
ZPRÁVY

ZPRÁVA O SEMINÁŘI — BIOKLIMATOLOGIE A SPORT

Pod záštitou Čs. bioklimatické společnosti při ČSAV a české společnosti tělovýchovného lékařství se konal v Plzni ve dnech 2. a 3. května 1978 seminář na téma: Bioklimatologie a sport — využití moderních poznatků o vlivu meteorologických a klimatických faktorů na sportovní výkonnost a zdraví člověka. Na základě rostoucích poznatků o působení dějů v atmosféře na zdraví člověka vyvstal požadavek o poznání vlivu klimatických podmínek a účinků krátkodobých dějů v atmosféře na lidský organismus. Zahrnuje především medicinsko-meteorologickou předpověď, která je nejnaléhavější u chorob srdečně cévních.

Organizátorům tohoto sympozia — MUDr. Jiřímu Matouškovi, CSc., a MUDr. Milanovi Přibilovi se podařilo soustředit pozornost přednášejících (sportovních lékařů a kliniků) právě na tuto problematiku.

V úvodní přednášce Matoušek a Přibil shrnuli dosavadní zkušenosti a poznatky o vlivu klimatických podmínek, biorytmů, teploty prostředí a dalších faktorů na výkonnost člověka. Poukázali na humorální, především hemodynamické změny u sportovců aklimatizovaných k výšce a na význam těchto změn na zvýšení výkonnosti, na vliv a změnu výkonnosti fyzické i psychické u sportovců i nesportovců při přeletu (přejezdu) několika poledníků oběma směry v důsledku změn bioklimatických podmínek. Významný poznatek je ten, že část populace je k těmto změnám biorytmu citlivá a pro resynchronizaci k no-

vým podmínkám potřebují delší dobu. Pro výpočet této doby uvedli autoři několik vzorců, kterých se dnes používá např. u osádek dopravních letounů při letech na velké vzdálenosti přes poledníky.

Charvát a Kučera uvedli statický přehled o výskytu 7000 sportovních úrazů v r. 1977 v závislosti na klimatických vlivech v různých sportovních disciplínách.

Horák upozornil v diskusi na zajímavý poznatek z olympijských her v Mexiku, že se vlivem hypoxie obnovila některá dřívější zranění sportovců v důsledku změn minerálního metabolismu a upozornil na obsáhlou statistickou studii švýcarských autorů, kteří dokázali, že výpočet a stanovení tzv. kondiciogramu je naprosto neoprávněné.

Kolesár a spolupracovníci přednesli sdělení o adaptabilitě kardiovaskulárního a respiračního systému astmatiků v Tatrách.

Horák a Komadel uvedli srovnání výkonnosti sportovců k aerogenní hypoxii v horách ve výši 2240 m, ve stejné výšce v podtlakové komoře a v Mexiku. Ze srovnání vyplynuly některé známé skutečnosti o adaptačních reakcích. Dochází zejména k podnícení anaerobního metabolismu, snižuje se spotřeba tepového kyslíku.

Frič uvedl přehled zkušeností s tréninkem a adaptací sportovců ke střední výšce v horách jako prostředku ke zvýšení výkonnosti špičkových sportovců. Zkušenosti shrnul takto:

— zlepšení fyzické výkonnosti nastane zejména po dokonalém tréninku v nížinných podmínkách.

— za optimální dobu nezbytnou pro zvýšení fyzické výkonnosti tréninkem se pokládá 14 dní až 3 týdny.

Delší pobyt v horách je neekonomický, protože k dalšímu zvýšení výkonnosti nedochází.

— před odchodem do hor nutno sportovcům dodávat dostatečné množství vitamínů a Fe.

— dietu nutno upravit tak, aby obsahovala více bílkovin a glycidů, bílkovinné koncentráty a přívod 3–5 litrů tekutin denně včetně minerálek.

— trenink v horách nutno provádět za optimálních podmínek, bez negativních psychických stimulů.

— za optimální se pokládá výška 1800–2400 m.

