie a bazálneho metabolizmu.

- nervový systém – ovplyvňovanie a poruchy nervového systému, napr. poruchy emocionálnej rovnováhy, poruchy spánku, pokles presnosti, kvality a rýchlosti psychomotorického výkonu, pokles zrozumiteľnosti reči, pocity závratu alebo nutkanie na zvracanie ako dôsledok podráždenia ústroja rovnováhy.

Na živé organizmy má okrem počuteľného zvuku veľmi negatívny vplyv aj ultrazvuk a infrazvuk, teda i hluk v takýchto frekvenčných pásmach. K mechanizmom poškodenia buniek živých organizmov pritom patrí najmä termický ohrev buniek pohltením energie ultrazvuku a mechanické poškodenie pri rezonancii buniek (ultrazvuk) alebo tkanív (infrazvuk s frekvenciou 7-8 Hz). Dôsledkami pôsobenia ultrazvuku sú poruchy zloženia krvi, bolesti hlavy, únava, mdloby, búšenie srdca. Infrazvuk okrem možného poškodenia tkanív negatívne pôsobí i na psychiku.

1.5.3 ZDROJE HLUKU V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ

Za najvýznamnejší zdroj hluku v životnom prostredí sa považuje doprava. Dopravnému hluku s intenzitou nad 55 dB (A) je v Európe exponovaných asi 30% obyvateľov EU.

Jednotkou dB(A) sa vyjadruje ekvivalentná hladina A zvuku, teda úroveň intenzity zvuku, ktorá bola korigovaná frekvenčnou váhovou funkciou A. Táto korekcia zohľadňuje vplyv frekvencie zvuku na jeho vnímanosť.

Najväčší podiel na danom stave má cestná doprava, čo vyplýva z vysokej hustoty cestnej siete a pomerne vysokej hlučnosti dopravných prostriedkov so spaľovacím motorom. Druhým najväčším zdrojom dopravného hluku je železničná doprava, za ktorou nasleduje letecká doprava. Táto produkuje hluk prekračujúci prípustnú úroveň najmä v blízkosti veľkých letísk. Ďalšími významnými zdrojmi hluku v životnom prostredí sú priemysel, stavebníctvo a hluk z mimopracovných aktivít človeka.

Hluk z mimopracovných aktivít človeka významne prispieva k celkovému hlučnému zaťaženiu najmä v miestach s vyššou hustotou osídlenia. Ide o hluk z domácich prác a opráv, zo športových a kultúrnych podujatí (koncerty pod holým nebom), hluk z pohostinských zariadení, z barov, diskoték a podobných zariadení, ktorý často preniká do vonkajšieho prostredia a obťažuje okolie najmä vo večerných a nočných hodinách.

1.5.4 MONITOROVANIE HLUKU, LEGISLATÍVA

Rast urbanizácie, zvyšujúca sa intenzita dopravy a ďalších ľudských aktivít prinášajú stále väčšie zaťaženie populácie hlukom, ktorý stále viac ovplyvňuje kvalitu života a zdravie

exponovaných obyvateľov. Je preto potrebné monitorovať úroveň hluku a zabezpečiť účinnú ochranu obyvateľstva pred expozíciou nadmernému hluku. Základným legislatívnym dokumentom, ktorý sa venuje aj hluku v životnom prostredí je zákon č. 355/2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Podľa neho je zabezpečenie ochrany obyvateľstva pred hlukom povinnosťou právnickej osoby alebo podnikateľa, ktorý prevádzkuje zdroj hluku. Ak ide o hluk spôsobený dopravou je za toto zabezpečenie zodpovedný správca príslušnej pozemnej komunikácie, prevádzkovateľ železnice, letiska a pod. Ochranné opatrenia (bližšie v časti 1.5.5) majú zaistiť, aby nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt ekvivalentných hladín hluku daných vyhláškou Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

Prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí, sú vo vyhláške rozlíšené podľa charakteru územia (ktorému zodpovedá určitá úroveň ochrany pred hlukom), charakteru zdroja hluku a tiež podľa časového obdobia dňa, kedy hluk pôsobí. Určujúcimi veličinami hluku vo vonkajšom prostredí sú ekvivalentná hladina A zvuku (s označením L_{Aeq}) a pre hluk z leteckej dopravy tiež maximálna hladina A zvuku (s označením L_{ASmax}). Prehľad prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sa nachádza v tabuľke č. 3. Uvedené hodnoty sa nevzťahujú na hluk zariadení, ktoré sú v prevádzke len výnimočne, napr. výstražné zvukové signalizácie.

Hluk a infrazvuk vo vnútornom prostredí budov.

Pre hluk vo vnútornom prostredí budov sú určujúcimi veličinami maximálna hladina A zvuku (L_{Amax}) alebo ekvivalentná hladina A zvuku (L_{Aeq}). Pri hodnotení infrazvuku je určujúcou veličinou ekvivalentná hladina G infrazvuku (L_{Geq}). Výber veličiny zohľadňuje charakter danej miestnosti a tiež charakter zdroja zvuku. Zjednodušený prehľad (bez možných korekcií) prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov sa nachádza v tabuľke č. 4.

Pre špecifické prípady platia osobitné limity, napr.:

- pre hluk z hudobnej produkcie v spoločenských priestoroch je v miestach zdržiavania sa ľudí prípustná hodnota $L_{Aeq} = 95$ dB pre štvorhodinový referenčný časový interval,
- pre deti do 15 rokov analogicky platí pre elektronicky zosilňovanú hudbu limit $L_{Aeq} = 85$ dB pre dvojhodinový referenčný časový interval.

Pre infrazvuk vo vnútorných priestoroch je posudzovanou hodnotou najnepriaznivejšia jedn hodinová ekvivalentná hladina G infrazvuku pre deň, večer, a noc, ktorá môže maximálne $L_{Geq} = 90$ dB.

Tab. 3 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategoria územia	Opis chráneného územia	Časový interval	Prípustné hodnoty (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov L _{Aeq}
			Pozemná a vodná doprava ^{1,2} L _{Aeq}	Železničná doprava ² L _{Aeq}	Letecká doprava		
L _{Aeq}	L _{ASmax}						
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné a liečebné areály	deň ³ večer ³ noc ³	45	45	50	-	45
			45	45	50	-	45
			40	40	40	60	40
II.	Vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území, priestor pred oknami chránených miestnosti, napr. školských budov, zdravotníckych zariadení	deň večer noc	50	50	55	-	50
			50	50	55	-	50
			45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II. v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií, MHD, železničných dráh a letísk, mestské centrá	deň večer noc	60	60	60	-	50
			60	60	60	-	50
			50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky	deň večer noc	70	70	70	-	70
			70	70	70	-	70
			70	70	70	95	70

Poznámky:

¹ Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

² Zastávky MHD, autobusovej, železničnej a vodnej dopravy sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

³ Deň predstavuje referenčný časový interval od 6.00 h do 18. 00 h, večer od 18.00 h do 22.00 h a noc od 22.00 h do 6.00 h.

Spracované podľa zdroja: vyhláška MZ SR č. 549/2007

Pri hodnotení vibrácií vo vnútornom prostredí budov sú určujúcimi veličinami ekvivalentná hodnota a_{weq} a maximálna hodnota a_{wmax} frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií, ktoré sa posudzuje vo frekvenčnom rozsahu 1 až 80 Hz. Keďže ide o zrýchlenie, jednotkou je $m.s^{-2}$. Prípustné hodnoty týchto veličín vo vnútornom prostredí budov sú stanovené vyhláškou č. 549/2007 Z. z., príloha, časť 3.

Meraním hluku a vibrácií sa stanovuje, či nedochádza k prekročeniu najvyšších prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku a vibrácií vo vonkajších i vnútorných priestoroch. Na meranie sa používajú meracie zariadenia, ktoré premieňajú akustické kmitanie na elektrický signál: zvukomery, analyzátory zvuku, zvukové expozimetre. Tieto obsahujú hlavne snímač (merací mikrofón, snímač vibrácií), zosilňovač elektrického signálu a zobrazovaciu

Tab. 4 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov.

Kategória vnútorného priestoru	Opis chránenej miestnosti v budovách	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty (dB)	
			hluk z vnútorných zdrojov L_{Amax}	hluk z vonkajšieho prostredie L_{Aeq}
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 ^a	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle ^b	deň večer noc	40 40 30 ^a	40 ^c 40 ^c 40 ^c
			L_{Aeq}	
C	Učebne, posluchárne, čítárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievanie rečou, napr. školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50

Poznámky:

^a Pre impulzový hluk z osobných výťahov sa pripočíta korekcia $K=(-7)$ dB k L_{Amax} pre noc

^b Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle v čase ich používania

^c Pre hluk z dopravy v kategórii územia III. sa pripočíta korekcia $K=(-5)$ dB k L_{Aeq} pre deň, večer a noc.

Spracované podľa zdroja: vyhláška MZ SR č. 549/2007

alebo záznamovú jednotku. Zariadenia musia spĺňať požiadavky podľa príslušných technických noriem a musia byť kalibrované. Merania sa vykonávajú podľa požiadaviek špecifikovaných vo vyhláške 549/2007 Z. z.

Meranie hluku a vibrácií v životnom a pracovnom prostredí vykonávajú úrady verejného zdravotníctva, ktoré v zmysle zákona č. 355/2007 (§11a) vykonávajú objektivizáciu faktorov prostredia ovplyvňujúcich verejné zdravie. Podľa uvedeného zákona (§27) expozíciu obyvateľov hluku a vibráciám sú oprávnené objektivizovať tiež obce, pričom meranie môže vykonávať len osoba odborne spôsobilá na danú činnosť so zodpovedajúcou akreditáciou (§16).

1.5.5 MAPOVANIE HLUKU V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ, OCHRANNÉ OPATRENIA PROTI EXPOZÍCII HLUKU

Mapovanie hluku so zámerom eliminácie jeho škodlivých účinkov je legislatívne ošetrené zákonom č. 2/2005 Z. z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí. Podľa zákona sa pre všetky aglomerácie (nad 100 000 obyvateľov), väčšie pozemné komunikácie, železničné dráhy a letiská vypracúvajú strategické hlukové mapy a akčné plány

zamerané na riešenie problémov s hlukom vo vonkajšom prostredí. Vypracovanie sú povinní zabezpečiť správcovia a prevádzkovatelia väčšej pozemnej komunikácie, väčšej železničnej dráhy, väčšieho letiska a najväčšia obec v danej aglomerácii. Podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom sú predmetom Nariadenia vlády SR č. 43/2005 Z.z. (účinné len do 14.12.2018 !). Nariadenie definuje pojmy **hlukový indikátor** – fyzikálna veličina opisujúca hluk vo vonkajšom prostredí s cieľom kvantifikovania úrovne obťažovania obyvateľstva a **akčná hodnota hlukového indikátora** - "hodnota, ktorej prekročenie je dôvodom pre územnú samosprávu, správcov pozemných komunikácií, prevádzkovateľov železničných dráh a pre prevádzkovateľov letiska na prijatie opatrení na zníženie hluku." Akčné hodnoty hlukových indikátorov stanovené uvedeným nariadením vlády obsahuje tabuľka 5.

Tab. 5 Akčné hodnoty hlukových indikátorov L_{dvn} a L_{noc} vo vonkajšom prostredí

Zdroje hluku	Akčné hodnoty hlukových indikátorov (dB)			
	Vonkajšie prostredie ^{a)}		Vonkajšie prostredie s osobitnou ochranou pred hlukom ^{b)}	
	L_{dvn} ^{c)}	L_{noc} ^{d)}	L_{dvn}	L_{noc}
priemysel	55	40	50	35
letiská	65	55	55	40
pozemné komunikácie	65	55	60	50
železničné dráhy	60	50	55	45

Poznámky: ^{a)} Okrem areálov priemyselných podnikov a plôch dopravného vybavenia územia.

^{b)} Tiché oblasti v aglomerácii, napr. kúpeľné a liečebné areály.

^{c)} L_{dvn} : hlukový indikátor pre deň, večer a noc – definovaný vzorcom v prílohe 1 NV 43/2005.

^{d)} L_{noc} : Hlukový indikátor pre noc – hlukový indikátor rušenia spánku; je to priemerná hladina hluku počas všetkých nocí roka.

Zdroj: Príloha č. 1a k nariadeniu vlády SR č. 43/2005 Z. z.

Strategické hlukové mapy obsahujú najmä:

- charakteristiku prostredia aglomerácie, mesta, obce, krajiny,
- informácie o významných zdrojoch hluku,
- grafické znázornenie zaťaženia prostredia hlukom pomocou izofón: kriviek, ktoré spájajú miesta s hlučnosťou rovnakej intenzity,
- polohu sídiel, údaje o počtoch ľudí vystavených hluku,
- informácie o realizovaných i plánovaných protihlukových opatreniach.

