

OBSAH

ANALÝZA GLOBÁLNEJ ENVIRONMENTÁLNEJ KRÍZY VO VZŤAHU K ZDRAVIU ČLOVEKA	2
ANALYSIS OF THE GLOBAL ENVIRONMENTAL CRISIS IN RELATION TO HUMAN HEALTH <i>Bočáková Oľga, Kubičková Darina, Sedláček Juraj, Slovák Peter</i>	
ANALÝZA INDIKOVANÝCH FYZIOTERAPEUTICKÝCH VÝKONOV VO VZŤAHU K VYBRANÝM DIAGNÓZAM PACIENTOV	10
ANALYSIS OF INDICATED PHYSIOTHERAPEUTIC PERFORMANCE IN RELATION TO SELECTED PATIENT DIAGNOSES <i>Ďurinová Eva, Čudejková Mária, Puteková Silvia, Beňačka Jozef, Šimonová Michaela, Zambojová Ingrid</i>	
VPLYV NEIONIZUJÚCEHO ŽIARENIA NA ZDRAVIE ĽUDÍ	20
THE IMPACT OF NON-IONIZING RADIATION ON HUMAN HEALTH <i>Húšťava Štefan</i>	
EFEKT ZDRAVOTNÉHO CVIČENIA NA HODINÁCH TELESNEJ VÝCHOVY NA ROZSAHY POHYBLIVOSTI CHRBTICE	36
<i>Melišová Alexandra</i>	
MOŽNÁ ARCHITEKTÚRA SPOLOČNOSTI BUDÚCNOSTI	42
THE ARCHITECTURE OF THE SOCIETY OF THE FUTURE <i>Staněk Peter</i>	

ANALÝZA GLOBÁLNEJ ENVIRONMENTÁLNEJ KRÍZY VO VZŤAHU K ZDRAVIU ČLOVEKA

ANALYSIS OF THE GLOBAL ENVIRONMENTAL CRISIS IN RELATION TO HUMAN HEALTH

doc. PhDr. Mgr. Oľga Bočáková, PhD., univerzitná profesorka

PhDr. Darina Kubičková, PhD., univerzitná docentka

doc. ThDr. Juraj Sedláček, PhD., DiS.

doc. PhDr. Peter Slovák, PhD.

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta sociálnych vied

Abstrakt:

Príspevok je zameraný na globálnu environmentálnu krízu. Poukazuje na to, aké sociálne a zdravotné dôsledky nesie environmentálna kríza vo vzťahu k človeku. Zameriava sa hlavne na duševné zdravie človeka.

Kľúčové slová:

Globalizácia. Environmentálna kríza. Duševné zdravie. Ekonomický rast. Konzumná spoločnosť. Pandémia COVID-19.

Abstract:

The contribution is focused on the global environmental crisis. It points out the social and health consequences of the environmental crisis in relation to people. It mainly focuses on a person's mental health.

Keywords:

Globalization. Environmental crisis. Mental health. Economic growth. Consumer society. The COVID-19 pandemic.

V súvislosti s procesom globalizácie sa od konca 20. storočia hovorí o globálnej kríze, jej hlavnými aspektmi sú ekologická kríza a ekonomická kríza. Globálna kríza životného prostredia, píše Sťahel (2019), je narušením rovnováhy vo vzťahu ľudstva, civilizácie

k svojej hostiteľskej planéte. Nerovnováha ohrozuje predovšetkým samotnú civilizáciu. Medzi environmentálne faktory poškodzovania životného prostredia patria:

- *zvyšovanie množstva emisií škodlivých látok*
- *dlhodobé zhoršovanie kvality vodných zdrojov, vodných tokov*
- *dlhodobé zhoršovanie kvality pôdy*
- *environmentálne nevhodné využívanie lesných zdrojov*
- *zvyšovanie tvorby odpadov a environmentálne nepriaznivého nakladania s nimi*

Je potrebné vytvárať spoločnosť s environmentálnym vedomím, teda spoločnosť, ktorá uplatňuje princíp preventívnej opatrnosti a bezpečnosti, monitoruje výskyt rizikových faktorov a znižuje ich na minimum. Spoločnosť, ktorá využíva integrované plánovanie a rozhodovanie vo všetkých sférach, ktorá považuje environmentálnu výchovu a vzdelávanie za významnú súčasť celoživotného vzdelávania v ochrane zdravia. Mura (2015) uvádza, že celoživotné vzdelávanie sa dotýka každého občana spoločnosti a v konečnom dôsledku prispieva k zvyšovaniu kvality života.

Príroda môže existovať bez človeka, ale človek nemôže existovať bez prírody. Je s ňou spojený látkovou výmenou ako zdrojom jeho energie a zdrojom uspokojovania základných existenčných potrieb. Tokárová (2007) uvádza, že súčasný stav ľudského pretvárania prírody je charakterizovaný globálnou ekologickou krízou. Táto môže znamenať zánik biosféry, teda aj podmienok ľudského života.

Špecifické ekologické a environmentálne problémy, aj ich sociálne dôsledky a súvislosti nemôžeme vnímať z hľadiska jednotlivých izolovaných štátov a ich regionálnych ekosystémov. Treba ich chápať z hľadiska holistického, celostného ekosystému Zeme. Veď už aj lokálne ekologické problémy dnes majú globálne dôsledky ako je problém demografického vývoja, preľudnenosť planéty a s tým súvisiaci:

- **hlad**
- **detská práca**
- **nedostatok vzdelania**
- **šírenie chorôbnosti**

Tieto problémy sa vyskytujú predovšetkým v rozvojových krajinách a sú celosvetovým environmentálnym problémom.

Demografický vývin sa premieta do generačnej a sociálnej štruktúry populácie, znižuje sa početnosť ekonomicky produktívneho obyvateľstva. Na základe tohto sa zmenšujú finančné zdroje na zabezpečovanie sociálnej politiky.

Halečka (2000) píše, že keďže v rozvojových krajinách nemajú štáty prostriedky na ekologickú, ani na dôraznejšiu sociálnu politiku, na hospodársky rozvoj v oblasti ekologických normatívoch, obyvateľstvo sa živí chránenou faunou a flórou. Na základe podmieneného stavu existenčných podmienok obyvateľstva sa narušuje diverzita biosféry. Do rozvojových krajín Juhu bohaté krajiny Severu presúvajú neekologické technológie. Prakticky prispievajú k devastácii životného prostredia rozvojových krajín.

Dudinský (1998) upozorňuje na to, že bohaté krajiny Severu nedostatočne pomáhajú, čo predstavuje vážny problém v riešení ekologickej krízy. Podľa Ružičku (1993) sa stal človek jedným z najsilnejších a najúčinnjších ekologických faktorov na Zemi. Jeho vplyv na prostredie spočíva v pretváraní, v prispôbovaní prírody a využívaní jej zdrojov. Klinec (1998) píše, že jadrom environmentálnych problémov je ekonomika regiónov, krajín na medzinárodnej úrovni ako základ fungovania spoločenského systému. Upozorňuje na to, že ekonomika vážne ohrozuje základy existencie celej ľudskej civilizácie, preto treba dbať na to, aby sa vzťah ekonómie a ekológie stal zdrojom harmónie.

Jakoby, Morvay, Pažitný (2000) poukazujú na to, že konzumná spoločnosť splodila ekologicko-environmentálne problémy, ktoré treba urýchlene riešiť. Ekologicko-environmentálne problémy sú:

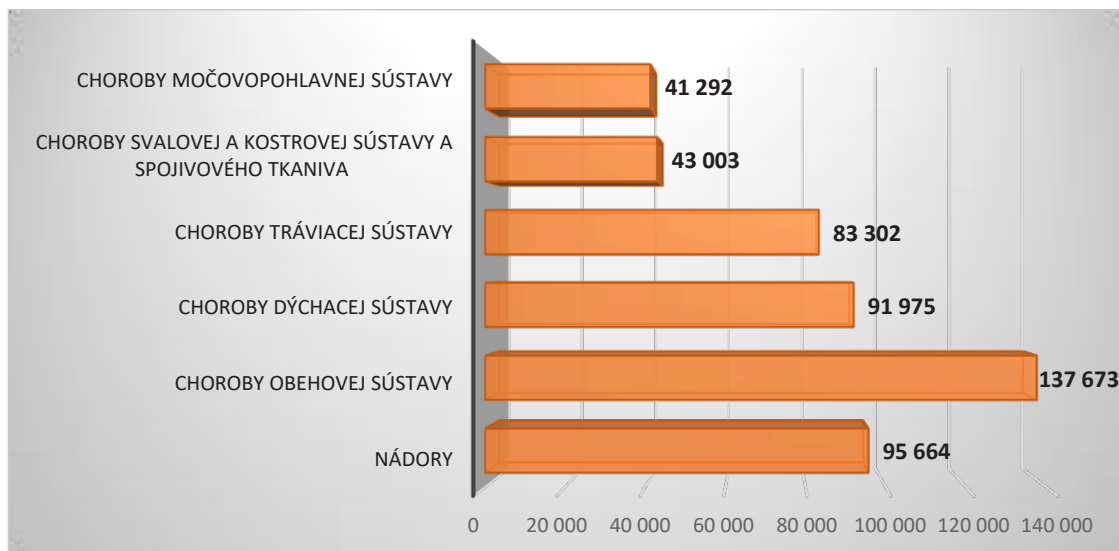
- *ozónová diera*
- *skleníkový efekt*
- *topenie ľadovcov*
- *stúpanie hladiny morí*
- *ubúdanie kyslíka v atmosfére*
- *množenie exhalátov*
- *problémy výživy ľudstva.*

Toto všetko si vyžaduje zodpovednosť a environmentálnu etiku, environmentálnu výchovu všetkých nás.

Nepriaznivý zdravotný stav slovenskej populácie vo veľkej miere ovplyvňuje zhoršená kvalita životného prostredia v niektorých regiónoch, tiež nezdravý životný štýl, nezamestnanosť, charakter ekonomického vývoja a nedostatočná integrácia Rómov.

Najvýznamnejšími skupinami chorôb sú chronické, civilizačné, neinfekčné ochorenia.

Graf 1 Počty hospitalizovaných na vybrané choroby na Slovensku v roku 2021



Zdroj: Zdravotnícka ročenka, 2021

Graf 1 poukazuje na počty hospitalizovaných osôb v roku 2021. Najčastejšie boli hospitalizované osoby, ktoré mali choroby obehovej sústavy.

V súčasnosti sa ľudstvu nevyhýbajú ani infekčné ochorenia. Z minulosti sú známe:

- *morová epidémia, čierny mor*
- *cholera*
- *malária*
- *škvrnitý a brušný týfus*
- *španielska chrípka*
- *tuberkulóza*
- *a iné* (Kovár a kol. 2020)

Celý svet v súčasnosti zasiahlo koronavírus COVID-19. Pandémia COVID-19 zasiahla niektoré krajiny viac, iné menej. Zmeny životného štýlu a súčasne globalizovaný svet predstavuje aj vysoké riziko infekčných ochorení, ktoré majú vážne dôsledky na ľudskom zdraví. Úroveň negatívnych dôsledkov, či už infekčných alebo neinfekčných ochorení bude závisieť od úrovne našej pripravenosti eliminovať krízové situácie (Bočáková, Imrovič 2021).

Súčasná zdravotná politika je výsledkom neujasnenosti, nedôslednosti a nezhody koncepcií doterajších politických reprezentácií v zdravotnej a sociálnej oblasti. Problémy zdravotníctva nemožno vidieť len v oblasti financovania. Úroveň niektorých zdravotníckych služieb poskytovaná radovým občanom sa znížila a zdražela (Bočáková, Hrnčárík 2022).

V súlade s programom Svetovej zdravotníckej organizácie „Zdravie pre Európu v 21. storočí“ bol vypracovaný program: Zdravie pre všetkých v 21. storočí. V súčasnosti je u nás nedocenená a nedostatočne uplatňovaná primárna prevencia, osobná angažovanosť občanov na vlastnom zdraví a výchova obyvateľov ku zdravému spôsobu života.

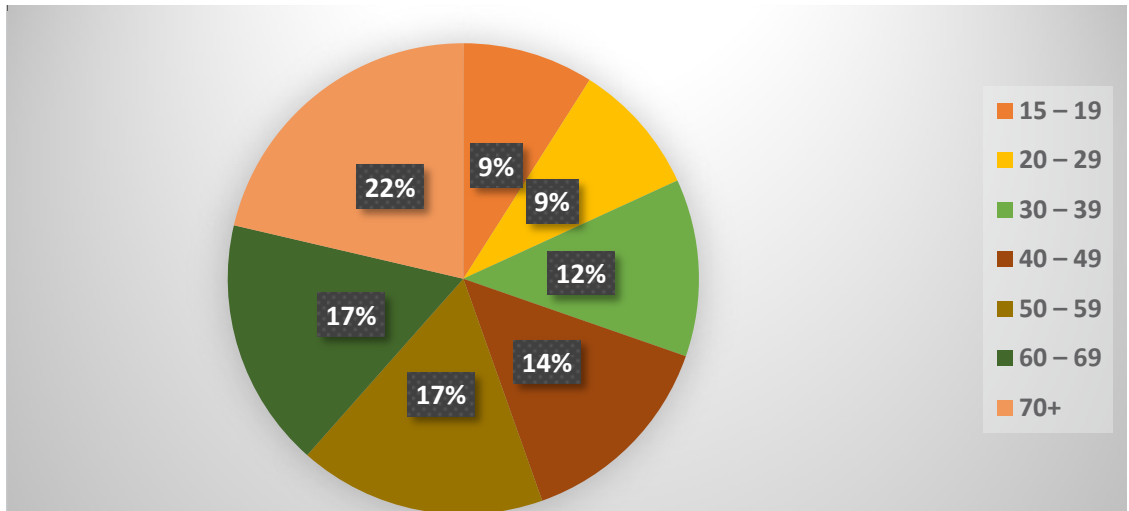
Dokument Zdravie pre všetkých v 21. storočí pozostáva z 21 cieľov, v našom príspevku sa zameriame na **cieľ č. 6: Zlepšenie duševného zdravia**. V rámci podpory zdravia definujeme mentálne zdravie ako dobrú duševnú pohodu. Je potrebné vytvoriť modernú a dostupnú starostlivosť o duševné zdravie, zmodernizovať systém psychiatrickej a psychologickkej zdravotno-sociálnej starostlivosti. Podpora duševného zdravia obyvateľstva prináša benefity pre spoločnosť. Znižuje výskyt pridružených fyzických ochorení a úmrtí, chudobu, kriminalitu a zvyšuje vzdelanosť, zamestnanosť, stabilitu rodín (Stanek a kol. 2011).

V Pláne obnovy (2021) sa uvádza, že na Slovensku trpí duševnými poruchami veľa ľudí a mnoho z nich sa nelieči. Podľa štatistík minimálne 4% obyvateľov Slovenska trpí jednou alebo viacerými duševnými poruchami.

Duševné poruchy vytvárajú veľkú záťaž na fyzické zdravie a kvalitu života, sú na treťom mieste v záťaži na zdravie obyvateľov v priebehu ich života. Viaceré štúdie od mnohých autorov, napríklad Sher, John, Eiles, poukazujú na negatívny dopad globálnej pandémie COVID-19 na duševné zdravie ľudí naprieč všetkými vekovými kategóriami. V dôsledku pandémie sa zhoršila prístupnosť k službám, ktoré poskytovali pomoc a poradenstvo v oblasti duševného zdravia. Koronavírus a následne prijaté reštriktívne opatrenia viedli k tomu, že sa obmedzili fyzické kontakty, nastala sociálna izolácia a ekonomická neistota.

Mnohí z nás nezvládali obdobie pandémie COVID-19, dokonca sa zvýšila aj samovražednosť. V Grafe 2 poukazujeme na samovraždy na Slovensku v roku 2021 podľa jednotlivých vekových skupín.

Graf 2 Samovraždy podľa vekových skupín na Slovensku v roku 2021



Zdroj: Zdravotnícka ročenka, 2021

Najviac samovrážd bolo zaznamenaných vo vekovej skupine 50 až 59 rokov a 60 a 69 rokov, teda u staršej populácie.

Podporou duševného zdravia sa môže pomôcť znížiť záťaž na rodiny, ale tiež v mnohých prípadoch zvýši aj bezpečnosť obyvateľstva. Duševne zdraví ľudia vykazujú menej kriminálneho správania.

Tak ako uvádza Svetová banka (In Plán obnovy 2021), ľudia s duševnými poruchami majú vysoký kontakt s kriminálnym systémom, a to ako páchatelia, ale najmä ako obeť.

Zdravie človeka ovplyvňujú mnohé faktory, ktoré možno rozdeliť podľa pôvodu na osobnostné, biologické, psychologické, behaviorálne, environmentálne, sociálne a duchovné.

Záver:

Environmentálne zdravie, teda vzťah životného prostredia a zdravia treba chápať ako komplex interakcií medzi genetickými danosťami človeka a okolím, v ktorom žije. Súčasný odborný svet sa zaoberá intenzívne environmentálnym zdravím, ktoré patrí medzi prioritné oblasti verejného zdravotníctva.

Príspevok vznikol v rámci projektu APVV-20-0094 - Environmentálna spravodlivosť v kontexte sociálnej práce.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY:

- BOČÁKOVÁ, Oľga a IMROVIČ, Michal. 2021. *Emergency crisis situations and their solutions*. Bački Petrovac: Slovački izdavački centar. 139 s. ISBN 978-86-7103-579-8.
- BOČÁKOVÁ, Oľga a HRNČÁRIK, Andrej. 2022. *Sociálne zabezpečenie*. Nemšová : J+K. 105 s. ISBN 978-80-89788-64-4.
- DUDINSKÝ, Vladislav. 1998. Globalizácia a niektoré problémy trvalo udržateľného rozvoja. In: *Spoločnosť a občan v horizonte 21. storočia*. Prešov: ManaCon. ISBN 80-85668-96-3.
- HALEČKA, Tibor. 2000. O vzťahu sociálnej a ekologicko-environmentálnej politiky. In: *Práca a sociálna politika*. roč. 8 č.7-8, s.2-5. ISSN 1210-5643.
- JAKOBY, M., MORVAY, K. a PAŽITNÝ, P. 2000. Celkový ekonomický vývoj. In: *SLOVENSKO 2000 Súhrnná správa o stave spoločnosti*. Bratislava: IVO – Inštitút pre verejné otázky. s. 443 – 446. ISBN 80-88935-17-2.
- KLINEC, Ivan. 1998. Ekonómia a ekológia na pozadí holistického videnia sveta. In: *Životné prostredie*. č.4. ISSN 0044-4863.
- KOVÁR, Branislav a kol. 2020. *Epidémie v dejinách: Ľudstvo v boji s neviditeľnými nepriateľmi*. Bratislava: Premedia, 296 s. ISBN 978-80-8159-836-4.
- MURA, Ladislav. 2015. *Etika pre pomáhajúce profesie*. Brno: Tribun EU. 133 s. ISBN 978-80-263-0812-6.
- Plán obnovy, 2021*. Dostupné na: <https://www.planobnovy.sk/>
- RUŽIČKA, Milan. 1993. Globálne ekologické problémy ľudskej spoločnosti. In: *Životné prostredie*. č. 2. s. 27 ISSN 0044-4863.
- STANEK, Vojtech. 2011. *Sociálna politika*. Bratislava: Sprint dva. 342 s. ISBN 978-80-89393-28-2.
- SŤAHEL, Richard. 2019. *Pojem krízy v environmentálnom myslení*. Bratislava: IRIS. 192 s. ISBN 978-80-8200-038-5.
- TOKÁROVÁ, Anna. 2007. a kol. 2007. *Sociálna práca. Kapitoly z dejín, teórie a metodiky sociálnej práce*. Prešov: FF PU, Akcent Print. 572 s. ISBN 978-80-969419-8- 8.
- Zdravie pre všetkých v 21. storočí* (WHO). Dostupné na: <https://www.health.gov.sk/?world-health-organization-svetova-zdravotnicka-organizacia-1>
- Zdravotnícka ročenka, 2021*. Dostupné na: https://www.nczisk.sk/Statisticke_vystupy/Zdravotnicka_rocenka/Pages/default.aspx

Kontaktné údaje:

doc. PhDr. Mgr. Oľga Bočáková, PhD., univerzitná profesorka

PhDr. Darina Kubíčková, PhD., univerzitná docentka

doc. ThDr. Juraj Sedláček, PhD., DiS.

doc. PhDr. Peter Slovák, PhD.

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave

Fakulta sociálnych vied

Katedra sociálnych služieb a poradenstva

Bučianska 4/A, 917 01 Trnava

E-mail: olga.bocakova@ucm.sk
 darina.kubickova@ucm.sk
 juraj.sedlacek@ucm.sk
 peter.slovak@ucm.sk

Recenzované: 17.04.2023

Prijaté do tlače: 30.04.2023

ANALÝZA INDIKOVANÝCH FYZIOTERAPEUTICKÝCH VÝKONOV VO VZŤAHU K VYBRANÝM DIAGNÓZAM PACIENTOV

ANALYSIS OF INDICATED PHYSIOTHERAPEUTIC PERFORMANCE IN RELATION TO SELECTED PATIENT DIAGNOSES

PhDr. Eva Ďurinová¹

Mgr. Mária Čudejková¹

doc. PhDr. Silvia Puteková², PhD., MPH

doc. MUDr. Jozef Beňačka², PhD.

PhDr. Michaela Šimonová¹

PhDr. Ingrid Zambojová¹

¹Fakulta zdravotníckych vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava

²Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, Trnavská univerzita, Trnava

Abstrakt:

V práci sa analyzujú fyzioterapeutické výkony vo vzťahu k charakteristikám pacienta a indikovanej diagnóze v rokoch 2016 až 2018. Zdrojom pre analýzu sú údaje z vykázananej a uhradenej zdravotnej starostlivosti zdravotnou poisťovňou. Poukazuje na charakteristiky pacienta vo fyzioterapeutickej intervencii, indikáciu fyzioterapeutických výkonov a zároveň na jej reflexiu na zdravotný stav obyvateľstva na Slovensku. Na hodnotenie zistených výsledkov sa použili deskriptívne metódy štatistickej analýzy. Vo fyzioterapeutickej intervencii boli najčastejšie pacienti s chorobami svalovej a kostrovej sústavy a spojivového tkaniva. Pacientov s chorobami obehovej sústavy, ktorá je najčastejšou príčinou úmrtí bolo len zanedbateľné percento. Fyzioterapeutické výkony by mali reflektovať aktuálne potreby spoločnosti v súvislosti s početnosťou civilizačných ochorení v korelácii s ich závažnosťou a vplyvom na dĺžku dožitia v zdraví. Analýza preto môže byť relevantným podkladom pre cieľnú zmenu organizácie práce pri interdisciplinárnej starostlivosti o pacientov s kardiovaskulárnymi ochoreniami s cieľom redukcie počtu odvrátiteľných úmrtí.

Kľúčové slová: Fyzioterapia. Fyzioterapeutické výkony. Odvrátiteľná úmrtnosť. Civilizačné choroby. Interdisciplinárny prístup.

ANALYSIS OF INDICATED PHYSIOTHERAPEUTIC PERFORMANCE IN RELATION TO SELECTED PATIENT DIAGNOSES

Đurinová E., Čudejková M., Puteková S., Beňáčka J.

Summary:

The work analyzes physiotherapeutic procedures in relation to the characteristics of the patient and the indicated diagnosis in the years 2016 to 2018. The source for the analysis are data from reported and reimbursed health care by the health insurance company. It points out the characteristics of the patient in a physiotherapeutic intervention, the indication of physiotherapeutic procedures and at the same time its reflection on the health status of the population in Slovakia. Descriptive methods of statistical analysis were used to evaluate the results obtained. In the physiotherapeutic intervention, the most frequent patients were diseases of the musculoskeletal system and connective tissue. There was only a negligible percentage of patients with circulatory system diseases, which is the most common cause of death. Physiotherapeutic procedures should reflect the current needs of society in relation to the number of diseases of civilization in correlation with their severity and impact on healthy life expectancy. The analysis can therefore be a relevant basis for a targeted change in the organization of work in the interdisciplinary care of patients with cardiovascular diseases in order to reduce the number of avoidable deaths.

Key words: Physiotherapy. Physiotherapeutic procedures. Reversible mortality. Civilization diseases. Interdisciplinary approach.

Úvod

Vláda SR si stanovila cieľ znížiť odvrátiteľnú úmrtnosť zdravotnou starostlivosťou na úroveň priemeru ostatných krajín V4 do roku 2025. S tým priamo súvisí celospoločenská požiadavka prehodnotenia súčasného stavu poskytovania zdravotnej starostlivosti a prijatie opatrení vedúcich k jej skvalitneniu. Úlohou fyzioterapie ako nelekárskeho, interdisciplinárneho odboru je spolupracovať s ostatnými medicínskymi odbormi na udržaní, podpore a obnove zdravia jedinca. Jej neodmysliteľným poslaním je aj zapojenie sa do prevencie na všetkých úrovniach.

Fyzioterapia ako moderný, progresívne sa rozvíjajúci odbor zdravotnej starostlivosti má v súčasnosti na Slovensku limitované legislatívne aj organizačné možnosti stať sa súčasťou interdisciplinárnej zdravotnej starostlivosti, ktorá je jedným z kľúčových

faktorov vedúcich k splneniu požiadavky zníženia odvrátiteľných úmrtí. Pre objektivizáciu dát, ktoré by mohli byť podkladom k cieľným zmenám legislatívy aj organizovania zdravotnej starostlivosti, bola vykonaná analýza fyzioterapeutických výkonov vo vzťahu k charakteristikám pacienta, štruktúre fyzioterapeutických výkonov, ako aj indikovanej diagnóze v rokoch 2016 až 2018.