Při tréninku nad tuto hranici může dojít k regulačním poruchám. Je ovšem známo, že vybraní sportovci byli trénováni i ve výšce 4000 m. Doporučuje se tento postup tréninku v horách: ihned po příjezdu se nasadí plné zatížení, pak se postupně zvyšuje, ale přísně individuálně. Za optimum se pokládá 20denní pobyt v horách 2–3krát do roka.

Zajímavou přednášku o využití sauny v přípravě finských a západoněmeckých sportovců přednesl Mikolášek. Saunování při sálové teplotě 80–100 °C a vlhkosti 30 g/m³, kteréžto fyzikální podmínky se pokládají za optimální, provádí pravidelně 97 % finských a 35 % západoněmeckých sportovců. Finové saunují 2krát týdně, Němci 1krát týdně. Sauny se používá jako prostředku k relaxaci, celkovému uvolnění, odplavení metabolitů a celkové tělesné očistě. Provádí se po závodech, a to až po uklidnění — 1–2 hodiny po výkonu. Po saunování se dostaví vagotonie, pokles tepové frekvence a zvětšení tepového objemu. Zatížení srdeční činnosti při saunování odpovídá podle některých autorů běhu na 3000 m. Dochází ke ztrátě cca 5 g NaCl a 1,5–1,0 g K, při ztrátě 1,5–2 litrů tekutin. Za optimální se pokládá 10minutový pobyt v horku, pak

ochlazení chladnou vodou — to se opakuje 2–3krát za sebou. Kontraindikace saunování je hypertenze, ischemická choroba srdce a srdeční dekompenzace.

Příbil a Matoušek pak publikovali studii týkající se srovnání dvou skupin dobrovolníků, z nichž jedna skupina saunovala pravidelně 2krát týdně, celkem 14krát, druhá skupina ne-saunovala. Obě skupiny byly vyšetřeny před pokusem a po pokuse klinicky, porovnány ergometricky a ortoklinostatickou zkouškou. U saunovaných zjistili zvýšení maximální spotřeby kyslíku o cca 10 % proti kontrolám. Kardiovaskulární funkce vykazovaly u saunovaných poněkud lepší výsledky.

O významu akupunktury a jejím použití u výkonných sportovců referoval Majer a Terč.

Závěr semináře se týkal meteorologických vlivů na výskyt ischemické choroby srdce a stenokardie. Nejčastější výskyt stenokardiálních potíží je ráno mezi 8.–9. hodinou, pak odpoledne mezi 14.–16. hodinou. Nemocní srdečně cévního systému jsou citliví na přechod z tepla do zimy a nepříznivě reagují na cyklonální a anticyklonální změny. Jeschke uvedl velmi dobré výsledky s rehabilitací nemocných po infarktu myokardu v horách s tělesnou zátěží ve výšce 1000–1500 m.

Je jistě velikou zásluhou dr. Matouška z Ústavu lékařské fyziky LF UK v Plzni, předsedy sekce bioklimatologie, člověka Čs. bioklimatologické společnosti při ČSAV, že se těmito otázkami již řadu let experimentálně i z hlediska klinického zabývá a snaží se o organizaci a realizaci medicínsko-meteorologické předpovědi zejména s ohledem na choroby srdečně cévní. Tato otázka je sice v zahraničí značně rozpracovaná, avšak její realizace je dosti složitá z organizačního hlediska. Proto byla také ustavena v Čs. bioklimatologické společnosti pracovní skupina pro biometeorologickou předpověď, která se má touto problematikou zabývat.

