

DARINA HANÁKOVÁ, JIŘÍ DAN

## VLIV SPELEOTERAPIE NA AKTUÁLNÍ PSYCHICKÝ VÝKON DĚTÍ S ASTHMA BRONCHIALE

### Souhrn

Vlivem znečištěného životního prostředí, psychosociálních stresů atd. se každoročně zvyšuje počet dětí trpících asthma bronchiale. V současnosti je astma problémem zdravotnickým, ale i sociálním a psychologickým. Existuje řada možností terapie astmatu. Efektivní léčbou a psychosociální rehabilitací v kolektivu se ukázala být speleoterapie založená na inhalaci jeskynní atmosféry s vysokou koncentrací negativních iontů majících blahodárny vliv na fyzické a psychické zdraví živých organismů. Ověřovali jsme efekt speleoterapie a atmosférických iontů na aktuální psychický výkon dětí s asthma bronchiale v léčebně v Ostrově u Macochy. Tento efekt se ukázal v porovnání s kontrolní skupinou jako statisticky nevýznamný.

### Úvod

V Ostrově u Macochy, v překrásném prostředí Moravského krasu, jehož ozdravné účinky znali již naši předkové, bylo v osmdesátých letech vybudováno sanatorium pro děti s respiračními obtížemi. Toto sanatorium se zaměřuje zejména na speleoterapii, která se ukázala být účinnou metodou léčby pacientů postižených astmatickými komplikacemi, a zároveň se stala, zejména pak u dětí, vhodnou formou psychosociální rehabilitace v kolektivu.

Speleoterapeutická léčba spočívá v inhalaci ozdravné atmosféry při pobytu v jeskyních a jim podobných podzemních prostorách, které mj. vykazují vysoké koncentrace záporně nabitých atmosférických iontů. Dřívější výzkumy jiných autorů prokázaly, že tyto ionty mají vedle specifických léčebných účinků také vliv na fyzické a mentální zdraví člověka a příznivě zvyšují jeho duševní a fyzické schopnosti.

Po návratu dětí z léčebny jejich rodiče potvrzují výrazné zlepšení dýchacích obtíží, ale zároveň upozorňují také na významné zlepšení svých dětí ve škole.

To potvrzují i pedagogové, kteří s uspokojením konstatují, že dochází ke zlepšení v soustředěnosti, pozornosti a výkonech dětí, které absolvovaly speleoterapeutickou léčbu. A právě takto jsme formulovali problém v realizovaném výzkumu, kde jsme se pokusili přispět k objasnění souvislostí mezi změnou psychického výkonu astmatických dětí a jejich pobytem v ozdravném prostředí abnormálně bohatém na záporné atmosférické ionty. (Hanáková, 1997, 2000)

### **Teoretická východiska**

Negativní dopad činnosti člověka snažícího se o neustálý technický pokrok, jenž by mu umožnil zjednodušení a „zkvalitnění“ života, se odráží mimo jiné v neuspokojivém stavu ovzduší a znečištěném životním prostředí vůbec. Když k tomu svým dílem přispějí ještě psychosociální stresy, nevhodný výběr stravy a špatný pohybový režim, odrazí se jejich negativní vlivy v celé sféře tzv. civilizačních chorob. Nejvýrazněji se tento trend projevuje v nárůstu alergických onemocnění a to především v dětské populaci. Do této oblasti spadá i stále rozšířenější *asthma bronchiale*, čili průduškové astma, které postupem doby přestalo být pouze problémem zdravotnickým, ale stalo se také problémem psychologickým, sociálním a pedagogickým.

*Speleoterapie*, jak již bylo zmíněno, se dnes řadí mezi účinné metody léčby pacientů postižených astmatickými komplikacemi. Je založena na inhalaci ozdravné atmosféry při pobytu v jeskyních a jim podobných podzemních prostorách, kde využívá toho, že povrchový reliéf a povrchové krasové formy vytvářejí specifické mikro a mezoklima, a to se spolu s biotou jeví jako výhodná součást (doplňující) terapie dýchacích cest. Léčebné pobyty s aplikováním speleoterapie trvají zpravidla 3 týdny a pacienti chodí do jeskyně většinou denně na několik hodin. Tento způsob léčby se využívá zejména u dětí, pro něž se speleoterapie ukázala být i vhodnou formou psychosociální rehabilitace v kolektivu. (Navrátil, 1993, Reichová, 2000) Děti mohou během pobytu v jeskyni ležet, ale také cvičit, jezdit na rotopedech nebo jinak sportovat.

