

Líniové energetické stavby ako jeden z determinantov ľudského zdravia

M. Koóšová, K. Pavličková: Linear Energetic Constructions as a Determinant of Human Health. Život. Prostr., Vol. 42, No. 4, p. 199 – 201, 2008.

One of the group of activities, which localization could cause negative impacts on the environment and could be considered as a limit of future settlements' development, are linear energetic constructions among which overhead electric lines could be fined. These are localized not only in open space of agriculture land and, forest land, but also in build up areas of settlements. A localization of linear energetic constructions as a factor which influences settlements' development could be evaluated from two points of view. It can be perceived as a separate construction and also as a source of electromagnetic smog in the land. In the article an attention is given to the definition of linear energetic construction with an accent on possible health stress originated from an exposure of electromagnetic field.

Stav a kvalita životného prostredia sú dôležité aspekty, s ktorými je človek bezprostredne zviazaný, preto životné prostredie významne ovplyvňuje ľudské zdravie. Negatívne faktory životného prostredia majú v konečnom dôsledku vplyv na ľudskú populáciu a zdravotné problémy obyvateľstva.

Zdravotné aspekty takého fyzikálneho faktora, akým je elektromagnetické pole s extrémne nízkymi frekvenciami, nie sú ešte v súčasnosti dostatočne objasnené a sú predmetom vedeckých projektov a diskusií. Dodnes sú málo a nedostatočne rozpracované dlhodobé pozorovania vplyvu elektromagnetických polí na spoločenstvá organizmov, človeka a ekosystémy v krajine. Snahou je, aby sa expozície živých organizmov elektromagnetickým poľom eliminovali na čo najnižšiu možnú mieru tak, aby sa ich úroveň približovala prirodzenému pozadiu. Posúdenie konkrétnych zdravotných dôsledkov je zatiaľ značne problematické, pretože dokázať, že tieto faktory sa podieľajú na poruchách ľudského zdravia, je náročná a dlhodobá úloha.

Charakteristika líniových stavieb a ich ochranných pásiem

Nadzemné rozvody elektrickej energie sa všeobecne označujú aj ako líniové energetické stavby. Na lo-

kalizáciu líniových energetických stavieb, ako jedného z faktorov ovplyvňujúceho rozvoj sídel, môžeme pozeráť z dvoch rôznych uhlov pohľadu.

Na jednej strane, líniové energetické stavby vníma- me ako samostatnú stavbu, a na druhej strane ich považujeme za zdroj elektromagnetického smogu v krajine.

Líniová stavba svojím charakterom výrazne mení krajinný obraz dotknutého územia. Nielen vodiče, ale najmä stožiare väčšinou negatívne zasahujú do vizuálneho vnímania krajiny, nakoľko sú to najvýraznejšie konštrukčné časti elektrických vedení. Elektrické vedenia tvoria v krajine línie a sieťové prepojenia a svojím pôsobením zasahujú väčšie územie. S rastúcim dopytom po elektrickej energii, ktorého sprievodným javom je rozvoj výstavby elektrických vedení, by sa pozornosť mala venovať novým optimálnym prístupom pri ich projektovaní s dôrazom na zdravie človeka. S lokalizáciou vedenia súvisia aj obmedzenia, vyplývajúce zo samotného umiestnenia líniovej stavby a jej ochranného pásma.

Elektrické vedenie podľa Fecka (1978) a Vargu a kol. (1977) triedime podľa viacerých kritérií – podľa významu v elektrizačnej sústave, uloženia vodičov a vyhotovenia izolácie, počtu vedení na jednej podpere a podľa napätia. V závislosti od napätovej hladiny elektrického vedenia sa zriaďujú ochranné pásma.



Jedno 2 x 400 kV vedenie a dve 200 kV vedenia pri meste Ružomberok, záhradková časť Kosovo. Foto: M. Koósová, 2008

Problematika ochranných pásiem elektrických vedení je definovaná v § 36 zákona NR SR č. 656/2004 Z. z. o energetike a o zmene niektorých zákonov. Ochranné pásma sa zriaďujú na ochranu zariadení elektrizačnej sústavy, ktoré sú určené na zabezpečenie spoľahlivej a plynulej prevádzky, a na ochranu života a zdravia osôb a majetku. Ochranné pásmo vonkajšieho nadzemného elektrického vedenia je vymedzené zvislými rovinami po oboch stranách vedenia vo vodorovnej vzdialenosti meranej kolmo na vedenie od krajného vodiča. Táto vzdialenosť je pri napätí:

- 35 kV – 110 kV vrátane 15 m,
- 110 kV – 220 kV vrátane 20 m,
- 220 kV – 400 kV vrátane 25 m,
- nad 400 kV 35 m.