V. Doležal

Ústav leteckého zdravotnictví
Praha

BIORYTMY A BIOSFÉRA

Život na Zemi je svázán s blízkým i dalekým kosmem. Je všeobecně známo, že kosmické faktory působí ve formě vlnového záření a korpuskulárních částic bezprostředně na biosféru Země. Mechanismus energetickoinformačního působení v živé i neživé přírodě může být vyjasněn vědeckým přístupem, respektujícím souvislosti mezi jevy zemského a kosmického původu. V posledních letech se stále více prosazuje systémový přístup v metodologii tradičně pozemských věd. Objevují se nové

vědní obory, jako je kosmická biologie, kosmická medicína, kosmická geologie aj. Vliv kosmu na nejrůznější jevy, které probíhaly na Zemi v minulosti nebo ještě probíhají, byl prokázán při zkoumání přeměn geologických epoch Země, při studiu migrace zvířat po celé zeměkouli, při analýze hydrometeorologických změn v měřítku planetární soustavy i při zkoumání otázky nestacionárních fyzikálně chemických přeměn bílkovin, při zpřesňování hypotézy o vzniku vlastního života na Zemi a

v mnoha dalších případech. Přesto se v naší kosmické éře stává klíčovou otázkou rozvoje nejrůznějších vědních oborů vzájemná přeměna hmoty a pole, a to jak v podmínkách Země, tak např. i v prostoru vzdálených galaxií. Všechny výše uvedené procesy jsou podrobeny přísným kritériím regulace stálosti termodynamických vlastností hmoty jak na naší Zemi, tak na ostatních planetách.

Charakteristickou vlastností dobře vyváženého dynamického procesu z hlediska termodynamických ukazatelů je přesně vyjádřená periodicita. Kosmický metronom udává tempo i rytmus všemu existujícímu. Podle přesných matematických vztahů probíhají na Zemi periodicky fáze přílivu a odlivu tepla, příliv a odliv v oceánech a mořích, kolísání stavu vody v tocích a mnohé jiné jevy. Princip rytmické zákonitosti lze vyvodit i z průběhu biologických procesů každého organismu.

Zvláštní pozornost si zasluhuje vztah mezi rytmickými procesy v živých organismech, tak zvanými biorytmy a kmity fyzikálních polí v kosmickém prostoru. V současnosti nabývá problematika biorytmů praktický význam při plánování diagnostického stavu člověka a při hledání efektivních směrů rozvoje biostimulace, jež jsou založeny na umělém řízení biorytmů.

Hluboké poznání zákonitostí biorytmiky se musí opírat o strohý analytický aparát, zejména o teorii řízení nestacionárních termodynamických procesů. Medicína budoucnosti, obohacená zkušenostmi z modelování biologických jevů, jež probíhají ve zdravém i nemocném organismu, bude nejen schopna vypořádat se s nejrůznějšími nemocemi, ale i řešit složitou problematiku regenerace orgánů a tkání s přesně definovanými termodynamickými vlastnostmi. V nedaleké budoucnosti umožní uměle sestavená síť snímačů, simulujících receptory nervové soustavy, optimálně upravovat fyzikálně chemické vlastnosti prostředí obklopující člověka. Na základě poznání principů energetickoinformačních přeměn v živém organismu budou v budoucnu sestaveny nové energetické agregáty, jež budou schopny koncentrovat kosmickou energii optimálním řízením termodynamických parametrů plynů a vodních par.

V budoucnu bude lékař vybaven mnoha prostředky aktivního působení na živý organismus. Nepochybně bude mezi nimi speciální aparatura, která umožní nejen kontrolovat zdravotní stav pacienta, ale i řídit jeho termodynamické reakce. Již v současné době je technika termodynamické diagnostiky poměrně široce rozvinuta.

Z hlediska principů nestacionární termodynamiky je nutno podrobit revizi některé zákonitosti biologické povahy, jimž byly doposud nesprávně připisovány stacionární vlastnosti. Jde především o procesy adaptace, o procesy spojené s činností mozku, o různé krevní funkce atd. Například velmi dlouho se