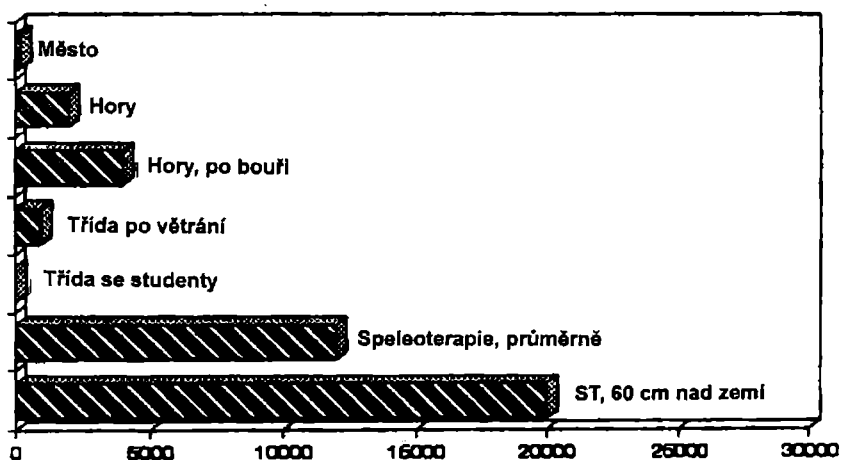
V historii speleoterapie se objevují dvě koncepce jejího účinku. Dříve převládala tzv. koncepce klimatická. Hlavní přínos pobytu v jeskyních byl spatřován především v prostředí se stabilně vysokou vlhkostí a neměnnou teplotou — v léčbě se kladl důraz na klimatoterapii. Od 80. let převládla koncepce environmentální, která připisuje nejpriznivější účinky geologickému složení podzemních prostor, zvláště přítomnosti tzv. geoaerosolu a především negativně nabitých iontů. (Sladká, 2000)

*Záporně nabitě atmosférické ionty* jsou významnou součástí jeskynní atmosféry a naměřené hodnoty jejich koncentrace v jeskynních prostorech vysoce překračují hodnoty, jež byly naměřeny ve vnější znečištěné atmosféře. Tyto ionty vznikají při ionizaci jeskynního vzduchu, která je zajištěna jednak huštěním a tříštěním kapek skapové vody, ale především je zdejší ionizace způsobována trvalým zářením přirozených radioaktivních prvků — radonu a jeho dceřiných produktů, které jako alfa zářiče vzduch významně ionizují.

Ukázalo se, že díky jejich vysoké koncentraci v jeskyních je zajištěna sedimentační schopnost a likvidace nežádoucích částic jeskynního prostředí. Dále se ukázalo, že negativně nabitě ionty, činí vzduch dýchatelnějším a že jsou pravou příčinou jeho svěžesti, že zrychlují růst rostlin a savců, že mají specifické léčebné účinky, ale mimo vlivu na fyzické zdraví člověka mají i vliv na jeho zdraví mentální a zvyšují duševní i fyzické schopnosti člověka, působí na systém parasymptiku, oproti iontům kladným, které působí na systém sympatiku. Záporné ionty stimulují myšlenkovou činnost a zlepšují paměť. U neurotiků se projevuje zřejmý sedativní účinek, zlepšuje se nálada a zmenšuje nespavost atd. Obecně zde platí, že tyto iontové účinky se projeví tím snáze, čím větší je zdravotní porucha, tzn. že u zdravých jedinců je jakýkoliv účinek sotva pozorovatelný. (Spurný, 1985)

Ionizace a tedy i vznik vzdušných iontů však není specifickou záležitostí pouze těchto, ke speleoterapii využívaných míst, ale záležitostí celé atmosféry — plynného obalu Země. Navíc se lehké atmosférické ionty vyskytují nejen v přírodě jako takové, ale jsou nenahraditelnou složkou atmosféry i v bytech, školách, nemocnicích, kancelářích, továrních halách a v dalších prostorách. Z toho vyplývá, že ionizovaný vzduch obklopuje veškeré živé organismy planety Země a každého z nás a určitým způsobem ovlivňuje naše fyzické i psychické bytí. (Šlanhof, 1999, Hanáková, Mohelníková, Slavík, 1999)

Obr. 1: Graf znázorňující rozdílné koncentrace negativních iontů (na  $\text{cm}^3$ ) v různém prostředí (Buřival 1991)