Akčné plány ochrany pred hlukom obsahujú najmä:

- opis aglomerácie, väčších pozemných komunikácií, železníc, letiska a iných zdrojov hluku,
- príslušné zodpovedné osoby,
- akčné hodnoty hlukových indikátorov, súvisiace právne predpisy,
- zhrnutie výsledkov mapovania hluku, hodnotenie počtu exponovaných ľudí,
- identifikáciu problémov a situácií, ktoré treba zlepšiť,
- vydané opatrenia na zníženie hluku a pripravované projekty,
- opatrenia pre najbližších 5 rokov a dlhodobú stratégiu znižovania hluku.

K opatreniam, ktoré prijímajú príslušné orgány v akčných plánoch ochrany pred hlukom patria napríklad:

- plánovanie dopravy a územné plánovanie,
- technické opatrenia týkajúce sa zdrojov hluku, výber tichších zdrojov hluku,
- znižovanie šírenia hluku, napr. pomocou protihlukových bariér (obr. 9),
- regulačné a ekonomické opatrenia.

K najdôležitejším opatreniam proti hluku v životnom prostredí patria technické opatrenia zamerané na pokles hlučnosti najrozšírenejších zdrojov hluku – cestných motorových vozidiel. Znižovanie ich hlučnosti je legislatívne dané predpismi EÚ s postupne sa sprísňujúcimi limitmi hlučnosti pre vozidlá na pozemných komunikáciách. Kontrolou dodržania platných limitov hlučnosti pre dané typy vozidiel sú podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2014/45/EÚ poverené stanice technickej kontroly motorových vozidiel.



Obr. 9 Protihlukové bariéry obmedzujú šírenie hluku z diaľnice D1 a zo železnice prechádzajúcich cez Sučany.

Zdroj: archív autora (6. 8. 2018)

1.6 EIA – POSUDZOVANIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (s používanou skratkou EIA- *Environmental Impact Assessment*) patrí k hlavným nástrojom medzinárodnej environmentálnej politiky na uskutočňovanie trvalo udržateľného rozvoja. Základné princípy posudzovania:

- komplexné vyhodnotenie predpokladaných vplyvov posudzovanej činnosti alebo posudzovaného strategického dokumentu na životné prostredie, ktoré predchádza rozhodnutiu o ich povolení,
- do vyhodnotenia vplyvov sú zapojení odborníci z rôznych oblastí,
- účasť verejnosti na procese posudzovania,
- variantné riešenia,
- proces posudzovania nepredstavuje náhradu procesu povoľovania danej činnosti.

Právny rámec posudzovania vplyvov na životné prostredie vymedzujú na Slovensku legislatívne dokumenty:

- zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov (s účinnosťou od 15.6.2017),
- vyhláška MŽP SR č. 113/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie.

Významnými súvisiacimi legislatívnymi dokumentmi sú zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí (v znení neskorších predpisov účinný od 1.10.2007) a zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny (v znení neskorších predpisov s účinnosťou od 1.11.2017).

Uvedený zákon č. 24/2006 definuje vplyv na životné prostredie ako „*akýkoľvek priamy alebo nepriamy vplyv na životné prostredie vrátane vplyvu na zdravie ľudí, flóru, faunu, biodiverzitu, pôdu, klímu, ovzdušie, vodu, krajinu, prírodné lokality, hmotný majetok, kultúrne dedičstvo a vzájomné pôsobenie medzi týmito faktormi.*“

Posudzovanie vplyvov strategického dokumentu alebo navrhovanej činnosti je postup uvedený v citovanom zákone, v priebehu ktorého sa hodnotia pravdepodobné vplyvy daného dokumentu alebo navrhovanej činnosti na životné prostredie s cieľom zabezpečiť vysokú úroveň jeho ochrany. Ďalším cieľom je porovnať výhody a nevýhody návrhu strategického dokumentu alebo navrhovanej činnosti (vrátane ich variantov) s nulovým variantom a tým získať odborný podklad na schválenie daného strategického dokumentu alebo na vydanie rozhodnutia o povolení danej činnosti.

Posudzovanie sa vzťahuje na:

- strategické dokumenty, t.j. návrhy plánov alebo programov (príp. návrhy zmien), ktoré sa pripravujú a schvaľujú štátnymi orgánmi na štátnej, regionálnej alebo miestnej úrovni a týkajú

- sa oblastí: poľnohospodárstva, lesníctva, rybárstva, energetiky, priemyslu, vodného hospodárstva, odpadového hospodárstva, cestovného ruchu, územného plánovania, regionálneho rozvoja, ktoré majú pravdepodobne významný vplyv na životné prostredie a zároveň vytvárajú rámec na schválenie niektorej z činnosti uvedených v prílohe č.8 zákona.
- strategické dokumenty, o ktorých príslušný štátny orgán v zisťovacom konaní rozhodne, že môže mať vplyv na životné prostredie,
 - navrhované činnosti, ktoré sú uvedené v časti **A** prílohy č. 8 (napr. ťažba a úprava ropy nad 500t / deň, stavba hydroelektrárne s výkonom nad 0,1 MW, stavba jadrovej elektrárne bez limitu výkonu), tieto podliehajú povinnému hodnoteniu,
 - navrhované činnosti uvedené v časti **B** prílohy č. 8 zákona (napr. ťažba a úprava ropy do 500 t/deň, stavba hydroelektrárne s výkonom do 0,1 MW, ťažba nerastov bagrovaním z riek nad 100 000 t/rok); o ich posudzovaní rozhodne príslušný orgán v zisťovacom konaní.

Proces posudzovania pozostáva z viacerých krokov a vedie k vypracovaniu záverečného stanoviska príslušným orgánom štátnej správy (MŽP SR, okresné úrady) z posúdenia strategického dokumentu alebo navrhovanej činnosti. V záverečnom stanovisku príslušný orgán uvedie, či odporúča alebo neodporúča prijatie posudzovaného dokumentu alebo schválenie činnosti, prípadne za akých podmienok možno odporučiť prijatie dokumentu alebo schválenie činnosti.

Platnosť záverečného stanoviska je 7 rokov od nadobudnutia právoplatnosti.

2 BÝVANIE A ZDRAVIE

2.1 HYGIENA SÍDLENÝCH ÚTVAROV

Sídelný útvar (alebo sídlo) je základná jednotka osídlenia, ktorá tvorí uzavretý útvar, priestorovo oddelený od iných takýchto jednotiek.

V SR je základnou administratívnou jednotkou osídlenia **obec**. V širšom zmysle slova je obec každé zoskupenie trvalých ľudských obydľí vrátane vybavenosti (občianskeho, technického) a začlenených výrobných zariadení, teda bez ohľadu na počet obyvateľov a stupeň vybavenia. V užšom zmysle slova predstavuje obec dedinu, teda sídelný útvar, ktorý nespĺňa štatút mesta. V SR je mestom sídelný útvar s viac ako 5000 obyvateľmi, s príslušným občianskym vybavením, vodovodom a kanalizáciou. S rozvojom miest sa viaže pojem **urbanizácia**, ktorý predstavuje sústreďovanie života do miest, nárast podielu obyvateľstva žijúceho v mestách, súčasne i nárast podielu obyvateľstva žijúceho mestským spôsobom života (bez ohľadu na to, kde žijú).

Územné členenie mesta sa odvíja od jeho základných funkcií, ktoré možno najstručnejšie vyjadriť pojmami: 1. bývanie, 2. práca, 3. rekreácia a 4. doprava. Plnohodnotný život v meste umožňuje len harmonické skĺbenie uvedených funkcií, ktoré vyčleňujú v mestách funkčné zóny (pásma, časti mesta). Vzhľadom k tomu, že väčšina miest sa rozvíjala až do súčasnej podoby stovky rokov, ich územné členenie sa často líši od ďalej opísaného optimálneho stavu, čo zhoršuje životné podmienky v mestách a vedie k presídľovaniu časti populácie z mesta na vidiek.

Obytné pásmo vytvárajú obytné budovy spolu s občianskym a technickým vybavením. Základné občianske vybavenie predstavujú obchody, reštaurácie, prevádzkarne základných služieb, tiež predškolské zariadenia, základné školy, kultúrne, telovýchovné a administratívne zariadenia. Vyššie občianske vybavenie tvoria napr. stredné a vysoké školy, zdravotnícke a sociálne zariadenia. Technickým vybavením sú objekty a systémy nevyhnutné pre prevádzku mesta ako vodovod, rozvody elektriny, plynu, kanalizácia a pod. Obytné pásmo je zvyčajne lokalizované v časti mesta s najlepším životným prostredím: na náveternej strane mesta a má mať popri dostatku zelene aj dostatok slnečného svitu (optimálny je mierny sklon na juhovýchod až juhozápad).

Priemyselná zóna. Tvorí ju priemyselné objekty a tiež niektoré zariadenia technického vybavenia mesta. Zvyčajne sa umiestňuje na záveternej strane mesta vzhľadom na aktuálnosť znečisťovania ovzdušia. Pre možné obťažovanie hlukom a inými faktormi sa oddeľuje od ostatných častí mesta ochranným pásmom so šírkou zodpovedajúcou úrovni obťažovania. V tomto pásme sa nemôžu nachádzať objekty na trvalé bývanie a rekreačné zariadenia.

Rekreácia predstavuje funkciu mesta ako prostredie umožňujúceho oddych, zotavenie, voľnočasové aktivity. Popri prítomnosti kultúrnych, zábavných, športových a rekreačných zariadení priamo v meste alebo v blízkom okolí má v tomto zmysle mimoriadny význam mestská zeleň, hlavne verejná zeleň – parky. Táto má viacero dôležitých funkcií:

- ovplyvňuje priaznivo mestskú klímu (teplotu a vlhkosť vzduchu, vietor),
- znižuje obsah prachových častíc a plyných škodlivín v ovzduší mesta, obohacuje vzduch kyslíkom, čiastočne tiež tlmí hluk,
- predstavuje protipól mestského ruchu – miesto klľudu a pohody vhodné pre oddych, relaxáciu (estetická funkcia zelene). Tieto funkcie ešte umocňujú prítomné voľne prístupné vodné plochy, ako aj tečúca voda. Voda tiež zvyšuje vlhkosť vzduchu a obsah žiaducich malých záporných iónov.

Mestská zeleň môže v určitých prípadoch zapríčiňovať alergické reakcie u citlivých ľudí. Tento negatívny jav možno eliminovať vhodným výberom použitých rastlinných druhov a pravidelnou údržbou zelene (kosenie trávnikov s bezodkladným odvozom trávy).

Doprava osôb a tovaru je nevyhnutnou podmienkou existencie mesta. Predstavuje však najproblematickejšiu funkciu mesta vzhľadom na sprievodné negatívne javy:

- znečisťovanie ovzdušia a prostredia výfukovými plynmi, prašnosťou, tuhými i tekutými látkami (z vozidiel i nákladu),
- obťažovanie okolia hlukom,
- ohrozovanie zdravia a majetku dopravnými nehodami.

Eliminovanie uvedených javov je náročnejšie pri porovnávaní s inými zdrojmi znečisťovania a hluku (priemysel, energetika) a to hlavne pre rozptýlenosť a rôznorodosť dopravy. Daná problematika je podrobnejšie spracovaná v časti 1.2 Doprava - vplyv na životné prostredie.

Funkcie mesta a z nich vyplývajúce územné členenie sa v zodpovedajúcej miere uplatňujú aj pri územnom členení dedín, kde sa od obytného pásma – rodinných domov oddeľuje výrobná zóna reprezentovaná zvyčajne poľnohospodárskou výrobou (živočíšnou a rastlinnou).

Rozvoj obcí – miest, dedín a využívanie ďalšieho územia SR riadi územné plánovanie, ktoré vykonávajú orgány územného plánovania – obce, samosprávne kraje a krajské stavebné úrady. Základným legislatívnym dokumentom územného plánovania je zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) s účinnosťou od 1.1. 2016 do 31.12.2018 (!).

Podľa uvedeného zákona:

- „územným plánovaním sa sústavne a komplexne rieši priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia,“

- „územné plánovanie vytvára predpoklady pre trvalý súlad všetkých činností v území s osobitným zreteľom na starostlivosť o životné prostredie, dosiahnutie ekologickej rovnováhy a zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja, na šetrné využívanie prírodných zdrojov a na zachovanie prírodných civilizačných a kultúrnych hodnôt.“

2.2 BYTOVÉ A NEBYTOVÉ BUDOVY, BYTY

Podľa stavebného zákona (č. 50/1976 Zb.) sú:

Bytové budovy – stavby, ktorých najmenej polovica podlahovej plochy je určená na bývanie. Patria k nim rodinné domy, bytové domy a ďalšie budovy na bývanie, napr. domovy (detské, študentské, domovy dôchodcov).