Metodika

Do analýzy boli zaradení pacienti v ambulantnej zdravotnej starostlivosti, ktorých liečba bola vykázaná a uhradená z verejného zdravotného poistenia vybranou zdravotnou poisťovňou. Do štúdie neboli zaradení hospitalizovaní pacienti, pacienti v ústavnej a kúpeľnej zdravotnej starostlivosti a samoplatcovia. Pre stanovenie chorobnosti v ambulantnej zdravotnej starostlivosti bolo ako výberové kritérium stanovená farmakologická liečba. Pacient s predpísaným liekom k jedinečnej diagnóze minimálne dvakrát ročne bol považovaný za liečeného na túto diagnózu.

Počas analýzy sa ukázalo, že odbor fyzioterapia nie je vo vykazovaní zdravotnej starostlivosti transparentný, že nemá zadané samostatné procesy smerom k vykazovaniu zdravotnej starostlivosti formou fyzioterapeutickej intervencie (FI), nakoľko majoritný podiel výkonov vykazujú lekári. Preto sa museli analyzovať dáta lekárskeho odboru FBLR (fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia), ktorého súčasťou je aj fyzioterapia.

Výsledky

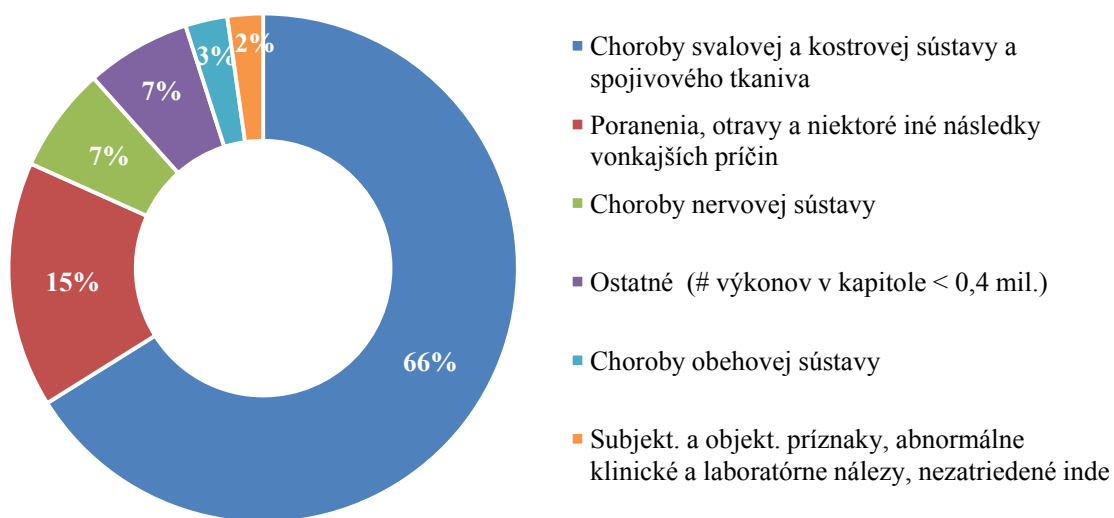
Analýza pacientov, ktorí v rokoch 2016 až 2018 absolvovali aspoň jeden FBLR výkon, ukázala, že FI postúpilo počas sledovaného obdobia viac žien (498 790) ako mužov (339 175), (tab. č. 1), pričom každoročný pokles pacientov aj výkonov u oboch pohlaví nie je štatisticky významný. Najväčší počet výkonov v priebehu roka absolvoval pacient vo vekovej skupine 40 až 59 rokov (Ø 31 FBLR výkonov/rok), za ním nasledoval pacient vo veku 60 až 79 rokov (Ø 27 FBLR výkonov/rok) a pacient z vekovej skupiny 20 až 39 rokov (Ø 25 FBLR výkonov/rok).

Tabuľka č. 1: Počet FBLR výkonov a pacientov vo fyzioterapeutických intervenciách.

Table no. 1: Number of FBLR procedures and patients in physiotherapeutic interventions

ROK	2016		2017		2018	
Pohlavie	∑ FBLR výkonov	∑ pacientov	∑ FBLR výkonov	∑ pacientov	∑ FBLR výkonov	∑ pacientov
Muži	4 240 688	156 450	4 186 186	155 261	4 067 126	150 180
Ženy	6 796 383	252 948	6 724 578	248 738	6 580 341	241 923

V grafe č. 1 je uvedený podiel jednotlivých kapitol diagnóz na fyzioterapeutických intervenciách v súčte za sledované obdobie troch rokov.



Graf č. 1: TOP 5 kapitol diagnóz vo FBLR podľa najväčšieho počtu FBLR výkonov.

Graph no. 1: TOP 5 chapters of diagnoses in FBLR according to the largest number of procedures.

Z dôvodu zmeny počtu poistencov v jednotlivých sledovaných rokoch boli pre vyjadrenie trendov vývoja použité relatívne podiely počtu pacientov vo vybraných kapitolách MKCH-10 voči celkovému počtu pacientov intervenovaných vo FBLR. Je možné s dostatočnou spoľahlivosťou ($R^2 = 0,9663$) konštatovať, že celkový trend počtu pacientov je mierne klesajúci. Štatistický významný nárast počtu pacientov bol

registrovaný pre ochorenia svalovej a kostrovej sústavy a spojivového tkaniva. U štyroch skupín diagnóz je možné pozorovať štatisticky významný pokles počtu pacientov, boli to choroby nervovej sústavy ($R^2 = 0,98$), choroby obehovej sústavy ($R^2 = 0,9697$), choroby dýchacej sústavy ($R^2 = 0,8195$) a choroby tráviacej sústavy ($R^2 = 0,9276$). Významnosť zmien počtu pacientov nebola preukázaná v prípade nádorových, endokrinných, nutričných a metabolických chorôb, ako aj v prípade duševných porúch a porúch správania.

Diskusia

Ako vyplýva z analýz FBLR výkonov v období rokov 2016 až 2018 je jednoznačne najpočetnejšie zastúpenie pacientov s muskuloskeletálnymi ochoreniami a pacientov po úrazoch. Po muskuloskeletálnych ochoreniach a úrazoch najvýznamnejšie zaťažujú ľudí neurologické a duševné poruchy, ktoré sú podľa štatistík treťou najčastejšou skupinou priznania invalidného dôchodku (Labudová, 2021/1). Analýza zároveň odhalila, že sa fyzioterapeutické procedúry svojou početnosťou len okrajovo týkajú kardiovaskulárneho systému. Vzhľadom na selekciu pacientov na základe prítomnej farmakoterapie je možné úplne vylúčiť falošne nízky počet zaradených pacientov. O pozitívnom efekte kinezioterapie existujú potvrdenia na základe medicínskych dôkazov EBM u stabilizovaných pacientov s CHSZ, po infarkte myokardu, po revaskularizácii ciev, srdca a tiež u pacientov po operáciách srdca vrátane transplantácie (Fabián, 2007).

Európska kardiologická spoločnosť dôrazne odporúča pravidelnú fyzickú aktivitu. Cieľom je ovplyvniť rizikové faktory a stabilizovať alebo spomaliť progresiu ochorenia. Adaptáciou na pohyb so zvyšovaním tolerancie na fyzickú záťaž môžeme zlepšiť kvalitu života so zachovaním, resp. zlepšením pohybových schopností. Prídavným benefitom je dosiahnutie, čo najväčšej nezávislosti pri bežných denných aktivitách. Metaanalýza štúdií s dlhodobým sledovaním poukázala na zlepšenie rizikových faktorov ochorenia srdca pri zdravotnej starostlivosti, ktorá zahŕňala fyzioterapeutické intervencie v porovnaní so štandardnou lekárskou starostlivosťou bez uvedenej intervencie (Piepoli, 2011, Labudová 2021/2).

Pri štúdiách s programom KV rehabilitácie dlhším ako rok bol zaznamenaný zreteľný trend poklesu mortality. Ich autori zároveň poukazujú na nízku adhérenciu k tréningu, a to približne na úrovni 20 % pacientov v sledovanom období od troch do dvanásť mesiacov. Optimálna forma kinezioterapie pre pacientov so srdcovým zlyhávaním by mala prebiehať pod vedením fyzioterapeuta, ktorý sleduje individuálne reakcie a toleranciu cvičenia. Po inicializačnej fáze, počas ktorej monitorujeme tlak krvi, pulzovú frekvenciu,

EKG, saturáciu kyslíka, ale aj reakciu organizmu na zvýšenie záťaže, prípadne zmenu cvičebnej zostavy môžeme uvažovať o individuálne stanovenom fyzioterapeutickom programe (Sládeková, 2018).

U klinicky stabilizovaných pacientov je bezpečné a efektívne aj cvičenie v exteriéri s cieľom zvýšenia nielen trénovanosti (výkonnosti), ale aj svalovej sily. Benefitom je remodelácia srdcového svalu, zlepšenie systolickej a diastolickej funkcie ľavej komory, vzostup fibrinolýzy a pokles koagulácie, protizápalový účinok, zlepšovanie funkcie nervového autonómneho systému s efektom spomalenia progresie ochorenia srdca (Golwada, 2015). Bacon a kol. (2004) popísali vplyv samotného cvičenia na zníženie tlaku a tvrdia, že prináša zníženie približne o 3,5 / 2,0 mm Hg. Avšak v kombinácii so znížením váhy u obéznych pacientov sú tieto výsledky výrazne lepšie a znižuje sa približne o 12,5 / 7,5 mmHg. Pravidelná telesná aktivita pôsobí nielen na kardiovaskulárny systém, ale aj na metabolizmus. Dochádza k zvýšeniu senzitivity inzulínových receptorov a zlepšuje sa lipidový profil (Dvorak, 2000). Rezistovaný tréning spomaľuje svalovú hypotrofiu a postupné progresívne znižovanie svalovej sily. Strečingové cvičenia zlepšujú pohyblivosť kĺbov zabránením svalového skrátania, ale nezasahujú do kontroly glykémie. Balančný tréning znižuje riziko pádov, zlepšuje koordináciu a to hlavne pri periférnej polyneuropatii (Karla, 2009, Jirkovská, 2014, Labudová, 2021/3).

Komplexný prístup k pacientovi okrem fyzioterapeutických intervencií predstavuje aj farmakoterapeutická a chirurgická intervencia. Nie vždy sú však smery zásahu koordinované, často zasahujú do liečebného procesu bez vzájomnej interakcie. Za predpokladu, že správne aplikovaná FI nemá na rozdiel od farmakoterapie nežiaduce účinky a to ani v dlhodobom horizonte, FI môže u chronicky chorých pacientov viesť k nižšej preskripcii liekov, zmierneniu negatívnych dopadov farmakoterapie a tým pádom k eliminácii možných sekundárnych komplikácií spojených s dlhodobým užívaním liekov (Labudová, 2021/4).

Zdravotná starostlivosť je čoraz viac konfrontovaná s chorobami vyplývajúcimi zo životného štýlu a hlavne z nedostatku pohybu, pričom samostatne definovanou skupinou so špecifikami kardiovaskulárnej rehabilitácie sú ženy po menopauze (Mikátová, 2012, Labudová, 2015). Zo záverečnej správy revízie výdavkov na zdravotníctvo, ktorú pripravil Útvar hodnoty za peniaze MF SR v spolupráci s Inštitútom zdravotnej politiky MZ SR v roku 2019 vyplýva, že už v roku 2020 by bolo možné ušetriť 148 mil. eur ročne pri efektívnejšom zdravotníctve, celkovo je však v zdravotníctve priestor na lepšie použitie viac ako pol miliardy eur. Okrem zefektívnenia liekovej politiky, laboratórnej

a zobrazovacej diagnostiky je kľúčové riešenie práve zlepšenie procesov a efektívnejšie rozdelenie zodpovednosti zdravotníckeho personálu (MF SR a MZ SR 2019).

Podľa Slovenskej komory fyzioterapeutov bolo ku koncu januára 2020 registrovaných 3 551 fyzioterapeutov, ktorí aktívne vykonávajú povolanie fyzioterapeuta. NCZI (2019) uvádza, že v roku 2018 na území SR pracovalo 1 955 fyzioterapeutov. Pritom z predkladanej analýzy vyplýva, že až 98 % FBLR výkonov vykázali lekári a len 2 % fyzioterapeuti. Trvalým problémom je stále to, že pri spracovaní katalógu zdravotníckych výkonov sa kládol dôraz na samotný výkon a nie skutočnosť, či ho urobil rehabilitačný lekár alebo fyzioterapeut.

Fyzioterapia je nelekársky odbor, ktorý má na Slovensku vlastnú koncepciu schválenú v roku 2010. V praxi to znamená, že fyzioterapeuti boli vyňatí z označenia strední zdravotnícki pracovníci, aby vysokoškolskí vzdelaní fyzioterapeuti mohli stanoviť fyzioterapeutické postupy aj oficiálne a aby fyzioterapeuti neboli považovaní za rehabilitačné sestry, či rehabilitačných pracovníkov, aby si pacienti, odborná či laická verejnosť nezamieňala fyzioterapeutov s masérmi. Práve fyzioterapeuti s vysokoškolským vzdelaním sú vďaka svojim vedomostiam a skúsenostiam v ideálnom postavení pri interdisciplinárnom prístupe k pacientovi, a to hlavne v tých skupinách ochorení, ktoré predstavujú početnú príčinu morbiditu, invalidizácie, ako aj mortality (hlavne v prípade kardiovaskulárnych ochorení).

V tej súvislosti treba spomenúť oficiálny dokument Ministerstva zdravotníctva SR Ambulantná kardiovaskulárna rehabilitácia (AKVR) / sekundárna prevencia (SP) schválený na MZ SR v roku 2021 ako súčasť projektu Preventívne postupy, ktorý podobne ako vyššie citované zdroje zdôrazňuje prínos KV rehabilitácie pri návrate pacientov do života, hlavne však vplyv KV rehabilitácie na mortalitu a morbiditu v rámci sekundárnej prevencie. Všeobecne sa akceptuje, že systematická aplikácia KV rehabilitácie je spojená s redukciami kardiovaskulárnej mortality o 25-30 % a je aj „cost-effective“. V tej súvislosti však treba konštatovať, že tvorba dokumentu nebola pravdepodobne dostatočne komunikovaná s reprezentantmi fyzioterapeutickej komunity, nakoľko je aplikácia programu v praxi viazaná dominantne (ak nie výlučne) na kardiologický stacionár ako aj na kúpeľné zariadenia a pracoviská FBLR, ak spĺňajú personálne, prístrojové a priestorové podmienky kladené na kardiologický stacionár (Farský, 2021). Pričom personálne podmienky sú definované explicitnou prítomnosťou lekára, vzdelaného v KV rehabilitácii (certifikátom Slovenskej zdravotníckej univerzity). Fyzioterapeut je definovaný ako člen tímu, pričom podmienkou zapojenia do tímu je vlastníctvo certifikátu SZU (podľa aktuálneho znenia Nariadenia vlády o ďalšom

vzdelávaní zdravotníckych pracovníkov č. 296 / 2010 certifikát pre KV rehabilitáciu neexistuje). Uvedený dokument vôbec neuvažuje o tom, že by KV rehabilitáciu mohol vykonávať fyzioterapeut s II. stupňom vysokoškolského vzdelávania samostatne v spolupráci s kardiologickou ambulanciou, čo by podstatne zvýšilo potenciálny počet pracovísk, ktoré by sa do programu KV rehabilitácie mohli zapojiť do doby, pokiaľ vzniknú stacionáre pre KV rehabilitáciu v dostatočnom počte (čo pri súčasnom spôsobe financovania ambulantných pracovísk nebude tak skoro, ak vôbec) (Nariadenie vlády 296/2010). K zjednodušeniu prístupu pacientov ku KV rehabilitácii u fyzioterapeuta by prispelo aj čo najskoršie vytvorenie a schválenie nového zoznamu výkonov, ktorý by obsahoval aj potrebné kódy pre KV rehabilitáciu, ktoré by mohol pri vykazovaní výkonu zdravotnej poisťovni použiť rovnako lekár ako aj fyzioterapeut.

Záver

Odbor fyzioterapia má síce prijatú vlastnú koncepciu, fyzioterapeuti majú pridelené číselné kódy zdravotníckych pracovníkov, napriek tomu neboli do praxe transparentne zavedené procesy vykazovania fyzioterapeutických výkonov. Aj to je jeden z dôvodov, pre ktoré štatistický obraz nezodpovedá úplne reálnemu prínosu fyzioterapie v rámci poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Fyzioterapeut bol v minulosti a vo veľkej miere stále je vnímaný ako terapeut pri liečbe pohybového aparátu, pri ortopedických a traumatologických ťažkostiach. Fyzioterapeuti by však mali mať reálnu účasť aj pri liečbe tých skupín chorôb, ktoré primárne nesúvisia s pohybovým aparátom. V prezentovanej analýze boli fyzioterapeutické intervencie najčastejšie u pacientov s chorobami svalovej a kostrovej sústavy a spojivového tkaniva. Pacientov s chorobami obehovej sústavy, ktorá je najčastejšou príčinou úmrtí hlavne v súvislosti s komplikáciami koronárnej choroby srdca, bolo len zanedbateľné percento. Pritom fyzioterapeutické intervencie so súčasným zapojením režimových opatrení zlepšujúcich kvalitu života po infarkte myokardu by mali reflektovať aktuálne potreby spoločnosti v súvislosti s početnosťou civilizačných ochorení v korelácii s ich závažnosťou a vplyvom na dĺžku dožitia v zdraví (Labudová, 2021/5).

Vysoká prevalencia civilizačných ochorení nabáda zamyslieť sa nad tým, ako efektívne ponúknuť pacientom fyzioterapeutickú intervenciu hradenú z verejného zdravotného poistenia. Riešením by mohla byť podpora špecifických cvičebných programov pre hypertonikov, diabetikov, pacientov s chronickým srdcovým zlyhaním a pod., v malých skupinách viackrát týždenne v zóne bezpečnej pre pacienta pod odborným vedením fyzioterapeuta. Využíval by sa aktívny prístup pacienta v prirodzenom „outdoorovom“

prostredí s minimálnymi nákladmi na poskytovanie zdravotnej starostlivosti. To by umožňovalo dlhodobú intervenciu, ktorej opodstatnenosť je podložená viacerými citovanými štúdiami.

Na Slovensku je veľmi aktuálna celospoločenská požiadavka zníženia odvrátiteľných úmrtí. Medzi kľúčové faktory jej úspechu patrí interdisciplinárna zdravotnej starostlivosti. Odbor fyzioterapia vytvára predpoklady aktívnejšie reflektovať na chorobnosť populácie hlavne v oblasti mortalitou zaťažených kardiovaskulárnych, resp. civilizačných ochorení. Riešením môže byť cieleňé prijatie legislatívnej koncepcie inkorporujúcej organizačne aj ekonomiky fyzioterapiu do komplexnej starostlivosti o kardiovaskulárneho pacienta. V súčasnosti existujúce, ako aj novo schválené legislatívne normy zatiaľ pre to neurobili takmer nič.

LITERATÚRA:

- ¹LABUDOVÁ, M., ČUDEJKOVÁ, M., BEŇAČKA, J. Analýza indikovaných a hrađených fyzioterapeutických výkonov vo vzťahu k vybraným charakteristikám pacientov. *Slovak Journal of Health Sciences*, 2021, 12, 1, 4-13, ISSN 1338-161X.
- FABIAN, J. et al. Zlyhávanie a transplantácia srdca. *Herba Bratislava*, 2007, 312 strán, ISBN 978-80-89171-50-7.
- PIEPOLI, M. F. et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Heart Failure* 13, 2011, 31, 4, 347-357.
- ²LABUDOVÁ, M., HUDÁK, M., ZAMBOJOVÁ, I., ĎURINOVÁ, E., ŠIMONOVÁ, M., MACHÁČKOVÁ, B., VASKÁ, E., STANOVÁ, J. The effect of cardiorehabilitation on the quality of life by congestive heart failure patients. ACNAP Congress Online, EuroHearthCare, In: *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 2021, 20, suppl. 1.
- SLÁDEKOVÁ, K. et al. Aké sú zásady komplexnej kardiovaskulárnej rehabilitácie pacientov so srdcovým zlyhávaním? *Kardiosexuológia v rámci kardiovaskulárnej rehabilitácie*, 2018, 15, 5, 240-244, ISSN 1339-424X.
- GOLWADA, H. et al. Temporal Trends and Factors Associated With Cardiac Rehabilitation Referral Among Patients Hospitalized With Heart Failure: Findings From Get With The Guidelines–Heart Failure Registry. *JACC*, 2015, 66, 8, 917-926, ISSN: 0735-1097.
- BACON, S. L. et al. Effects of Exercise, Diet and Weight Loss on High Blood Pressure. *Sports Medicine*, 2004, 34, 5, 307-316, ISSN: 0112-1642.
- DVORAK, R. V. et al. Respiratory Fitness, Free Living Physical Activity, and Cardiovascular Disease Risk in Older Individuals: A Doubly Labeled Water

- Study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2004, 85, 3, 957-963, ISSN: 1945-7197.
- KARLA, S. et al. Physiotherapy In The Management Of Diabetes Mellitus: Utility And Benefits. *The Internet Journal of Pain, Symptom Control and Palliative Care*, 2009, 8, 1, 1-3 ISSN: 1528-8277.
- JIRKOVSKÁ, A. et al. Jak (si) kontrolovat' a zvládat diabetes. *Mladá fronta a.s., Praha*, 2014, 400 s. ISBN: 978-80-20432-46-9.
- ³LABUDOVA, M., ĐURINOVA, E., ZAMBOJOVA, I., ŠIMONOVA, M., MACHÁČKOVÁ, B., VASKÁ, E., STANOVÁ, J. Physical training in fall prevention in the senior population. 3. world aging & rejuvenation conference, september 2021, Barcelona. In: *Abstracts suppl. 1*, 2021, 51.
- ⁴LABUDOVA, M., PUTEKOVÁ, S. Vybraté kapitoly z vnútorného lekárstva pre nelekárske odbory. Vysokoškolská učebnica, *Herba Bratislava*, 2021, 1.vyd., 138 strán, ISBN 978-80-8229-009-0.
- MIKÁTOVÁ, M., LABUDOVA, M. Rizikové faktory kardiovaskulárnych ochorení u žien po menopauze, *Cardiology Letters*, 2012, 21, 1, 53, ISSN 1338-3655.
- LABUDOVA, M., BOTÍKOVÁ, A., PUTEKOVÁ, S. Posúdenie rizikových faktorov kardiovaskulárnych ochorení u žien po menopauze. *Cor et vasa*, 2015, 57, 2, 279-280, ISSN 0010-8650.
- MF SR a MZ SR 2019. Revízia výdavkov na zdravotníctvo II. Záverečná správa, 2020; 162 s.
- MZ SR. Konceptia odboru fyzioterapia. *Vestník Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky*. 2010, 58, 1-3, 14-16.
- NCZI 2019. Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2018, Bratislava, 227 strán. ISBN 978-80-89292-71-4.
- Nariadenie MZ SR č. 296/2010 Z. z. o odbornej spôsobilosti na výkon zdravotníckeho povolania, spôsobe ďalšieho vzdelávania zdravotníckych pracovníkov, sústave špecializačných odborov a sústave certifikovaných pracovných činností.
- FARSKÝ Š. et al. Ambulantná kardiovaskulárna rehabilitácia (AKVR) / sekundárna prevencia (SP). <https://www.standardnepostupy.sk/novy-zoznam-schvalenych-preventivnych-postupov-ppv/>
- ⁵LABUDOVA, M. et al. Režimové opatrenia zlepšujú kvalitu života po infarkte myokardu. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*, 2021, 28, 1, 1-5, ISSN 1211-2658.

Kontaktné údaje:

PhDr. Eva Ďurinová

Fakulta zdravotníckych vied UCM

Rázusová 14, 921 01 Piešťany

E-mail: eva.durinova@ucm.sk

Recenzované: 17.04.2023**Prijaté do tlače:** 30.04.2023

VPLYV NEIONIZUJÚCEHO ŽIARENIA NA ZDRAVIE ĽUDÍ

THE IMPACT OF NON-IONIZING RADIATION ON HUMAN HEALTH

doc. RNDr. Húšťava Štefan, PhD.

Fakulta zdravotníckych vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava

Abstrakt

Cieľom tohto článku je stručné vysvetlenie čomámerozumieť pod (elektromagnetickým poľom) EMP a poukázať na podobnosť EMP neionizujúceho a ionizujúceho žiarenia. Neionizujúce žiarenie spôsobujú základňové stanice telekomunikačnej siete, mobilné telefóny, mikrovlnné rúry, TV rozhlas, radary, satelity, WI-Fi, GPS, Čo sa týka poznatkov o EMP s frekvenciou vyššou ako $3 \cdot 10^{15}$ Hz, ide o ionizujúce žiarenie, teda rádioaktívne žiarenie. A môžeme povedať, že tento druh žiarenia je značne presnejšie, podrobnejšie rozpracovaný a preskúmaný. Preto pri skúmaní neionizujúceho žiarenia je vhodné využiť tieto viac ako 100 ročné skúsenosti a hľadať analógiu a podobnosť pre vysvetlenie a využitie vlastností aj pre neionizujúce žiarenie. V článku sú vysvetlené základné pojmy, čo je to EMP a ako vplýva na človeka. Je vykonaná analýza vplyvu EMP v závislosti od frekvencie, vyžiareného výkonu a prahu citlivosti. Je vykonaný rozbor hranice možností vplyvu EMP na zdravie človeka, analýza účinku nízkych dávok pre ionizujúce a neionizujúce žiarenie. Je poukázané na význam rozlíšenia termálnych a netermálnych účinkov EMP, vplyv modulácie EMP, význam fraktálnej antény pre DNA, vplyv EMP na stres a biologické poškodenie bunky. Názory fyzikov a biológov o vplyve EMP na zdravie sa snažia mediátorovať biofyzici.