Sprievodné javy prenosu elektrickej energie z hľadiska hygienických parametrov

Elektroenergetické zariadenia, ktorými sú aj vedenia elektrickej energie, sú zdrojom elektromagnetického smogu v krajine. Elektromagnetické pole je sprievodný fyzikálny jav a vzniká pri prenose elektrickej energie. Je zložené z dvoch polí – elektrického, ktoré je podmienené existenciou napätia a magnetického, ktoré je podmienené existenciou elektrického prúdu prechádzajúceho vodičmi (Pandula a kol., 2002).

Šírenie elektromagnetického poľa od miesta k miestu má vlnový charakter (sínusový priebeh), je spojené s prenosom energie a je definované niekoľkými fyzikálnymi veličinami (Marha a kol., 1968).

Z hľadiska biologických účinkov na človeka je smerodajným ukazovateľom (fyzikálnou veličinou) frekvencia. Frekvencia je spoločným parametrom celej elektrizačnej sústavy a musí sa udržiavať na hodnote, ktorá je v prenosovej sústave 50 Hz s dovolenou odchýlkou +/- 0,02 Hz (Kolcum a kol., 200, Altus, Novák, 1995).

Na Slovensku v súčasnosti platí vyhláška MZ SR č. 534/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na zdroje elektromagnetického žiarenia a na limity expozície obyvateľov elektromagnetickému žiareniu v životnom prostredí. Táto vyhláška definuje akčné hodnoty expozície obyvateľov elektromagnetickému poľu.

Biologické účinky elektromagnetického poľa s frekvenciou 50 Hz

Biologické účinky elektromagnetického poľa s extrémne nízkou frekvenciou boli predmetom výskumu niekoľkých svetových projektov. Vedecké výskumy vplyvov elektromagnetického poľa s frekvenciou 50 Hz na zdravie človeka boli publikované v monografii World Health Organization (2007). Denná osemhodinová expozícia magnetickým poliám z transformátorov vysokonapäťových káblov (50 Hz) počas 1 – 5 rokov bola označená za príčinu neurovegetatívnych, hematologických a imunologických porúch. Výsledky tejto práce však nemožno zovšeobecňovať z dôvodu malého počtu skúmaných osôb. Aj keď najčastejšie subjektívne príznaky (chronická únava, psychická labilita, melanchólia, tendencie k depresii, podráždenosť, poruchy spánku a pod.) udávané v tejto štúdií opisujú i ďalší autori pri iných parametroch elektromagnetického poľa.

Neurobehaviorálne štúdie zahŕňajú vplyvy expozície nízkofrekvenčného elektromagnetického poľa na nervový systém. Priamo stimulujú periférne centrálnu nervové tkanivo a vplyvajú na jeho funkcie. Nervový systém má taktiež hlavnú kontrolnú úlohu ostatných systémov (sústav) organizmu, najmä kardiovaskulárneho a endokrinného. Endokrinný systém ovplyvňuje reprodukciu, vývoj a vo všeobecnosti fyziológiu a zdravie človeka.

Spánok je komplex biologických procesov kontrolovaných centrálnou nervovou sústavou a je nevyhnutný pre všeobecné zdravie a pohodu. Predpoklad, že elektromagnetické polia môžu mať škodlivý účinok na spánok, sa skúmal v mnohých štúdiách. Použitím EEG (Electroencephalograph) sa stanovili parametre spánku. Nepretržitá expozícia zdravých dobrovoľníkov frekvencii 50 Hz, 1 μ T v noci spôsobila prerušovanie spánku.