Nebytové budovy – majú viac ako polovicu podlahovej plochy určenú na nebytové účely. Sem patria ubytovacie zariadenia na krátkodobé pobyty (hotely a pod.) a ďalšie budovy

na rôzne účely (administratíva, školstvo, priemysel ...). Ak v týchto budovách určitá časť slúži na bývanie, vzťahujú sa na ňu požiadavky na bytové budovy.

Rodinný dom – je budova určená predovšetkým na rodinné bývanie, so samostatným vstupom z verejnej komunikácie, ktorá má najviac tri byty, dve nadzemné podlažia a podkrovie.

Bytový dom – je budova na bývanie, ktorá má najmenej 4 byty so spoločným hlavným vstupom z verejnej komunikácie.

Byt – je jedna alebo viac obytných miestností s príslušenstvom, ktoré sú usporiadané do funkčného celku s vlastným uzavretím a sú určené na trvalé bývanie.

Obytná miestnosť - je miestnosť, ktorá svojim stavebnotechnickým riešením a vybavením spĺňa podmienky na trvalé bývanie. Patrí sem napr. obývačka, spálňa, detská izba a kuchyňa s podlahovou plochou najmenej 12 m².

Obytná miestnosť musí spĺňať nasledujúce kritériá:

- má priame denné svetlenie,
- má priame alebo dostatočne účinné nepriame vetranie a vykurovanie,
- má dostatočnú tepelnú a akustickú ochranu stavebnými konštrukciami,
- má podlahovú plochu najmenej 8 m² a ak je byt tvorený jedinou obytnou miestnosťou, táto musí mať najmenej 16m².

Príslušenstvo bytu – tvoria miestnosti, ktoré plnia komunikačné, hospodárske alebo hygienické funkcie (napr. chodba, schodisko, pivnica, komora, kúpeľňa, WC).

Súčet podlahových plôch obytných miestností, tvorí **obytnú plochu bytu**, súčet podlahových plôch obytných miestností a miestností príslušenstva bytu tvorí **úžitkovú plochu bytu**. Do úžitkovej plochy bytu sa nezahrňuje plocha balkónov, lodží a terás.

Byty nižšieho štandardu sú byty, ktoré nespĺňajú všetky požiadavky na byty avšak spĺňajú minimálne požiadavky na byty nižšieho štandardu špecifikované vyhláškou MZ SR č. 259/2008, napr. majú obytnú plochu najmenej 12m² na užívateľa a 6m² na každú ďalšiu osobu, pripojenie na pitnú vodu, kanalizáciu, možnosť vykurovania atď.

Zo zdravotného hľadiska majú pri posudzovaní vhodnosti (všeobecnej i konkrétnej pre jeho obyvateľov) bytu najväčší význam: plošná výmera bytu na osobu, počet osôb obývajúcich jednu miestnosť, tepelná pohoda, mikroklima v byte, výmena vzduchu (vetranie), optická pohoda, akustická pohoda, expozícia chemickým látkami (z interiéru i exteriéru), psychický komfort, okolité prostredie, t.j. hygiena bývania vo vzťahu k urbanizácii. Pre osoby so zmeneným zdravotným stavom má veľký význam tiež poloha bytu (poschodie), možnosť použitia výťahu, bezbariérový prístup.

V prípade, že má byt nedostatky, môžu tieto nepriaznivo vplývať na zdravotný stav bývajúcich. Taký byt je zdravotne nevhodný alebo zdravotne škodlivý:

Zdravotne nevhodný byt – pôsobí negatívne na zdravotný stav užívateľa, hoci vyhovuje platným normám. Napr. pre človeka na invalidnom vozíku je nevhodný byt, ktorý nemá bezbariérový prístup. Iným príkladom je preplnený byt (menej ako 8 m² obytnej plochy na bývajúcего).

Zdravotne škodlivý byt – je byt, ktorý nevyhovuje platným normám, vzhľadom na svoje nedostatky pôsobí škodlivo na zdravotný stav všetkých ľudí (ako príklad možno uviesť byt, ktorý nemá vykurovanie).

2.3 VNÚTORNÉ PROSTREDIE BYTOV, FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE JEHO KVALITU

Kvalita vnútorného prostredia budov a najmä bytov významne ovplyvňuje zdravie ľudí, nakoľko človek trávi v interiéri približne 80% času. Táto kapitola sa venuje najmä pôsobeniu jednotlivých fyzikálnych faktorov (uvedených v predchádzajúcej kapitole) a ich výslednému pôsobeniu, ktoré výrazne ovplyvňuje úroveň psychickej pohody užívateľa bytu.

Tepelná pohoda závisí od **mikroklímy** v byte, ktorá je výslednicou viacerých faktorov: teploty vzduchu, relatívnej vlhkosti vzduchu, prúdenia vzduchu, rozdielu teplôt vnútri miestnosti, tepelného vyžarovania pevných povrchov miestnosti (steny, podlahy, strop). Optimálnu tepelnú pohodu možno dosiahnuť len vyváženým pôsobením vykurovania a vetrania miestnosti.

Vykurovanie sa delí na lokálne (miestnosti majú samostatný zdroj tepla, napr. kachle) a centrálné (byt je vykurovaný jedným zdrojom tepla). Lokálne je rizikovejšie vzhľadom na možné šírenie zapáchajúcich a toxických látok (CO) v každej vykurovanej miestnosti.

Mikroklíma jednotlivých miestností sa môže líšiť - napr. optimálna teplota v obytných miestnostiach je 18 až 22 °C (v spálni cca 18 °C), v kúpeľni 24 °C, na chodbách a WC min. 15 °C. Rozdiel teplôt vzduchu vnútri jednej miestnosti nemá byť vyšší ako 2 °C v horizontálnom smere a 3 °C vo vertikálnom smere (podlaha-strop). Rozdiel teplôt vzduchu a stien miestnosti nemá prekročiť 2 °C.

Najvhodnejšia relatívna vlhkosť vzduchu je približne 50 %, za prijateľný interval sa považuje 30-70%. Príliš nízka vlhkosť spôsobuje vysušovanie slizníc človeka, príliš vysoká zhoršuje komfort dýchania (pocit dusna), spomaľuje odparovanie potu, vedie ku kondenzácii vody na chladnejších povrchoch a tým zvyšuje riziko rastu plesní.

Vetranie má zabezpečiť prívod čerstvého vzduchu do miestnosti, odstraňovanie nežiadúcich látok z interiéru, úpravu teploty a relatívnej vlhkosti vzduchu. Prirodzené vetranie predstavuje samovoľné prúdenie vzduchu cez netesnosti v konštrukciách okien, dverí, cez

vetracie šachty a otvorenými oknami. Umelé vetranie predstavuje nútené prúdenie vzduchu pomocou vetracích systémov s ventilátormi, ktoré vháňajú vzduch do miestnosti (pretlakové vetranie), alebo odsávajú vzduch z miestnosti (podtlakové vetranie). V bytoch sa používa podtlakové vetranie.

Požadovaná výmena vzduchu v obytných miestnostiach je 25 - 30 m³ vzduchu / hod. na 1 osobu. V kúpeľni a WC treba vymeniť vzduch 2 až 10 krát za hodinu, v kuchyni 3 až 6 krát za hodinu.

Vetranie má byť navrhnuté a realizované tak, aby splnilo požadované funkcie a pritom:

- nebola prekročená rýchlosť prúdenia vzduchu v miestnostiach 0,1 m/s,
- nespôsobovalo hluk,
- nespôsobovalo veľké úniky tepla z bytu, najmä v zimnom období.

V súčasnosti narastá závažnosť problematiky vetrania interiérov budov a to hlavne pre:

- používanie stavebných materiálov s nízkou priepustnosťou plynov a pár, tiež zatesnených okien a dverí, čo výrazne znižuje možnosti prirodzeného vetrania,
- stúpajúce nároky na energetickú bilanciu budov – minimalizovanie únikov tepla.

Vetranie a súčasne vykurovanie nových budov (vrátane obytných) stále častejšie zabezpečujú klimatizačné systémy, ktoré umožňujú dosiahnutie dobrej energetickej bilancie budov použitím rekuperácie – výmenníkov tepla, kde teplý vzduch z interiéru budovy odovzdáva svoje teplo prichádzajúcemu vzduchu. Klimatizačné systémy však majú svoju „Achillovu pätu“ v riziku výskytu niektorých patogénnych mikroorganizmov (napr. legionel) so špecifickým spôsobom prežívania a cestami prenosu. Vyžadujú preto pravidelnú údržbu s čistením a výmenou filtrov. Ďalší problém predstavuje zvýšená náchylnosť ľudí, ktorí sa najmä v horúcich dňoch zdržujú v klimatizovaných budovách, k rôznym zdravotným problémom (choroby respiračného traktu, bolesti hlavy, oslabenie organizmu, porucha imunity). Tento jav súvisí najmä s veľkým rozdielom teplôt medzi exteriérom a interiérom budovy. Uvedeným problémom sa ďalej venuje kapitola 2.5 Syndróm chorých budov.

Optická pohoda je podmienkou efektívnej práce a kvalitného oddychu. Vytvára ju najmä vhodné osvetlenie a insolácia (prenikanie priameho slnečného svetla) vnútorného priestoru, je ovplyvnená tiež vlastnosťami priestoru (napr. prevládajúce farby) a stavom zraku bývajúcich.

Pojem insolácia sa niekedy nahrádza slovenským výrazom preslnenie. Tieto výrazy však nie sú plne ekvivalentné: kým insolácia predstavuje všetky účinky slnečného žiarenia, ktoré preniklo do interiéru, preslnenie predstavuje len pozitívne účinky.

Osvetlenie interiérov má byť bez veľkých kontrastov, s intenzitou zodpovedajúcou vykonávanej činnosti. V obytných priestoroch je najvhodnejšie prirodzené denné svetlo, ktoré komplexne pôsobí na človeka všetkými svojimi zložkami (infračervenou, viditeľnou, ultrafialovou). Dostatok prirodzeného osvetlenia sa dosahuje primeranou plochou okien (ktorá má tvoriť v obytných miestnostiach a kuchyni minimálne 1/8 podlahovej plochy a v ďalších miestnostiach aspoň 1/12 podlahovej plochy). Úroveň prirodzeného osvetlenia bytu ovplyvňujú

tiež: orientácia budovy, prípadné tienenie susednými budovami alebo vegetáciou, farebné ladenie interiéru.

Umelé osvetlenie – pomocou rôznych osvetľovacích telies sa má svojou farbou (farebnou teplotou) čo najviac približovať k dennému svetlu. V miestnostiach určených prevažne na oddych je vhodné mať tiež svetlo s nižšou farebnou teplotou (teplejšej farby), ktoré navodzuje pocit pohody a pokoja.

Podľa usmernenia svetelných lúčov sa delí osvetlenie na priame (väčšina svetla smeruje zo zdroja na určenú plochu), nepriame (väčšina svetla smeruje na strop, odkiaľ sa odráža do miestnosti) a zmiešané, kedy sa svetlo šíri rovnomerne na všetky strany. Podľa rozsahu osvetlenia sa rozlišuje celkové osvetlenie (pre celú miestnosť) a miestne osvetlenie, ktoré osvetľuje potrebné miesto, napr. pracovnú plochu. Najvhodnejšia je kombinácia oboch uvedených osvetlení, aby nedochádzalo k zrakovej únave spôsobenej veľkým kontrastom silno osvetlených a tmavých plôch.

Význam preslnenia bytu bol známy už naším predkom, ako vyplýva z príslovia „Kam nechodí slnko, tam chodí lekár.“ Byty majú mať celoročné preslnenie pričom pre obytné miestnosti platí minimálny čas preslnenia 1,5 hodiny denne. Preslnenie je spolu so správnym vykurovaním a vetraním najlepší liek proti prílišnej vlhkosti v byte, kedy hrozí šírenie plesní, roztočov a ďalších škodlivých organizmov.

Akustická pohoda. Určujúcim faktorom akustickej pohody v byte je úroveň hluku – každého nežiaduceho zvuku, ktorý pôsobí na človeka rušivo, nepríjemne, negatívne vplýva na zdravie. Účinky hluku na ľudský organizmus závisia od jeho intenzity, časového priebehu hluku, kvality zvuku, individuálnej vnímateľnosti. Hluk v byte môže pochádzať:

1. zo zdrojov vo vonkajšom prostredí,
2. zo zdrojov v budove, mimo daného bytu,
3. zo zdrojov priamo v byte.