Kľúčové slová: Vlastnosti a charakteristika elektromagnetických polí, termálne a netermálne účinky elektromagnetických polí, vplyv elektromagnetických polí na DNA, dilema nízkej dávky

Abstract

The aim of this article is a brief explanation of what is meant by electromagnetic field (EMF) and to point out the similarity between EMF of non-ionizing and ionizing radiation. Non-ionizing radiation is caused by base stations of the telecommunications

network, mobile phones, microwave ovens, TV and radio transmitters, radars, satellites, WI-Fi, GPS, ... Concerning the knowledge about EMF with a frequency higher than $3 \cdot 10^{15}$ Hz, it is ionizing radiation, i.e. radioactive radiation. And we can say that this type of radiation is much more precisely developed and researched in more detail. Therefore, when investigating non-ionizing radiation, it is appropriate to use this more than 100 years of experience and look for analogy and similarity to explain and use the properties of non-ionizing radiation as well. The article explains the basic concepts of what EMF is and how it affects people. An analysis of the impact of EMF depending on the frequency, radiated power and sensitivity threshold is performed. An analysis of the possible limits of EMF influence on human health, analysis of the effect of low doses of ionizing and non-ionizing radiation is carried out. The importance of distinguishing thermal and non-thermal effects of EMF, the effect of EMF modulation, the importance of fractal antenna for DNA, the effect of EMF on stress and biological cell damage is pointed out. The views of physicists and biologists about the effect of EMF on health are trying to be mediated by biophysicists.

Keywords: Properties and characteristics of electromagnetic fields, thermal and non-thermal effects of electromagnetic fields, influence of electromagnetic fields on DNA, low dose dilemma

Úvod

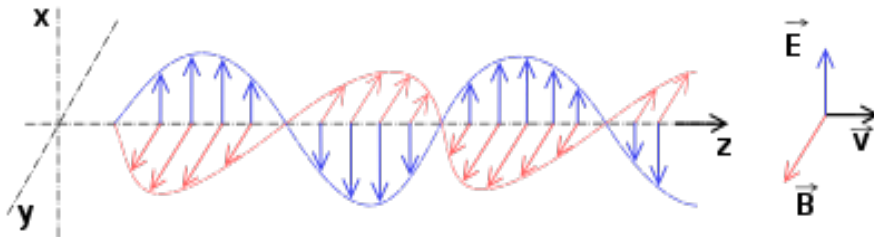
V poslednom čase často počujeme o stálej modernizácii technológií mobilnej komunikácie, čo je tiež súčasťou neionizujúceho žiarenia. Môže to mať určitý vplyv na zdravie človeka. Môže to súvisieť s neznámymi zdravotnými rizikami, pri budovaní a prevádzke 5G mobilných sietí, ale aj predchádzajúcich generácií 2G, 3G, 4G systémov. Frekvenčné pásma pre 5G sítě umožnia rýchlejší, prenos väčšieho objemu dát, ale určitý počet odborníkov tvrdí, že nie len systém 5G, ale aj EMP majú nepriaznivý, dokonca škodlivý vplyv na zdravie človeka a aj na životné prostredie. Prevádzkovatelia, operátori týchto sietí musia spĺňať pravidlá pre prevádzku svojich vysielateľov. Stanovuje ich vyhláška ministerstva zdravotníctva číslo 534 z roku 2007. Určuje takzvané akčné hodnoty elektromagnetického poľa, ktoré nesmú byť prekročené.

Podľa WHO sú elektromagnetické polia (EMP) v podstate elektromagnetické žiarenie, (elektromagnetické vlnenie) a ľudia sú vystavení rôznymi cestami každý deň tomuto žiareniu. Okrem mobilných technológií na expozícii sa podieľajú rôzne prístroje v domácnostiach, obrazovky počítačov v kanceláriách, bezpečnostné systémy

v obchodoch, letiskách, prenosová energetická sieť, rádiové a televízne vysielacie a všetky tieto zdroje prakticky umožňujú, aby človek bol pôsobeniu EMP vystavený, čiže exponovaný. Pre ochranu pred expozíciou človeka EMP sú spracované a prijaté jasné odporúčania. Väčšina z nás je v každodennom živote exponovaná EMP, ktorých hodnoty sú výrazne nižšie ako odporúčané limity. V praxi ale úroveň expozície elektromagnetickým poľom nezáleží iba od počtu zdrojov, staníc, ale predovšetkým od frekvencie a od vyžiareného výkonu.

1. Čo vlastne je EMP?

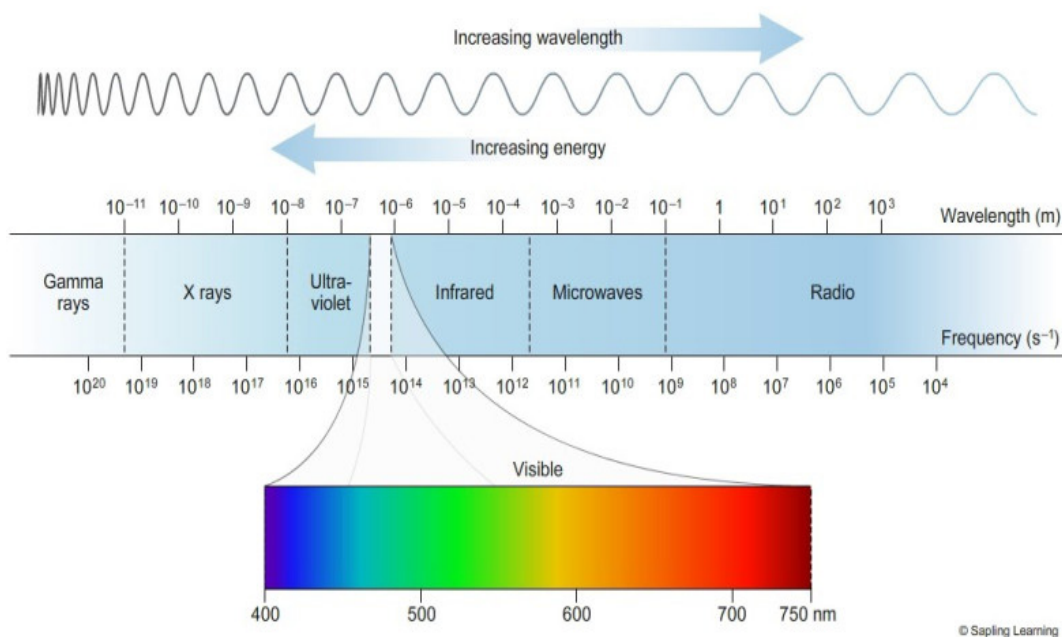
EMP je elektromagnetické vlnenie v podobe elektromagnetického žiarenia, je to periodický dej, pri ktorom dochádza k priestorovej a časovej zmene intenzity elektrického a súčasne aj magnetického poľa.



Obr. 1. Vlna polarizovaného elektromagnetického vlnenia

Na obr. 1 vidieť typickú vlnu elektromagnetického vlnenia postupujúcu v smere osi z. V smere osi x je znázornené premenlivé elektrické pole a v smere osi y premenlivé magnetické pole. Elektromagnetické žiarenie je kombinácia sfázovaného premenlivého elektrického a magnetického poľa, zobrazené kmitajúcimi vektormi v dvoch na seba navzájom kolmých rovinách.

Elektromagnetické vlnenie zahŕňa nasledujúce elektromagnetické spektrum žiarenia: gama (rádioaktívne), röntgenové, ultrafialové, viditeľné (denné svetlo), nfračervené, mikrovlnné žiarenie a rádiové. Celé toto spektrum vlnenia vidieť na obr. 2 s príslušnou vlnovou dĺžkou, alebo frekvenciou. Treba poznamenať, že vzťah medzi vlnovou dĺžkou λ a frekvenciou ν je recipročný, teda $\lambda = c / \nu$, pričom c je rýchlosť svetla vo vákuu $3 \cdot 10^8$ m/s. **Vidíme, že od rádiových vln až po rádioaktívne žiarenie podstatou tohto žiarenia je vždy to isté elektromagnetické vlnenie s rôznou frekvenciou, alebo vlnovou dĺžkou, teda sú to elektromagnetické polia EMP.**



Obr. 2. Spektrum elektromagnetického vlnenia

Celé toto široké spektrum elektromagnetického žiarenia rozdeľuje hraničná vlnová dĺžka medzi ionizujúcim a neionizujúcim elektromagnetickým žiarením čo je cca 100 nm a zodpovedá frekvencii 3.10^{15} Hz. Žiarenie s nižšou vlnovou dĺžkou je ionizujúce a žiarenie s vyššou neionizujúce. Z hľadiska rozdelenia elektromagnetického spektra leží táto hranica v oblasti ultrafialového žiarenia. Časť ultrafialového žiarenia, celé röntgenové a gama spektrum teda patrí medzi ionizujúce žiarenie. A pod touto hranicou je neionizujúce. Žiarenie, ktoré má dostatočnú energiu na rozbitie chemických väzieb molekúl a vytvoriť ióny sa nazýva „ionizujúce žiarenie“ Môže poškodiť bunky a spôsobiť mutácie. Frekvenčný rozsah „ionizujúceho žiarenia“ zahŕňa ultrafialové (UV) žiarenie, žiarenie gama (rádioaktívne) a röntgenové žiarenie. Ionizujúce žiarenie je (korpuskulárne alebo elektromagnetické) žiarenie, ktorého kvantá majú energiu postačujúcu na ionizáciu atómov alebo molekúl ožiarenej látky. Ionizácia je odtrhnutie jedného alebo viacerých elektrónov z atómového obalu, alebo molekuly pôsobením žiarenia, alebo dopadajúcej častice.

V tomto článku sa budeme zameriavať na neionizujúce žiarenie, ako vidieť v pravej časti na obr. 2. za červenou zvislou čiarou. Vidíme, že neionizujúce žiarenie zahŕňa aj časť ultrafialového svetla UV, denného svetla, infračervené, mikrovlnné a rádiové vlny. Ultrafialové žiarenie môže poškodiť živé bunky a spôsobiť rakovinu kože. Neionizujúce

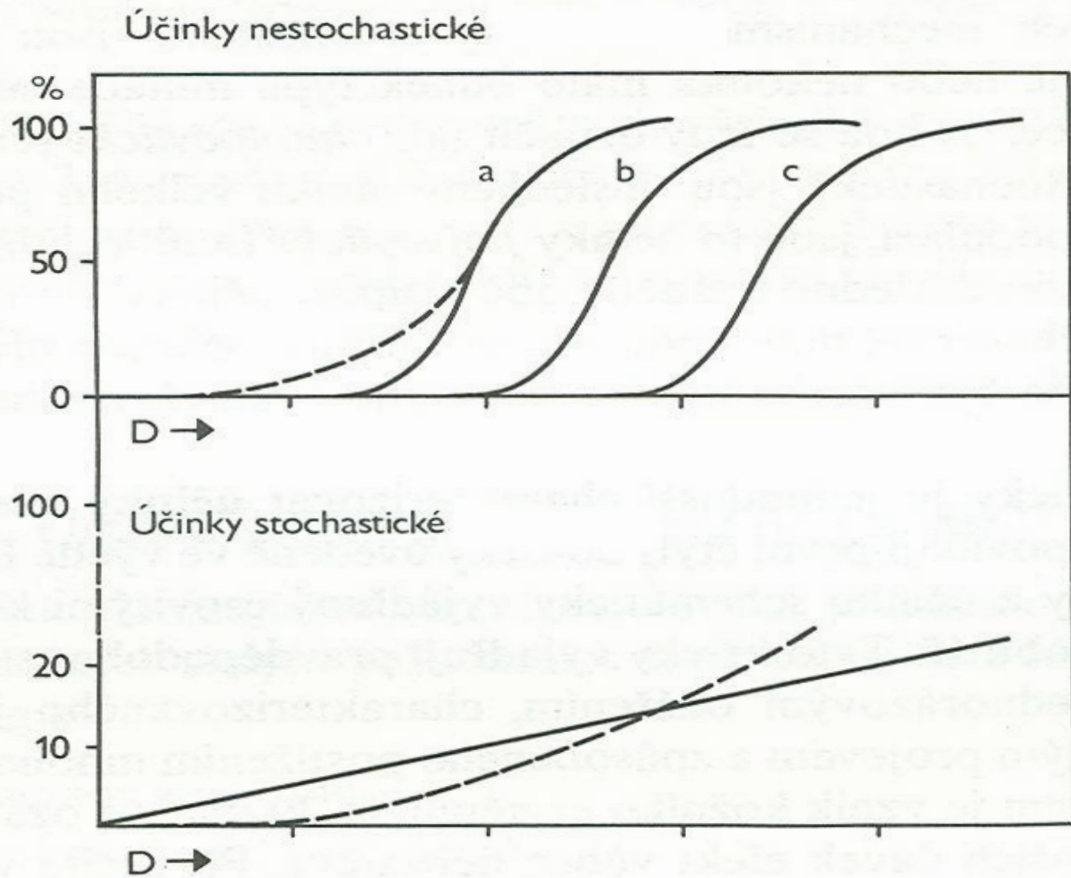
žiarenie nemá dostatočnú energiu na poškodenie DNA bunky tak ako ionizujúce žiarenie, ale prenáša energiu do tkaniva alebo materiálu, napríklad ohrievaním. Takto funguje mikrovlnná rúra, že energia absorbovaného mikrovlnného žiarenia sa využíva na ohrievanie jedla a potravín, v podstate je to tepelný efekt mikrovlnnej rúry.

Treba poznamenať, že EMP sú a boli všadeprítomné od vzniku vesmíru ako prirodzené pozadie. V posledných desaťročiach, ale činnosťou človeka a modernou technológiou tieto polia sa značne zmenili a najmä vzrástli, zvýšili vplyv na zdravie človeka (mobilné telefóny, tablety, počítače, wifi sieť, televízor a ďalšie výtvarky modernej techniky, ...) síce uľahčujúce nám život, ale tiež vysielajú elektromagnetické žiarenie a vytvárajú EMP. **Položme si otázku je toto žiarenie zdraviu škodlivé?**

Spočiatku boli ľudia vystavení len prirodzeným zdrojom elektromagnetického žiarenia ako je kozmické žiarenie, elektrostatické výboje v atmosfére, magnetické pole Zeme, slnečný vietor a iné. Za celú históriu vývoja Zeme a slnečnej sústavy (takmer 4 miliardy rokov) boli živé organizmy a neskoršie aj človek vystavené len veľmi nízkym intenzitám tohto typu žiarenia a preto nemajú vyvinutú dostatočnú ochranu a ani senzory na detekciu EMP. Neskôr účinkom človeka k nim pribudli vyššie spomenuté **umelé zdroje**.

Ako vidieť na obr. 2. elektromagnetické vlnenie (žiarenie) má tú istú podstatu (či už je to ionizujúce, alebo neionizujúce) od rádiových vln až po rádioaktívne žiarenie gama. Preto pri skúmaní EMP využime asi o vyše 100 rokov bohatšie skúsenosti s ionizujúcim žiarením, kde sú dva názory nato, či ionizujúce žiarenie môže škodiť už od nulovej hranice, alebo existuje nejaká hranica až nad ktorou je toto žiarenie škodlivé?

Biologické účinky ionizujúceho žiarenia v radiačnej ochrane možno rozdeliť do dvoch základných kategórií: nestochastické (deterministické) a stochastické ako je to znázornené na obr. 3. [1,2].



Obr. 3. Vzťah dávky a účinku pre nestochastické a stochastické prejavy.

Nestochastické (deterministické) účinky sa prejavajú len nad určitou prahovou hodnotou dávky žiarenia, za prerušovanou čiarou.

Stochastické účinky sa môžu vyskytnúť bez prekročenia určitej prahovej hodnoty, teda hneď pri účinku akejkoľvek malej hodnoty dávky žiarenia. Pravdepodobnosť narastania následkov, teda vzťah medzi dávkou a účinkom sa predpokladá, že je lineárny. Teda neexistuje pre tieto deje nejaká prahová dávka a preto určité riziko (aj keď veľmi malé) možno prisúdiť akejkoľvek malej dávke. Vzniká tak dilema nízkych dávok, či pri použití bezprahového modelu je oprávnené, pripisovať nízkym dávkam určité zdravotné riziká.

V nasledujúcom poukážeme na podobnú dilemu aj pre neionizujúce žiarenie.

V dnešnej dobe sa vedú rôzne diskusie v mnohých krajinách sveta o zdravotných rizikách mobilných telefónov, základňových staníc mobilnej siete, vedení vysokého

napätia, apod. Je veľký rozdiel medzi elektromagnetickým žiarením (vlnením), ktoré má spojitú konštantnú amplitúdu a časový priebeh (napr. AM a FM rozhlas) a impulzným elektromagnetickým žiarením, ktoré používajú všetky digitálne komunikačné prostriedky (najmä mobilné telefóny, Wi-Fi, bezdrôtové telefóny, radary, digitálna televízia, mikrovlnné rúry...). Pri skúmaní negatívnych vplyvov na človeka nemôžeme opomenúť impulzný charakter žiarenia, nakoľko práve tento typ môže výrazne ovplyvniť biologické účinky žiarenia. K impulzom sa pridávajú ďalšie parametre: ich frekvencia, dĺžka trvania a časový priebeh.

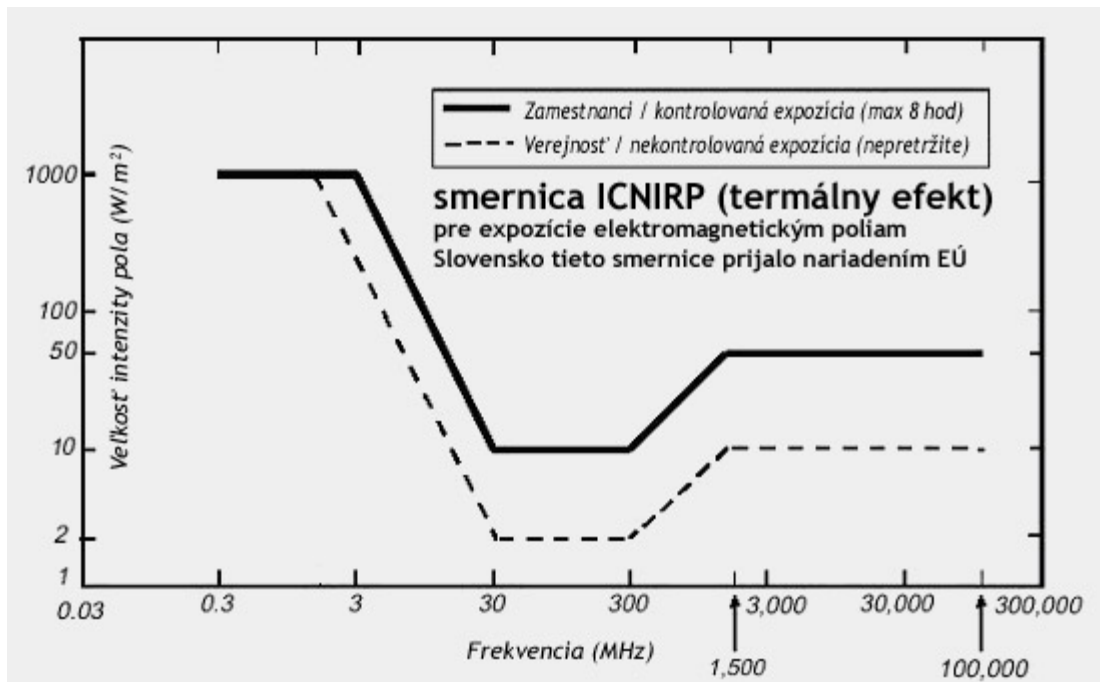
Medzi najčastejšie zdravotné problémy v súvislosti so zvýšenou hladinou elektrosmogu (vyššie uvedené neionizujúce EMP) patria: chronické bolesti hlavy, poruchy spánku, poruchy srdcového rytmu, chronická vyčerpanosť a únava, vnútorný nepokoj, hyperaktivita u detí, hučanie v ušiach, bolesti nervov a mäkkých tkanív, ktoré sa nedajú vysvetliť inou príčinou, poruchy koncentrácie a pamäte, depresie, výkyvy krvného tlaku, náchylnosť na infekcie, znížená imunita, rakovinové ochorenia ako leukémia a nádory na mozgu...

2. Termálne a netermálne účinky elektromagnetických polí.

Treba poznamenať, že pri ionizujúcom žiarení sa ináč oveľa intenzívnejšie prejavujú termálne aj netermálne účinky. Napriek tomu venujme sa dosť intenzívne tejto problematike aj pre neionizujúce žiarenie.

Rovnako ako infračervené žiarenie, rádiové vlny a mikrovlny produkujú teplo v živej aj neživej hmote, pokiaľ sú absorbované v dostatočnom množstve môžu mať značný vplyv na zdravie človeka. V dnešnej dobe sa vedú rôzne diskusie v mnohých krajinách sveta o zdravotných rizikách elektrosmogu. Pozrime sa na dva alternatívne pohľady. EMP pôsobia na organizmus v dvoch rovinách: Termálne, ohrev vplyvom absorbovaného vysokofrekvenčného výkonu žiarenia. Netermálne, pôsobenie elektrických prúdov indukovaných v tele vplyvom elektrického, magnetického a elektromagnetického poľa.

Termálne. Dnes sú úrovne smerníc a maximálnych úrovní pre neionizujúce žiarenia vo väčšine západných krajín (vrátane Slovenska a EÚ) založené len na tepelných účinkoch. Inými slovami, súčasné hygienické normy obmedzujú intenzitu žiarenia len natoľko, aby sa zabránilo ohrevu tkaniva v úrovniach presahujúcich to, s čím sa termoregulačné mechanizmy tela ešte dokážu vyrovnáť [3,4].



Obr. 4. Závislosť veľkosti intenzity EMP od frekvencie [4]

Za dodržiavanie týchto pokynov a smerníc je zodpovedná neštátna organizácia ICNIRP (Medzinárodný výbor na ochranu pred neionizujúcim žiarením) a WHO (Svetová zdravotnícka organizácia). Medzinárodný „EMF projekt“ z dielne ICNIRP ukázal, že nie sú k dispozícii žiadne iné mechanizmy, než ohrev, ktoré by mohli mať vplyv na zdravie a preto pre ich súčasné bezpečnostné limity platí: „Preskúmanie rozsahu možných biofyzikálnych interakcií elektromagnetických poľí so živou hmotou naznačuje, že v súlade so súčasnými bezpečnostnými limitmi, neprehliadame žiaden zdravotný hazard pri expozícii špecifickými modulovanými rádiovýkvenčnými poľami, s možnou výnimkou rádiovýkvenčnej energie vo forme veľmi krátkych, vysoko intenzívnych impulzov (používaných napr. u radarov), ktoré sú oveľa aktívnejšie než akékoľvek impulzy používané v technológii mobilných telefónov. Pri úrovniach stanovených normami rádiovýkvenčných poľí (modulovaných alebo nedomulovaných) vedecký výskum neidentifikoval reprodukovateľné a vierohodné mechanizmy, ktorými by mohli byť preukázané biologické účinky v živých systémoch“ [5,6]

Netermálne. Cieľom tohto prehľadu je poukázať na účinky rádiovýkvenčného elektromagnetického poľa (RF EMP) na človeka na základe analýz publikovaných výsledkov výskumu.

Na netermálne účinky EMP poukázal už aj *Panagopoulos* v nasledujúcich článkoch a jasne dokazuje významný vplyv netermálnych účinkov EMP na DNA buniek [7,8].

Ďalším významným príspevkom v netermálnej problematike sa dostaneme štúdiom Dr. Blanka. Dr. Blank vysvetľuje princíp, ako elektromagnetické polia dokážu ovplyvniť ľudské bunky a DNA. Pri vystavení buniek elektromagnetickým poliam bunky odpovedajú stresovou reakciou. Sú to zásadné informácie, pretože v dnešnej dobe sa stretávame s mohutnou vlnou názorov propagujúcich otrepaný, vedecky vyvrátený a nesprávny výrok, že „netermálne žiarenie nemôže produkovať biologický účinok.“ Dr. Blank vyvracia tieto výroky a nepresnosti presvedčivými a vierohodnými dôkazmi. „Na svete je mnoho dobromyseľných vedcov, ktorí o tejto téme živo diskutujú, ale mnohí z nich argumentujú bez požadovanej odbornosti v danej oblasti. A to je dôležité. Byť „vedcom“ nestačí, tvrdí Blank. Najmä fyzici sú často predstavovaní ako „experti“ a obhajujú status quo, teda že elektromagnetické polia sú úplne neškodné (ak nie je dostatok energie na ohrev tkaniva), ale skutočnosť je iná [9].

Veda má v tom jasno: Netermálne úrovne žiarenia môžu tiež spôsobiť biologické škody. Dr. Blank je skalopevne presvedčený, že existujú dôkazy o poškodeniach a že poškodenia môžu byť významné. Poukazuje tiež na to, že vedci, ktorí poukázali na škodlivé účinky, výsledky recenzovali, publikovali a ich výsledky boli schopní následne replikovať, vyhodnotiť a posúdiť iní vedci, ktorí rozumeli ich záverom. A čo je najdôležitejšie, vedci teraz majú reálnu šancu pochopiť skutočné mechanizmy, ktoré biologické škody môžu byť spôsobené EMP.