Občasná expozícia 60 Hz, 28 μ T magnetickému poľu počas noci vedie ku skráteniu celkovej dĺžky spánku a redukuje jeho účinok. Dobrovoľníci, ktorí boli vystavení prerušovanej expozícii, pocítovali nedostatok odpočinku počas noci a ráno sa cítili unavení. Okrem toho sa dokázala aj súvislosť vysokého napätia a depresie u ľudí, ktorí žili v blízkosti elektrického vedenia vysokého napätia. Podiel elektromagnetického poľa na inhibícii melatonínu je stále nejasný. Práce opisujú, že elektromagnetické polia s extrémne nízkymi frekvenciami potláčajú jeho sekréciu a tým nepriamo prispievajú k rozvoju nádorových ochorení. Táto hypotéza sa doteraz jednoznačne nepotvrdila.

Expozícia magnetickým poliam môže spôsobovať aj zmeny srdcového rytmu a zníženie variability srdcovej frekvencie, ako na to poukázali niektoré štúdie. Vychádzali z epidemiologicky podloženej hypotézy o znížení variability srdcovej frekvencie spojenej so skrátením prežívania osôb s koronárnym ochorením rovnako, ako so zvýšením rizika rozvoja koronárnej choroby srdca. V skupine 138 903 pracovníkov elektrikárskych profesií zisťovali mortalitu na kardiovaskulárne ochorenia vo vzťahu k profesionálnej expozícii magnetickým poliam v r. 1950 – 1988. Zo záverov práce vyplýva, že dlhšie pracovné zaradenie pri zvýšenej expozícii magnetickým poliam bolo spojené so zvýšeným rizikom úmrtia na arytmie a akútne infarkty myokardu, pričom mortalita na uvedené ochorenia bola 1,5 – 3,3-krát vyššia ako u ostatných ochorení. Zvýšenie rizika sa nezistilo v prípade aterosklerózy a chronickej ischemickej choroby srdca.

Biologické účinky sú merateľné zmeny vyvolané určitým podnetom alebo zmenou prostredia. Tieto zmeny nemusia nevyhnutne viesť k poškodeniu zdravia. Ľudský organizmus má veľa kompenzačných mechanizmov a schopnosť prispôbiť sa rôznym zmenám a tieto reakcie sú normálnymi prejavmi života. Biologický účinok by však mohol byť nepriaznivý v prípade, keď je organizmus dlhodobo vystavený vplyvu škodlivého faktora a kompenzačné mechanizmy už nestačia. Vplyv elektromagnetického poľa, ktorého biologické účinky sú stále predmetom výskumu a tieto závažné otázky neboli definitívne zodpovedané, možno chápať ako isté zdravotné riziko obyvateľstva.

Príspevok vznikol vďaka podpore grantov VEGA 1/0334/08 a UK/192/2008.



Nosný stožiar 2 x 400 kV vedenia, pohľad na obec Lipovec. Foto: M. Koošová, 2008

Literatúra

- Altus, J., Novák, M.: Riadenie elektrizačných sústav. Žilina: Vysoká škola dopravy a spojov, Elektrotechnická fakulta, 1995, 153 s.
- Fecko, Š.: Vonkajšie vedenia. Bratislava: Slovenská vysoká škola technická, 1978, 211 s.
- Kolcum, M., Griger, V., Gramblička, M., Szathmáry, P., Jentryščík, V., Tomeček, J.: Riadenie prevádzky elektrizačnej sústavy, Mercury – Smékal, 2001, 514 s., ISBN 80-89061-57-5.
- Marha, K., Musil, J., Tuhá, H.: Elektromagnetické pole a životné prostredie, Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1968, 116 s., ISBN 80-80966-31-3.
- Pandula, B., Jelšovská, K., Sedlatý, V., Jalčová, V.: Elektromagnetické polia v pracovnom prostredí, Košice: Elfa, 2002, 57 s.
- Varga, L., Chladný, V., Jevčák, M., Hudák, D.: Elektrické siete a rozvodne 1. vyd., Košice: Vysoká škola technická, 1977, 235 s.
- World Health Organization. Extremely Low Frequency Fields, Environmental Health Criteria Monograph, No. 238, Geneva, Switzerland, 2007, ISBN 978-92-4-157238-5.

Mgr. Martina Koošová, koosova@fns.uniba.sk

Doc. RNDr. Katarína Pavličková, CSc.,

pavlickova@fns.uniba.sk

Katedra krajiny ekológie Prírodovedeckej fakulty
Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina
B-2, 842 15 Bratislava