V prvom prípade možno šírenie hluku obmedziť použitím zvukovoizolačných okien (stenami preniká menej hluku). V druhom prípade je rozhodujúca zvukovoizolačná schopnosť stien a dvier, ktorá závisí od tlmiacich schopností daného materiálu a ich hmotnosti (priamo úmerne), tiež od spôsobu vedenia kovových potrubí (vodovod, ústredné kúrenie), ktorým sa ľahko šíri hluk. V prípade kročajového hluku, ktorý sa šíri len smerom dolu je rozhodujúca tlmiaca schopnosť podláh. Tretí prípad je podobný druhému s výnimkou vzniku hluku priamo v danej miestnosti, kedy môže len obmedzene pomôcť použitie materiálov pohlcujúcich hluk (napr. čalúnené plochy, molitan).

Najvyššie prípustné hodnoty hluku v byte stanovuje vyhláška Ministerstva zdravotníctva č. 549/2007 Z.z. a sú uvedené v tabuľke 4 v kapitole 1.5.4 Monitorovanie hluku, legislatíva.

Psychická pohoda je výslednicou tepelnej, optickej a akustickej pohody, ovplyvňujú ju tiež ďalšie vlastnosti daného bytu - možná prítomnosť škodlivín (kapitola 2.4), úžitkové

a estetické vlastnosti stavebných materiálov a vybavenia bytu, možná prítomnosť miest so zvýšeným rizikom poranenia (najmä detí) v dome, byte a jeho vybavení. Psychickú pohodu tiež ovplyvňuje poloha bytu v obci (v meste), dostupnosť infraštruktúry sídla, estetika okolia a nakoniec faktory súvisiace s bývajúcimi: ich počet (možné preplnenie bytu) a kvalita vzájomných vzťahov. Psychická pohoda významnou mierou ovplyvňuje zdravotný stav obyvateľov bytu.

Požiadavky na vnútorné prostredie budov, teda i bytov legislatívne upravuje vyhláška MZ SR č. 259/2008 bližšie uvádzaná v časti 2.6 Ubytovacie zariadenia.

2.4 KONTAMINANTY VNÚTORNÉHO PROSTREDIA BUDOV

Kvalitu vnútorného prostredia bytov (všeobecne - budov) negatívne ovplyvňujú kontaminanty, ktoré vzhľadom na dĺžku pobytu človeka v interiéroch (cca 80% času) významne ovplyvňujú jeho zdravie.

K najčastejším chemickým kontaminantom vnútorného prostredia patria: radón, vlákna azbestu, oxid uhličitý, oxid uhoľnatý, prchavé organické látky.

K najčastejším biologickým kontaminantom patria patogénne mikroorganizmy, plesne a ich spóry, hmyz – najmä roztoče a mravce.

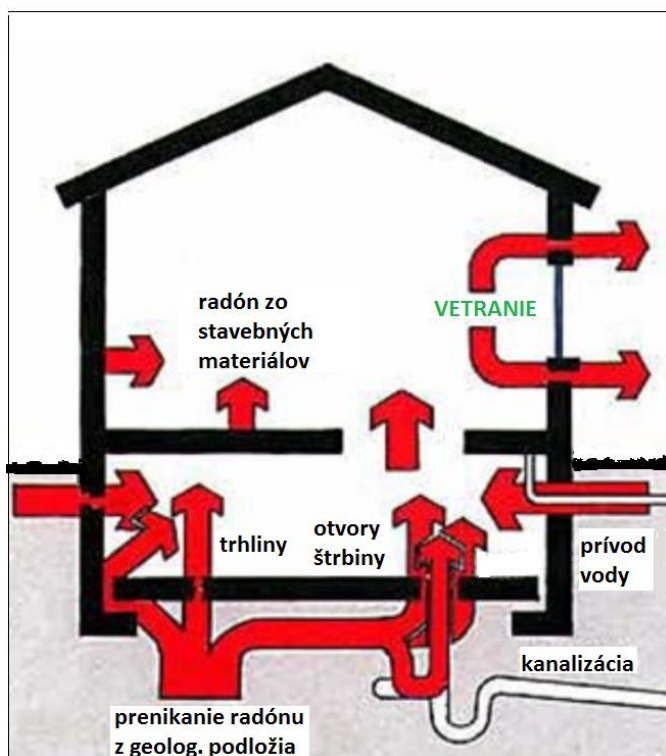
Súčasne do oboch skupín uvedených kontaminantov patrí **prach** – pestrá zmes tuhých anorganických a organických látok (napr. vlákna textílií), mikroorganizmov, organizmov a častí ich tiel (prach z peria, chlpy zvierat, ľudské kožné bunky). Prach predstavuje vážny problém najmä pre alergikov, celkovo však negatívne ovplyvňuje zdravie – priamo svojimi zložkami a tiež tým, že predstavuje živnú pôdu pre mnohé mikroorganizmy a hmyz.

Radón (Rn) je inertný rádioaktívny plyn bez farby, chuti a zápachu, ktorý vzniká rádioaktívnym rozpadom uránu a jeho dcérskych produktov (tórium Th, rádium Ra). Pri svojom rozpade emituje radón žiarenie α vyznačujúce sa malou prenikavosťou a vysokou ionizačnou schopnosťou. Po vdýchnutí vzduchu obsahujúceho radón dochádza k ožiareniu pľúc, čo zvyšuje pravdepodobnosť vzniku rakoviny pľúc. Rozpadom sa radón mení na dcérske produkty, ktoré sú tiež rádioaktívne, zachytávajú sa v dýchacích cestách a ožarujú ich. Podľa klasifikácie IARC (Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny, *International Agency for Research on Cancer*) je radón zaradený do skupiny 1 - dokázaný ľudský karcinogén. Inhalácia vysokých koncentrácií radónu a jeho dcérskych produktov je druhou najvýznamnejšou príčinou vzniku rakoviny pľúc (po fajčení), pravdepodobnosť vzniku rakoviny sa zvyšuje s rastom koncentrácie Rn a s dobou expozície.

Do vnútorného priestoru budov sa radón dostáva viacerými cestami, ako je znázornené na obr. 10. Najviac radónu sa dostáva priamo z geologického podlažia budovy prenikaním pôdneho vzduchu difúziou cez neizolovanú podlahu alebo cez trhliny, štrbiny a rôzne otvory v konštrukcii budovy. Menšie zdroje predstavujú použité stavebné materiály a voda privádzaná do budovy (uvoľňovanie Rn najmä pri sprchovaní). Vo vonkajšom vzduchu vstupujúcom pri vetraní je koncentrácia radónu veľmi nízka vzhľadom na rozptyl radónu z geologického podlažia do voľného priestoru a postupný rozpad. V oblastiach s vyšším obsahom uránu v geologickom podlaží je nutné zabezpečenie nepriepustnosti základov budovy.

Množstvo radónu sa udáva veličinou objemová aktivita radónu (OAR) s jednotkou Bq.m^{-3} .

Rádiologická veličina aktivita vyjadruje počet jadrových premien (rozpadov) za sekundu. Jednotkou je becquerel (Bq). Rádioaktívna látka má aktivitu 1 Bq, ak v nej dochádza priemerne k jednému rozpadu za sekundu. Pri plynoch ako radón sa vzťahuje na určitý objem (m^3), pri tuhých látkach na ich hmotnosť (kg).



Obr. 10 Kontaminácia interiéru budovy radónom.

Upravené podľa zdroja: CABANÉKOVÁ, H., ĎURČÍK, M.: Radiačná záťaž obyvateľstva SR z expozície radónu podľa nových odporúčaní EU. 2017

Problematika rádioaktivity v životnom prostredí je legislatívne zakotvená v zákone č. 87/2018 Z.z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Podľa tohto zákona platí pre bytové priestory (bytové budovy i nebytové budovy s pobytom osôb viac ako 100 hodín ročne) referenčná úroveň objemovej aktivity radónu 300 Bq.m^{-3} v priemere za kalendárny rok. Ak dôjde k prekročeniu uvedenej referenčnej úrovne, je vlastník budovy

povinný vykonať nápravné opatrenia pre zníženie OAR pod referenčnú úroveň (hlavne zabezpečenie nepriepustnosti základov budovy nakoľko ďalšie zdroje radónu – stavebné materiály a voda z verejného zásobovania podliehajú radiačnej kontrole podľa uvedeného zákona a sú preto málo významné).

Obsah radónu vo vnútorných priestoroch vykazuje výrazné výkyvy pri rôznom počasí, počas dňa, počas ročnej doby – najvyšší je v zime, vzhľadom na komínový efekt v budove pri väčšom rozdieli teplôt dnu a von. Slovensko patrí medzi krajiny s najvyššou priemernou ročnou hodnotou OAR. Je preto vysoko aktuálne odporúčenie autorov publikácie Radiačná záťaž obyvateľstva SR z expozície radónu (Cabáneková, Ďurčík, 2017) vyjadrené vetou: „V bytoch vetrať, vetrať, vetrať !!!“

Vlákná azbestu. Azbest sa v minulosti používal ako nehorľavý tepelno-izolačný materiál a nachádza sa v starších bytoch ako azbestové platne v sporákoch, parapetných doskách a v strešných krytinách. Ak tieto nie sú zabezpečené ochranným náterom alebo oplášťovaním, uvoľňujú do vzduchu vlákna s karcinogénnym účinkom (Skupina 1 podľa IARC).

Oxid uhličitý CO₂ sa vyskytuje v obytných priestoroch vo vyššej koncentrácii voči obsahu v atmosfére (0,04%) vzhľadom na jeho vznik pri spaľovacích procesoch (varenie na plyne alebo prikurovanie plynom bez odťahu spalín), tiež pri metabolizme človeka a iných organizmov (vzduch vydychovaný človekom obsahuje asi 4% CO₂).

Podľa Buchancovej a kol. (2003) je prípustná koncentrácia CO₂ vo vnútornom prostredí 0,07%. Ďalšie zvyšovanie koncentrácie nad uvedenú hodnotu už postupne vedie k malátnosti a pocitu nepohody (vydýchaný vzduch ...). Dlhšia expozícia vzduchu s 1,5% CO₂ môže spôsobiť respiračnú acidózu a pri koncentráciách nad 3-5% dochádza k akútnej intoxikácii s rôznymi prejavmi (bolesti hlavy, závraty, dušnosť, nad 7% narkotické účinky, tachykardia a hypertenzia, nad 10% bezvedomie a nad 25% smrť).

Uvedené veľmi vysoké koncentrácie CO₂ sa vyskytujú v nedostatočne vetraných vnútorných priestoroch, kde vzniká CO₂ najmä fermentačnými procesmi – vo vínnych pivniciach pri kvasení vína, v silážnych jamách a pod.

Oxid uhoľnatý CO je bezfarebný plyn bez chuti a zápachu, ktorého prítomnosť vo vnútornom prostredí predstavuje výrazne vyššie riziko voči CO₂. Jeho toxicita spočíva v afinite ku hemoglobínu, ktorá je 200-násobne vyššia ako má kyslík, čím blokuje transport kyslíka v ľudskom tele. Prestup CO do krvi je veľmi rýchly – už niekoľkokominútový pobyt v prostredí s 0,1% CO vedie k tomu, že konverzia hemoglobínu na karboxylhemoglobín (COHb) vzrastie z 0,4 - 0,7% (prirodzená úroveň) na 50%, čo je život ohrozujúci stav.

Oxid uhoľnatý vzniká pri nedokonalom spaľovaní organických látok, čo v bytoch predstavuje najmä používanie vykurovacích telies so zlým odvodom spalín. CO sa ďalej nachádza (3 - 11%) vo výfukových plynách spaľovacích motorov, akútna otrava hrozí v uzavretých priestoroch. Významný zdroj predstavuje i tabakový dym – pri fajčení 1 cigarety

sa uvoľní priemerne 105 mg CO, ktorý spolu s ďalšími látkami prispieva k škodlivosti dymu. Prípustná koncentrácia CO vo vnútornom prostredí je 0,0006 – 0,003% (podľa dĺžky expozície, údaje sú prepočítané z limitných hodnôt uvedených v prílohe č.4 vyhlášky č. 259/2008 Z.z.).

Prchavé organické látky. Výskyt týchto látok v bytoch súvisí s nasledovnými zdrojmi:

Fajčenie – dym z tabaku je zložitá zmes rôznych prchavých organických látok, k najškodlivejším patria polycyklické aromatické uhľovodíky, mnohé z nich sú dokázané ľudské karcinogény, napr. benzo(a)pyrén.