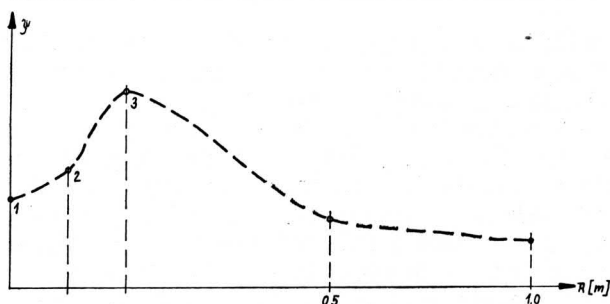
předpokládalo, že působení mořské vody na lidský organismus vyvolává uklidnění nervové soustavy. Konkrétní měření mozkových biopotenciálů člověka, který byl vystaven poměrně krátkou dobu působení mořské vody, překvapivě prokázalo vysoký nárůst nestacionárních reakcí elektrických mozkových potenciálů, což se projevilo i značným zvýšením psychického napětí.

Mezi základní směry rozvoje modelování biologických zákonitostí patří tvorba umělé buňky syntézou makromolekulárních sloučenin určité struktury. V poslední době byly vypracovány modely buněk s parakrystalickými vlastnostmi. Takové modely buněk na bázi tekutých krystalů jsou schopny simulovat funkci citlivých receptorů, jež reagují i na působení extrémně slabých ionizujících polí dalekého kosmu nebo velmi slabých bioelektrických polí živého organismu. Umělá buňka se rovněž používá ke kontrole energetických reakcí zdravého a nemocného organismu. Použití podobných receptorů umožnilo provést dlouhodobý výzkum v oblasti velmi pomalých biologických rytmů lidského mozku. Receptory na bázi tekutých krystalů mohou být zapojeny do regulačního systému termodynamických charakteristik speciálních komor, do nichž je možno umístit člověka. To otevírá perspektivu pro konstrukci termodynamických klecí, jež by chránily kosmické lodě při dalekých letech k neznámým galaxiím. Obdobné klece by mohly sehrát významnou úlohu při léčení pacientů s narušenými funkcemi krevního oběhu.

O použití podobných ochranných klecí proti přítomným Z-paprskům snil ve své době i zakladatel heliobiologie A. L. Čiževskij. Současná věda se velmi intenzivně zabývá řešením tohoto problému. Podrobné prozkoumání všech zákonitostí ve vztahu mezi termodynamickými procesy v kosmu a biorytmickými reakcemi živých organismů otevírá nové cesty v konstrukci samočinných počítačů a informačních plazmových soustav a značně zvýší možnosti aktivního působení člověka na pozemskou přírodu i na kosmické jevy.

Podrobný rozbor problematiky biorytmů a biosféry překračuje rámec možnosti informačního článku, kterým chceme jen zaměřit pozornost čtenáře na rozvíjející se nové vědní obory. Proto také dále uvádíme jen některé zajímavé jevy a výsledky jejich zkoumání.

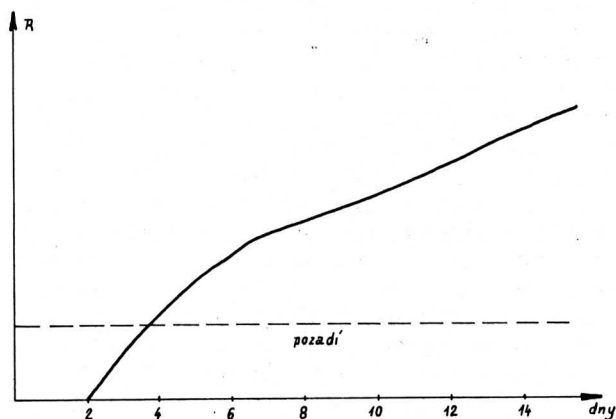
Na obr. 1 je znázorněna křivka charakterizující různorodost energetických reakcí organismu vyvolaných vlastnostmi mozkové tkáně. K maximálním změnám termodynamického toku dochází v oblasti čelní části hlavy. Část prostoru, v níž může lidský mozek potlačovat dielektrické anomálie, je zároveň vázána na specifické vlastnosti atmosféry. Je charakteristické, že různé fyzikální změny v atmosféře při působení na biologický objekt vedou ke vzniku speciálního pole, které akademik V. I. Vernadskij nazývá termodynamickým polem. Důležitější je však funkce termodynamického