Frekvenčné spektrum, ktoré nás obklopuje

Pri pohľade na tabuľky frekvenčného spektra (Obr. 2) nájdeme mobilné telefóny asi v strede pásma mikrovln, ktoré je podmnožinou rádiového frekvenčného pásma. Frekvenčne nižšie než mikrovlny sa nachádzajú rádiové frekvencie a v úplne spodnej časti spektra máme extrémne nízke frekvenčné pásmo, do ktorého patria frekvencie elektrických rozvodov, vedení, spotrebičov pre domácnosť, apod. Všetky tieto frekvencie sú v rozsahu tzv. „neionizujúceho žiarenia“, čo znamená, že nemajú dostatočne veľkú energiu alebo účinok, aby dochádzalo k uvoľňovaniu elektrónov z atómov, teda, k ionizácii. Niektoré z tohto veľkého množstva frekvencií existujú prirodzene v prírode, zatiaľ čo iné, napr. telekomunikačné frekvencie, sú umelé a naše telá nie sú pre tieto frekvencie prispôsobené, a ani neočakávajme, že sa tak rýchlo niekedy prispôbia. Len jedným z mnohých dôvodov, prečo je potrebné dôkladne vyšetriť biologické dopady vysielania v rozsahu týchto frekvencií je to, že technológia stále prenáša väčšie a väčšie množstvo

informácií, údajov (napr. audio, video, apod.), ktoré môžu vytvoriť značné biologické narušenie práve použitou **moduláciou** signálov. Modulácia je proces ovplyvňovania nosného signálu, typicky sínusového, s cieľom prenesenia informácie. Na nosnú základnú frekvenciu je „nanesený“ modulujúci signál, teda nosný signál je súčasne ovplyvňovaný modulačným signálom. Modulačný signál je signál v základnom pásme, napr. analógový signál z mikrofónu, televíznej kamery, alebo číslicový (digitálny) signál. Pri modulácii nesmieme zabudnúť na vplyv nosného a modulovaného signálu vplyvom energie, frekvencie a výkonu EMP.

V moderných technologických zariadeniach sa časom začínajú používať vyššie a vyššie frekvencie, pretože sa vyžaduje stále väčšie a väčšie množstvo údajov na týchto frekvenciách preniesť. Nakoľko sú rôzne vysoké frekvencie biologicky rušivé, je logické, že aj veľmi nízke frekvencie (teda striedavé elektrické a magnetické polia) môžu byť podobne rušivé. Jedny môžu pôsobiť na živé organizmy viac, iné menej, dôležité však je, ako pôsobí kumulatívne zaťaženie z týchto expozícií a ich chronické trvanie. Je tiež nemenej dôležité, aby sme si boli vedomí expozícií a chránili sa proti nim.

DNA je reaktívna v celom spektre, je jednoznačne preukázateľné a nekontroverzné, že ionizujúce žiarenie spôsobuje značné škody na živých organizmoch, ľudské telo nevnímajúc, vrátane rakoviny. Ale niektorí fyzici sú jednoducho na omyle, ak tvrdia, že Vaše telo nemôže odpovedať akýmkoľvek druhom biologickej reakcie na dlhodobú, ale i krátkodobú expozíciu frekvenciám neionizujúceho žiarenia.

«Títo fyzici uvažujú spravidla výlučne o termálnych (teda tepelných) účinkoch na organizmy, ale je jasné, že je potrebné do týchto úvah zapojiť aj biológov! Nemali by sa k tejto téme vyjadrovať len fyzici, kým si neosvoja vedu o biologických účinkoch elektromagnetických polí pri netermálnych expozíciách. Je pravdou, že pri neionizujúcich žiareníach nie je k dispozícii dostatočné množstvo energie pre uvoľnenie elektrónu, ale to neznamená, že nemôže prebehnúť množstvo biologických reakcií aj pri neionizujúcom žiarení! Tieto reakcie boli popísané, zverejnené a zopakované.»

3. Ako elektromagnetické polia vplývajú na bunkový stres a biologické poškodenie?

Ako vieme, DNA je molekula, ktorá obsahuje genetickú informáciu. Avšak, táto genetická informácia je niečo viac, než len studňa informácií pre budúcu generáciu. V skutočnosti je táto genetická informácia neustále využívaná k udržiavaniu optimálneho fungovania nášho tela, v závislosti na prostredí.

Naša DNA je stále v práci, vyrába proteíny potrebné pre chod života. Štruktúra

podobná rebríku, ktorá tvorí dvojité závitnice našej DNA, predstavuje chemické látky, ktoré zväzujú dva prvky dohromady, tzv. dusíkaté bázy. Tieto štruktúry obsahujú genetický kód a poradie báz určuje, aký druh molekuly je požadovaný pre tvorbu proteínu. Niektoré z týchto proteínov sú vytvorené v reakcii na stres, čo poznáme pod pojmom bunková stresová reakcia. Bežná stresová reakcia v našom tele napríklad spôsobí, že určité bunky začnú produkovať kortizol a adrenalin. Každá z buniek má však proti stresu podobný obranný mechanizmus. Podľa Dr. Blanka, existuje asi 20 rôznych stresových proteínov v prírode, nazývaných „proteíny tepelného šoku“ (Heat Shock Proteins – HSP), ktorými bunky neutralizujú škodlivé stimuly. Vždy, keď je bunka vystavená nepriateľskému prostrediu, DNA sa v niektorých oblastiach rozdelí a začne sa čítať genetický kód pre zostavenie týchto stresových proteínov. Prítomnosť stresových proteínov je známkou toho, že bunka prichádza do styku s niečím, čo je škodlivé pre jej zdravie. V podstate je to akýsi spôsob, ako bunky dávajú o sebe informáciu, že sa stretli s niečím, čo im škodí alebo že sa deje niečo zlé. Dr. Blank dôrazne tvrdí, «Niet pochyb o tom, že bunky reagujú na elektromagnetické pole ako na niečo škodlivé.» Výskumy jasne ukázali, že žiarenie v neionizujúcom rozsahu môže spôsobiť jednoduché a/alebo dvojité zlomy DNA, na ktoré bunky reagujú vytváraním stresových proteínov. Vedci zistili zaujímavý fakt, že naše bunky nereagujú iba na frekvencie v mikrovlnnej oblasti, ale na celé spektrum frekvencií.

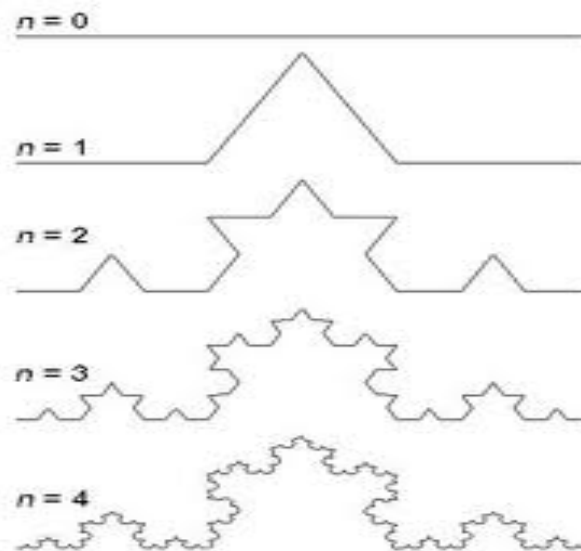
DNA funguje ako fraktálna anténa. Dr. Blank porovnáva DNA s tým, čo elektrotechnici nazývajú „fraktálnymi anténami“. Sú to antény, ktoré dokážu zosilniť veľký rozsah frekvencií, naprieč elektromagnetickým spektrom. Ďalšie dve vlastnosti našej DNA, ktoré spĺňajú parametre fraktálnej antény sú v tom, že elektróny v DNA vedú elektrický prúd (ako v nejakom vodiči) a tiež skutočnosť, že DNA je vo vnútri jadra stočená a môže sa tu prejaviť efekt závitnice, alebo solenoidu vplyvom prúdu elektrónov. Teda vznik magnetického poľa podľa zákonov elektrodynamiky (Biot – Savartov zákon – pohybom elektrického náboja vzniká v okolitom prostredí magnetické pole). Každá z týchto rôznych veľkostí reaguje na inú frekvenciu elektromagnetického spektra, čo vysvetľuje, prečo DNA odpovie na široký rozsah frekvencií. Stručne povedané, živé telo je konštruované s fraktálnou anténou vo vnútri každej bunky, ktorá reaguje na celý rozsah frekvencií elektromagnetického spektra. To znamená, že by bolo nezmyselné sústrediť sa iba na jednu frekvenciu, pretože sme bombardovaní celou škálou frekvencií, od extrémne nízkych frekvencií, cez mikrovlny, až po ionizujúce žiarenie. A nikdy nevieme, ktoré frekvencie budú spôsobovať najväčšie škody. Stručne povedané v našom DNA sa nachádzajú akési mikrofraktálne antény citlivé na široké spektrum EMP.

Čo je to fraktálna anténa?

Fraktálna anténa je anténa, ktorá používa fraktálny, sebepodobný (self similarity) dizajn na maximalizáciu efektívnej dĺžky alebo zväčšenie obvodu (na vnútorných častiach alebo vonkajšej konštrukcii) materiálu, ktorý môže prijímať alebo vysielat' elektromagnetické žiarenie v rámci danej celkovej plochy povrchu, alebo objemu.

Takéto fraktálne antény sa tiež označujú ako viacúrovňové krivky vyplňujúce priestor, ale kľúčový aspekt spočíva v ich opakovaní motívu v dvoch alebo viacerých veľkostiach mierky alebo „iteráciách“. Z tohto dôvodu sú fraktálne antény veľmi kompaktné, viacpásmové alebo širokopásmové a majú užitočné aplikácie v mobilných telefónoch a mikrovlnných komunikáciách. Odozva fraktálnej antény sa výrazne líši od tradičných antén v tom, že je schopná pracovať s dobrým až vynikajúcim výkonom na mnohých rôznych frekvenciách súčasne, teda takáto analógia a podobnosť sa môže prejaviť aj v bunkách a v DNA.

Okrem toho fraktálny charakter antény znižuje jej veľkosť bez použitia akýchkoľvek komponentov, ako sú, postup pre $n = 0, 1, 2, 3, \dots$. Narastaním n vidieť efekt sebepodobnosti – selfsimilarity obr.5.



Obr. 5. Príklad jednej typickej fraktálnej antény (spomedzi mnohých iných).

Väčšina mobilných telefónov už má vstavané fraktálne antény. Ak ste si v posledných rokoch všimli, mobilné telefóny už nemajú na vonkajšej strane antény, niekoľko centimetrov dlhú prúťovú anténu vyčnievajúcu z mobilného telefónu. Je to preto, že

majú vnútorné fraktálne antény vyleptané do dosky plošných spojov, čo im umožňuje prijímať lepší príjem a zachytávať viac frekvencií, ako napríklad Bluetooth, mobilný signál Wi-Fi všetko z jednej antény súčasne!

Fraktálna anténa sa výrazne líši od tradičných antén v tom, že môže pracovať s dobrým výkonom na širokej škále frekvencií súčasne. Štandardné antény je zvyčajne potrebné „orezať“ na frekvencii, pre ktorú sa majú používať a preto štandardná anténa funguje dobre len pri tejto frekvencii. Preto fraktálne antény sú vynikajúcim riešením pre širokopásmové a viacpásmové aplikácie. Na starších mobilných telefónoch ešte môžeme pozorovať niekoľkokocentimetrové vytŕčajúce prútové antény, to je ten jednoduchý prípad fraktálnej antény pre $n = 0$ a súčasne dĺžka antény je daná prijímanou a vysielanou frekvenciou.

DNA je tiež takouto fraktálnou anténou v elektromagnetických poliach, v ktorých sa nachádza naše telo. Takýto istý jav sa môže prejavovať v konštrukcii DNA, ... [10]

Elektromagnetické polia zaťažujú živé bunky. Elektromagnetické polia (EMP) v rozsahu ELF (extrémne nízka frekvencia) aj rádiovéj frekvencie (RF) aktivujú bunkovú stresovú reakciu, ochranný mechanizmus, ktorý vyvoláva expresiu génov stresovej reakcie, napr. HSP70, a zvýšené hladiny stresových proteínov. Napr. HSP70 v 20 rôznych rodín stresových proteínov je evolučne konzervovaných a fungujú ako „saperóny“ v bunke, keď „pomáhajú“ opravovať a „preusporiadať“ poškodené proteíny a transportovať ich cez bunkové membrány. Indukcia stresovej reakcie zahŕňa aktiváciu DNA a napriek veľkému rozdielu v energii medzi ELF a RF reagujú rovnaké bunkové dráhy v oboch frekvenčných rozsahoch. Špecifické sekvencie DNA na promotore stresového génu HSP70 reagujú na EMF a štúdie s modelovými biochemickými systémami naznačujú, že EMP by mohol interagovať priamo s elektrónmi v DNA. Zatiaľ čo nízkoenergetické EMP interaguje s DNA, aby vyvolalo stresovú reakciu, zvýšenie energie EMP v rozsahu RF môže viesť k prerušeniu reťazcov DNA. Je jasné, že v záujme ochrany živých buniek sa bezpečnostné limity EMP musia zmeniť zo súčasného tepelného štandardu založeného na energii na štandard založený na biologických odozvách, ktoré sa vyskytujú dlho pred prahom tepelných zmien [11].

4. Ďalšie zaujímavé výskumy a otázky v súvislosti s vplyvom elektromagnetických polí na DNA

Stimulácia proteínu a DNA elektromagnetickými poľami (EMP) bola problematická, pretože sa nezdá, že by polia mali dostatočnú energiu na priame ovplyvnenie takých veľkých molekúl. Štúdie s elektrickými a magnetickými poľami v extrémne

nízkofrekvenčnom rozsahu ukázali, že aj slabé polia môžu spôsobiť pohyb náboja. Už nejaký čas je tiež známe, že redistribúcia nábojov vo veľkých molekulách môže spustiť konformačné zmeny, ktoré sú poháňané veľkými hydratačnými energiami. Tento prehľad zvažuje príklady priamych účinkov elektrických a magnetických polí na prenos náboja a štrukturálne zmeny spôsobené takýmito zmenami. Konformačné zmeny, ktoré vznikajú zo zmien v distribúcii náboja, hrajú kľúčovú úlohu v membránových transportných proteínoch, vrátane iónových kanálov, a pravdepodobne zodpovedajú za stimuláciu DNA na spustenie syntézy proteínov. Zdá sa pravdepodobné, že slabé EMP môže kontrolovať a zosilňovať biologické procesy prostredníctvom ich účinkov na distribúciu náboja. Bolo treba podrobnejšie zhodnotiť reakcie DNA na elektromagnetické polia v rôznych frekvenčných rozsahoch a charakterizovať vlastnosti DNA ako fraktálne antény.

Boli preskúmané publikované správy o zvýšených hladinách stresových proteínov a zlomoch reťazcov DNA v dôsledku interakcií EMP, ktoré obe naznačujú poškodenie DNA. Zvažovali sa aj vlastnosti antény (fraktálnej), ako je elektronické vedenie v DNA a jej kompaktná štruktúra v jadre. Výsledky výskumov poukázali na interakcie EMP s DNA a sú podobné v rozsahu neionizujúcich frekvencií, t.j. v rozsahu extrémne nízkej frekvencie (ELF) a rádiovkej frekvencie (RF). Podobné účinky sú v ionizačnej oblasti, ale reakcie sú zložitejšie. Záverom možno povedať, že široký frekvenčný rozsah interakcie s EMP je funkčnou charakteristikou fraktálnej antény a zdá sa, že DNA má dve štrukturálne charakteristiky fraktálnych antén, elektronické vedenie a vlastnú symetriu. Tieto vlastnosti prispievajú k väčšej reaktivite DNA s EMP v životnom prostredí a poškodenie DNA by mohlo zodpovedať za nárast epidemiológie rakoviny, ako aj variácie v rýchlosti chemickej evolúcie v rannej geologickej histórii [10].

Na objasnenie prahu účinkov RF EMP sa použili dva prístupy: (1) analýzy obmedzení citlivosti pre rôzne kroky fyzikálneho modelu mechanizmu nízkoúrovňového RF EMF a (2) analýzy experimentálnych údajov na objasnenie závislosti účinku RF EMP od úrovne expozície na základe výsledkov publikovaných pôvodných neurofyziológických a behaviorálnych štúdií na ľuďoch počas 15 rokov 2007–2021. **Analýzy fyzikálneho modelu netepelných mechanizmov účinku RF EMP vedú k záveru, že nie je možné určiť žiadnu hlavnú hranicu účinku [12].**

Nová výzva k ICNIRP

Disidentskí vedci hľadajú prísnejšie zdravotné limity. Uspejú tam, kde iní zlyhali?

Medzinárodná skupina výskumných vedcov sa spojila, aby vyzvala ICNIRP (Medzinárodnú komisiu pre ochranu pred neionizujúcim žiarením).

Nový panel chce úplnú revíziu smerníc ICNIRP pre vystavenie rádiovýfrekvenčnému (RF) žiareniu. Výskumníci požadujú prijatie vedecky prísnejších noriem, ktoré lepšie chránia verejné zdravie a životné prostredie.

„Vyzývame na nezávislé vyhodnotenie limitov,“ povedal pre *Microwave News* Joel Moskowitz z Berkeley Public Health, pobočky Kalifornskej univerzity. Toto je potrebné urobiť, povedal, pretože usmernenia ICNIRP sú „založené na dyme a zrkadlách“. Táto výzva je výsledkom nebratia do úvahy aj netermálnych vplyvov neionizujúceho žiarenia. Podrobnejšie informácie nájdete na nasledujúcej webstránke. Bližšie k tejto problematike sa tiež dočítate na [13].

Záver

Dá sa predpokladať, že mnohostranná diskusia bude naďalej pokračovať, ale pri dnešnom stupni niektoré názory môžu byť nasledovným spôsobom načrtnuté ako závery:

Využívanie ohňa je nevyhnutné pre ľudstvo, hoci tiež nebezpečné, preto ľudská spoločnosť vypracovala spôsoby ochrany proti požiarom. Podobný postoj sa očakáva pri využívaní neionizujúceho žiarenia. A v neposlednom rade spoločnosť všeobecne musí vnímať rôzne riziká v industrializovanej krajine komparatívnym spôsobom. **Či je alebo nie je nejaká limitujúca hranica pre poškodenie pred ionizujúcim aj neionizujúcim žiarením naďalej ostáva dilemou.**

Je potrebné a užitočné pokračovať vo výskume nízkych dávok ako v oblasti buncenej rádiobiologie aj v oblasti epidemiologie. Musíme si uvedomiť, že biologická odozva na nízke dávky nie je významná zdravotným poškodením, ale genetickým vplyvom na niekoľko generácií. Záverom možno povedať, že EMP môžu mať vplyv na človeka. Ťažko je to dokázať aj vyvrátiť, sú odborné názory pre aj proti.

«Ak chcete pochopiť tajomstvo vesmíru, uvažujte o energii, frekvencii a vibráciách.» Nikola Tesla

LITERATÚRA:

- [1] HÚŠŤAVA, Š: Otázka – dilema nízkej dávky, Myšlienky a fakty roč. 11, Zborník slovenských prírodovedcov a technikov 2006, ISBN 978-80-969282-4-8, str. 22 – 25
- [2] HÚŠŤAVA, Š: Radiačná bezpečnosť a monitorovanie jadroveenergetických zariadení. Seminár: Údržba, opravy, diagnostika a kontroly jadrových zariadení. Smolenice 8. až 10. september 2008, Smolenice
- [3] HYLAND, G. J., THE LANCET, Physics and biology of mobile telephony, Volume 356, Issue 9244, 25 November 2000, Pages 1833-1836,

- [4] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Guidelines for limiting exposure in time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys.* 74, 494-522; 1998.
- [5] VALBERG, P. A. 2015. "Electromagnetic waves (EMF and RF) and health effects." In Hamilton & Hardy's *Industrial Toxicology*, 6th Edition (Eds: Burgeois, M; Harbison, RD; Lee, RV; Stedeford, T), John Wiley and Sons, Inc., Chichester, UK, pp. 1069-1086.
- [6] VALBERG, P.A.; Van Deventer, TE; Repacholi, MH. 2007. "Base stations and wireless networks: Radiofrequency (RF) exposures and health consequences." *Environ. Health Perspectives.* 115:416-424.
- [7] Letter to the Editor Dimitris J. Panagopoulos*Comments on Pall's "Millimeter (MM) wave and microwave frequency radiation produce deeply penetrating effects: the biology and the physics" <https://doi.org/10.1515/reveh-2021>.
- [8] PANAGOPOULOS, D.J., KARABARBOUNIS, A., YAKYMENKO, I., & CHROUSOS, G.P. (2021). Humanmade electromagnetic fields: Ion forced oscillation and voltage gated ion channel dysfunction, oxidative stress and DNA damage (Review). *International Journal of Oncology*, 59, 92.
- [9] BLANK M: Protein and DNA reactions stimulated by electromagnetic fields, *Electromagn Biol Med.* 2008;27(1):3-23
- [10] BLANK M, GOODMAN R: DNA is a fractal antenna in electromagnetic fields, *Int J Radiat Biol.* 87(4):409-15 2009 august;16(2-3):71-8
- [11] BLANK M, GOODMAN R: Electromagnetic fields stress living cells, *Pathophysiology.* 2009 Aug;16(2-3):71-8. doi: 10.1016/j.pathophys.2009.01.006.
- [12] HIIE HINRIKUS, JAANUS LASS & MAIE BACHMANN (2021) Threshold of radiofrequency electromagnetic field effect on human brain, *International Journal of Radiation Biology*, 97:11, 1505-1515, DOI: [10.1080/09553002.2021.1969055](https://doi.org/10.1080/09553002.2021.1969055))
- [13] <https://bit.ly/RFR-oxidative-Lai-2023>, www.saferemr.com, Physicians for Safe Technology a Environmental Health Trust .

Kontakné údaje:

doc. RNDr. Štefan Húšťava, PhD.

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave

Fakulta zdravotníckych vied

Rázusova 14, 921 01 Piešťany

E-mail: stefan.hustava@ucm.sk

Recenzované: 17.04.2023

Prijaté do tlače: 30.04.2023

EFEKT ZDRAVOTNÉHO CVIČENIA NA HODINÁCH TELESNEJ VÝCHOVY NA ROZSAHY POHYBLIVOSTI CHRBTICE

Mgr. Alexandra Melišová

Fakulta zdravotníctva, Katedra Fyzioterapie, Katolícka Univerzita v Ružomberku

(Tento príspevok bol spracovaný ako súčasť projektu MŠVVŠ SR: „Moduly“ Inovatívne formy vzdelávania na hodinách telesnej výchovy na prvom stupni základných škôl)

Abstrakt

Už vo veku 7 rokov sa u detí objavujú bolesti chrbta, skoliózy, poruchy postúry a iné deformity chrbtice. Cieľom tohto príspevku bolo vyhodnotiť, či dochádza k zmenám v rozsahoch pohyblivosti chrbtice u detí od 2. do 4. ročníka základných škôl, po absolvovaní zdravotného cvičenia v trvaní 6 týždňov. Naša vzorka pozostávala z 68 detí (32 dievčat, 36 chlapcov), ktoré sme odcvičili v rámci projektu ministerstva školstva s názvom „Moduly“ na základnej škole v Trenčíne od októbra do novembra 2022. Pre vyhodnotenie výsledku cvičení sme zvolili Schoberov test pred a po absolvovaní modulu. Jeden modul trval 6 týždňov. Cvičebná jednotka prebiehala v rámci hodiny telesnej výchovy jedenkrát týždenne a trvala 45 minút. Pre vyhodnotenie výsledkov sme zvolili jedno-výberový Studentov t-test. Medzi vstupným a výstupným vyšetrením došlo k zvýšeniu rozsahu pohybov a priblížili sa k fyziologickej hodnote (pred terapiou: $t\text{-stat} = -9,47583921$, $\text{mean} = 5,67$, $p\text{-value} < 0.001$; po terapii: $t\text{-stat} = -1,31993$, $\text{mean} = 6,87$, $p\text{-value} > 0.05$). Absolvovanie skupinového cvičenia na hodinách telesnej výchovy s fyzioterapeutom je účinnou formou prevencie a má pozitívny účinok na rozsahy pohyblivosti chrbtice u detí na prvom stupni základných škôl.

Kľúčové slová: rehabilitácia, základné školy, prevencia

Abstract

Back pain, scoliosis, posture disorders and other spinal deformities appear in children already at the age of 7. The purpose of this study was to evaluate if we are able to increase spine mobility in children from the 2nd to the 4th year of elementary school already after 6 weeks. Our sample consisted of 68 children (32 girls, 36 boys) who we rehabilitated as a part of the project of the Ministry of Education called “Modules” at an

elementary school in Trenčín from October to November 2022. To evaluate the results of the exercise, we chose the Schober's test before and after one module. One module lasted 6 weeks. The exercise unit took place within the physical education classes once a week and lasted 45 minutes. To evaluate the results, we chose a one-sample Student's t-test. Between the entry and exit examinations, range of motion increased and approached the physiological value (before therapy: t-stat = -9.47583921, mean = 5.67, p-value < 0.001; after therapy: t-stat = -1.31993, mean = 6.87, p-value > 0.05). Completing group exercises in physical education classes with a physiotherapist is an effective form of prevention and has a positive effect on the range of motion of the spine in children in the first grade of primary schools.