Dnes se ukazuje, že ionizace plynů přízemních vrstev atmosféry hraje podstatně větší úlohu v našem životě, než se dosud soudilo. Ukázalo se totiž, že se počet atmosférických iontů s postupujícím civilizačním znečišťováním ovzduší prudce snižuje a začínají nám citelně chybět, neboť jsme na ně byli celé generace zvyklí. Tak se ionizace ovzduší a její působení na živé organismy stala tématem, které se v současné době vyskytuje jako aktuální problematika a má

jako taková vztah k různým oborům vědy a techniky — ekologie, medicína, hygiena, ale také psychologie. V současnosti neustále pokračuje výzkum vlivu lehkých iontů na živé organismy. A jelikož se tato oblast dostala na hranici několika vědních oborů, je nesmírně důležité, aby došlo k systematickému propojení jejich poznatků. A to by mělo dál směřovat k jejich vhodné aplikaci do našeho běžného života tak, aby pomohly ke zlepšení jeho kvality.

### Cíle výzkumu

V návaznosti na mnohé lékařské výzkumy týkající se změn fyziologických charakteristik v souvislosti s pobytem v prostředí s vysokou koncentrací záporných atmosférických iontů se v daném výzkumu pokusíme alespoň částečně přispět k odpovědi na otázku:

**Existuje souvislost mezi změnami psychických charakteristik a dlouhodobějším pobytem v prostředí s vysokou koncentrací záporně nabitých atmosférických iontů?**

Následně jsme zformulovali tyto cíle výzkumu:

1. Zjistit — na základě použité baterie psychologických zkoušek — zajišťujících významné aspekty aktuálního psychického výkonu úroveň psychického výkonu u dětí s asthma bronchiale přijatých na třítydenní ozdravný pobyt do dětské léčebny se zaměřením na speleoterapii:
    - a) na začátku terapie.
    - b) na konci terapie.
  2. Porovnáním úrovně aktuálního psychického výkonu na začátku terapie a na jejím konci zjistit možný přírůstek ve sledovaných parametrech jako důkaz zlepšení v oblasti psychického výkonu vlivem speleoterapeutického pobytu v prostředí bohatém na záporné atmosférické ionty.
  3. Provést identická měření úrovně aktuálního psychického výkonu u dětí, které neabsolvovaly ozdravný třítydenní pobyt se speleoterapií.
  4. Porovnáním míry zlepšení v oblasti aktuálního psychického výkonu u dětí absolvujících speleoterapii a dětí, které se speleoterapie neúčastnily, dokázat příznivý vliv záporných atmosférických iontů, bohatě obsažených ve speleoterapeutickém prostředí, na psychický výkon dětí s asthma bronchiale.
- V návaznosti na tyto cíle jsme adekvátně definovali ověřitelné hypotézy.

### CHARAKTERISTIKA VÝBĚROVÉHO SOUBORU

Výběrový soubor tvořila:

- a) experimentální skupina — 25 dětí (14 chlapců, 11 děvčat) ve věku 8 — 14 let přijatých na třítydenní ozdravný pobyt do Dětské léčebny se speleoterapií v Ostrově u Macochy. Ta se ve své činnosti zaměřuje na léčbu a doléčování respiračních obtíží u dětí, zejména pak na dětské asthma bronchiale. Speleoterapie zde probíhá v jeskyních, kde byla naměřena vysoká koncentrace záporných atmosférických iontů — cca 40000 n/cm<sup>3</sup>. Do našeho výzkumu byla zařazena jen část dětí z právě probíhajícího turnusu, a to pouze děti z oblasti Třebíčska.

b) kontrolní skupina — 25 dětí (14 chlapců, 11 děvčat) ve věku 8–14 let navštěvujících ZDŠ Mendlovo náměstí v Brně. Ve třídách této školy byly naměřeny nízké hodnoty koncentrace záporných atmosférických iontů — 70–200 n/cm<sup>3</sup>. Děti zařazené do výzkumu byly pečlivě vybrány tak, aby skupina, kterou utvoří, byla svým složením (věk, pohlaví) identická se skupinou experimentální.

### Použité metody

Byly použity výzkumné metody adekvátní povaze sledovaných cílů. K ověření efektivity vlivu léčebného postupu — speleoterapie (využívá příznivého vlivu negativních atmosférických iontů při léčbě astmatických obtíží u dětí) na charakteristiky psychického výkonu u astmatických dětí jsem použila jako indikátorů aktuálního psychického výkonu těchto metod:

**Tapping** — je chápán jako indikátor psychomotorického tempa jedince. Použito bylo mřížkové formy, kdy se testovaná osoba má dotknout tužkou jednotlivých políček mřížky maximální možnou rychlostí v určitém časovém limitu. Měřen je počet úderů a přesnost jejich zacílení.