Obr. 1. Změny dielektrických vlastností v různých částech lidské hlavy

pole mozku, které zajišťuje stabilní tepelnou rovnováhu v povrchových částech mozku. Mnohonásobně opakované experimenty prokázaly, že mozková onemocnění jsou provázána narušením tepelných reakcí mozku. To znamená, že termodynamické vlastnosti okolního prostředí jsou rovněž nestabilní. V takové situaci je lidský mozek mnohem více podroben vlivu vnějších fyzikálních polí. Ovšem i u zdravého člověka, je-li pod značnou emocionální nebo fyzickou zátěží, se může ve stressové situaci narušit na určitou dobu tepelná reakce mozku. Při prudkém narušení této reakce může nastat i ztráta vědomí.

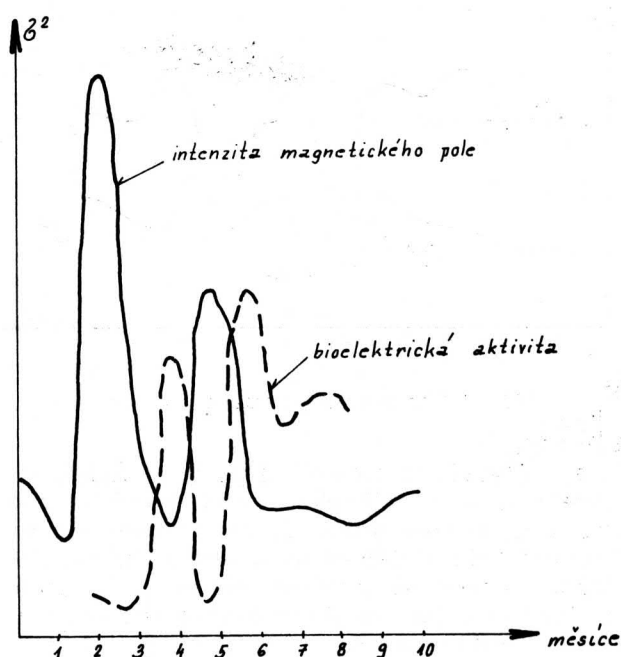
Na obr. 2 se uvádí charakteristika závislosti objemového odporu mozku na době hladovění. Dochází ke zvýšení kyselé reakce, úměrné k délce hladovění, což lze vysvětlit působením produktů intoxikace na lidský mozek. Dlouhodobé hladovění (minimálně 7–10 dní), bez kontroly



Obr. 2. Objemový odpor mozku v závislosti na délce hladovění

bioelektrické funkce mozku může vést k narušení tepelné vodivosti v mozkové tkáni.

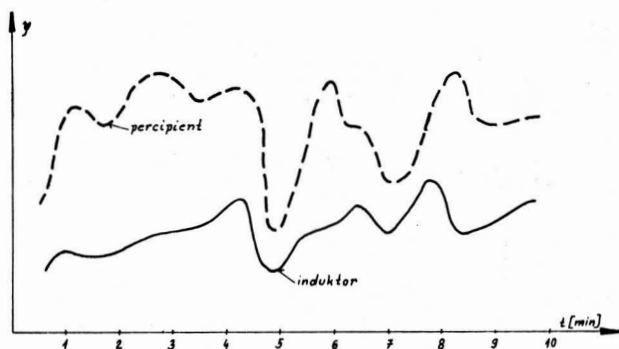
Obr. 3 vyjadřuje vztah mezi intenzitou magnetického pole Země a bioelektrickou reakcí mozku polárníka. Je zřejmé, že v okamžiku prudkého vzrůstu intenzity magnetického pole se zeslabuje bioelektrické pole lidského organismu a naopak. Znamená to tedy, že při zvýšené intenzitě magnetického pole se tlumí mozkové funkce a naopak. Soudí se, že při zvýšení intenzity magnetického pole je lid-