Key words: rehabilitation, elementary schools, prevention

Úvod do problematiky

Moduly sú projektom Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej Republiky, ktorého cieľom je skvalitniť hodiny telesnej a športovej výchovy prostredníctvom inovatívneho obsahu a zaujímavých vzdelávacích metód. Projekt koordinuje prepojenie školského prostredia s prostredím športových zväzov, klubov a organizácií. Prvoradým cieľom sú deti, pričom zámerom je pozitívne a hravou formou v nich podnietiť chuť cvičiť, vybudovať si pozitívny vzťah k cvičebným pomôckam a zamerať sa na komplexné spevnenie chrbtice. Naším cieľom bolo zhodnotiť efekt cvičení na týchto lekciách zameraných na rozsah pohyblivosti chrbtice na vybranej základnej škole v Trenčíne. Bolesť chrbta v dnešnej dobe nie je u školopovinných detí zriedkavou. Jej prevalencia je 28 – 48% u detí školského veku, s rastúcim výskytom u adolescentov (Achar et al., 2020; Kjaer et al., 2011). Bolesť chrbta sú častejšie u detí školského veku s vysokou mierou psychosociálnych ťažkostí, problémov so správaním alebo iných somatických porúch (Jones et al., 2003; Lynch et al., 2006). Vplyvom pandémie a ročným striktným protipandemickými opatreniami sa u detí v školskom veku od 6 do 9 rokov zhoršila postúra o 20% (Rusnák et al., 2022). Po tom, čo miera obezity u mládeže dosiahla alarmujúcu mieru, predstavitelia verejného zdravotníctva uznali potrebu špecifických usmernení týkajúcich sa fyzickej aktivity pre deti. Deti by sa mali zúčastňovať stredne intenzívnych až intenzívnych fyzických aktivít 1 alebo viac hodín denne a aktivít zameraných na posilňovanie 3 alebo viackrát týždenne. Fyzické aktivity by mali byť primerané veku, rozmanité a mali by sa vyskytovať nad rámec toho, čo si vyžadujú typické aktivity každodenného života (Landry a Driscoll, 2012). Prevencia

fyzickej nečinnosti u mládeže sa začína v predškolskom veku a vyžaduje si stratégie zamerané na školy, opatrovateľov a rodiny, ktoré obmedzia nadmerný čas strávený pred obrazovkou a zlepšia účasť na telesnej výchove, organizovanom športe a aktívnej hre (Mitchell, 2019).

Materiály a metódy

Projekt prebiehal v mesiacoch október až november 2022 na základnej škole Východná v Trenčíne. Inštitúcia sa do projektu dobrovoľne prihlásila a súhlasila so spracovaním tohto príspevku. Projektu sa zúčastnilo celkovo 68 detí vo veku 7-11 rokov, z toho 32 dievčat a 36 chlapcov. Jeden modul predstavoval ucelený tematický súbor 6 vyučovacích hodín a konal sa raz týždenne. Lekcie boli vedené fyzioterapeutom priamo na hodinách telesnej výchovy spolu s triednou učiteľkou druhého, tretieho a štvrtého ročníka. Jedna lekcia s fyzioterapeutom trvala 45 minút a obsahovala tieto časti: inštrukcie pre aktuálnu hodinu, beh strednej intenzity vedený telocvikárom, 30 minút zdravotného skupinového cvičenia sústredeného na chrbticu vedený fyzioterapeutom a 10 minút cvičenia zameraného na rovnováhu a tréning stability vedený fyzioterapeutom. Každé cvičenie bolo uvedené, vysvetlené a predvedené, s priamymi pokynmi pre deti. Deti boli pri cvičení individuálne korigované. Prvé dve lekcie boli zamerané na správne držanie tela počas sedenia a státia, zväčšenie rozsahu pohybu a zvýšenie svalovej sily trupu. Druhé dve lekcie boli zamerané na cvičenia s thera-bandami v otvorených a uzavretých kinematických reťazcoch. Posledné dve lekcie zhŕňali cvičenie s fit loptami. Hlavným dôvodom pravidelnej výmeny cvičebných pomôcok bolo zachovanie maximálnej motivácie počas hodiny. Deti boli vyšetrené pred prvým modulom a po absolvovaní modulu t. j. po 6 týždňoch cvičenia. Pre vyhodnotenie rozsahov pohyblivosti chrbtice sme použili Schoberov test. Dáta boli zozbierané v programe Excel a následne štatisticky vyhodnotené. Na základe odporúčaných fyziologických rozsahov pohybu pre deti sme stanovili nulovú hypotézu, v ktorej sme predpokladali, že priemerný rozsah pohybu bude 7 centimetrov.

Výsledky

Pre štatistické vyhodnotenie sme zvolili jedno-výberový Studentov t-test, ktorý je vhodnou štatistickou metódou, keď poznáme priemernú fyziologickú hodnotu (priemerný fyziologický rozsah pohybu u detí pri Schoberovom teste je 7 centimetrov). Testovali sme na hladine signifikantnosti $\alpha = 0.05$.

Tabuľka č. 1 Jedno-výberový Studentov t-test

	Vstup	Výstup
Mean	5,676470588	6,86764706
Standard deviation	1,15178222	0,82686987
Count	68	68
Standard error of mean	0,13967411	0,1002727
Degrees of freedom	67	67
Hypothesized mean	7	7
t-stat	-9,47583921	-1,31993
p-value	5,41933E-14	0,19135048

Tabuľka č. 1 uvádza priemernú hodnotu rozsahov pohybu u detí z celkového počtu 68. Výsledok testu pred terapiou (t-stat = -9,47583921, mean = 5,67) nám potvrdil, že už u detí vo veku 7-11 rokov sú rozsahy pohybu chrbtice výrazne obmedzené oproti fyziologickej hodnote. Keďže hodnota pred cvičením je štatistiky vysoko významná ($p < 0.001$), zamietame nulovú hypotézu. V tabuľke č. 1 v stĺpci vpravo uvádzame výsledky z výstupného vyšetrenia. V prvom riadku vpravo vidíme, že rozsahy pohybu sa zvýšili a priblížili sa k fyziologickej hodnote (t-stat = -1,31993, mean = 6,87). Na základe štatisticky nevýznamného rozdielu ($p > 0.05$) medzi strednou hodnotou základného súboru a známou konštantou (7 cm) nezamietame nulovú hypotézu. T. j. rozsahy medzi fyziologickou hodnotou a dátami nameranými po terapii nie je štatisticky významný rozdiel. Medzi vstupným a výstupným vyšetrením došlo ku zvýšeniu rozsahu pohybov a priblížili sa k fyziologickej hodnote.

Záver

Moduly, a v rámci nich vykonávané zdravotné cvičenia s fyzioterapeutom, majú už po šiestich týždňoch terapie pozitívny účinok na rozsahy pohyblivosti chrbtice u detí vo veku 7 - 11 rokov.

Diskusia

Medzi vstupným a výstupným vyšetrením došlo k zvýšeniu rozsahov pohyblivosti chrbtice (pred terapiou: t-stat = -9,47583921, mean = 5,67, p-value < 0.001; po terapii: t-stat = -1,31993, mean = 6,87, p-value > 0.05) už po šiestich týždňoch skupinového cvičenia. Už u detí vo veku 6 – 8 rokov sú prítomné posturálne poruchy u 65,5% detí. Deformity chrbtice a objavujú u 63% monitorovaných detí (Potašová et al., 2022).

Predpokladá sa, že nosenie ťažkého batohu môže spôsobiť bolesti chrbta (Skaggs et al., 2006). Zdá sa však, že mechanické problémy spôsobené používaním počítača, fyzickou aktivitou alebo ťažkými batohmi nesúvisia s bolesťou chrbta u detí v školskom veku (Diepenmaat et al., 2006). Toto tvrdenie však vylučuje výsledok výskumu (Rusnák et al., 2022), u ktorých sa u detí cez pandémiu zvýšil výskyt posturálnych porúch o 20% vplyvom nedostatočnej pohybovej aktivity. Tvrdenie vylučuje aj výsledok nášho výskumu, keďže už po 6 týždňoch dochádza k zvýšeniu rozsahu pohyblivosti chrbtice u školopovinných detí. Pohyb a zvyšovanie obmedzeného rozsahu pohybu je všeobecne odporúčanou formou terapie pre zníženie bolesti a zlepšenie funkcie (Andersen et al., 2010; Dong et al., 2015; Merkle et al., 2020). Hodiny telesnej výchovy nie sú zameriavané na dodržiavanie zásad správnej postúry a držania tela, preto je nevyhnutné túto zložku pohybu u detí zabezpečiť inou formou a dostatočne ich motivovať, aby zásady dodržiavali aj vo vyššom veku. Dokázali by sme tak znížiť nápor na nemocnice a eliminovať výskyt pacientov s bolesťami chrbta.

LITERATÚRA:

- ACHAR, S., -YAMANAKA, J. 2020. Back Pain in Children and Adolescents. *American Family Physician*. 2020, roč. 102, č. 1, s. 19-28. ISSN 1532-0650
- ANDERSEN, L.L., -CHRISTENSEN, K.B., -HOLTERMANN, A. et al.. 2010. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Manual Therapy*. 2010. roč. 15, s. 100–104. ISSN 2468-7812
- BERNSTEIN, R. M., -COZEN, H. 2007. Evaluation of back pain in children and adolescents. *American Family Physician*. 2007. roč. 76, č. 11, s. 1669-76. ISSN 1532-0650
- DIEPENMAAT, A. C., -VAN DER WAL, M. F., -de Vet, H. C. et al. 2006. Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics*. 2006, roč. 117, s. 412-6. ISSN 1098-4275
- DONG, W., -GOOST, H., -LIN, X. B., et al.. 2015. Treatments for shoulder impingement syndrome: a PRISMA systematic review and network meta-analysis. *Medicine*. 2015. roč. 94, č. 10, s. e510. ISSN 1536-5964
- JONES, G. T., -WATSON, K. D., -SILMAN ET AL. 2003. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. *Pediatrics*. 2003. roč. 111, s. 822-8. ISSN 1098-4275
- KJAER, P., -WEDDERKOPP, N., -KORSHOLM, L. et al. 2011. Prevalence and tracking of back pain from childhood to adolescence. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011. roč. 12, č. 1, s. 98. ISSN 1471-2474

- LANDRY, B. W., -DRISCOLL, S. W. 2012. Physical activity in children and adolescents. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012. roč. 4. č. 11. s. 826-32. ISSN 1934-1482
- LYNCH, A. M., -KASHIKAR-ZUCK, S., -GOLDSCHNEIDER et al. 2006. Psychosocial risks for disability in children with chronic back pain. *Journal of Pain*. 2006. roč. 7, s. 244-51. ISSN 1526-5900
- MERKLE, S. L., -SLUKA, K. A., -FREY-LAW L. A. 2020. The interaction between pain and movement. *Journal of Hand Therapy*. 2020. roč. 33, č. 1. s. 60-66. ISSN 0894-1130
- MITCHELL, J. 2019. Physical Inactivity in Childhood from Preschool to Adolescence. *ACSMs Health and Fitness Journal*. 2019. roč. 23. č. 5. s. 21-25. ISSN 1536-593X
- RUSNÁK, R., -POTAŠOVÁ, M., -LITTVÁ, V. et al. 2022. World's COVID-19 anti-pandemic measures in the context of postural and spine disorders in primary school children in Slovakia. *Bratislavské lekárske listy: international journal for biomedical sciences and clinical medicine*. 2022. roč. 123. č. 8, s. 555-559. ISSN 0006-9248
- RUSNÁK, R., -POTAŠOVÁ, M., -MELIŠOVÁ A. et al. Prevalencia deformít chrbtice a posturálnych zmien u žiakov základných škôl na Slovensku. *Lekársky Obzor*. 2022, roč. 71. č. 6 – 7. s. 253-257. ISSN 0457-4214
- SKAGGS, D. L., -EARLY, S. D., -D'AMBRA, P. et al. 2006. Back pain and backpacks in school children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2006. roč. 26, s. 358-63. ISSN 1539-2570

Kontaktné údaje:

Mgr. Alexandra Melišová

Katolícka Univerzita v Ružomberku

Fakulta zdravotníctva, Katedra Fyzioterapie,

Námestie A. Hlinku 48, 034 01 Ružomberok

E-mail sasha.melisoვა@gmail.com

Recenzované: 19.04. 2023

Prijaté do tlače: 30.04.2023

MOŽNÁ ARCHITEKTÚRA SPOLOČNOSTI BUDÚCNOSTI

THE ARCHITECTURE OF THE SOCIETY OF THE FUTURE

prof. Ing. Peter Staněk, CSc.

Ak hovoríme a diskutujeme o spoločnosti budúcnosti, môžeme mať na mysli niekoľko základných východiskových premís:

1. Ako bude vyzerat' vlastná architektúra spoločnosti budúcnosti, jej primárne základné zákony a celkové smerovanie?
2. Ako môže vyzerat' celkový charakter vnútornej činnosti spoločnosti od pracovného pôsobenia, voľného času až po riešenie náplne života?
3. Ako bude vyzerat' technické zabezpečenie budúcej spoločnosti, ktoré môže spočívať v technológiách dnešných alebo v technológiách pripravovaných, ktoré môžeme realizovať v priebehu 10 – 20 rokov?

Ak sa pozrieme na prvú otázku, tak je to predovšetkým charakter štruktúry spoločnosti z hľadiska k jej vzťahu k prírodnému prostrediu, k jej vlastnému riadeniu, ako k mimoriadne zložitému systému a po tretie ako vzťah k jednotlivým členom spoločnosti samotnej. Ukazuje sa, a to je súčasný vývoj a stav spoločnosti, že pokiaľ je to individualizácia, nezodpovednosť, snaha o spotrebu za každú cenu, snaha ovládať systém spoločnosti a pod., tak tento systém vyžaduje zložitý hierarchický systém a zároveň rozčleňuje priestor vo väzbe na charakter spoločnosti na jednotlivé jej regionálne rozmery, ale nad nimi je potom architektúra celkového riadenia spoločnosti vrátane zabezpečovania jednak kritickej infraštruktúry, energetika, doprava, voda, zdravotníctvo, vzdelávanie, a podobne a jednak je to otázka bezpečnostnej politiky, to znamená zabezpečenie pred prípadnými prírodnými katastrofami alebo pred vojenskými konfrontáciami.

Dnes vidíme, že dnešná spoločnosť je založená predovšetkým na obrovskej masovej spotrebe. Ak sa ukázalo, že masová spotreba už nie je ďalej udržateľná a dnes napríklad WEF prichádza s koncepciou tzv. stratégie nulovej uhlíkovej stopy, znamená to, že by malo prehodnotiť celkovú štruktúru vnútornej spotreby spoločnosti. Odstrániť to, čo je v spoločnosti vyrábané a funkčné zbytočne, to, ktoré nemá reálny vplyv na vývoj charakteru spoločnosti a odstránenie plytvania vnútornými zdrojmi spoločnosti tak, ako sa

to deje v súčasnosti. Nebudeme hovoriť o obrovskom plytvaní v oblasti agrárneho sektora, v oblasti priemyselnej produkcie, v oblasti celkovej spotreby surovín atď., ale môžeme konštatovať, že súčasná spoločnosť vychádza z princípu plytvania zdrojmi, a to zdrojmi prírodnými, surovinami, technológiami a podobne, ale aj plytvaním ľudskej práce.

Koniec-koncov, keď sa dnes pozrieme na rozloženie a využívanie spoločenskej štruktúry práce, vidíme pred sebou obraz, kedy sa mnohé činnosti, ktoré by bolo možné vykonávať s podstatne menšou potrebou práce, vykonávajú s obrovským nasadením. Na druhej strane činnosti, ktoré sú kľúčové pre formovanie budúcnosti spoločnosti, napríklad vzdelávanie alebo zdravie, nie sú primárnymi zásadami súčasnej spoločnosti.

Ak sa dnešná spoločnosť založí iba na spotrebe, jej neustálom raste, vylepšovanom technickými dokumentačnými spôsobmi a zabezpečenou novými inováciami zameranými znova len na rast, v konečnom dôsledku to potom vedie k pokračovaniu hlavnej primárnej chybnej paradigmy súčasnosti, že všetko vyriešia technológie umožňujúce pokračovať v nekonečnom raste spotreby. Táto spotreba sa samozrejme modifikuje a v mnohých prípadoch prechádza z materiálnej spotreby na virtuálnu spotrebu, napríklad vo väzbe na proces digitalizácie spoločnosti, vytvárania multiverza, digitálneho sveta second life *a podobne*. *V každom prípade, aj tento virtuálny digitálny svet potrebuje materiálno-technické zázemie, ktoré znova ohrozuje fungovanie samotnej spoločnosti.*

Zoberme len obrovskú spotrebu energie, ktorá sa týka počítačových systémov, úložísk dát, cloudových systémov a podobne. Nehovoríme o tom, že servery znamenajú obrovskú spotrebu elektrickej energie. Koniec-koncov presun digitálnych informácií a digitálneho sveta pomocou počítačových serverov znamená opäť obrovskú potrebu energie, ktorá sa zase premietá do potreby nových energetických zdrojov, tie sa zase premietajú do potreby nových technológií, nové technológie sa síce snažia byť priateľskejšie k prírodnému prostrediu, ale neustály rast energetickej spotreby vedie k obrovskému zahlcovaniu celkového spoločenského priestoru neefektívnym vynakladaním energie. Na druhej strane mnohé technológie, ktoré už boli vyvinuté, napríklad možnosť získavania energie z ionosféry, alebo niektoré ďalšie typy energií využívajúce prírodné prostredie, stále nie sú rozšírené v rozhodujúcom rozsahu.

Dnešná pozornosť sústredená na fotovoltariku, veterné elektrárne a okrajovo na biomasu či geotermálnu energiu sú len zlomkom toho, čo poskytuje energeticky planéta Zem. Tam sa ukazuje ako jediná hlavná sféra nových výskumov a nových patentov, ktoré napríklad využívajú jednak nové fyzikálne princípy a jednak využívajú technológie, ktoré umožňujú využiť pohyb v prírode.

Toto všetko však znamená základnú otázku – Vyriešili sme optimálnu a rozumnú štruktúru spotreby spoločnosti, či pokračujeme v neefektívnom plytvaní a na to plytvanie len nové a nové energetické a koniec-koncov prírodné zdroje? Z tohto hľadiska musíme konštatovať, že súčasná spoločnosť sa nezaobera optimalizáciou vnútornej spotreby energie, surovín, ľudskej práce, ale aj spotreby priestoru. Zoberme len skutočnosť, že brownfieldy znamenajú obrovské zaberanie mnohokrát úrodnej pôdy. Ale po skončení činností a po ukončení všetkých procesov, ktoré sú na ne viazané, tieto brownfieldy zostávajú ako rezervoáre nevyužitého priestoru. Je pohodlnejšie postaviť nový produkčný systém niekde na zelenej lúke, ako sa postarať o rekultiváciu brownfieldu a zmeniť celkový pohľad na prírodné prostredie.

Z toho vyplýva ďalšia základná skutočnosť. Ak totiž nebude rešpektovať nutnú dynamickú rovnováhu medzi spoločnosťou a prírodou nevyhnutne sa dostávame do stretu s prírodnými procesmi, ktoré sú určujúce. *Nie človek vládne planéte, ale planéta vládne človeku.* Z tohto základného premisového východiska, nežijeme v antropocéne, ale žijeme len vo fáze nerešpektovania prírody, ktorá sa musí zmeniť do fázy rešpektovania prírodného prostredia. To znamená, že musíme dokázať vytvoriť spoločnosť, ktorá žije v harmónii s prírodným prostredím, nenarúša bezpečnostné protokoly prírodného prostredia, a naopak potvrdzuje známu tézu, že človek je súčasťou prírody, nie vládcom prírody. Pokiaľ človek chce zasahovať do prírodného prostredia, musí to robiť iba v súlade s protokolmi bezpečnosti udržiavajúcimi dynamickú rovnováhu v prírodnom prostredí.

Vychádzajúc z týchto poznatkov je nevyhnutné prehodnotiť celkovú vnútornú architektúru, cieľ a smerovanie, ale predovšetkým samotné fungovanie spoločnosti. Jedná vec je smerovať k cieľom, napríklad k rastu spotreby, ale druhá vec je samotná vnútorná organizácia štruktúry spoločnosti. Tá vnútorná organizácia je nelogická, v mnohých prípadoch plytvá nielen prírodnými zdrojmi, ale plytvá aj priestorom, plytvá aj časom a plytvá aj energiou. Toto nerozumné správanie sa spoločnosti, ktoré dokonca vedie k abstraktnému chápaniu, že sa oddelíme od prírodného prostredia a budeme fungovať v umelo vytvorenom prostredí je jeden z veľkých omylov ľudskej civilizácie. Na druhej strane nájdenie rozumnej harmónie medzi spoločenskými potrebami a prírodným prostredím umožňuje nájsť vzájomnú metódu win-win, ktorá by umožnila, aby spoločnosť neničila prírodné prostredie a príroda samotná poskytovala spoločnosti obrovské množstvo zdrojov, od energií až po potraviny. Toto všetko musí viesť k pochopeniu, že napríklad expanzia súčasnej spoločnosti do kozmického priestoru prenesie nelogickosti a necharakternú podobu spoločnosti dneška do iných dimenzií.

Môže ju preniesť na iné planéty, môže ju preniesť na obežnú dráhu, ale toto prenesenie nerieši fundamentálne problémy súčasnej spoločnosti.

Tu sa dostávame k druhej otázke, ale k druhému problému – Čo je zmyslom súčasnej spoločnosti, čo je zmyslom života každého človeka, každého člena tejto spoločnosti? Takisto podotázku – Vytvára táto spoločnosť podmienky pre to, aby každý jej člen mohol priniesť maximálny prínos pre rozvoj tejto spoločnosti?

Ak nevieme kam smeruje tá spoločnosť a ponecháme to na samovývoj, je zrejmé, že potom otázky prínosu každého člena spoločnosti sú buď irelevantné alebo druhoradé. Na druhej strane, pokiaľ povýšime spotrebu alebo ovládanie spoločnosti ako dve primárne smernice a primárne protokoly, potom sa nemôžeme diviť, že nevyhnutne narazíme na hranice možnosti na planéte Zem, ale prenesenie vlastného spotrebného konzumného prístupu na iné planéty a do vesmíru nevyrieši základný fundamentálny problém súčasnej spoločnosti. Ak dnešným základným cieľom je spotreba, skúsme sa zamyslieť nad spoločnosťou, ktorej základným cieľom je poznanie. Poznanie ale znamená v tomto prípade poznanie seba samého ako člena spoločenstva, poznanie charakteru a smerovania spoločnosti, poznanie prírodného prostredia a prírody, ale v každom prípade s týmto poznaním sa nesie takisto druhá línia, a to je miera zodpovednosti voči sebe samému, zodpovednosti voči prírode, zodpovednosti voči spoločnosti. Pokiaľ sa nezvýši miera zodpovednosti zásadným spôsobom, tak jednotliví členovia spoločnosti môžu parazitovať buď na charaktere štruktúry spoločnosti, alebo na prírodnom prostredí, posun do vesmíru nevyrieši tento fundamentálny problém.

Samozrejme s tým súvisí základná otázka – Prečo sme tu? Akým spôsobom vôbec nám príroda dala obrovský dar mozgu, intelektuálneho vybavenia, senzorických systémov ľudského organizmu, schopnosti celostného videnia, mimoriadnych ďalších vlastností, ktoré ľudský organizmus má, a ktorými táto súčasná spoločnosť priam nekontrolovane plytvá? Veď zoberme len do úvahy schopnosti samoliečenia, schopnosti pamäte ľudského mozgu, zoberme do úvahy schopnosti, ktoré sú skryté v ľudskom organizme z hľadiska chápania zmyslami celého prostredia z hľadiska jeho celej štruktúry, doslova v celej škále spektrálneho rozloženia. Toto všetko by predsa spoločnosť mohla využívať a znamenalo by to, že každý, aj keď sme rozdielny a platí stále princíp diverzity na členov spoločnosti, tak tento princíp diverzity vlastne umožňuje obrovským spôsobom rozširovať multidimenzionalitu videnia spoločnosti, seba samého i prírodného prostredia. Toto je nielen záležitosť technológií, ale predovšetkým musíme pochopiť a objaviť všetko to, čo je skryté v ľudskom organizme.

V tomto prípade máme pred sebou dva fundamentálne aspekty budúceho smerovania spoločnosti – *Poznať samého seba a poznať prírodu.*

Poznanie prírody znamená, že začneme chápať obrovskú zložitosť, ale na druhej strane obrovskú rôznorodosť a dary prírodného prostredia. Ak napríklad vieme, že rastlinný svet, ktorý je tu o miliardu rokov dlhšie, používa skupiny substancií vo svojich systémoch a tieto skupiny substancií predstavujú neporovnateľne efektívnejším spôsobom využívania energií, surovín, ale aj bezpečnostný protokol voči chorobám a podobne a živočíšna ríša používa jednotlivé látky, ktoré omnoho zásadnejším spôsobom znižujú efektívnosť obranných mechanizmov organizmov, máme pred sebou prvý návod, ktorý príroda predkladá človeku. Po druhé vidíme veľmi jasne, ako prepojenie rastlinnej a živočíšnej ríše, druhovej rôznorodosti rastlinnej a živočíšnej ríše, ako aj celkový rozdiel diverzity medzi obidvoma systémami vytvára zároveň pevnosť a pružnosť systému, systému rastlinného aj živočíšneho sveta. Akákoľvek výrazná zmena druhej rôznorodosti jedného alebo druhého systému nevyhnutne prináša katastrofu v dynamickej rovnováhe a v konečnom dôsledku podľa posledných výskumov sa prejavila veľmi výrazne opätovným globálnym vymieraním postihujúcim tak živočíšny, ako aj rastlinný svet.