Stavebné materiály a vybavenie bytov – uvoľňovanie prchavých látok z lepidiel, tmelov, farieb použitých pri stavbe a výrobe nábytku (nábytok z drevotriesky - formaldehyd), z plastových výrobkov (môžu sa uvoľňovať monoméry plastov – napr. styrén, z mäkkčených plastov sa môžu uvoľňovať zmäkčovadlá – ftaláty). Formaldehyd má dráždivé účinky, spôsobuje bolesti hlavy, vo vyšších koncentráciách poškodzuje zrak, centrálnu nervovú sústavu (CNS), pečeň, obličky, je dokázaný ľudský karcinogén. Styren poškodzuje CNS, má genotoxické účinky a je pravdepodobný ľudský karcinogén (2A). Ftaláty pôsobia toxicky na pečeň a obličky, toxicky sú aj pre reprodukciu.

Metabolizmus človeka je zdrojom viacerých prchavých látok – antropotoxínov negatívne pôsobiacich na zdravie a na psychickú pohodu (zápach).

Patogénne mikroorganizmy a hmyz. Výskyt v obytných priestoroch je ovplyvnený najmä:

- počtom a dĺžkou pobytu osôb v byte,
- prítomnosťou zvierat a rastlín,
- mikroklimou v byte, hlavne vetraním a preslnením,
- hygienickou úrovňou v byte – nečistota podporuje rozmnožovanie uvedených organizmov.

Príslovie o škodlivosti extrémov platí i v uvedenej oblasti – dlhodobý pobyt v extrémne čistých priestoroch neprináša zdravotné benefity ale pri ňom hrozí pokles imunity.

Plesne a ich spóry súvisia s nadmernou vlhkosťou a kondenzáciou vody v byte alebo jeho častiach, čo môže byť zapríčinené zlým technickým stavom budovy (zatekanie), nedostatočným vetraním, veľkými lokálnymi rozdielmi teplôt v byte, slabým preslnením alebo kombináciou uvedeného.

Nebezpečnejšie ako samotné plesne sú ich rozmnožovacie výtrusy – spóry, ktoré plesne uvoľňujú do ovzdušia a predstavujú významné alergény. Väčšine (70-80%) plesní môže byť zdrojom toxických látok – mykotoxínov. Ich účinkovanie alebo spoluúčinkovanie na ľudský organizmus môže vyvolávať:

- všeobecné systémové reakcie (bolesti hlavy, únava, zvýšená teplota, pocit na zvracanie),
- opakované ochorenia najmä dýchacích ciest (tu spoluúčinkujú tým, že zvyšujú vnímavosť na infekciu),

- astma, alveolitída a rôzne druhy alergií,
- podpora rastu zhubných nádorov (karcinogénne aflatoxíny).

Opatrenia proti plesniam:

- úprava mikroklimy, najmä účinné vetranie, zabránenie kondenzácie vody,
- bezodkladná likvidácia prípadných plesní, dezinfekcia.

2.5 SYNDRÓM CHORÝCH BUDOV

Syndróm chorých budov alebo Syndróm nezdravých budov (SBS *Sick building syndrome*) je pojem zavedený Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO), ako pomenovanie skupiny zdravotných problémov súvisiacich s pobytom (bývanie, práca) osôb v niektorých budovách. Užívatelia „chorých“ budov v nich často cítia bez zjavnej príčiny príznaky ochorenia alebo nepohody, ktoré ustupujú po opustení budovy. Dlhodobý pobyt v takejto budove však môže viesť k rôznym zdravotným komplikáciám vrátane chronických ochorení.

K najčastejším príznakom SBS patria podráždenie očí (slzenie, pálenie), podráždenie nosa (svrbenie, krvácanie, pocit zapchatého nosa), podráždenie horných dýchacích ciest s pocitom škrabania v krku a suchým kašľom, problémy pri prehltnutí, pocit dusna alebo „ťažkého“ vzduchu – zle sa dýcha, podráždená a svrbíaca pokožka – niekedy s vyrážkou, bolesť hlavy, únava, poruchy koncentrácie a psychická podráždenosť.

Uvedené príznaky sa môžu prejavovať jednotlivo alebo v rôznych kombináciách. S postupujúcou urbanizáciou výskyt SBS narastá – podľa údajov WHO viac ako 30 % nových alebo renovovaných budov podporuje vznik syndrómu chorých budov.

Faktory súvisiace s SBS možno rozdeliť do niekoľko skupín (ktoré sa navzájom ovplyvňujú):

- **Nevhodná vlhkosť** vzduchu s prípadným rastom plesní. Vnútorňý vzduch môže byť príliš suchý (vysušovanie slizníc) alebo naopak príliš vlhký. Vlhký vyvoláva pocit dusna a podporuje rast plesní – tieto sa môžu rozširovať aj na ťažko dostupných miestach, napr. priamo v klimatizačnom systéme, pomocou ktorého sa spóry plesní rozptyľujú do vnútorných priestorov.
- **Nedostatočné vetranie** „moderných“ budov. Vzhľadom na energetické úspory často zabezpečuje výmenu vzduchu umelé vetranie, ktoré nemusí správne pracovať (chybný projekt, zlý technický stav, nastavenie, údržba). Budova pritom môže byť vzduchotesná – zatesnené okná a dvere, okná bez možnosti otvorenia.
- **Chemické kontaminanty**, ktoré pochádzajú priamo zo zdrojov v budove (kap. 2.4) alebo z vonkajšieho prostredia (výfukové plyny, radón). Pri zlej výmene vzduchu môže ich

koncentrácia dosiahnuť úroveň ohrozujúcu zdravie. V tomto prípade môžu škodlivo pôsobiť aj syntetické vonné prísady v kozmetických a čistiacich prípravkoch.

- **Biologické kontaminanty** sa môžu rozmnožovať v miestach so zvýšenou vlhkosťou príp. až kondenzáciou vody, vrátane klimatizačných systémov, ktoré súčasne umožňujú ich rozširovanie po celej budove. Patogény prenášané vzduchom sa rýchlo šíria aj v slabo vetraných priestoroch s vysokou hustotou ľudí.
- **Nevhodné osvetlenie, hluk, zlá ergonómia práce** – sú často príčinou alebo spoluúčinkujú pri vzniku SBS. Symptómy sú častejšie u žien, najmä pri práci v administratíve.
- **Elektromagnetické polia** rôznych vlastností vytvárané mnohými elektrickými a elektronickými zariadeniami v novších budovách (najmä pracoviskách) nemusia mať intenzitu priamo poškodzujúcu zdravie, avšak v kombinácii s ďalšími uvedenými faktormi môže prispieť k rozvoju príznakov SBS, najmä v psychickej oblasti.

Problém SBS je riešiteľný aj bez extrémneho riešenia (zbúranie budovy). Potrebne je identifikovať a odstrániť najškodlivejšie faktory, k čomu často stačí zabezpečenie dostatku čerstvého vzduchu a prirodzeného svetla.

2.6 UBYTOVACIE ZARIADENIA

Ubytovacie zariadenia (uvádza sa tiež: hromadné ubytovacie zariadenia) sú legislatívne upravené nasledovnými dokumentmi:

- vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia,
- vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 277/2008 Z.z., ktorou sa ustanovujú klasifikačné znaky na ubytovacie zariadenia pri ich zaradovaní do kategórií a tried.

Ubytovacie zariadenia sa delia na skupiny:

- ubytovacie zariadenia pre cestovný ruch (bližšie vo vyhláške č. 277/2008),
- ubytovacie zariadenia internátneho typu,
- ubytovacie zariadenia sociálnych služieb (zariadenia pre seniorov, zariadenia núdzového bývania, zariadenia opatrovateľskej služby, detské domovy, krízové strediská a iné),
- robotnícke a brigádnické ubytovne,
- ubytovacie zariadenia pre výkon väzby alebo výkon trestu odňatia slobody.

Pre ubytovacie zariadenia platia všeobecné požiadavky na vnútorné prostredie bytov týkajúce sa tepelno-vlhkostnej mikroklimy, vetrania a vykurovania, osvetlenia, preslnenia

a limitných hodnôt zdravia škodlivých faktorov vo vnútornom ovzduší (hodnoty podľa prílohy č. 4 vyhlášky). K ďalším požiadavkám na ubytovacie zariadenia patria:

- zabezpečenie dostatočného množstva tečúcej pitnej vody a tečúcej teplej vody,
- zariadenia na osobnú hygienu – umyvárne a záchody, ktoré ak sú spoločné (pre viac ako jednu ubytovaciu bunku), sú oddelené pre mužov a ženy,
- svetlá výška izby ubytovacieho zariadenia musí mať najmenej 2400 mm, v podkroví najmenej 2300 mm a v podkroví so skloneným stropom najmenej 2400 mm aspoň nad polovicou podlahovej plochy miestnosti,
- denné upratovanie priestorov, výmena posteľnej bielizne najmenej raz za 14 dní,
- špecifické požiadavky na jednotlivé kategórie ubytovacích zariadení (plochy izieb, minimálne vybavenie) – v prílohe vyhlášky.

Ubytovacie zariadenia pre cestovný ruch sa delia na kategórie:

1. hotel, garni hotel, horský hotel, kongresový hotel, wellness hotel, kúpeľný hotel, boutique hotel, apartmánový hotel, motel
2. hotel
3. penzión
4. apartmánový dom
5. turistická ubytovňa
6. chatová osada
7. kemping a minikemp
8. táborisko
9. ubytovanie v súkromí (izba, objekt, prázdninový byt)

Príklady charakteristík (skrátene):

HOTEL je ubytovacie zariadenie na prechodné ubytovanie, ktoré má viac ako 10 izieb. Okrem ubytovania poskytuje aj stravovanie a doplnkové služby, zábavné a spoločenské služby, služby obchodne cestujúcim, rekreačno-športové služby. Dependance hotela je vedľajšia budova hotela, kde je len ubytovanie, iné služby sú poskytované v hlavnej budove.

MOTEL je hotel pri hlavných cestných trasách a diaľniciach, ktorý zabezpečuje hosťom parkovanie vo svojom areáli.

BOTEL je ubytovacie zariadenie hotelového typu na trvalo zakotvenej lodi, ktoré má viac ako desať kajút.

Uvedené ubytovacie zariadenia sa ďalej delia do tried označených počtom hviezdíčiek v maximálnom rozsahu od jednej do piatich (platí len pre hotel, ostatné kategórie majú zmenšený rozsah). Vyhláška definuje minimálne požiadavky pre danú kategóriu a triedu ubytovacieho zariadenia. Požiadavky (klasifikačné znaky) sa týkajú oblastí:

1. Vstupné priestory (recepčia, doba služby)
2. Pohostinské odbytové strediská (reštaurácia)
3. Ubytovacie priestory (vybavenosť izieb, predsieň)
4. Hygienické zariadenia (kúpeľňa a WC – množstvo a ich vybavenosť)
5. Výmena bielizne
6. Spoločenské priestory (salóny, klubové priestory)
7. Fakultatívne znaky – ďalšie služby poskytované ubytovaným hosťom, k čomu patria:
 - zariadenia pre športové aktivity (aquapark, lyžiarsky vlek, tenisové kurty ...)
 - zariadenie pre spoločensko-zábavné služby (kasíno, nočný klub, živá hudba ...)
 - ďalšia vybavenosť izieb (internet, klimatizácia, televízor ...)
 - služby pre deti (detské ihrisko, opatera detí, detské menu ...)
 - wellness služby (bazén, sauna, solárium, masáž ...)
 - kongresové služby (kongresové miestnosti s vybavením).

Plné znenie klasifikačných znakov sa nachádza v prílohe uvedenej vyhlášky č. 277/2008. Ku všeobecným minimálnym požiadavkám na ubytovacie zariadenie pre cestovný ruch patria:

- prístupný zdroj pitnej vody,
- WC osobitne pre mužov a osobitne pre ženy,
- nádoby na odpadky s pravidelným odvozom.

Ak hosť nevyužíva vlastné lôžko (v kempingu, táborsku), ubytovacie zariadenie mu zabezpečuje výmenu posteľnej bielizne, uterákov, osušiek za čisté v časových intervaloch podľa kategórie a triedy daného zariadenia, minimálne po skončení pobytu hosťa.

Ubytovacie zariadenie musí byť označené na vhodnom a viditeľnom mieste, čo platí tiež jeho jednotlivé priestory a najkratšie únikové cesty. Ubytovacie zariadenie musí byť prístupné hosťom celých 24 hodín, hostia musia mať k dispozícii cenník služieb. Vnútorňa vybavenosť ubytovacích zariadení musí byť udržiavaná, nepoškodená a funkčná.