Obr. 3. Průběh intenzity magnetického pole Země a bioelektrické reakce mozku polárníka

ský organismus náchylnější k nejružnějším onemocněním. Maximum bioelektrické aktivity se střídá s minimem periodicky vždy za 2–3 měsíce. Při podrobné analýze zemského magnetismu se dospělo k závěru, že intenzita magnetického pole Země pulsuje rytmicky jak v hodinových, tak jednodenních intervalech. Tak například v oblasti severního pólu Země byla naměřena perioda pulsace magnetické intenzity v rozmezí od 2 do 5 hodin. Hodinové změny magnetického pole působí na elektrické reakce mozkové kůry a vyvolávají střídavý útlum a aktivizaci mozkových funkcí, což by mohlo mít dopad na správnost i včasnost reakcí člověka, tedy i na jeho pracovní výkon. S prodloužením doby přezimování docházelo ke značnému zeslabení energetických reakcí mozku. Tlumí se intenzita látkové výměny, což se projevuje i v oblasti neuroemocionálních reakcí. To je zřejmé i z hodnot charakterizujících změnu informačních ukazatelů bioelektrické aktivity, jež v souladu s postupem přezimování narůstají, aby dosáhly maxima na konci přezimování. Rovněž je nutno upozornit na zajímavost, že biorytmické charakteristiky jednotlivých polárníků se již po dvou měsících značně sjednotily, ačkoliv se na začátku přezimování výrazně lišily. Lidé se prostě za tuto dobu sžili, sladili se i pracovní a „přijali“ jediný společný biorytmus.

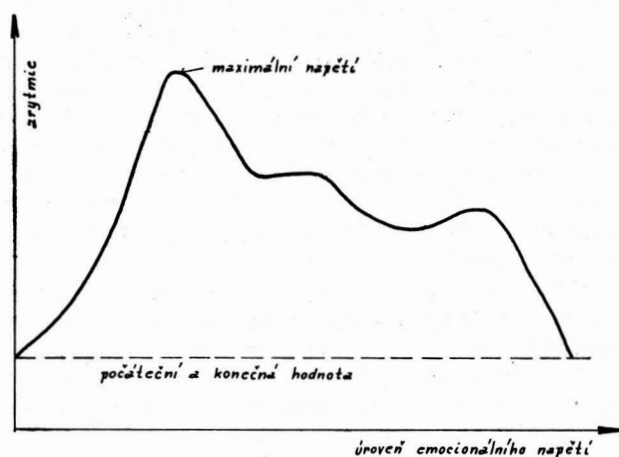
Věnujme nyní pozornost některým výzkumům z oblasti srdečních arytmií. Bylo prokázáno, že emoční reakce vyvolávají změnu tepové frekvence. Při jednom z pokusů se zapisoval kardiogram najednou u několika pokusných osob. Na obr. 4 jsou zakresleny křivky charakterizující hodnotu arytmiie po zpracování primárních hodnot na samočinném po-



Obr. 4. Charakteristiky srdeční arytmie

čítači. Z grafu je zřejmé, že po 5 minutách určovala arytmie člověka, který působil jako induktor, reakce srdce druhé pokusné osoby, která nebyla vzdálena více než 2 metry. Podobná reakce se výrazně projevuje u osob, u nichž je nějak narušena funkce srdeční činnosti. Kolísání tepové frekvence je plně synchronizováno s frekvencí mozkových vln a s biologickými rytmy dalších orgánů. Jestliže budeme posuzovat organismus jako uzavřený dynamický systém, je nutno si uvědomit, že stálost všech jeho důležitých funkcí je podmíněna přesnou synchronizací biologických rytmů všech důležitých orgánů. Proto se obráceně libovolné narušení rytmické stability okamžitě projeví na stavu srdeční, mozkové nebo jiné důležité činnosti organismu.