Z toho vyplýva ďalšie základné poznanie. Ak máme diverzitu v živočíšnom a rastlinnom svete, existuje diverzita vo vnútri človeka, jeho organizmu, jeho vlastného spoločenského zaradenia? Znova tu máme pred sebou základnú fundamentálnu skutočnosť. Výskumy jasne ukázali, že ľudský organizmus je schopný 21 zmyslami vstrebávať obrovské množstvo informácií. Na druhej strane musí tieto informácie triediť, sekvenovať, ukladať atď. Zistenie však ukázalo, že primárnym protokolom umožňujúcim triedenie a systematické usporiadanie informácií je emočne logický kód. Emočne logický kód vychádza z morálnych etických a mravných princípov sociálnej skupiny, ktorej je jedinec členom. Znamená to teda, že definovanie fundamentálnych protokolov a smerovanie danej sociálnej skupiny znamená zároveň definovanie schopnosti, akým spôsobom ľudia triedia informácie o vonkajšom prostredí a tieto informácie potom usmerňujú ich reakciu na zmeny vonkajšieho prostredia. Poznanie tejto skutočnosti znamená úplne inú nutnosť pohľadu na neurálne prepojenie a senzorické chápanie sveta okolo nás každým jedincom.

Rovnako si musíme položiť fundamentálnu otázku – Prečo nikto z tých 8 miliárd na planéte nie je rovnaký ako druhý jedinci? Prečo sme každý v podstate rozdielny? Prečo stavebné prvky sa vytvárajú architektonicky na 40 – 50 % rovnako, ale ďalších 50 % v ľudskom organizme je individuálnych, jedinečných? Musíme to chápať tak, že je to princíp diverzity, ktorý umožňuje rôznorodosť a nie je to otázka adaptácie na podmienky,

ale je to rôznorodosť vyššieho stupňa, ktorá umožňuje pochopiť rozdielnosť jednotlivých informačných štruktúr. Pridajme k tomu aj skutočnosť, že tá istá rozdielnosť existuje aj v rastlinnom, aj v živočíšnom svete, že tu platí ďalšia skutočnosť, ktorá platí pre rastlinný a živočíšny svet, že každá bunka nášho organizmu, či rastlinného organizmu má úplný informačný rozsah a vedomie o stave organizmu ako celku. Zdanlivo, ak hodnotíme prírodné prístupy, znamená to plytvanie energiou, informáciami, časom atď., ale v skutočnosti to znamená pravdepodobne základné východisko pochopenia seba samého i zložitosti prírodného prostredia.

Pridajme k tomu ďalšiu základnú skutočnosť, a to je, že poznanie je nekonečné, neustále ho posúvame, posúvame hranice poznania, a to, čo bolo včera platné, sa ukazuje nie ako chybné, ale je to ako menšia časť nesmierne zložitejšieho systému. Tým pádom sa samotné poznanie stáva výstupom na obrovskú horu. Čím vyššie vystupujeme tým väčší okruh obzoru máme pred sebou. Tým do väčšej diaľky vidíme, ale zároveň, paradoxne, vidíme omnoho viac komplexitu, vidíme komplexnosť sveta, ktorý nás obklopuje so všetkými aspektmi, ktoré sú na túto komplexitu viazané. To znamená, že ak primárnym cieľom spoločnosti sa stane posun poznania o človeku samotnom, o spoločnosti, o prírode a o nájdení nového vzťahu medzi človekom a prírodou, máme pred sebou základný primárny protokol budúcej spoločnosti. Už to nie je o tom, aby sme vytvorili nové technológie len preto, aby sme boli pohodlní, nové technológie preto, aby sme vraj dobyli väčšiu časť prírodného prostredia, nové technológie na to, aby sme sa niektorými vecami nemuseli zaoberať, ale vtedy chápeme, že technológie sú barličkou, sú pomôckou preto, aby sme posunuli hranice poznania zásadným spôsobom a dostali komplexnejší, štruktúrovanejší a multidimenzionálnejší pohľad na prírodu a svet okolo nás.

Z tohto hľadiska je nesmierne dôležité uvažovať nad rozumnosťou alebo nerozumnosťou jednotlivých subsystémov v rámci spoločnosti samotnej, ale pokiaľ neriešime otázku cieľového zamerania spoločnosti samotnej, potom otázka o technickom zabezpečení, kritickej infraštruktúre a podobne, je až druhotná, druholiniiová a my nepoznáme základné vymedzenie spoločenského smerovania, je to skutočne drancovanie prírodných zdrojov len preto, aby sme zvyšovali spotrebu a vlastnú pohodlnosť? Alebo je to v skutočnosti poznanie rovnováhy a poznanie princípov stability prírodného a spoločenského prostredia ako základného fundamentálneho východiska, aby sme odhaľovali ďalšie a ďalšie dimenzie tohto obrovského a zložitého systému, ale aj prostredia, ktoré existuje okolo nás.

Pritom paradoxne, súčasná spoločnosť aj keď máme obrovský posun napríklad

v medicíne, stále zisťujeme, že to, čo vieme, nie je zlé, ale celý systém ľudského organizmu a jeho prepojenia, informačnej architektúry, energetických tokov atď., je neporovnateľne zložitejší, ako sme si pôvodne predstavovali. Už to nie je len sústava niekoľkých stoviek kostí, neurálnych prepojení, základných orgánov a podobne, ale *zisťujeme, že základným princípom fungovania ľudského organizmu je informácia*, informácia ako zložitý multidimenzionálny fenomén, ktorý upravuje všetky procesy prebiehajúce v ľudskom organizme, a to tak na materiálnej, ako aj na kvantovej, teda materiálno-nemateriálne rovine.

Keď vezmeme do úvahy schopnosť organizmu využívať informácie z prírodného prostredia, čo dokazuje lesná medicína, čo dokazujú ďalšie znalosti vzťahu človeka a prírodného prostredia ukazujú, že sme nielen súčasťou prírodného prostredia, ale predovšetkým sme určení na to, aby sme poznávali protokoly a bezpečnostnú štruktúru prírodného prostredia, nie preto, aby sme si sami z nej urvali, čo chceme, alebo spohodnili vlastný život, ale aby sme našli svoje nové miesto a vzťah k prírodnému prostrediu. Ak dnes niekto hovorí o lese, že to je iba otázka ťažby drevnej hmoty, zárobku a podobne, tak si musíme uvedomiť, že to je najchýbnejší postulát, ktorý môžeme v rámci subsystému dnešnej spoločnosti definovať. Ak hovoríme o tom, že chceme urobiť ekologickú zelenú planétu, ale pritom zároveň ničíme mnohé druhové rôznorodosti, zároveň ohrozujeme bezpečnostné protokoly, ktoré sme sa ani nenamáhali poznať a ktoré udržiavali milióny rokov prírodné prostredie na planéte v dynamickej rovnováhe, tak potom znova páchame ďalší zásadný omyl. Ak vyvíjame technológie, ktoré majú len zabezpečiť nové energetické zdroje, ale neriešime nelogickosť využívania energie v súčasnej spoločnosti, potom sme znova v zásadnom rozpore s primárnymi protokolmi a smernicami samotného prírodného prostredia a samotnej prírody.

Odhliadnuc od týchto skutočností, diskusia o novom zásadnom posune technického vybavenia civilizácie v snahe prejsť na digitálny svet metaverza a znova do toho digitálneho sveta preniesť všetky nelogickosti dnešnej spoločnosti to potom znamená, že napriek obrovskému zdanlivo technickému pokroku nedokážeme vyriešiť fundamentálne problémy súčasnej spoločnosti, a to:

1. zmysel života,
2. prínos každého člena spoločnosti k jej rozvoju,
3. hlavné smerovanie zamerané nie na materiálnu spotrebu, ale na poznanie a problémy súvisiace nelogickým plytvaním enormných zdrojov pri vojnových konfliktoch a
4. v konečnom dôsledku nelogickým využívaním toho najcennejšieho, čo predstavuje ľudskú prácu, ale hlavne čas spojený s ľudským životom.

V tomto slova zmysle, keď si predstavíme, aké obrovské stratové časy ľudia kľudne akceptujú, či už v doprave, či už z hľadiska zdravia, či už z hľadiska vzdelávania, či už z hľadiska vlastnej náplne života, potom máme pred sebou jasný obraz toho, ako je táto spoločnosť založená na absolútne nelogickom plytvaní, plytvaní všetkým, jednak plytvaním samotným človekom, plytvaním jeho časom, plytvaním jeho životom, ale aj obrovským presunom toho plytvania do prírodných zdrojov a plytvania prírodných zdrojov.

Ak tento fenomén sa nebude riešiť, všetky technické dispozície, či už zoberieme systémy SkyWay do vesmíru, vesmírne mestá, plávajúce morské mestá, líniové osídlenia a pod., budú len opakovaním základných problémov súčasnej spoločnosti v inom technickom rámci, v inom technickom obale, ale hlavný fundamentálny problém spoločnosti zostáva neriešený – Čo je hlavným cieľom spoločnosti? Je hlavným cieľom spoločnosti poznanie seba samej i prírody okolo nej? Nájdenie novej dynamickej rovnováhy medzi prírodou a spoločnosťou, nájdenie možnosti využiť maximálny potenciál každého člena spoločenstva tak, aby jeho prínos bol maximálny pre rozvoj poznania samotnej spoločnosti? Môžeme potom hovoriť, že ak posunieme dĺžku dožitia automaticky zvyšujeme prínosovosť členov spoločnosti pre rozvoj tejto spoločnosti? Máme predstavu, že dlhší život znamená dlhšiu spotrebu a dlhšia spotreba znamená potrebu väčších produkčných kapacít a toto má byť zmysluplnou náplňou činnosti spoločnosti do budúcnosti? Alebo sa uvedomíme a pochopíme, že človek dostal rozum na to, aby mnohé veci, ktoré sú dnes nelogické (napr. populačný rast a pod.) boli odstránené?

Skutočnosť, že ak má byť zmysluplný život dlhý a má byť cieľom predĺženie života, tak pokiaľ je zmysluplný život iba obmedzený a predlžujeme len spotrebný konzumný život, nemá to vlastne vo vzťahu k prírode zmysel a naopak je to kontraproduktívne, ešte viac čerpáme prírodné zdroje. V tomto slova zmysle úvahy o tom, ako predĺžime ľudský vek len sám o sebe, aby tu bol človek dlhšie, ale náplň jeho života zostáva rovnako nelogická a abstraktná ako doteraz, neriešime fundamentálnu výzvu, ktorú príroda postavila pred človeka a pred ľudskú spoločnosť. Z tohto hľadiska musíme konštatovať jedno, že spoliehanie sa na technológie, ktoré vyriešia všetky nelogickosti spoločnosti, aj vzhľadom na súčasný obrovský technologický boom inovácií, sa ukazuje ako mylné. Nebudeme schopní vyriešiť zásadné rozpory, ktoré sú typické pre dnešnú spoločnosť a technická stránka zostane stále len cieľom, a to ešte dokonca cieľom rozšírenia spotreby oproti tomu, čo poskytujú produkčné a technologické systémy v súčasnosti.

Práve preto upozorňujeme na to v kontexte ďalšieho posunu technologických riešení, ktoré umožňujú napríklad dosiahnutie vybudovania vodných miest na oceánoch,

líniových miest vo vesmíre a podobne, tak ako sú projekty americké, japonské, juhokórejské a podobne, neriešia ten fundamentálny problém – Čo je zmyslom ľudskej existencie? Čo je zmyslom a náplňou ľudského života? Posun veku, ktorý sa nám ukazuje technologicky a medicínsky ako jasný, umožňuje síce zvyšovať počet ľudí na planéte, ale stále nedávame odpoveď, prečo tu máme byť o 10, 20, 30 rokov dlhšie. Okrem toho musíme konštatovať, že samotný posun veku dožitia i vďaka obrovským medicínskym úspechom a presunu poznania ľudského organizmu do ďalších nových, vyšších rovín, neodpovedá na fundamentálnu otázku – Čo bude náplňou ďalších desiatok rokov života, ktoré dáme ľudskej populácii? Rovnako, technologický posun, ale hlavne technologické procesy priemyslu 4.0, umelej inteligencie, digitálneho sveta, robotických systémov a podobne, poskytujú spoločnosti jeden obrovský dar, poskytujú čas, voľný čas. Dnešné úvahy o tom, ako ľudia budú pracovať o 20 rokov, iba 2 – 3 dni v týždni môžu pracovať z domu, ale zároveň potrebujú sociálne kontakty, diskusie o tom, ako skrátime pracovný čas a budeme žiť v digitálnom svete a v digitálnom svete budeme opäť opakovať všetky omyly a chyby súčasnej spoločnosti, nie je riešením. Naopak, budeme sa musieť zamýšľať nad tým, čo s týmto časom, ktorý poskytneme populácii.

Samozrejme môžeme vychádzať aj z predstáv, ktoré dnes prezentuje napríklad WEF o tom, že depopulácia zníži výrazným spôsobom počet ľudí na planéte, použijeme k tomu všetky možné technické aj netechnické prostriedky a podobne – Môže to byť stratégia budúcej spoločnosti? Nie, nemôže byť, lebo je úplne jedno, či nad touto stratégiou má dohliadať štát alebo má ísť o korporátny systém alebo má ísť o vytvorenie tzv. finančného priestoru pre ovládanie budúcej spoločnosti na planetárnom type. Naopak, ukazuje sa, že snaha ovládnuť cez finančný sektor a zachovať všetky absurdity finančného rozmeru dnešnej spoločnosti, znamená najistejšiu cestu do pekla budúcej spoločnosti, pretože všetky atribúty pyramidálneho rozloženia a príjmovej polarizácie, obrovského vytvorenia úzkej skupiny úzkej elity, ktorá ovláda celú spoločnosť a masy neproduktívnych a musíme to zdôrazniť, príslušníkov väčšiny spoločnosti, určených len na otrockú prácu alebo ani to nie, skôr určených na otrockú spotrebu, lebo otrockú produkciu budú zabezpečovať procesy robotizácie, umelej inteligencie priemyslu 4.0 a podobne, tak potom naozaj táto spoločnosť je odsúdená na zánik a nebude schopná reagovať na to druhé, čo zodpovedá tretiemu okruhu, a to je otázka teraformácie prírodného prostredia.

Veľmi výrazne to vidíme dnes, kde akákoľvek diskusia sa sústreďuje na globálne otepľovanie a jedinou príčinou globálneho otepľovania je produkcia CO₂ do atmosféry, ktorá má spôsobovať nárast teploty.

Prvá vec, ktorú treba konštatovať, že je to jeden subsystém celkovej teraformácie na povrchu planéty. Druhý subsystém súvisí so zmenou distribúcie energie od rovníkov k pólom v rámci planetárneho typu zahrňujúceho pohybu oceánskych vôd, atmosférických vôd atď. Tretím procesom je zmena distribúcie vody na povrchu planéty, pričom platí bezpečnostný protokol, že objem vody je konštantný, ale mení sa jej pomer skupenstiev a teritoriálneho rozloženia. S tým súvisí ďalší faktor, nerešpektujeme kozmické vplyvy, ktoré ak chceme prejsť do vesmíru, tak budú ešte výraznejšie pôsobiť na ľudskú spoločnosť, ktorá prešla do vesmíru a môžeme to nazvať ako vesmírne kozmodomy alebo podobne, ale základným fenoménom je obrovský vplyv zmien prírodného prostredia, a to predovšetkým zmien v oblasti teploty, distribúcie energie, vody a jej skupenstiev a vzťahu medzi rastlinnou a živočíšnou ríšou.

Z tohto hľadiska koncepcia vytvárania optimálnych vnútorných uzavretých priestorov, v ktorých by sme rozvíjali napríklad rastlinstvo, živočíchy, používali by sme napríklad pestovanie chlorelý či niektorých druhov rastlín na vytváranie kyslíka, kolobehu vody a podobne, môže byť parciálnym riešením v jednotlivých líniových domoch tak, ako sú projektované, ale nebude riešením prírodného prostredia. Naopak, znamená prehĺbenie vzdialenia sa ľudskej spoločnosti od prírodného prostredia a jeho dynamickej rovnováhy. Okrem toho napriek všetkým zdanlivým úspechom architektúry, energetiky, robotiky atď., tieto uzatvorené systémy sú vždy náchylné v konečnom dôsledku pri dlhodobejšom fungovaní ku kolapsom, k problémom, k vnútorným disparitám, ktoré vyústia nakoniec do obrovského poškodenia tohto samotného systému.

Je perfektné, že ak takéto systémy vytvoríme v nehostinných prírodných podmienkach púští alebo arktických oblastí a podobne, môžeme ich vytvárať a naplno rozvíjať v kozmickom priestore, kde vzťah medzi prírodným prostredím, čo potrebuje človek a parametrickými vlastnosťami kozmu je absolútne diametrálne odlišný. Predstavovať si, že tieto jednotlivé systémy riešenia bývania, osídlenia, energetiky, dopravy atď., vyriešia fundamentálne problémy dnešnej spoločnosti – Kam smerujeme? Prečo sme tu? Akým spôsobom máme posúvať hlavnú primárnu smernicu spoločnosti? – tak to tieto technické systémy nevyriešia.

Na jednej strane hovoríme o tom, že chceme napríklad ovládnuť vesmír alebo ovládnuť vodné prostredie, chceme vytvoriť plávajúce mestá. Máme desiatky projektov, ktoré ukazujú dokonca líniové plávajúce mestá na umelých ostrovoch, idú do výšky, vyzerajú krásne ako prepojujúce prírodné prostredie, prepojujúce pestovanie potravín, ľudské bývanie atď., ale znova neodpovedajú na fundamentálne otázky – Prečo sme tu? Čo je zmyslom náplne nášho života či spoločnosti. Je zmyslom

udržiavanie týchto plávajúcich miest, líniových osídlení v chode? Udržiavaním tak, aby fungovali a produkovali potraviny, produkovali podmienky pre život, na druhej strane, aj keď ekologicky dosahovali určitú zladenosť s prírodou? Je toto zmyslom života a zmyslom fungovania budúcej spoločnosti? Alebo je základnou fundamentálnou otázkou použitie pochopenia malého uzavretého priestoru a jeho schopnosti fungovať v uzavretých podmienkach prenosné na chápanie planéty Zem, pretože aj planéta Zem samotná osebe obrovskou kozmickou loďou s uzavretým systémom, vnútorným fungovaním jednotlivých subsystémov rastlinnej, živočíšnej ríše, prírodného prostredia a podobne a ukazuje nám, ako možno dosiahnuť dynamickú rovnováhu v dlhodobých časových úsekoch pri vyladení všetkých systémov, ktoré sú vo vnútri uzavretej kozmickej lode.

Ved' si uvedomme, že ľudstvo samotné žije v uzavretom kozmickom priestore, ktorý má výšku vhodnú pre život maximálne 4 km, predstavuje povrch planéty a predstavuje kombináciu v tej úzkej vrstve povrchu planéty rastlinného a živočíšneho sveta a v rámci toho aj samotnej podoby človeka. Ale toto všetko znamená jednu zásadnú a kľúčovú otázku, na ktorú nemáme odpoveď – Prečo sme tu? Čo je zmyslom nášho života? Všetky ostatné technologické stránky môžu významným spôsobom prispieť k nájdeniu novej rovnováhy medzi človekom a prírodou, ale nadajú mu odpoveď na kľúčové otázky – Prečo je človek tu? Prečo má zmysel predlžovať jeho život? Akým spôsobom máme reagovať na štruktúru riadenia spoločnosti a podobne?

Na druhej strane máme pred sebou ľudský organizmus ako nesmierne zložitý systém zložený z desiatok biliónov buniek, komunikačných architektúr, radiacích systémov, energetického zásobovania, vytvárania kritickej infraštruktúry, možnosti reprodukcie, ale zároveň udržiavania dynamickej rovnováhy organizmu ako celku umožňujúceho nielen adaptovať sa na meniace vonkajšie podmienky, ale predovšetkým využívať vnútornú diverzitu na to, aby tieto zmeny vonkajších podmienok organizmus zvládol. To znamená, že máme pred sebou niečo, čo môže byť pre nás samotných vzorom v adaptačných procesoch a v tom, akým spôsobom by sme mohli reagovať na zmeny vonkajšieho prostredia.

Na druhej strane si musíme uvedomiť zásadnú rozdielnosť medzi rastlinným a živočíšnym svetom. Ak výskumy ukazujú, že aj rastlinný svet má svoje vedomie, neurálne systémy, mozgové štruktúry, biochemické procesy, nazvime to imunitné systémy a podobne, musíme si uvedomiť, v čom je zásadná rozdielnosť a využiť rozdielnosť medzi rastlinným a živočíšnym svetom. Ak základnou primárnou funkciou rastlinného sveta je schopnosť absolútnej adaptácie na meniace sa podmienky, schopnosť komplexného

vyhodnocovania zmeny prostredia, v ktorom daný organizmus existuje, nemožnosť presunu na iné miesto, ale zároveň iné chápanie času, dĺžka života, dĺžka fungovania organizmu a vzťah fungovania jednotlivca k udržaniu druhej rôznorodosti, tak potom máme obrovské pole inšpirácie aj pre samotný ľudský organizmus a ľudskú spoločnosť.

Na druhej strane primárny rozdiel je v tom, že všetko, čo sa deje v ľudskom organizme, je orientované predovšetkým na schopnosť okamžitej adaptácie, predovšetkým zmenou priestoru, v ktorom sa organizmus nachádza. Práve preto máme iný typ neurálnych systémov z hľadiska rýchlosti, iným spôsobom reagujeme na vyhodnocovanie zmien vonkajšieho prostredia, kde nemáme detailné poznatky ako rastlinná ríša, ale máme kľúčové, globálne poznatky umožňujúce procesy rýchlej reagicie.

Na druhej strane si musíme takisto uvedomiť, že daňou za schopnosť pohybu v časopriestore je nielen výrazné rozvinutie vestibulárneho aparátu a nájdenia schopnosti jednotlivých senzorických systémov určiť optimálne našu polohu v časopriestore, ale daňou za to je aj nutnosť rýchlej schopnosti aktivovať energetické zdroje vo vnútri organizmu, zásadným spôsobom zmeniť videnie prostredia na primárne okruhy a v konečnom dôsledku vedomie, ktoré nám umožňuje pochopiť zložitost' zmien vonkajšieho prostredia v rýchlosti a v rýchlosti reagovať.

Toto všetko akoby sme si nechceli uvedomovať a stále sme sa dívali na rastlinnú ríšu iba ako na zdroj ziskov, či zdroje materiálov pre uspokojenie našich potrieb. Nenašli sme v nej partnera, ktorý funguje podobne ako my, ale s niektorými primárnymi inými funkciami a smernicami. A takisto sme nenašli ani pochopenie pre samotnú prírodu, pre jej nemateriálnu podobu a materiálnu podobu prírody, preto akú úlohu hrá voda v prírode, akým spôsobom funguje voda ako pamäťový engram, akým spôsobom príroda vytvára cloudové úložiská dát o procesoch, ktoré prebehli v nej. Zoberme len štruktúru sedimentov v riekach, sedimentov v moriach, sedimentov v jazerách, máme zapísané cloudové úložiská dát v priemere jednotlivých stromov. Ich kmeň určuje a charakterizuje uloženie informácií o procesoch, ktorých tieto jedince boli svedkami. *My ako keby sme sa úplne zbavili schopnosti čítať tieto obrovské toky informácií, ktoré sú uložené v prírode.*

Koniec-koncov obrovský tok nielen uložených informácií, ale i informácií poskytovaných prírodou v reálnom čase vidíme na väzbe medzi ľudským organizmom a prírodným prostredím z hľadiska posilnenia imunitného systému, či zmeny štruktúry metabolických procesov, alebo zmeny celkovej štruktúry neurálneho vnímania vonkajšieho prostredia.

Ak dnes vidíme, že prechádzka po lese znamená výrazné zvýšenie imunitného

systému, prečo si neuvedomuje, že náš organizmus, naše vedomie číta informácie, ktoré si vedome neuvedomujeme, ale náš organizmus ich prečíta, to znamená, že číta posolstvo prírodného prostredia pre nás samých. Toto všetko vytvára kvalitatívny nesmierne iný vzťah medzi človekom a prírodným prostredím.

Ak dnes Japonci pri výskumoch dospeli k záveru, že stačí vysadiť okolo obytného komplexu 10 stromov a tie vás ochránia pred civilizačnými chorobami, ale civilizačné choroby sú produktom predovšetkým latentných zápalov a latentných stresových faktorov, potom si musíme položiť otázku, čo ten náš organizmus je schopný prečítať z informácií vysielaných týmito stromami a čo nie sme schopní si vedome uvedomiť, aký informačný vzťah vzniká medzi našim organizmom a vonkajším prírodným prostredím. Áno, sledujeme znečistenie ovzdušia a znečistenie vody, sledujeme mikroplasty v potravinách atď., ale stále si neuvedomujeme, že organizmus tieto informačné vstupy berie len ako základné východiskové informácie o stave vonkajšieho prostredia, ale nevieme, akým spôsobom adaptačne na to reaguje naše vnútro, naše vnútorné procesy, či biochemické, či informačné, či neurálne, či imunitné atď.

Keby sme totiž poznali a sledovali tieto skutočnosti, meníme pohľad medicíny, pretože už to nie je riešenie ex post, ale je to riešenie ex ante. Odhaľujeme príčinu choroby, príčinu deformácií ľudského organizmu, príčinu, ktorá vedie k porušeniu dynamickej rovnováhy prejavujúcej sa problémami chorobných symptómov a podobne. V tomto prípade by sme museli riešiť predovšetkým príčinu a nie až následok. Príroda je pritom nesmierne láskavá, lebo poskytuje obrovské terabajty informácií, ktoré hovoria o možných potenciálnych rizikových vplyvoch, ktoré pôsobia na človeka.