Izbu alebo kajutu hosťa definuje vyhláška ako *uzamykateľný a vetrateľný ubytovací priestor, ktorého obytná časť je osvetlená denným svetlom a vo vykurovacom období sa vykuruje. Má aspoň jedno elektrické svietidlo ovládané pri vstupe do miestnosti*. Ubytovací priestor musí tiež vyhovovať požiadavke neprekročenia limitných hodnôt zdraviu škodlivých faktorov vo vnútornom ovzduší (uvedených v prílohe č. 4 vyhlášky č. 259/2008 Z.z.).

3 NIEKTORÉ ZARIADENIA OBČIANSKEJ VYBAVENOSTI Z POHL'ADU VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA

3.1 KÚPALISKÁ

Problematicku kúpalísk legislatívne upravuje vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 308/2012 Z.z. o požiadavkách na kvalitu vody a o požiadavkách na prevádzku, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení na prírodnom kúpalisku a na umelom kúpalisku.

Vyhláška rozdeľuje kúpaliská na dve základné kategórie – prírodné a umelé kúpaliská, pričom k prírodným kúpaliskám sa priradzuje tiež biokúpalisko definované ako *umelé kúpalisko so systémom prírodného spôsobu čistenia vody, ktorá je oddelená od podzemných vôd a povrchových vôd*.

Pri umelých kúpaliskách rozlišuje vyhláška kryté umelé kúpalisko a nekryté umelé kúpalisko.

3.1.1 PRÍRODNÉ KÚPALISKÁ

Definícia prírodného kúpaliska (podľa zákona č. 355/2007) a požiadavky na kvalitu vody na prírodnom kúpalisku s frekvenciou kontrol (podľa vyhlášky č. 308/2012) sú uvedené v prvom diele rovnomenných skrípt, v kapitole 2.1.5.3 Voda určená na kúpanie. Ďalšie požiadavky na prírodné kúpalisko (podľa uvedenej vyhlášky) možno stručne zhrnúť nasledovne:

- kúpalisko má spracovaný prevádzkový poriadok, ktorý obsahuje najmä identifikačné údaje prevádzkovateľa, údaje o poskytovaných službách, o kapacite kúpaliska, o prevádzkových hodinách, o kvalite vody a jej kontrole, o spôsobe údržby a čistenia priestorov, o spôsobe zabezpečovania dozoru plavčíkom a poskytovania prvej pomoci,
- vybavenie kúpaliska splachovacími alebo chemickými záchodmi a sprchami v počte zodpovedajúcom kapacite kúpaliska,
- priebežné odstraňovanie nánosov a vodných makrofytov z hladiny vody,
- denné upratovanie a dezinfekcia prevádzkových plôch, priestorov a zariadení,
- zberné nádoby na odpady s pravidelným vyprázdňovaním,
- dostupná lekárnica prvej pomoci,
- evidencia o výsledkoch kontroly vody, o údržbe a čistení, o dennej návštevnosti,
- na biokúpalisku tiež oddelenie plochy na kúpanie od plochy na úpravu a čistenie vody.

Kapacita ako maximálna denná návštevnosť sa určuje podľa veľkosti vodnej plochy a veľkosti oddychovej plochy: na 1 osobu musí pripadať minimálne 25 m² vodnej plochy a minimálne 6 m² voľnej oddychovej plochy. Počty záchodov a sprch pri kapacite do 300 osôb: minimálne 1 záchod na 100 žien a minimálne 1 záchod na 200 mužov. Najmenej 1 sprcha na 200 osôb. Pri vyššej kapacite môže byť ďalších WC a sprch o polovicu menej.

3.1.2 UMELE KÚPALISKÁ

Definícia umelého kúpaliska (podľa zákona č. 355/2007) a požiadavky na kvalitu vody na umelom kúpalisku (podľa vyhlášky č. 308/2012) sú uvedené v prvom diele rovnomenných skrípt, v kapitole 2.1.5.3. Ďalšie požiadavky na prevádzku umelého kúpaliska (podľa uvedenej vyhlášky) platia buď spoločne pre nekryté i kryté umelé kúpalisko, alebo sú odlišné pre obe kategórie. Špeciálne požiadavky uvádza vyhláška na prevádzku bazénu pre dojčatá a batolaťatá.

Stručný prehľad spoločných požiadaviek na prevádzku umelého kúpaliska:

- umelé kúpalisko má spracovaný prevádzkový poriadok, ktorý obsahuje údaje o prevádzkovateľovi, kvalite vody, jej kontrole, o prevádzke, údržbe zariadení a ďalšie (celkovo 14 bodov),
- najmenej 1 WC na 40 žien a najmenej 1 WC a 1 pisoár na 60-100 mužov,
- hĺbka vody v neplaveckom bazéne môže byť najviac 1,3 m,
- hĺbka vody v plaveckom bazéne musí byť najmenej 0,9 m a ak má skokanskú časť, tak v tej najmenej 3,4 m (s viditeľným oddelením od plaveckej časti),
- oddychový bazén (so zákazom plávania) má hĺbku najviac 1,2 m a vybavenie okrajov sedačkami alebo držadlami na uchytenie kúpajúcich (prípadne to umožní hrana bočného žliabku),
- bazén pre deti (na neorganizované kúpanie detí do 6 rokov) má maximálnu hĺbku 0,4 m,
- recirkulácia, prípadne dezinfekcia a výmena vody v bazénoch sa zabezpečujú tak, aby boli dodržané medzné hodnoty ukazovateľov kvality vody (podľa prílohy vyhlášky),
- voda v brodisku pri vstupe do bazénu sa počas prevádzky vymieňa najmenej každú hodinu, brodisko sa denne čistí a dezinfikuje,
- denné upratovanie a dezinfekcia prevádzkových plôch a zariadení,
- prevádzkovateľ kúpaliska vedie evidenciu obsahujúcu výsledky kontroly kvality vody, záznamy o úprave a výmene vody, o údržbe a čistení priestorov a bazénov, o poruchách a o dennej návštevnosti,
- určenie kapacity vodnej plochy: 3 m² na osobu v neplaveckom bazéne a 5 m² na osobu v plaveckom.

K požiadavkám odlišným pre kryté a pre nekryté umelé kúpalisko patrí napr.:

- výpočet kapacity ako okamžitej návštevnosti umelého kúpaliska: pri krytom sa určuje

- ako 1,5 až 2-násobok kapacity vodnej plochy, pri nekrytom ako 3 až 5-násobok kapacity vodnej plochy bazénov a najmenej 2 m² oddychovej plochy na osobu,
- vybavenie sprchami, šatňami, šatňovými skrinkami a prezliekacími kabínkami – odlišné počty pre kryté a nekryté kúpalisko,
 - vstup do bazénov: pri krytom príchod cez šatne a sprchy, opakovaný vstup cez brodisko, odchod cez sprchy a šatne. Pri nekrytom – príchod a odchod cez sprchu a brodisko.

K požiadavkám na prevádzku a vybavenie bazénu pre dojčatá a batolátá patria napr.:

- kúpanie dojčiat a batoliat len s nepriepustnými detskými plavkami,
- priestory: krytý priestor pre kočíky, šatne pre deti s prebaľovacím stolom, oddelený priestor na dojčenie, na odpočinok a aklimatizáciu detí pred odchodom, zázemie pre osoby sprevádzajúce deti (šatňa, sprcha, WC),
- čistenie a dezinfekcia priestorov, plôch, hračiek a pomôcok s kontaktom s deťmi najmenej jedenkrát za deň,
- denná výmena vody v bazéne bez recirkulácie,
- pri zjavnom znečistení vody prerušenie prevádzky, výmena vody s čistením a dezinfekciou bazénu.

3.2 ZARIADENIA STAROSTLIVOSTI O ĽUDSKÉ TELO

Zariadenia starostlivosti o ľudské telo poskytujú zákazníkom nezdavotnícku starostlivosť zameranú na estetické aspekty, osobnú hygienu, utužovanie zdravia, kondičnú podporu a uspokojovanie fyziologických potrieb človeka. K týmto zariadeniam patria najmä kaderníctva, holičstvá, kozmetiky, manikúry, pedikúry, solária, masáže, erotické a tetovacie salóny, sauny, zariadenia na poskytovanie regeneračných a rekondičných služieb.

Pri výkone daných služieb dochádza k priamemu kontaktu personálu s telom zákazníka. Dané činnosti preto patria k epidemiologicky závažným činnostiam, čo sú podľa zákona č. 355/2007 činnosti, ktorými možno pri zanedbaní postupov správnej praxe a pri nedodržaní zásad osobnej hygieny spôsobiť vznik alebo šírenie prenosného ochorenia. Tieto činnosti môže vykonávať len osoba zdravotne a odborne spôsobilá.

Úroveň zdravotného rizika súvisiaceho s danou činnosťou (službou) je ovplyvnená viacerými faktormi, najmä však tým, či ide o neinvazívnu, semiinvazívnu alebo invazívnu službu.

Neinvazívna služba – je služba starostlivosti o ľudské telo, pri ktorej nedochádza k porušeniu integrity povrchu tela, slizníc a prirodzeného stavu tkanív organizmu klienta (napr. strihanie vlasov).

Semiinvazívna služba – je služba, pri ktorej môže dôjsť k ľahkému (zvyčajne povrchovému) narušeniu stavu tkanív organizmu klienta napr. mechanickým alebo optickým účinkom (manikúra, depilácia, kozmetický laser)

Invazívna služba – služba, pri ktorej dochádza k výraznejšiemu narušeniu až deštrukcii tkaninových štruktúr organizmu klienta, zvyčajne mechanickým alebo optickým účinkom (piercing, tetovanie, intenzívne pulzné svetlo).

V záujme minimalizovania zdravotných rizík súvisiacich so službami v zariadeniach starostlivosti o ľudské telo špecifikuje legislatíva (zákon č. 355/2007 a vyhláška MZ SR č. 554/2007 o podrobnostiach o požiadavkách na zariadenia starostlivosti o ľudské telo) podmienky prevádzkovania týchto zariadení. Okrem všeobecných požiadaviek (prehľadne uvedených v ďalšom texte), sú stanovené tiež špeciálne požiadavky na niektoré zariadenia (soláriá, sauny). Ďalšie špecifické požiadavky týkajúce sa danej služby (napr. požiadavky na spôsobilosť pracovníkov, potreba dohľadu zdravotníckeho pracovníka) a tiež informácie o danej službe (jej zaradenie, definícia, charakteristika, zdravotné kontraindikácie) obsahuje Katalóg služieb – Zariadenie starostlivosti o ľudské telo, ktorý spracovali RÚVZ Bratislava a ÚVZ SR.

3.2.1 VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA ZARIADENIA STAROSTLIVOSTI O ĽUDSKÉ TELO

Stručný prehľad legislatívne zavedených všeobecných požiadaviek na zariadenie starostlivosti o ľudské telo:

- Zariadenia starostlivosti o ľudské telo (ďalej len zariadenia) možno prevádzkovať, len ak spĺňajú požiadavky na stavebno-technické riešenie, priestorové usporiadanie a vybavenie.
- Prevádzkovateľ zariadenia je povinný: používať len také postupy a vybavenia, aby pri poskytovaní služby nedošlo k ohrozeniu alebo poškodeniu zdravia, mať lekárničku prvej pomoci, poučiť zákazníka o rizikách spojených s poskytovanou službou, vypracovať prevádzkový poriadok a predložiť ho na schválenie RÚVZ.
- Prevádzkovateľ zariadenia a jeho zamestnanci nesmú manipulovať s jazvami a materskými znamienkami, robiť výkony na očnej spojovke a rohovke.
- Zo stavebno-technického hľadiska musí zariadenie tvoriť uzatvorený celok (prevádzkové a vedľajšie miestnosti), oddelený od iných priestorov nesúvisiacich s prevádzkou zariadenia. Zariadenie musí mať zabezpečené denné a umelé osvetlenie, vykurovanie, vetranie zodpovedajúce používaným látkam, pitnú a teplú úžitkovú vodu. V zariadení musia byť vytvorené podmienky na oddelené skladovanie čistej a použitej bielizne, osobitné uloženie pomôcok na upratovanie, oddelené uloženie pracovného a civilného odevu zamestnancov. Tiež podmienky na odloženie odevu zákazníkov a na čakanie na obsluhu.