Zaměřme nyní pozornost na obr. 5, kde je znázorněna závislost srdeční arytmie operátora na emočním napětí. V okamžiku maximálního napětí operátora dochází k prudkému zesílení srdeční arytmie. Je na místě si uvědomit, že v každodenním životě je velmi mnoho situací, kdy je každý z nás vystaven zvýšeným požadavkům na srdeční reakce. Tak například při řízení automobilu za složité dopravní situace může v libovolném okamžiku dojít ke stressové zátěži, s níž není řidič schopen se vyrovnat, což často vede k havárii. Zkoumáním fyziologických funkcí velké skupi-



Obr. 5. Závislost srdeční arytmie na emocionálním napětí

ny řidičů se zjistilo, že u prakticky zdravých lidí se v průběhu dlouhé jízdy, jež klade vysoké nároky na koncentrovanost řidiče, mění tepová frekvence o 20–30 %, zvyšuje se tlak a vznikají nejrůznější psychofyziologické reakce. Na řidiče automobilu působí i vlastní mikroklima automobilu. Například zápach benzínu, nátěrů a podobně může působit velmi negativně na bioelektrickou aktivitu a pozornost. Rovněž ionizace uvnitř vozidla ovlivňuje psychologický stav člověka. Ionizace je vyvolávána především elektronickým zapalováním, je-li jím vozidlo vybaveno; dochází k ní však i při klasickém zapalování zvýšením intenzity elektromagnetického pole. Rozdílná vlhkost vzduchu uvnitř vozidla proti vnější vlhkosti vzduchu vyvolává změny v dielektrických vlastnostech krve řidičů, což ve svém důsledku může vyvolat i zátěžovou reakci.

Z řady výše uvedených příkladů vyplývá, že biorytmy významně ovlivňují životně důležité procesy lidského organismu. Tento poznatek nabádá k využití principů biorytmických funkcí, běžných v živé přírodě, ale i v kosmu, v umělých, člověkem zkonstruovaných dynamických soustavách. Pojem „přesně organizovaný výrobní rytmus“ se již dávno stal synonymem vyspělé technologické kultury. Technická revoluce v průmyslu se nejdříve ubírala cestou konstruování systémů automatického řízení technologických procesů a „mozkových center“ k řízení složitých průmyslových komplexů. Mezi nejzávažnější úlohy, které plní systémy automatického řízení, patří zajištění stabilního rytmu složitých průmyslových agregátů. Ovšem „mozková centra“ těchto systémů nemohou splnit v plné míře požadované funkce, nebudou-li vybavena citlivými snímači a příslušnými informačními kanály, jež by okamžitě identifikovaly změnu v technologickém režimu výroby. Můžeme tedy vidět analogii s živým organismem, kde je rovněž bezprostřední vazba vyšších nervových center s citlivými periferními body — s receptory a intero-receptory, jež signalizují všechny změny fyzikálních charakteristik uvnitř i vně organismu.

Při projektování umělé nervové soustavy se musí inženýr vypořádat s řadou problémů, které lze efektivně vyřešit jen aplikací principů regulace a registrace rytmických procesů, dokonale realizovaných v živé přírodě. Jedním z nejobtížnějších problémů je potřeba vyvinout univerzální snímač, jenž by byl schopen snímat mechanické, elektrické, magnetické i elektromagnetické pole, kyselé i zásadité reakce, změny teploty, vlhkosti apod.

Podívejme se jen ve stručnosti, jak je tento problém vyřešen v živém organismu. Biochemické výzkumy ukazují, že v živém organismu jsou vedle receptorů selektivního typu kombinované citlivé částice, které se mění vlivem přicházejícího signálu.

Příroda zabezpečila nejdůležitější elementy centrální nervové soustavy velmi dokonale a přitom optimálně před účinky vnějšího pro-

středí (proti kolísání teploty, radiaci, atmosférickým plynům, barometrickému tlaku apod.).

Naproti tomu řada průmyslových objektů vůbec nerespektuje vliv vnějšího prostředí na stabilitu výroby. Je známo, že řada celulózek a papíren byla postavena v oblastech s velkými anomáliemi v intenzitě magnetického pole, což se projevuje na kvalitě produkce. Rovněž některé radiotechnické závody byly nevhodně postaveny v oblastech značně znečištěné atmosféry.