Koniec-koncov pochopenie, že máme genetické posuny DNA, ktoré však vyžadujú desiatky generácií, ktoré sa postupne premietajú do zmeny adaptácie a zároveň vieme, že máme proces epigenetického prenosu, kedy dochádza k transformačným a adaptačným procesom v reálnom čase, priamo z materských na dcérske bunky. Preto príroda vytvorila dva systémy adaptácie: jeden rýchly a jeden zdĺhavý, pomalý. Ostatne aj ten pomalý systém znamená obrovské ukladanie informácií napríklad do pamäťovej štruktúry imunitného systému, do tzv. imunitnej pamäte, ktorá umožňuje a zachycuje schopnosti reakcie jedincov v minulosti na podnety, ktoré vznikli výrazným rizikovým faktorom vonkajšieho prostredia. Znamená to, že imunitná pamäť je jediná alebo máme pamäťové engramy, ktoré sa týkajú jednotlivých blokov fungovania ľudského organizmu, to znamená od štruktúry pamäte ribozómov pri tvorbe bielkovín a proteínov až po imunitnú pamäť krátkodobú a dlhodobú, ktorá funguje v rámci imunitného systému. Toto všetko sú fundamentálne otázky, na ktoré nepoznáme odpovede. Poznáme čiastkové odpovede,

ale predovšetkým nechápeme komplexné odpovede schopnosti adaptácie ľudského organizmu na vonkajšie procesy.

Upozorňujeme na to práve preto, že ak v skutočnosti dochádza k výrazným zmenám väzby teploty a sucha, zároveň dochádza k výrazným zmenám štruktúry a rozmiestnenia hydrologických pomerov na planéte. Zároveň pri tom všetkom dochádza k extrémnemu zvýšeniu výkyvov magnetických polí v rámci planéty. Mali by sme veľmi podrobne sledovať, skúmať a hľadať odpovede, akým spôsobom, ako rýchlo, v akom rozsahu sa ľudský organizmus adaptuje na zmeny prírodného prostredia, lebo ľudská civilizácia je tu pár desiatok tisíc rokov, ale planéta samotná má miliardy rokov. Život je na planéte tiež miliardy rokov, a to znamená, že ak prežil, bolo to kvôli dvom faktorom, a to faktoru dynamickej rovnováhy podmienok pre život a schopnosti adaptácie na zmenu týchto podmienok, pričom zmeny prírodného prostredia vždy vyústia do vytvorenia dynamickej rovnováhy. Život potrebuje stabilné prostredie aspoň po určitý časový úsek. Na druhej strane život i prostredie sa mení. Funguje teda adaptačný proces zladujúci vzťah medzi človekom, prírodou a prírodným prostredím, ale zároveň tento proces adaptácie môže byť rýchly alebo pomalý.

Dnes sa rozbehli niektoré výskumy, ktoré ukazujú, že zmena celkovej klímy na planéte a globálne zvyšovanie teploty môže veľmi výrazným spôsobom zmeniť diverzitu rastlinnej ríše, predovšetkým preto, že na vyššie teploty ihličnany reagujú podstatne horšie a pomalšie, listnaté stromy a listnaté rastliny reagujú podstatne rýchlejšie a adaptabilnejšie. Ak sa ale výrazne zmení pomer ihličnanov a listnatých stromov, dochádza k zmene diverzity v rámci rastlinnej ríše a zmena diverzity môže viesť k obrovskému nárastu jedného dominantného druhu s efektmi, ktoré potom povedú k úplnému ohrozeniu dynamickej rovnováhy vo vnútri rastlinného sveta. Zmena dynamickej rovnováhy vo vnútri rastlinného sveta a porušenie bezpečnostných protokolov potom znamená zmenu podmienok pre živočíšny svet a zmena podmienok pre živočíšny svet sa premieta do celkovej zmeny podmienok pre život.

V tomto slova zmysle nemôžeme hovoriť len o zvyšovaní teploty alebo o zvyšovaní miery sucha, ale musíme hovoriť aj o komplexných zmenách hydrologického potenciálu štruktúry a skupenstiev vody, vplyve jednotlivých minerálov a živín v rámci tohto procesu. Až potom môžeme hovoriť o tom, akým spôsobom dochádza k celkovej zmene prírodného prostredia. Toto všetko by sa malo premietnuť aj do zmeny technickej podoby civilizácie a samozrejme technická podoba civilizácie musí reagovať nielen na zmenu prírodného prostredia, ale musí reagovať predovšetkým na hlavný paradigmatický pohľad – Čo je cieľom vývoja ľudskej spoločnosti? Čo je cieľom a zmyslom ľudského života? Aký je zmysel toho, aby sa spoločnosť posúvala? Je zmyslom nárast počtu

príslušníkov populácie? Je zmyslom rozširovanie priestoru, ktorý osídli človek? Je zmyslom len to, že samotný človek bude považovať prírodu len za miesto pre získavanie zdrojov, ukladanie odpadov a prípadne sa dívať na prírodu iba z pozície antropocénu ako vládcu prírody, ktorý ovláda celý svet?

Na toto všetko upozorňujeme práve preto, že sústredenie len na technické riešenia problému bude mať obrovský dopad a použitie nových systémov dopravy môže byť zaujímavé z hľadiska zmenšenia dopadov na prírodné prostredie, ale nebude odpoveďou na nelogickosť fungovania samotného systému a štruktúry spoločnosti. Práve nelogickosť tohto systému spoločnosti musíme nejakým spôsobom odstrániť a jedným zo spôsobov, jednak vytváranie nových technológií v oblasti dopravy, energetiky, poľnohospodárstva a podobne, ale predovšetkým k zmene spoločenskej paradigmy, jej cieľov, architektúry, jej fungovania a očakávania prínosu každého člena spoločnosti.

Je krásne, keď človek bude žiť v ekodome (napr. v líniovom ekodome), okolo bude mať prírodné prostredie, bude žiť v uzavretom priestore, ale kľúčová otázka – Prečo tam bude žiť? – nie je technicky zodpovedaná. Práve v tom je ten fundamentálny problém len technických riešení novej podoby spoločnosti. Takisto riešením nie je len to, že budeme používať ekologickejšie technológie, energetika a doprava bude ekologickejšia atď., lebo sme nevyriešili fundamentálny problém – K čomu má slúžiť dopravná obslužnosť aj v tom líniovom meste? Samozrejme charakter líniového mesta môže mať niekoľko podôb. Buď je to rozloženie v priestore, buď je to rozloženie do výšky, buď je to rozloženie v oblastiach vhodných pre život alebo je to vytvorenie aj ekodomov a líniových ekodomov v oblastiach, ktoré sú rizikové pre život, kde sú vysoké teploty, ktoré môže radikálnym spôsobom ohrozovať ľudský život, spojené so suchom môžu vytvárať efekty, ktoré výrazným spôsobom poškodia prírodné prostredie z hľadiska človeka. Na druhej strane si musíme uvedomiť, že v tomto prípade líniový ekodom, či už na Zemi alebo vo vesmíre, môže byť riešením, ale nie je riešením znova tej fundamentálnej otázky – Čo tam budú obyvatelia tohto líniového ekodomu robiť? Čo je zmyslom ich existencie, ich náplne? Budú sa venovať zábave? Budú sa venovať pracovnému procesu tak, ako sme chápali dnes? Ale aký to bude pracovný proces? Budú to technológie, ktoré budú vyrábať len predmety ďalšej spotreby aj keď ekologicky? Alebo to budú vyrábať technológie, ktoré sa zamerajú na to, aby posunuli poznanie človeka, aby mu zásadným spôsobom lepšie umožnili získať informácie o stave sveta okolo seba, a ktoré by mu v konečnom dôsledku umožnili vytvoriť multidimenzionálnejší obraz prostredia, v ktorom on sám existuje a zároveň mu poskytnú obrovské množstvo informácií o človeku samotnom.

Z tohto hľadiska máme dnes mnoho technických možností. Jedna z možností je napríklad vytvorenie vesmírneho výťahu. Prvé koncepcie vesmírneho výťahu sa objavili už v 60. rokoch minulého storočia v dielach R. C. Clarka. Samozrejme dnes vzhľadom na technické možnosti, použitie zdrojov energií, nových supramateriálov a podobne, môžeme projekt vesmírneho výťahu vytvoriť presne tak, ako ho vytvoril profesor Urický. Môžeme hovoriť o tom, že vytvoríme mestá na obežnej dráhe. Môžeme hovoriť o tom, že vytvorenie vesmírnych miest ako uzavretých systémov optimalizujúcich vzťah medzi človekom a prostredím, v ktorom žije, dokážeme vytvoriť. Dokonca môžeme vytvoriť aj letiace kozmické mestá, ktoré sa môžu pohybovať aj mimo obežnej dráhy planéty Zem. Máme dnes na to technické možnosti, schopnosti, materiály atď. Ale stále sme nenašli odpoveď na otázku, čo budú robiť obyvatelia týchto miest. Budú sa venovať zábave? Budú sa venovať niečomu inému? Alebo sa budú venovať len rozmnožovaniu a podobne?

Z tohto hľadiska je to riešenie, ktoré je zaujímavé, napríklad pestovanie potravín na obmedzených systémoch, je to rozvoj pestovania potravín využívajúcich úplne nové zdroje živín, je to využívanie technológií, ktoré umožňujú transformovať poľnohospodárstvo, ale v tomto prípade musíme urobiť dve roviny.

Jedna rovina, a to sú fenomenálne výskumy, ktoré umožňujú používať nový typ agrárneho produkovania potravín, kde využívame doteraz tzv. nepoužiteľné prvky ako je uhlie, využívame prírodné živé organizmy, ktoré umožňujú transformáciu tohto uhlia na živiny, vytvárame systém kombinujúci umele vytvorené enzýmy a látky s prírodnými procesmi, napríklad kompostovania, a používame k tomu nové zdroje enzýmov a štruktúr, ktoré umožňujú rýchly rast rastlín, ale čo je dôležité, rast rastlín bez chemickej záťaže. Jedným z najvýznamnejších prínosov tohto nového druhu poľnohospodárstva je nielen optimálne využitie vody, priestoru, pôdy, ale predovšetkým dosiahnutie produkcie kvalitných potravín.

Ako vieme vzhľadom na charakter ľudského organizmu, kvalitné potraviny sú základným predpokladom preto, aby ľudia neboli chorí. Ak nebudú chorí, meníme charakter zdravotníctva na prevenčné zdravotníctvo. Ak je to prevenčné zdravotníctvo a jeho ťažisko je v predvídaní chorôb a v odstraňovaní príčin chorôb, potom môžeme efektívne konštatovať, že takýto typ zdravej poľnohospodárskej produkcie je nesmierne významný, pretože spája v sebe množstvo fundamentálnych faktorov. Výrazné zníženie devastácie prírodného prostredia pôdy, ochrana mikrobiomu pôdy, pretože môžeme vstupovať do tohto mikrobiomu iba prirodzenými látkami. Tieto prirodzené látky vznikajú na základe prirodzených organizmov a transformácie uhlia alebo iných surovín

na prirodzené enzýmy. Zároveň použitie špecifických biourýchlovačov umožňuje dosiahnuť dostatočnú mieru úrodnosti, pričom sme schopní ošetrovať každú rastlinu zvlášť, niečo podobné ako kvapienkové zavlažovanie izraelského typu. Zároveň sme schopní nielen ošetrovať každú rastlinu zvlášť, ale postarať sa o individualitu tejto rastliny a v konečnom dôsledku znižujeme radikálnym spôsobom spotrebu vody. Je to veľmi dôležité predovšetkým z toho hľadiska, že vo väčšine rozvinutých krajín poľnohospodárstvo spotrebováva medzi 30 – 40 % vody. V rozvojových krajinách poľnohospodárstvo spotrebováva medzi 70 – 80 % spotreby vody.

Vzhľadom na zmenu hydrologických pomerov na planéte, je úplne zrejmé, že mnohé oblasti arabského sveta, mnohé oblasti Afriky, Ázie ohrozené suchom, vytvoria oblasti, v ktorých získavanie potravín tradičným spôsobom, nebude možné. V tomto prípade rozvinutie tohto nového prístupu k agrárnemu sektoru znižuje tlak na veľkosť plochy, ktorá je obrábaná, ale čo je rovnako kľúčové, znižuje tlak na veľkosť vody a minerálnych látok, ktoré sú obsiahnuté v pôde, ktoré sa paradoxne do pôdy dostávajú prírodnými a prirodzenými procesmi, napríklad použitím kombinácie červov alebo niektorých druhov hmyzu a podobne. To ale znamená zásadnú vec, vyriešime problém nedostatku potravín, pričom zároveň vyriešime problém nedostatku vody a nedostatku vhodnej pôdy.

Uvedomme si, že tento projekt je nesmierne významný aj preto, že dochádza k obrovskej strate spráše. Samotná EÚ ročne stratí vyše miliardu ton spráše. Slovensko alebo Česko ročne strácajú desiatky miliónov ton spráše. Je odnesená veternou eróziou, je odnesená vodnou eróziou a podobne.

Majme na pamäti 2 základné faktory. O kvalite pôdy rozhoduje horných 50 – 70 cm pôdy, kde je sústredených 90 % planktónu a 90 % mikrobiomu pôdy, ktorý umožňuje transformáciu živín na vhodné látky. Môžeme zásadným spôsobom urýchliť túto transformáciu a vytvoriť nové prírodné látky kombináciou napríklad uhlia a určitých druhov červov, čo znamená zásadný posun vo väzbe na pôdny mikrobiom, ale v konečnom dôsledku musíme znova túto výživnú zmes doplnenú o aktivátor vrátiť do prírodného prostredia. V konečnom dôsledku to môže znamenať zásadné možnosti rozvoja potravín na podstatne menšej ploche s menšou spotrebou energie i spotrebou vody a podstatne vyššou výnosnosťou. Znamená to teda zásadný posun v náhľade na tradičný spôsob poľnohospodárstva, kde sa väčšina nedostatku potravín riešila rozširovaním plochy potrebnej na pestovanie, používaním chemických látok, ktoré zásadným spôsobom devastujú mikrobiom v horných vrstvách pôdy a v dôsledku toho sa zvyšuje spotreba vody na zavlažovanie a zároveň sa zvyšuje riziko vodnej a vzdušnej erózie. Ak vezmeme

do úvahy skutočnosť, že toto sa stáva problémom práve pre menej rozvinuté krajiny, potom koncepcia tohto typu agrárneho produkovania potravín je zásadným fenoménom pre riešenie nedostatku potravín budúcnosti, je omnoho efektívnejším spôsobom, ako doteraz realizované projekty Svetovej banky tak, ako boli realizované v Indii, alebo v niektorých iných častiach Ázie a podobne.

Z tohto hľadiska musíme konštatovať, že nový typ pestovania potravín kombinovaný napríklad o využitie kruhových obrábacích zariadení na teleskopickom princípe umožňujúcich kombináciu kvapienkového zavlažovania 4. generácie využívajúcej priamo implantáciu živín do závlahovej vody zároveň znamená obrovský spôsob posunu. Používanie transformácie uhlia pomocou vybraných skupín červov na vytvorenie výživných látok, umiestnenie do kompostu a následne aktiváciu pomocou aktivátorov výrazným spôsobom môže vyriešiť produkciu potravín, ale nielen v oblastiach s ohrozeným životným prostredím, ale môže radikálnym spôsobom zmeniť rozsah potrebnej obrábanej pôdy vo vyspelých krajinách. Ak dnes vidíme, že veľká časť pôdneho potenciálu a predovšetkým pôdneho mikrobiomu je devastovaná vo vyspelých krajinách obrovskou chemizáciou, ktorá už dnes preniká nielen na obrábané polia, ale dostáva sa aj do okolitých území nedotknutej prírody, znamená to zásadnú zmenu v pohľade na fungovanie agrárneho sektora.

Je úplne zrejmé, že celková štruktúra spotreby potravín je dnes nelogická, obrovské milióny ton, ktoré sa likvidujú len preto, aby sa neznížili ceny, alebo preto aby sme dokázali, že spoločná poľnohospodárska politika umožňuje produkciu potravín, potom strácajú na akejkol'vek logike. Z tohto hľadiska je transformácia agrárneho sektora prvý významný bod zásadným spôsobom odstraňujúci devastáciu prírodného prostredia tak, ako ju teraz vidíme a dokonca rovnako vo vyspelých ako aj v zaostalých krajinách, dokonca s väčším akcentom vo vyspelých krajinách používajúcich podstatne viac chemických vstupov a inputov do prírodného prostredia, i keď je celková spotreba vody pri zavlažovaní nižšia.

Problém je v tom, že toto nevyriešia GMO potraviny či GMO rastliny. Jednak viazanosť na glykosulfát, jednak viazanosť na neustály nákup nových osív a jednak aj viazanosť na to, že príroda je mimoriadne adaptabilná v reakcii na takto upravené potraviny. Zoberme len prípad tzv. hrdzavej ryže, ktorá mala byť riešením pre ázijský kontinent a ukázala sa ako obrovský problém. Na druhej strane vidíme veľmi jasne, že agrárny sektor je jeden z výrazných efektov zmenšenia obrábanej plochy, zvýšenie výťažnosti, zníženie spotreby vody pri agrárnom pestovaní, ale aj menšie celkové dopady na životné prostredie je obrovský plus.

Jedným z kľúčových faktorov výrazne devastujúcim prírodné prostredie je systém dopravy, dopravnej obslužnosti. Rozvinutie automobilizmu si vynútilo obrovskú sieť diaľnic, cestných systémov atď. Rozvoj železničnej dopravy umožnil síce v súčasnosti zekologizovať železničnú dopravu napríklad prechodom na elektrifikáciu, prechodom na vodíkový pohon a podobne, ale neriešil obrovské zásahy do prírodného prostredia pri budovaní dopravných trás. Diaľnice dnes pretkávajú väčšinu vyspelých aj menej rozvinutých krajín, ale predstavujú zároveň obrovský dopad na biotopy týchto krajín. Predstavujú vytváranie obrovských mŕtvych zón vrátane záberu pôdy, kedy nelogicky na jednej strane vytvárame nové technologické možnosti na výrazné zníženie rozsahu pôdy obrábanej pri agrárnom sektore, ale na druhej strane výrazným spôsobom zvyšujeme devastáciu prírodného prostredia budovaním diaľničných a iných dopravných systémov.

Práve z tohto hľadiska použitie systému SkyWay umožňuje zásadnú zmenu náhľadu na prírodné prostredie. Umiestnenie dopravy nad terén znamená výrazné zníženie dosahu na vlastný povrch pôdy, povrch planéty. Zvýšenie a umožnenie dopravy buď na strunových systémoch alebo na koľajniciach znižuje riziko dopravných zápch zásadným spôsobom a je jedným z najvýznamnejších pozitívnych prínosov. Zoberme, že len EÚ stoja straty času pri dopravných zápchach viac ako 200 mld. eur ročne, znamená to aj obrovský ekonomický rozmer toho, čo vzniká ako dôsledok časových prestojov, čo je enormne výrazné napríklad pri systémoch *just-in-time*, ktoré vyžadujú priamu koordináciu dodávania komponentov a využívania všetkých subsystémov v optimálnej časovej hierarchii.

S tým súvisí aj ďalšia kľúčová otázka. Ak by došlo napríklad k prehodnoteniu dopravných trás zmenou štruktúry osídlenia, odstránenie diaľnic či železničných zvrškov predstavuje obrovské materiálne náklady a v mnohých prípadoch je to aj nemožné. Môžeme sa samozrejme spoliehať na to, že prírodné prostredie samé zdevastuje a zničí tieto aspekty ľudskej dopravnej štruktúry.

Koniec-koncov je známe, že za 50 rokov diaľnice zmiznú pod prírodným pokryvom, ale na druhej strane vzhľadom na celkový stav devastácie prírodného prostredia je vplyv diaľnic a železničných zvrškov mimoriadne významný. Ak však používame systém SkyWay zavesený na dopravných pilónoch, znamená to iba možnosť odstránenia týchto pilónov, znamená to obrovskú možnosť ekologického presmerovania dopravných trás vo väzbe na vývoj osídlenia, či na iné ekonomické potreby či dopravnú obslužnosť. Vytváranie rôznych typov dopravných prostriedkov reagujúcich cez SkyWay na intenzitu dopravy znamená pri zachovaní dopravnej trasy obrovské zvýšenie priepustnosti dopravnej obslužnosti, čo pri klasických diaľničných systémoch nie je možné a pri

určitej hustote dopravy narazí na technicky neprekonateľné bariéry. Môžeme ich riešiť vytvorením ďalšieho dopravného pruhu, ale to nerieši základný problém. Kdežto pri SkyWay môžeme dosiahnuť maximálnu koncentráciu a zvýšenie dopravnej obslužnosti pri jednej dopravnej trase zmenou parametrov dopravných obslužných prostriedkov, ďalší obrovský plus pre SkyWay. Jedným z kľúčových parametrov je aj to, že Skyway môže obsluhovať tak nákladnú, ako aj osobnú dopravu. Koniec-koncov realizované projekty umožňujúce transport kontajnerov z kontajnerových terminálov pri rýchlosti 150 km/h umožňujú zásadným spôsobom odľahčiť povrchovú kamiónovú dopravu, ale zároveň umožňujú zvýšiť bezpečnosť transportu.

Dnes celková dopravná obslužnosť výrazne smeruje ku kontajnerizácii a kontajnerizácia sa prejavuje práve zmenou celkovej štruktúry výrobných systémov, kde napríklad systém *just-in-time* založený na rozložení výroby komponentov v priestore vytvára obrovský tlak na jednotlivé kamiónové alebo železničné dopravné systémy, tak lokalizácia produkčných systémov a zároveň možnosť dodávania hotových výrobkov priamo spotrebiteľom výrazným spôsobom posilňuje možnosti a fungovanie SkyWay pre budúcnosť. Okrem toho povedzme si otvorene, väčšina dnes existujúcich aglomerácií, ktoré budú pravdepodobne existovať aj ďalších 50 rokov vyžaduje nový typ dopravy umiestnenej nad povrchom. Miera obrovských dopravných zápch, ktoré sú jednak v ázijskom regióne, jednak v USA, v juhoamerickom regióne, ale aj v Európe, predstavuje neriešiteľný technický problém.

Ekologicky, ak nahradíme spaľovacie autá elektromobilmi, nevyriešime nelogickosť dopravnej obslužnosti a obrovskú koncentráciu dopravných prostriedkov v jednotlivých mestských megapolis. Okrem toho vezmime do úvahy aj skutočnosť, že vytvorenie napríklad líniových ekodomov alebo vytvorenie líniového osídlenia, bude klásť úplne iné nároky na dopravnú obslužnosť. Predstavme si skutočnosť, že obrovská časť kamiónovej dopravy nesúvisí s prevozom hotových výrobkov, ale s prevozom komponentov. Lokalizácia a personalizácia výroby znamená podstatné zníženie produkčného rozsahu pri súčasnom lokalizovaní produkčnej výroby priamo pre potreby konkrétneho zákazníka. Znamená to teda regionalizáciu produkčných systémov, nie vytvorenie nadnárodných dopravných systémov umožňujúcich neustále prevoz komponentov, súčiastok, ale aj hotových výrobkov na veľké vzdialenosti. V tomto slova zmysle je základným fundamentálnym parametrom celková zmena dopravnej obslužnosti v rámci budúcej spoločnosti viazaná aj na ekologickosť tejto dopravy. V tomto ohľade SkyWay plní obidva kľúčové parametre: je ekologická a je zároveň veľmi meniteľná vo väzbe na celkovú zmenu charakteru smerovania dopravnej obslužnosti.

Povedzme si otvorene, že obrovské masy kamiónov pohybujúcich sa po európskych alebo amerických či ázijských diaľniciach sú práve obrazom nelogickosti súčasnej spoločnosti z hľadiska dopravnej obslužnosti. Koniec-koncov, pokiaľ zmeníme charakter výroby a služieb, lokalizujeme výrobu a služby, tak možno 2/3 súčasnej kamiónov dopravy sa stanú bezpredmetnými.

Zostala ale kľúčová otázka dopravy hotových výrobkov. Hotové výrobky ale v tomto prípade možno prepravovať kontajnermi a kontajnery možno prepravovať na veľké vzdialenosti pri vysokých rýchlostiach práve použitím systému SkyWay, tak ako sú robené niektoré projekty v Južnej Amerike alebo v arabských krajinách. V tomto ohľade je práve zmena potreby dopravnej obslužnosti obrovským kľúčovým fenoménom hovoriacim v prospech SkyWay bez ohľadu na zmenu štruktúry budúceho osídlenia. Pokiaľ dochádza k zmene štruktúry budúceho osídlenia napríklad na sústavu líniových osídlení rozmiestnených v priestore na povrchu planéty nie v podobe líniových ekodomov, potom to znamená, že potrebujeme dopravný systém, ktorý je rýchly, je sekvenčný, ale zároveň je ekologický a nie je závislý na budovaní stabilných dopravných trás.

Jedna z kľúčových vecí pri strunovej doprave je možnosť premiestňovania dopravnej obslužnosti v priestore. Znamená to teda, že použitie strunových systémov dopravnej obslužnosti je flexibilné, pokiaľ je to v danej oblasti potrebné funguje vo vysokej hustote, pokiaľ je to potrebné funguje v menšej hustote. Pokiaľ je potrebné uzavrieť dopravné trasy, uzavretie dopravných trás je veľmi rýchle, ekologické a málo finančne náročné. Znamená to teda, že fenomén dopravy je podrobený zásadnej redefinícii z hľadiska potrieb dopravnej obslužnosti. V tomto slova zmysle, ale zmena dopravnej obslužnosti je omnoho výraznejším faktorom pôsobenia, ako len náhrada spaľovacích motorov elektromobilmi, lebo nerieši všetky nelogickosti spojené s povrchovým pozemným systémom dopravnej obslužnosti.