**Symboly** — subtest PDW — považuje se za míru bezprostřední paměti, vizuomotorické koordinace, rychlosti mentálních operací a motivace. Testovaná osoba má podle předlohy doplnit pod čísla určité symboly. Omezeno časovým limitem 2 min. Je sledován počet správně doplněných symbolů.

Vysoké skóre je výsledkem kombinace vysoké motivace, grafomotorické obratnosti a schopnosti zapamatovat si symboly. Nízký skór je často zapříčiněn nedostatkem motivačních faktorů. Též vadami zraku a problémy ve vizuomotorické koordinaci.

**Opakování čísel** — subtest PDW — zjišťuje pozornost a krátkodobou paměť. U starších dětí jde částečně o faktor nepřítomnost nesoustředěnosti. Je mírou rozsahu bezprostřední sluchové paměti (pozornosti).

Ovládá-li dítě metodu seskupování, je úspěch v testu téměř zajištěn. Důležitá pro úspěch je i úroveň psychické pohotovosti a schopnost přerušit irelevantní myšlenky po dobu testování.

Vysoký skór může svědčit pro dobrou mechanickou paměť a dobré vybavení, pro schopnost zachovat klid ve zkouškové situaci. Nízký skór může naznačovat vadu sluchu, dále že dítě podléhá únavě, příp. organicitu. Izolované nízké skóre v tomto subtestu, které může pramenit z neschopnosti pustit se okamžitě do úlohy, může indikovat depresivní trendy.

**Zrcadlové kreslení** — objektivní, nonverbální a performační, grafická a percepčně motorická zkouška, spojuje vizuální aktivitu s motorickou. Testovaná osoba spojuje tužkou šest bodů na papíře, vše však vidí přes zrcadlo.

Ukazateli sledovaných charakteristik jsou čas, počet chyb, grafomotorické bloky, segmentace, rozšíření, tlak tužky.

Výkon ve zkoušce pak umožňuje diagnostikovat dimenze jako jsou neuro-psychická stabilita (labilita), sebeovládání (impulzivita), vůle (silná — slabá), frustrační tolerance (intolerance), flexibilita (rigidita), celková adaptabilita.

Zaměřili jsem se především na čas potřebný ke zvládnutí úkolu.

Administrace byla provedena dle instrukcí v manuálech. Zkoušky Zrcadlové kreslení a Opakování čísel byly použity v rámci individuálního vyšetření. Skupinově byly předloženy zkoušky Tapping a Symbols. První administrace u experimentální skupiny se uskutečnila na začátku třítydenní terapie a druhá pak na jejím konci. Administrace u kontrolní skupiny probíhala ve shodném časovém rozložení jako u skupiny experimentální.

### Výsledky a jejich interpretace

Při sledování výkonů v jednotlivých zkouškách (Tapping, Symbols, Opakování čísel, Zrcadlové kreslení), které jsou zde chápány jako prediktory úrovně psychomotorického tempa, vizuomotorické koordinace, motivace k výkonu v úkolové situaci a krátkodobé koncentrace pozornosti, jsme porovnali rozdíly aritmetických průměrů jednotlivých sledovaných výkonů. Porovnány byly hodnoty průměrů prvního a druhého měření v časovém rozpětí tří týdnů — zvláště u experimentální (1.sk) a zvláště u kontrolní skupiny (2.sk). Následně byly porovnány hodnoty průměrného přírůstku experimentální a kontrolní skupiny. Toto bylo provedeno zvláště pro každou jednotlivou zkoušku. Vzhledem k relativně malému rozsahu souborů se nabízí užití Mann-Whitneyova testu pro nezávislé výběry. Pomocí statistického programu SPSS jsme provedli kontrolu rozložení jednotlivých proměnných. Výsledky nás opravňují – podle našeho názoru – považovat distribuci výsledků za symetrickou a normální. V tabulce proto uvádíme hodnoty t-testu pro nezávislé výběry. Výsledky při užití Mann-Whitneyova testu a t-testu z hlediska potvrzení či vyvrácení hypotéz jsou totožné.