- V každej prevádzkovej miestnosti musí byť umývadlo s pitnou a teplou vodou (neplatí pre soláriá a sauny), v masážnych salónoch aj sprchy.
- Zariadenie musí mať záchod s umývadlom s pitnou a teplou vodou.
- Podlahy musia byť hladké, nešmyklavé, bez škár a ľahko umývateľné, bez kobercov.
- Predmety v zariadení a tiež steny v miestach, kde môže dôjsť k znečisteniu musia byť ľahko čistiteľné.
- K základným požiadavkám na pracovné postupy a vybavenie patrí dezinfekcia pokožky na mieste zákroku registrovaným prípravkom, ak sa zákrokom porušuje celistvosť pokožky. Ak dôjde k poraneniu zamestnanca alebo zákazníka, príp. k znečisteniu rúk biologickým materiálom, je potrebné umytie a dezinfekcia prípravkom s baktericídnym a virucídnym účinkom. Pracovné nástroje a pomôcky sa používajú buď jednorazové alebo sa po každom zákazníkovi čistia, umývajú, dezinfikujú, príp. aj sterilizujú (ak sa porušuje celistvosť kože).
- K hygienickým zásadám prevádzky zariadenia patrí: denná vlhká mechanická očista pracovných plôch, podláh a zariadení na osobnú hygienu, umývanie a dezinfekcia plôch v kontakte s telom zákazníka po každom zákazníkovi, odstraňovanie prípadného odpadu po každom zákazníkovi, denné čistenie a dezinfekcia nádob na odpad, nebezpečný odpad oddelene do nepriepustných a spáliteľných nádob, použitie čistej bielizne pre každého zákazníka.

3.2.2 ŠPECIÁLNE POŽIADAVKY NA NIEKTORÉ ZARIADENIA STAROSTLIVOSTI O ĽUDSKÉ TELO

Legislatíva – vyhláška č. 554/2007 upravuje špeciálne požiadavky na niektoré zariadenia starostlivosti o ľudské telo – soláriá a sauny. Ďalší text prináša **orientačný** prehľad týchto požiadaviek.

Soláriá:

- zamedzenie šírenia UV svetla z priestoru s opaľovacím prístrojom do ostatných priestorov,
- účinné nútené vetranie priestoru s opaľovacím prístrojom,
- umiestnenie opaľovacieho prístroja musí umožniť voľnosť pohybu pri prevádzke a údržbe.

Sauny:

- Sauna pre verejnosť sa musí členiť na čakáreň, šatňu, umýváreň, potiareň, ochladzovňu, odpočívareň, záchody a pomocné priestory.
- Sauna pre určenú skupinu ľudí sa musí členiť minimálne na šatňu, umýváreň, potiareň, odpočívareň a záchod. Ak je umýváreň súčasne ochladzovňou, musí mať sprchy s teplou a studenou vodou.
- Sauna musí mať ochladzovňu: vnútornú s ochladzovacím bazénom alebo vonkajšiu – čiastočne krytý priestor na ochladzovanie tela vodou, snehom alebo vzduchom.

- Potiareň musí mať: umožnenú účinnú výmenu vzduchu, meranie teploty a relatívnej vlhkosti vzduchu, nešmykľavú podlahu, dvere otvárateľné smerom von a vybavené oknom, najmenej dva stupne potných plošín z neimpregnovaného dreva, najmenej 2 m³ priestoru na zákazníka, drevenú zábranu okolo pece a odvod spalín mimo sauny, ak prevádzkou pece vznikajú spaliny.

3.2.3 ZDRAVOTNÉ RIZIKÁ A DEKONTAMINÁCIA

Zo zdravotných rizík súvisiacich so službami starostlivosti o ľudské telo sú najvýznamnejšie **infekčné riziká**. Jedná sa pritom hlavne o **nákazy kože a povrchových slizníc**, s charakteristickou lokalizáciou infekčného procesu na uvedených miestach (nos, ústa, pohlavné orgány, očné spojovky) pričom sa nevylučuje ani šírenie infekčného procesu do hlbších partií organizmu. Pre prenos týchto nákaz sú však rozhodujúce výlučky povrchových lézií, ktoré sa následne priamo (dotykom) alebo nepriamo (rôznymi predmetmi) prenášajú na ďalších jedincov.

Uvedené nákazy sa delia na podskupiny:

- a) typické povrchové infekcie (dermatomykózy, niektoré hnisavé ochorenia kože, bradavice vírusového pôvodu),
- b) rôzne zápaly pier, ústnej dutiny, očných spojoviek,
- c) infekcie rán,
- d) ochorenia prenosné krvou (HIV/AIDS, vírusová hepatitída B a C),
- e) parazitárne ochorenia (svrab, zavšivavenie).

Problematike infekčných rizík sa podrobne venuje písomný materiál Legislatíva na úseku epidemiologicky závažných činností pri poskytovaní služieb v zariadeniach starostlivosti o ľudské telo. Uvedený materiál sa venuje tiež neinfekčným rizikám a dekontaminácii v zariadeniach starostlivosti o ľudské telo.

Dekontaminácia je súbor opatrení, ktoré vedú k odstraňovaniu a usmrcovaniu mikroorganizmov v prostredí a na predmetoch bez ohľadu na stupeň zníženia ich počtu.

Pravidlá vykonávania dekontaminácie sú dôležitou súčasťou prevádzkového poriadku každého zariadenia.

K postupom dekontaminácie patrí:

Mechanická očista je súbor postupov, kedy sa navlhko a s použitím povrchovo aktívnych látok, napr. saponátov mechanicky odstraňujú mikroorganizmy (umývanie, pranie, zotieranie, leštenie navlhko).

Dezinfekcia predstavuje proces ničenia patogénnych mikroorganizmov a to najmä pôsobením vhodných chemických látok - dezinfekčných prostriedkov. Expozičný čas dezinfekčného

prostriedku vyjadruje dĺžku expozície potrebnú na spoľahlivé usmrtenie mikroorganizmov. Na dezinfekciu možno používať len schválené dezinfekčné prostriedky.

Sterilizácia je proces usmrtenia všetkých mikroorganizmov na povrchu predmetov alebo v určitom prostredí. Môže sa vykonávať pôsobením fyzikálnych faktorov (suché alebo vlhké teplo a tlak, radiácia, plazma, ultrafiltrácia) alebo pôsobením niektorých chemických látok napr. etylénoxid. V zariadeniach starostlivosti o ľudské telo sa najčastejšie používajú parné alebo horúcovzdušné sterilizátory, ktorých účinnosť sa musí pravidelne kontrolovať. Každá vykonaná sterilizácia sa eviduje v sterilizačnom denníku s uvedením všetkých rozhodujúcich údajov (podrobne v materiáli ÚVZ SR: Vzorový prevádzkový poriadok pre zariadenia starostlivosti o ľudské telo).

3.3 TELOVÝCHOVNO – ŠPORTOVÉ ZARIADENIA

Telovýchova a šport všeobecne podporujú verejné zdravie. Aj v tejto oblasti ľudských aktivít však existujú zdravotné riziká, ktoré môžu za určitých podmienok zapríčiniť prevahu negatívnych zdravotných efektov nad uvedenou podporou zdravia. Cieľom príslušnej legislatívy je preto špecifikovanie takých podmienok pre telovýchovno-športové aktivity, aby ich vplyv na populačné zdravie bol jednoznačne pozitívny. Legislatívne upravuje túto oblasť zákon č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia (§22) a vyhláška MZ SR č. 525/2007 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na telovýchovno-športové zariadenia.

Telovýchovno-športové zariadenie je krytý alebo otvorený objekt určený na telovýchovné a športové podujatia v rámci telesnej kultúry. Umiestňuje sa tak, aby jeho činnosť neovplyvňovala nepriaznivo okolie (hlukom, prachom, svetlom). Má byť umiestnený v prostredí s čistým ovzduším a dostatkom zelene. Prevádzkovateľ telovýchovno-športového zariadenia je povinný:

- zabezpečiť splnenie požiadaviek na priestory, vybavenie a prevádzku zariadenia,
- používať len také vybavenie (telovýchovné náradie), aby pri jeho používaní podľa návodu nebolo ohrozené zdravie zúčastnených osôb,
- vypracovať prevádzkový poriadok a predložiť ho RÚVZ na schválenie.

Podrobnosti o požiadavkách na priestory (ich plochy, osvetlenie, mikroklimu, vykurovanie, vetranie), na vybavenie a prevádzku telovýchovno-športového zariadenia upravuje uvedená vyhláška. Sú v nej špecifikované napr. požiadavky na šatne (párny počet šatní, najmenej 0,7 m² voľnej podlahovej plochy na každého športovca), požiadavky na umývárne (studená a teplá voda, jedna sprcha na 4 športovcov a jedno umývadlo na 10

športovcov), požiadavky na záchody pre športovcov a záchody pre divákov. Vyhláška obsahuje tiež náležitosti prevádzkového poriadku, medzi ktoré patria najmä:

- identifikačné údaje prevádzkovateľa,
- druh a spôsob poskytovania služieb, zakázané úkony,
- podmienky prevádzky a zásady ochrany zdravia návštevníkov a zamestnancov,
- pokyny a zákazy týkajúce sa návštevníkov - zverejnené na viditeľnom mieste,
- spôsob a frekvencia upratovania zariadenia, čistenia osvetľovacích telies a okien,
- postup pri mechanickej očiste a prípadne tiež dezinfekcii určených povrchových plôch miestností a vybavenia.

LITERATÚRA

- BEGON, M. a kol.: EKOLOGIE: jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 1997. ISBN 80-7067-695-7. Z anglického originálu: Ecology: Individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, 1990.
- BUCHANCOVÁ J. a kol. Pracovné lekárstvo a toxikológia. Martin: Osveta, 2003. 1133 s. ISBN 80-8063-113-1.
- BUREŠ, J.: CONVERTER. Hluk, 2002. <http://www.converter.cz/tabulky/hluk.htm>
- CABANÉKOVÁ, H., ĎURČÍK, M.: Radiačná záťaž obyvateľstva SR z expozície radónu podľa nových odporúčaní EU. SZU Bratislava, University of Arizona, Tuscon, 2017. <https://www.nuclear.sk/wp-content/uploads/2017/04/7-Cabaneckova.pdf>
- CLIMATE ANALYTICS: Paris Agreement Ratification Tracker, 2017. <http://climateanalytics.org/briefings/ratification-tracker.html>
- CRDR s.r.o., Praha (BOZP. cz): Syndrom nemocných / nezdravých budov. Příznaky, faktory, prevence a kontrola, 2018. <https://www.bozp.cz/aktuality/syndrom-nemocnych-budov/>
- Ekologický institut Veronica: Co je biodiverzita a proč ji chránit? 2018. <https://www.veronica.cz/co-to-je-biodiverzita-a-proc-ji-chranit>
- Energy online a.s. : Solárne kolektory pre rodinný dom: stačí 1 m² na osobu, 2011. <http://energia.sk/poradime-vam/obnovitelne-zdroje/solarne-kolektory-pre-rodinny-dom-staci-1-m2-na-osobu/2908/>
- ENVIROPORTAL: Biota, 2013. <http://www.enviroportal.sk/environmentalne-temy/zlozky-zp/rastlinstvo-a-zivocisstvo>
- EŠTÓKOVÁ, M.: Trendy výskumu v oblasti environmentálneho zdravia, 2009. <http://verejnezdravotnictvo.szu.sk/SK/2009/4/estokova.htm>
- Európska environmentálna agentúra: Priemysel, 2018. <https://www.eea.europa.eu/sk/themes/industry/intro>
- Európska komisia: Plán pre Európu efektívne využívajúcu zdroje, 2011. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN>
- EURÓPSKA KOMISIA: ZELENÁ KNIHA. Európska stratégia pre riešenie problematiky plastového odpadu v životnom prostredí, 2013. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0123&from=SK>
- Európska rada: Parížska dohoda o zmene klímy, 2018. <http://www.consilium.europa.eu/sk/policies/climate-change/timeline/>
- IARC: Agents Classified by the IARC Monographs, 2018. https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/09/List_of_Classifications.pdf
- IARC: Skupiny látok podľa ich karcinogenity, 2018. <https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/>