Okrem toho vytvorenie líniových miest osídlenia vychádzajúcich napríklad zo systémov km², na ktorých žije 100 ľudí a pritom sú sebestační potravinovo a energeticky, znamená, že rozsah dopravy je sústredený jednak na ľudí a jednak na niektoré špecifické druhy transportu výrobkov. Koniec-koncov pokiaľ rozvieme nový typ poľnohospodárstva, ten umožňuje lokalizovanie a regionalizáciu produkčných poľnohospodárskych systémov. Znova veľká preprava potravín zo Španielska do východnej Európy a podobne sa stáva iracionálnou (irelevantnou). Potraviny možno vyrobiť priamo na mieste podľa potreby a rozsahu osídlenia a tým znižujeme výrazný tlak na prevoz potravín.

Vytvorenie nových technológií konzervovania, tak ako boli vytvorené umožňujúce

konzervovať potraviny v dusíkovej atmosfére na dobu 20 rokov, umožňujú výrazné zníženie tlaku na neustále obsluhy dopravných systémov práve vo väzbe na poľnohospodárske produkty. V konečnom dôsledku doprava iba technológií a zameraná iba na dopravu hotových technologických výrobkov, znamená opätovne výrazné zníženie potreby dopravnej obslužnosti. Kľúčovou sa stáva dopravná obslužnosť ľudí a v tomto prípade možno použiť malé kabínky, malé dopravné prostriedky presne tak, ako umožňuje variabilita SkyWay pri celkovom riešení dopravnej obslužnosti. Intenzita, kapacitná spôsobilosť, technické riešenie a možnosť prenosu dopravných trás sa stávajú kľúčovým predpokladom pre rozvinutie technológie SkyWay v rôznych objemoch, v rôznych štruktúrach a v rôznej intenzite.

Použitie strunových systémov zároveň dokonca radikálnym spôsobom prehodnocuje aj potrebu stĺpových oporných pilierov tak, ako sú používané pri koľajnicovej doprave SkyWay. Toto všetko radikálnym spôsobom reaguje na zmenu štruktúry a objemu potreby dopravnej obslužnosti budúcej spoločnosti. Samozrejme, pokiaľ hovoríme o líniových ekodomoch buď na povrchu planéty, alebo vo vesmíre, základnou podmienkou sa stávajú potom iné druhy dopravy, ktoré sú priamo zabudované v jednotlivých ekomestách. Potrubná doprava atď. umožňuje radikálnym spôsobom oddeliť dopravu od prírodného prostredia a zároveň výrazným spôsobom presunúť celý charakter dopravy na úplnú elektrickú dopravu bez klasických súkromných dopravných prostriedkov. Samozrejme, aj takto rozvinutý SkyWay pokrývajúci povrchovú líniovú štruktúru osídlenia, znova výrazným spôsobom znižuje potrebu osobných individuálnych dopravných prostriedkov.

Pokiaľ dochádza k výraznému zníženiu tejto spotreby, tak to znamená aj radikálnym spôsobom prehodnotenie servisnej štruktúry, energetickej, zásobovacej štruktúry atď. Celá obrovská štruktúra tankovacích staníc, dobíjajúcich staníc, odstavných plôch, parkovacích priestorov a podobne, sa pri tomto novom druhu osídlenia stáva úplne zbytočným fenoménom. Použitie automatickej robotickej dopravy strunových dopravných kabín zároveň umožňuje odstrániť aj všetky potreby vlastníctva individuálnych dopravných prostriedkov so všetkými dôsledkami finančnými ľudskými aj prírodnými na prírodné prostredie. K tomu pridajme aj skutočnosť, že pokiaľ dochádza k výraznému rozšíreniu nových energetických zdrojov, ako sú fúzne reaktory, ako sú malé modulárne reaktory a podobne, umožňuje to vytvárať malé energetické zdroje v jednotlivých subsystémoch priestoru a pri líniových štruktúrach osídlenia buď vytvárať energozdroj v rámci líniového domu, alebo vytvárať energozdroj pre jednotlivé malé líniové časti rozmiestnené v priestore. To ale znamená aj podstatne jednoduchšie zásobovanie energiou pre dopravné systémy a pri výrazne nižšej energetickej spotrebe pre systém

SkyWay doplnené zdrojmi, ako je napríklad fotovoltarika a podobne, umožňuje úplne optimalizovať energetickú spotrebu dopravnej obslužnosti oproti dnešnej spoločnosti.

S tým ale súvisí aj ďalší fenomén – pohyb ľudí, transport ľudí. Jedna vec je, že systémy dnešnej dopravnej obslužnosti sú založené predovšetkým na individuálnom vlastníctve dopravných prostriedkov, dopĺňovanom MHD v rámci aglomerácií a dopĺňovanou nákladnou dopravou. Všetky typy systémov sú založené na pohybe, pohybe obyvateľov alebo tovarov, alebo služieb. Použitie robotických dronov alebo použitie iných systémov nerieši problém optimalizácie spotreby obyvateľstva a neodpovedá ani na otázku celkovej zmeny nárokov a štruktúry dopravnej obslužnosti v rámci mestských aglomerácií. Dron vám môže doručovať výrobok alebo službu zakúpenú cez internet, ale je to len malá časť zložitého subsystému celkovej štruktúry jednotlivých dopravných prvkov obsluhy.

Na druhej strane zoberme aj skutočnosť, že už dnes je zrejmé, že rozvoj robotických dronov premiestňujúcich a zabezpečujúcich zásielkovú službu môže byť zaujímavý v určitých segmentoch dopravnej obslužnosti. Pri pohybe ľudí je kľúčovou otázkou, či chcú vlastniť dopravný prostriedok, alebo nie a dôsledky, ktoré z toho vyplývajú pre architektúru sídel, energetickú spotrebu, možnosti a priestor pre prírodné prostredie a podobne, alebo budú využívať systém individuálnej dopravy SkyWay umožňujúci automatickú, rýchlu a bezpečnú dopravu, ekologickú dopravu mimo dopravných zápch a umožňujúcu znížiť výrazným spôsobom nároky na tzv. pasívne plochy v dnešnom osídlení súvisiace s parkovacím priestorom, infraštruktúrou pre zabezpečenie individuálnej osobnej dopravy a podobne.

Koniec-koncov celý systém kombinácie rôznych druhov dopravy od autonómnych vozidiel až po systémy SkyWay, môže byť diferencovaný s odlišnou mierou rôznosti jednotlivých druhov dopravných systémov a v konečnom dôsledku bude zodpovedať charakteru spoločnosti v tom-ktorom teritóriu.

Povedzme si takisto miera odolnosti jednotlivých dopravných systémov v prípade zmeny prírodných podmienok je veľmi rozdielna. Pokiaľ dnešným charakteristickým znakom v mnohých oblastiach sa stávajú rozsiahle povodne a zátopy, ktoré dosahujú výšku niekoľkých metrov, zároveň dochádza k obrovským zmenám v oblasti distribúcie energie na povrchu planéty. V tomto slova zmysle klasické dopravné systémy, ako sú diaľnice alebo železnice, sú úplne ohrozené zmenami prírodných podmienok náhlymi katastrofickými udalosťami, alebo inými zmenami na povrchu planéty. Systém založený na výške, to znamená minimálne na úrovni 1. poschodia umožňuje prekonávať všetky tieto prírodné katastrofy veľmi efektívnym spôsobom. Rozvinutie strunovej dopravy dokonca umožňuje výrazným spôsobom zvýšiť výšku nad terénom a použitie niektorých

kozmickej dopravných systémov založených na SkyWay znamená presunutie veľkých dopravných systémov do úrovne obežných dráh. V takomto prípade môžeme hovoriť o tom, že sa dopravná obslužnosť pre normálne i krízové situácie stáva nezávislou na stave prírodného prostredia v danej konkrétnej oblasti. To je jeden z obrovských významných plusov, ak vezmeme do úvahy súčasnú zmenu celkovej podoby prírodného prostredia, čo znamená obrovský nárast katastrofických procesov prebiehajúcich v rámci prírodného prostredia od tajfúnov a tornád až po samotné záplavy, ale záplavy mohutného typu charakterizované obrovskými masami vôd, ktoré prenikajú do území osídlených človekom. Pridajme k tomu aj skutočnosť, že takýto systém dopravy umožňuje riešiť aj krízové situácie po veľkých záplavách a podobne a zostáva dopravná obslužnosť umožňujúca jednak evakuovať obyvateľstvo, jednak prisunúť technológie a zásoby pre riešenie krízovej situácie a v konečnom dôsledku tento systém umožňuje aj zabezpečiť prežitie veľkých aglomerácií, ktoré by pri iných druhoch dopravy upchali napríklad diaľnice alebo železnice a znemožnili evakuáciu obyvateľstva zo zasiahnutých oblastí. V tomto slova zmysle vzhľadom na vývoj teraformácie prírodného prostredia sa stáva schopnosť odolať krízovým situáciám jedným z kľúčových predpokladov pre dopravnú obslužnosť. Zoberme do úvahy aj skutočnosť, že celá elektromobilita okamžite skolabuje, pokiaľ bude povodeň dosahovať výšku viac ako 20 – 25 cm. V tomto prípade všetka elektromobilita odchádza, všetky dobíjacie stanice odchádzajú, odchádza všetko, čo sa týka energetických zdrojov, pre dopravnú obslužnosť.

Jeden z kľúčových fenoménov, ktorý umožňuje aj odpovedá na riziká je napríklad otázka silných elektromagnetických pulzov a protuberancií zo Slnka, ktorá poškodzuje elektronické zariadenia zásadným spôsobom a keďže väčšina súčasných dopravných prostriedkov obsahuje obrovské množstvo elektroniky, väčšina z nich bude vyradená. Systém SkyWay vrátane zabezpečenia počítačového riadenia a podobne umožňuje i v takejto krízovej situácii plniť úlohu dopravnej obslužnosti v rámci priestoru. Upozorňujeme na to preto, že dnešné výpočty ukazujú, že vzhľadom na výrazný nárast aktivity Slnka, môžeme očakávať výrazné zvýšenie elektromagnetických pulzov dopadajúcich na povrch planéty, vrátane zmeny elektromagnetického poľa planéty samotnej.

Zoberme do úvahy len skutočnosť, že toto samotné bude vytvárať obrovský tlak na adaptabilitu ľudských organizmov, rastlinnej ríše i živočíšnej ríše. Pridajme k tomu senzitivitu vo väzbe na dopravnú obslužnosť a máme pred sebou priam katastrofickú kombináciu všetkých rizikových fenoménov a faktorov, ktoré budú v najbližších rokoch pôsobiť na vývoj povrchu planéty a ľudského osídlenia.

S tým súvisí aj kľúčová otázka – Ak zabezpečíme potravinovú bezpečnosť a produkciu potravín v mieste, ak zabezpečíme schopnosť mať neustále čerstvé potraviny a na druhej strane konzervované potraviny so zárukou na 20 rokov, potom to znamená, že riziko potravinového zabezpečenia je odstránené. Ak vieme, a vieme si predstaviť lokalizáciu energetických systémov, potom riziko straty energetického zabezpečenia pre veľké plochy pri prírodných katastrofách je opäť odstránené. Pokiaľ máme bezpečný systém dopravy, ktorý nie je závislý na zmenách podmienok na povrchu, v tomto prípade vyriešime aj tretí kľúčový problém krízovej situácie, a to je otázka dopravnej obslužnosti a dopravného zabezpečenia.

Samozrejme s tým súvisí aj ďalšia kľúčová stránka spoločnosti, a to je otázka poznania prírodného prostredia. Možnosť poznania a minimalizácie zásahov do prírodného prostredia napríklad systémom SkyWay, strunovej alebo koľajnicovej dopravy znamená ďalší významný fenomén pre spoločnosť budúcnosti. Minimalizujeme zásahy porušujúce dynamickú rovnováhu v prírodnom prostredí v danom regióne. Vytvorenie intaktného systému dopravy pre prírodné prostredie znamená zásadnú uvoľňujúcu stránku napríklad pre migráciu zvierat a pohyb živočíšnych druhov, rastlín a podobne. Okrem toho minimalizácia zásahov do prírodného prostredia zároveň znamená zachovanie pôvodnej rovnováhy biotopu a energetických vodných a iných podmienok v danom regióne. Veď zmena napríklad hydrologických pomerov môže zásadným spôsobom zmeniť charakter rastlinnej ríše. Zmena charakteru rastlinnej ríše v danom území môže viesť k radikálnym zmenám živočíšnej ríše. Toto všetko systém SkyWay umožňuje ako intaktný pohľad na dopravnú obslužnosť. Ak to máme v podobe diaľnic a železníc na povrchu planéty priamo, tak tieto systémy zmeny prírodného prostredia zásadným spôsobom zasahujú do funkčnosti dopravnej obslužnosti.

Okrem toho, máme tu ešte jeden veľmi významný faktor. Obrovský nárast seizmicity, posunu a driftovania kontinentov, obrovský nárast výbuchov sopiek a podobne, vytvára množstvo zemetrasení. Ak sa zvyšuje celková seizmicita povrchu planéty, tak v prípade klasických dopravných systémov dochádza k maximálnemu exponenciálnemu zvyšovaniu dopadov na systém diaľnic či železníc. V prípade SkyWay je to podstatne menší impakt a koniec-koncov oprava u dopravného systému SkyWay je neporovnateľne rýchlejšia a lacnejšia ako oprava dopravných systémov napríklad mostných konštrukcií a podobne.

Veď do úvahy aj skutočnosť, ktorá sa dnes prejavuje stále viac a viac v EÚ. Sú to desiatky tisíc cestných konštrukcií, u ktorých sa nevykonávala dostatočná rekonštrukčná a údržbárska činnosť. Všetky tieto mostné konštrukcie, viadukty atď. sú

dnes ohrozené výrazným spôsobom nielen seizmicitou územia, ale predovšetkým tým, že neudržiavaná životaschopnosť týchto technických projektov sa potom výrazne znižuje. To vyžaduje obrovské investície v rozsahu celej Európy, ale aj USA či Ázie. V takomto prípade použitie systému SkyWay umožňuje výrazným spôsobom znížiť aj náklady na nutnú rekonštrukciu týchto klasických dopravných systémov, nakoľko systém buď koľajnicovej, alebo strunovej dopravy umožňuje výrazne zvýšiť intaktnosť vo väzbe na zmeny prírodných podmienok, prekonávanie prírodných podmienok a podobne.

Toto všetko hovorí nielen v prospech systému SkyWay, ale predovšetkým SkyWay ako taký sa stáva veľmi rýchlym prostriedkom na adaptáciu zmien štruktúry spoločnosti, Ak sa zmenia nároky na dopravnú obsluhu, distribúciu druhov tovarov, zmenu podmienok pre fungovanie dopravy ľudí, tak v tomto prípade klasické dopravné systémy vyžadujú obrovský čas adaptability. Systém SkyWay je jednak veľmi rýchly a adaptabilný z hľadiska dopravných trás, ale aj z hľadiska charakteru dopravovaných subjektov, či už ľudí, tovarov, komponentov či služieb. To všetko súvisí ešte aj s ďalšou dimenziou budúcej spotreby a budúcej spoločnosti.

Predstavme si, že štruktúra osídlenia bude predstavovať skutočne líniové mestá rozmiestnené po povrchu s menšou hustotou osídlenia, ale aj návratom k prírodným podmienkam, návratom k regionálnej, energetickej a potravinovej sebestačnosti. V tomto prípade doplnenie systému SkyWay o systémy počítačových internetových komunikačných systémov umožňuje riešiť aj otázku kultúry a otázku vzdelávania. Povedzme si otvorene, možnosť rozvoja ďalšieho digitálneho sveta zásadným spôsobom mení vzťah medzi človekom a kultúrou. Možnosť zúčastniť sa koncertu, divadelného predstavenia cez virtuálny svet, vrátane rozvoja hologramov, ktoré predstavujú reálnu podobu sveta, to umožňuje skutočne optimálne využiť prvky digitálneho sveta, prvky súčasnej architektúry informačných a digitálnych technológií. V takomto prípade ale nepotrebujeme cestovať za kultúrou, pretože kultúra príde k nám. Opäť je to fenomén, ktorý znižuje nároky na dopravnú obsluhu a zároveň zmena a flexibilita pracovného procesu, výrazné zvýšenie podielu home-officu, ale aj výrazné zvýšenie možnosti flexibilnej práce, bude znamenať nielen to, že vyjde v ústrety ľuďom, ale predovšetkým výrazným spôsobom odstráni problém rannej špičky, poobedňajšej špičky, obrovskej krátkodobej záťaže dopravných systémov. Súvisí to teda aj so zmenou spôsobu vynakladania spoločenskej práce, čo je ďalší závažný fenomén pôsobiaci aj na potreby dopravnej obsluhy či štruktúry osídlenia. Uvedomme si, že pokiaľ sa rozširuje výrazným spôsobom možnosť internetového vzdelávania, možnosť internetovej kultúry, možnosť využívania digitálneho sveta vo vyššej dokonalej úrovni, ktorá umožňuje ako

keby možnosť interakcie priamo, ako keby fyzicky existujúcich entít vedľa seba, znamená to potom zásadnú zmenu na potrebu dopravnej obslužnosti tak v oblasti vzdelávania, ako aj v oblasti kultúry a v oblasti ďalších aktivít. Zároveň umožňuje rozvíjať aj kľúčovú otázku zdravotníctva. Zdravotníctvo radikálnou zmenou dopravnej obslužnosti, prístupom k potravinám a podobne mení celkovú budúcnosť.

Celá architektúra budúcej dopravnej obslužnosti je potom kombinovaná aj s tým, že mnohé oblasti napríklad zdravotníctvo a podobne možno rozvinúť jednak vo väzbe na internetovú medicínu, ale aj v otázke zvozu pacientov. Pri týchto systémoch, hlavne v krízovej situácii, systém SkyWay predstavuje absolútnu bezpečnosť novej záchrany zranených i postihnutých v ohrozených oblastiach. Z tohto hľadiska systém SkyWay ako súčasť kritickej infraštruktúry štátu pre prípad prírodných alebo iných katastrof je nesmierne dôležitý. Okrem toho aj opraviteľnosť tohto systému je jedným z kľúčových prínosov a predností systému buď koľajnicovej, alebo strunovej dopravy. Okrem toho u strunovej dopravy je zraniteľnosť alebo opraviteľnosť omnoho rýchlejšia a vo väčšom rozsahu.

Musíme počítať s tým, že nielen prírodné, ale aj iné náhodné udalosti môžu zásadným spôsobom poškodiť dopravnú sieť a dopravnú štruktúru, čo v konečnom dôsledku môže vyústiť do obrovských problémov so zásobovaním obyvateľstva, s odvozom ľudí z postihnutých oblastí, odvozom ranených, postihnutých atď.

Okrem toho, uvedomme si základnú skutočnosť. Ak dnes vstupujeme do vývoja, ktorý je charakteristický neodhadnuteľnosťou, radikálnosťou zmien tým, že sa hľadá nová podoba civilizačného modelu. Zároveň nové geopolitické usporiadanie na planéte a v konečnom dôsledku dochádza k hľadaniu nového civilizačného modelu, znamená to, že použitie systému SkyWay je možné a nutné ako systému súčasťou dopravnej obslužnosti budúcej spoločnosti, ale zároveň je to možnosť, ktorá ukazuje, akým spôsobom by sa dala nová architektúra spoločnosti premietnuť do nárokov nielen na dopravnú obslužnosť, ale predovšetkým v kombinácii s projektom nového agrárneho sektora, líniového osídlenia, energetických zdrojov na lokálnej úrovni a celkovej zmeny charakteru vyrábanej produkcie s optimalizáciou skutočnej potreby produkcie, môže to vytvoriť základ pre omnoho ekologickejšiu, efektívnejšiu a optimálne vzťahovú civilizáciu vo vzťahu k prírodnému prostrediu.

Povedzme takisto otvorene, že problém súčasného teraformovania prírodného prostredia bude klásť obrovské nároky na budúce rozloženie osídlenia na planéte Zem. Dochádza nielen k zmene hydrologických pomerov, atmosférických pomerov, sucha, tepla, závlah a povodní, ale *dochádza aj k úplným zmenám celkových podmienok pre život.*

Zmena celkových podmienok pre život môže znamenať obrovské demografické presuny v rámci teritoriálneho rozloženia planéty. Budovanie dopravných systémov je nesmierne náročné na čas, prostriedky atď. Pokiaľ hovoríme o klasických dopravných systémoch, ako sú železnice, diaľnice a podobne, v tomto slova zmysle rýchle vybudovanie dopravných systémov a dopravných trás umožňujúce využívanie týchto nových princípov dopravy buď koľajnicovej, alebo strunovej, môže byť základným predpokladom preto, aby mohli ľudia osídliť nové oblasti, ktoré sa stanú vhodnými pre život a zároveň opustili rýchle oblasti, ktoré sa stanú nevhodnými pre život. Ak medzinárodné štúdie ukazujú, že až 20 % povrchu planéty dnes vhodných pre život, sa stanú nevhodnými pre život a vznikne 10 – 12 % nových oblastí vhodných pre život, potom vybudovanie dopravnej infraštruktúry a vybudovanie agrárneho sektora v nových podmienkach je kľúčovým faktorom pre prežitie civilizácie na nových územiach. Ak nebudú potraviny, dopravná obslužnosť a energetika, nebude možné zabezpečiť fungovanie spoločnosti predovšetkým vo väzbe na dnešný charakter spoločnosti.

Keďže chceme zmeniť dnešný charakter spoločnosti a optimalizovať celkovú podobu vynakladania surovín, energií, potravín i ľudskej práce na týchto nových územiach, potom tento proces teraformácie spoločnosti, teraformácie prírody je premostený nielen novým druhom dopravy, ale aj novým prístupom k agrárnemu sektoru.

Vezmime do úvahy skutočnosť, že doteraz agrárny sektor výrazným spôsobom zasahoval aj do prírodných procesov. Produkcia prirodzeného metánu, produkcia odpadu atď., bola veľmi rizikovým fenoménom. Zozelenanie tým, že zakážeme chovy dobytky, zakážeme dusíkaté produkcie, zakážeme všetko, čo produkuje CO₂, nie sú riešením v súčasnom stave spoločnosti. Takisto prechod na elektromobilitu pri potrebe obrovských množstiev energie nie je žiadnym ekologickým zeleným projektom. Prechod na systémy SkyWay využívajúci vlastné energetické zdroje s minimálnymi nárokmi na obrovskú energetickú výstavbu, ktorá by bola u tradičných dopravných systémov, umožňuje radikálnym spôsobom zmenšiť skutočnú uhlíkovú stopu a energetickú stopu budúcej spoločnosti a budúceho dopravného systému. Vezmime do úvahy len skutočnosť, že poľnohospodárstvo, obrovská spotreba energie, doprava, nové osídlenia optimalizujúce prírodné podmienky vo vzťahu k energetickej spotrebe, zníženie potreby energie na vykurovanie, zníženie potreby energie na chladenie, využívanie zelených striech, využívanie zeleného prírodného potenciálu, znamená skutočné prehodnotenie nielen dopravnej obslužnosti, ale aj celkovej spotreby energie, a to pri celkovej zmene štruktúry vynakladania spoločenskej práce.

Vytvorenie líniového osídlenia, vytvorenie dopravných systémov, vytvorenie novej

energetiky, vytvorenie nového vzťahu k prírodnému prostrediu znamená obrovskú spotrebu spoločenskej práce, zmysluplne vynakladanej spoločenskej práce. Zároveň optimalizácia spotreby, pochopenie, že nie spotreba je základom budúcnosti ľudskej spoločnosti, ale poznanie, znamená obrovský presun spoločenskej práce do oblasti výskumu, poznania, bádania atď. To je skutočná informačná a vedecká revolúcia budúcej spoločnosti.

V tomto prípade chápeme, prečo poznanie sa stáva základným fundamentom budúcnosti. Z tohto hľadiska technické inovácie, vrátane SkyWay, technické inovácie v oblasti informačnej spoločnosti, digitalizácie, robotiky, umelej inteligencie, znamenajú nájdenie nového vzťahu k prírodnému prostrediu. Koniec-koncov riadenie systému SkyWay pomocou digitálnych technológií a umelej inteligencie, využívanie skutočných senzorických systémov pre optimalizáciu poľnohospodárstva nového druhu a využívanie robotiky pre riešenie ošetrovania rastlín a pôdy, znamená skutočné zmysluplné využitie a nie robotický vysávač alebo iné podobné technické novinky. Toto všetko znamená, že môžeme spojiť revolúciu v doprave, revolúciu v agrárnom sektore i revolúciu v celkovej produkčnej sfére s celkovou teraformáciou spoločnosti ako takej. V takomto prípade potom všetky technické posuny a technické vynálezy umožňujú naozajstnú zmenu štruktúry cieľov a priorít spoločnosti a nájdenie skutočnej ekologickej rovnováhy medzi ľudskou spoločnosťou a prírodným prostredím.

Pod'akovanie

Tento článok je súčasťou projektu VEGA 2/0060/23 – Konvergencia a polarizácia vo svetovej ekonomike.

Kontaktné údaje:

prof. Ing. Peter Staněk, CSc.

Recenzované: 24.04.2023

Prijaté do tlače: 30.04.2023