Závěrem je tedy možno říci, že aplikací termodynamických kritérií regulace, která je tak rozšířena v biologických systémech, lze u průmyslových agregátů dosáhnout vysoké stability, životnosti a náročných parametrů vůbec.

Pramen: G. A. Sergejev, DrSc: Biorytmy a biosféra, Moskva 1976

Ing. O. Komárková
MNO — HT/ZS

VÝCHOVA KÁDRŮ V OBORU LÉKAŘSKÉ ELEKTRONIKY V SSSR

Lékařské elektronice je v ČSSR věnována značná pozornost v rámci přípravy vysokoškolských kádrů v souvisejících oborech, a to jak na universitách, tak na ČVUT. Vybrané partie se přednášejí například i na vyložené „silnoproudé“ škole, jakou je Strojní a elektrotechnická škola v Plzni, a to jen k dobru oboru. Na druhé straně nebyla dosud vytvořena speciální katedra lékařské elektroniky na ČVUT. Tato otázka pochopitelně souvisí s relativně malou potřebou úzce zaměřených specialistů pro naše národní hospodářství ve srovnání se současnou nedostatečnou produkcí vysokoškolských kádrů v řadě specializací nosných oborů, například strojírenství.

Zcela jiné možnosti a potřeby jsou v Sovětském svazu, který jako každá velmoc se bez početně silných řad úzce zaměřených specialistů neobejde. Proto se zde věnuje tolik pozornosti rozvoji školství a vzdělanosti vůbec, jak bylo doloženo i 25. sjezdem KSSS.

Pro informaci, příp. inspiraci, rozebereme proces výuky lékařské elektroniky na elektrofyzikální fakultě Vysoké školy elektrotechnické v Leningradě, kde má tato specializace již mnohaletou tradici. Studium je rozvrženo do pěti a půl let. 1. ročník se absoluuje formou večerního studia při zaměstnání, další 4 roky řádným denním studiem, celé studium je ukončeno v 11. semestru, který studenti absoluuji formou dlouhodobé praxe na závodech, příp. výzkumných ústavech. Praxe je určena ke zpracování diplomové práce, jejíž téma je téměř vždy zadáno příslušným podnikem. Sleduje se tak efektivnost diplomových prací,

kteří řeší dílčí problematiku konkrétních vědeckovýzkumných úkolů podniků. Večerní studium při zaměstnání v 1. ročníku má studentům umožnit lepší seznámení s budoucím povoláním, osvojit si základní pracovní návyky a přístupy a na základě získaných zkušeností dosáhnout správnou orientaci v celém procesu realizace přístrojů lékařské elektroniky. Žel, jako v jiných oborech se často stává, že praxe probíhá v oboru, jenž se zvolenou specializací vůbec nesouvisí. Pak ovšem hlavní záměry praxe nejsou plněny. V posledních letech se však situace i v tomto směru lepší. První tři roky studia jsou zaměřeny na všeobecné disciplíny, v posledních dvou ročnících převažuje speciálně zaměřená výuka. Přednášejí se základy normální a patologické anatomie a fyziologie člověka, biofyzika, biochemie, snímáče elektronických lékařských a biologických zařízení, prvky lékařských elektronických zařízení, použití televizních metod a ultrazvuku v lékařství, užití metod teorie informace v biologii a v lékařství, lékařská elektronická zařízení, technologie průmyslu a estetická konstrukce elektronických lékařských zařízení apod. Po obhajobě diplomové práce se absolventům přiznává vysokoškolská kvalifikace — „inženýr-elektrofyzik“. Rozmístění studentů se provádí umístěnkovým systémem a teprve po odpracování 2 let na určeném pracovišti obdrží vysokoškolák diplom. Tímto opatřením se chrání zájem státu na rozmístění specialistů podle skutečné potřeby.

Ing. O. Komárková
MNO — HT/ZS