- International Union for Conservation of Nature: The IUCN Red List of Threatened species, 2017. <https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species>
- IUVENTA: Biologická olympiáda. Biotické invázie, 2011. https://www.iuventa.sk/files/documents/2_olympiady/bio/45%20rocnik/ulohy%20a%20riezenia/kk%20ab/b45kbb1lab11.pdf
- KAZMAROVÁ, H., VELICKÁ, H.: Jsou problémy s formaldehydem minulosti? Aktuální pohled na zdravotní účinky. Státní zdravotní ústav, Praha, 2010. http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2010/08_for_maldehyd_2010.pdf
- Klimatické výkyvy E04 Permafrost severní Arktidy, 2015. <https://www.gvideo.site/watch/v=hOaJvVpFPaU>
- KOMISIA EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV: Dôsledky zmeny klímy na zdravie ľudí, zvierat a rastlín, 2009. http://ec.europa.eu/health/ph_threats/climate/docs/com_2009-147_sk.pdf
- KOTAVICOCVÁ, J., STEJSKAL, B.: Ochrana životního prostředí. Mendelova univerzita v Brně. <https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?opora=1204> (Cit. v 11/2018)
- KRAMÁROVÁ, Z.: Globálne problémy životného prostredia. PriF UK Bratislava, 2010. http://www.enviro-edu.sk/?page=environmentalne_problemy/globalne_problemy_zivotneho_prostredia
- KRČMOVÁ, E.: Laboratórne postupy využívané pre biomonitoring. RÚVZ Banská Bystrica, 2015. http://www.vzbb.sk/sk/urad/narodne_centra/nrc_lab/Krcmova_Biomonitoring.pdf
- MacKay, D.J.C.: Obnoviteľné zdroje energie – s chladnou hlavou. Slovenská inovačná a energetická agentúra, 2012. ISBN 978-80-88823-54-4 Dostupné na: www.siea.sk a tiež https://is.muni.cz/www/384/30618506/EnergiaSChladnouHlavou_WEB_11MB.pdf
- Mendelova univerzita v Brne: Ekologická stabilita krajiny, 2011. https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=71682
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. ISBN 1-59726-040-1 <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Ministerstvo školstva SR - Planéta vedomostí: Zloženie vdychovaného a vydychovaného vzduchu, 2018. http://planetavedomosti.iedu.sk/index.php/resources/alveoly_dychacia_sustava_dychani_e_mechanizmus_dychania_ochorenia_dychacej_sustavy_pluca_plyny_vdychovany_vzduch_vydychovany_vymena_plynov_zlozenie_t_page22.html
- Ministerstvo životného prostredia SR: Čo prinesú podľa OECD nasledujúce štyri desaťročia v oblasti životného prostredia? 2012. <https://www.minzp.sk/tlacovy-servis/tlacove-spravy/tlacove-spravy-2012/tlacove-spravy-april-2012/co-prinesu-podla-oecd-nasledujuce-styri-desatrocia-oblasti-zivotneho-prostredia.html>
- Ministerstvo životného prostredia SR: Posudzovanie vplyvov na životné prostredie, 2018. <https://www.enviroportal.sk/environmentalne-temy/starostlivost-o-zp/eia-sea-posudzovanie-vplyvov-na-zp>

- MOLNÁROVÁ, M. a kol.: Antropogénne vplyvy na atmosféru, hydrosféru a pedosféru. Bratislava, Vydavateľstvo UK, 2011. 237s. ISBN 978-80-223-3112-8. [http://www.enviro-edu.sk/database/publikacie/antropogenne_vplyvy_na_atmosferu_/01_vynatok Molnarov a.Smelkova,Kramarova Antropogenne vplyvy na atmosféru, hydrosféru a pedosféru-1.pdf](http://www.enviro-edu.sk/database/publikacie/antropogenne_vplyvy_na_atmosferu_/01_vynatok_Molnarova_Smelkova,Kramarova_Antropogenne_vplyvy_na_atmosferu,_hydrosferu_a_pedosferu-1.pdf)
- Nariadenie vlády SR č. 43/2005 Z.z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom. <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2005-43>
- National Geographic: Before the flood. Dokumentárny film, 2016. Verzia s českým dabingom: [https://www.mojevideo.sk/video/28c02/je_s_nami_konec_\(novy_dok_leonardo_di_caprio\).html](https://www.mojevideo.sk/video/28c02/je_s_nami_konec_(novy_dok_leonardo_di_caprio).html)
- NOIZZ/Enviro: 10 najväčších znečisťovateľov Zeme, Slovensko nie je výhrou, 2017. <https://noizz.sk/enviro/najvacsi-znecistovatelia-zeme/1p91cy>
- ODPADYPORTAL: Vypočítali hmotnosť všetkého plastu na svete. Recyklujeme iba zlomok. 2017. <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/103652/vypocitali-hmotnost-vsetkeho-plastu-na-svete-recyklujeme-iba-zlomok.aspx>
- OECD: Výhľad OECD pre oblasť životného prostredia do roku 2050: Dôsledky nečinnosti, 2012. https://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/oecd-environmental-outlook-to-2050/summary/slovak_env_outlook-2012-sum-sk#page1
- PHYS ORG: Global Carbon Budget, 2017. <https://phys.org/news/2017-11-global-carbon-dioxide-emissions-stable.html>
- RITCHIE, H., ROSER, M.: CO₂ and other Greenhouse Gas Emissions. In: Our world in data – online publication produced at the University of Oxford, 2018. <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>
- ROSTON, E., MIGLIOZZI, B.: What's Really Warning the World? 2015. (Video s komentárom v českom jazyku) https://technet.idnes.cz/globalni-oteplovani-grafy-dc2-/veda.aspx?c=A150703_165530_veda_pka
- ROSTON, E., MIGLIOZZI, B.: What's Really Warning the World? 2015. (graf). https://technet.idnes.cz/foto.aspx?r=veda&c=A150703_165530_veda_pka&foto=PKA5c67bb_1.png
- ROVNÝ, I. a kol.: Hygiena 1. Martin, Osveta, 1998. 200 s. ISBN 80-88824-31-1.
- ROVNÝ, I. a kol.: Hygiena životného prostredia. Bratislava, HERBA s.r.o., 2004. ISBN 80-89171-22-2.
- ROVNÝ, I. a kol.: Objektívizácia faktorov prostredia. Bratislava: Slovenská zdravotnícka univerzita, 2004. ISBN 8089171184.
- RÚVZ Nitra: Legislatíva na úseku epidemiologicky závažných činností pri poskytovaní služieb v zariadeniach starostlivosti o ľudské telo. <http://www.ruvznr.sk/dokumentynew/skussluzby.pdf> (Cit. v 11/2018)
- RUŽEK, I.: Nebezpeční rostlinní vteřelci na Slovensku. Přírodovědecká fakulta UK Bratislava, 2014. <http://www.fyzickageografia.sk/geovedy/texty/ruzek-inv.pdf>

- SHMÚ: Klimatická zmena a jej vplyv na zdravie a majetok na Slovensku. 15. 5. 2018.
<http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=927>
- SHMÚ: Klimatická zmena, 2018. <http://www.shmu.sk/sk/?page=1790>
- SLOTOVÁ, K.: Syndróm chorých budov, RUVZ Banská Bystrica.
http://www.vzbb.sk/sk/urad/narodne_centra/nrc_vo/SBS.pdf (Cit. v 11/2018)
- Slovenská agentúra životného prostredia: Doprava a jej vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2011. Indikátorová správa 2013.
<https://www.enviroportal.sk/uploads/report/sprava-dopr-2013-final.pdf>
- Slovenská agentúra životného prostredia: Priemysel a jeho vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2005. SAŽP, 2006.
http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/39/053/39053507.pdf
- Slovenská agentúra životného prostredia: Priemysel a jeho vplyv na životné prostredie v Slovenskej republike k roku 2011. SAŽP, 2013.
<https://www.enviroportal.sk/uploads/report/sprava-priem-2013-final.pdf>
- Slovenská agentúra životného prostredia: Stávajú sa sektory hospodárstva Slovenskej republiky zelenšími? 2017. <http://www.enviroportal.sk/uploads/report/8023.pdf>
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/45/EÚ z 3. apríla 2014 o pravidelnej kontrole technického stavu motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/ALL/?uri=CELEX:32014L0045>
- Státní ústav radiační ochrany, Praha: Základní informace o radonu, 2018.
<https://www.suro.cz/cz/prirodnioz/obecne-informace>
- Svetová meteorologická organizácia (WMO – World Meteorological Organization): WMO Greenhouse Gas Bulletin, No. 13 October 2017.
https://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=4022
- ŠEVČÍKOVÁ, Ľ. a kol.: Hygiena. Bratislava, Vydavateľstvo Univerzity Komenského, 2006. 328 s. ISBN 80-223-2103-6.
- Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky: Invázne druhy, 2017.
<http://www.sopsr.sk/invazne-web/>
- Štátna ochrana prírody SR: Invázne druhy – zlatobyľ obrovská, 2017.
http://www.sopsr.sk/invazne-web/?page_id=113
- Štátna ochrana prírody SR: Invázne druhy – bolševník obrovský, 2017.
http://www.sopsr.sk/invazne-web/?page_id=104
- ŠULCOVÁ, M., ČIŽNÁR, I., FABIANOVÁ, E.: Verejné zdravotníctvo. Bratislava, VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 2012. 654 s. ISBN 978-80-224-1283-4.
- TASR: OSN pri príležitosti Svetového dňa oceánov upozorňuje na odpad, 2016.
<http://skolskyservis.teraz.sk/zaujímavosti/osn-pri-prilezitosti-svetoveho-dna-o/27730-clanok.html>
- TZB INFO: Intenzita zvuku – decibel, 2018. <https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/216-intenzita-zvuku-decibel>

Úrad verejného zdravotníctva SR: Zariadenia starostlivosti o ľudské telo – KATALÓG SLUŽIEB.

http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=1293:zariadenia-starostlivosti-onudske-telo-katalog-sluieb&catid=120:zariadenia-starostlivosti-o-udske-telo (Cit. v 11/2018)

Úrad verejného zdravotníctva SR: Hluk v životnom prostredí.

http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=1569%3Ahluk-v-ivotnom-prostredi&catid=102%3Ahluk-v-ivotnom-prostredi&Itemid=92 (Cit. v 11/2018)

Úrad verejného zdravotníctva SR: Klimatizácia.

http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=1497:klimatizacia&catid=101:ovzduie-a-zdravie&Itemid=92 (Cit. v 11/2018)

Úrad verejného zdravotníctva SR: Problematika veterných elektrární z hľadiska zdravia.

http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=1226%3Aproblema-tika-veternych-elektrarni-z-hadiska-zdravia&catid=102%3Ahluk-v-ivotnom-prostredi&Itemid=92 (Cit. v 11/2018)

Úrad verejného zdravotníctva SR: Užitočné informácie o plesniach, 2013.

http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=2107:uitone-informacie-onplesniach&catid=101:vnutorne-prostredie-a-zdravie

Úrad verejného zdravotníctva SR: Vzorový prevádzkový poriadok pre zariadenia

starostlivosti o ľudské telo. http://www.uvzsr.sk/docs/info/zp/katalog_prev_poriadok.pdf (Cit. v 11/2018)

Úradný vestník Európskej únie: Rámcový dohovor OSN o zmene klímy, 1994. [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:21994A0207(02)&from=SK)

[lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:21994A0207\(02\)&from=SK](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:21994A0207(02)&from=SK)

Vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 277/2008 Z.z., ktorou sa ustanovujú klasifikačné znaky na ubytovacie zariadenia pri ich zaraďovaní do kategórií a tried.

<http://www.epi.sk/zz/2008-277>

Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia. <http://www.epi.sk/zz/2008-259>

Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 308/2012 Z.z. o požiadavkách na kvalitu vody, kontrolu kvality vody a o požiadavkách na prevádzku, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení na prírodnom kúpalisku a na umelom kúpalisku.

<http://www.zakonypreludi.sk/zz/2012-308>

Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 525/2007 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na telovýchovno-športové zariadenia. <http://www.epi.sk/zz/2007-525>

Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí. <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2007-549>

Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 113/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie. <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2006-113>

Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny. <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2003-24>

Vyhláška MZ SR č. 554 / 2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na zariadenie starostlivosti o ľudské telo. <http://www.epi.sk/zz/2007-554>

WHO: Public health, environmental and social determinants of health, 2018.
https://www.who.int/phe/health_topics/en/

Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon).
<http://www.zakonypreludi.sk/zz/1976-50>

Zákon Federálneho zhromaždenia Českej a Slovenskej Federatívnej republiky č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí a znení neskorších predpisov. <http://www.epi.sk/zz/1992-17>

Zákon NR SR č. 2/2005 Z.z. o posudzovaní kontrole hluku vo vonkajšom prostredí.
<http://www.zakonypreludi.sk/zz/2005-2>

Zákon NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.
<http://www.zakonypreludi.sk/zz/2006-24>

Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov. <http://www.epi.sk/zz/2007-355>

Zákon NR SR č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny. www.zakonypreludi.sk/zz/2002-543

Zvieratá žijúce vo večne zamrznutej krajine, 2013.
<http://server.sk/zaujímavosti/priroda/zvierata-zijuce-vo-vecne-zamrznutej-krajine/>