Statistické ověření hypotéz dospělo k následujícím výsledkům:

tab. 1: Tapping

TAP		1. měření	2. měření	Mean Difference		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
1.sk n = 25	Mean (StdDev)	105,68 (18,79)	121,36 (23,40)	15,68 (22,13)	5,32	-3,54 (24)	0,79 (48)	0,002	0,433
2. sk n = 25	Mean (StdDev)	113,28 (28,12)	123,64 (26,37)	10,36 (25,30)		-2,05 (24)		0,052	

tab. 2: Symbols

SYM		1. měření	2. měření	Mean Differene		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
1.sk n = 25	Mean (StdDev)	48,56 (11,95)	52,52 (11,30)	3,96 (7,62)	0,08	-2,60 (24)	0,04 (48)	0,016	0,968

SYM		1.měření	2.měření	Mean Difference		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
2. sk n = 25	Mean (StdDev)	46,76 (11,86)	50,64 (13,57)	3,88 (6,27)		-3,09 (24)			

tab. 3: Opakování čísel

OC		1.měření	2.měření	Mean Difference		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
1.sk n = 25	Mean (StdDev)	9,54 (1,50)	10,25 (1,70)	0,71 (1,27)	0,11	-2,74 (24)	0,33 (48)	0,012	0,741
2. sk n = 25	Mean (StdDev)	9,16 (1,14)	9,76 (1,45)	0,60 (1,00)		-3,00 (24)		0,006	

tab. 4: Zrcadlové kreslení: první pokus každého měření

ZK1		1.měření	2.měření	Mean Difference		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
1.sk n = 25	Mean (StdDev)	133,83 (66,76)	38,57 (15,28)	-95,26 (58,91)	-23,58	7,76 (24)	-1,57 (48)	0,00	0,125
2. sk n = 25	Mean (StdDev)	119,48 (54,40)	47,80 (21,40)	-71,68 (43,57)		8,23 (24)		0,00	

tab.5: Zrcadlové kreslení: poslední (šestý) pokus každého měření

ZK6		1.měření	2.měření	Mean Difference		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
1.sk n = 25	Mean (StdDev)	46,63 (13,54)	20,67 (6,54)	-25,96 (11,48)	-9,36	11,08 (24)	-2,53 (48)	0,00	0,15
2. sk n = 25	Mean (StdDev)	48,44 (20,88)	31,84 (11,21)	-16,60 (14,27)		5,82 (24)		0,00	

tab. 6: Zrcadlové kreslení: průměrná hodnota všech šesti pokusů v každém měření

ZKP		1.měření	2.měření	Mean Difference		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
1.sk n = 25	Mean (StdDev)	70,92 (28,13)	26,72 (10,64)	-42,20 (22,01)	-6,88	9,63 (24)	-1,03 (48)	0,00	0,307

ZKP		1.měření	2.měření	Mean Differece		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
2. sk n = 25	Mean (StdDev)	72,67 (31,88)	35,60 (12,85)	-37,07 (23,83)		7,78 (24)			

tab. 7: Zrcadlové kreslení: rozdíl nejlepšího a nejhoršího pokusu v každém měření

ZKR		1.měření	2.měření	Mean Differece		t-value (df)		2-tail Sig	
				Paired	Inde- pend				
1. sk n = 25	Mean (StdDev)	91,39 (52,27)	20,17 (11,67)	-71,22 (49,02)	-14,94	6,97 (24)	-1,19 (48)	0,00	0,24
2. sk n = 25	Mean (StdDev)	78,76 (41,82)	22,48 (14,24)	-56,28 (36,26)		7,76 (24)		0,00	

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že výkon dětí účastnících se třítydenní speleoterapeutické léčby v prostředí bohatém na záporné atmosférické ionty se ve všech psychologických zkouškách zachycujících významné aspekty aktuálního psychického výkonu významně zlepšila. Po třech týdnech se ve většině použitých psychologických zkoušek zlepšila i skupina dětí, které speleoterapii neabsolvovaly a značnou část dne trávily v prostředí s velice nízkou koncentrací záporných atmosférických iontů. K výraznějšímu posunu ve výkonu došlo sice právě ve skupině astmatiků, celkový rozdíl v míře zlepšení psychického výkonu mezi oběma skupinami dětí se však ukázal být statisticky nevýznamný. Na základě toho jsme zkonstatovali, že globální hypotéza: „Dlouhodobý pobyt dětí s asthma bronchiale ve speleoterapeutickém prostředí vykazujícím vysokou koncentraci záporně nabitých atmosférických iontů ovlivňuje příznivě aktuální psychický výkon těchto dětí. Tato hypotéza se potvrdí v konfrontaci se skupinou dětí, jež speleoterapii neabsolvovaly“ se nepotvrdila.

## Diskuse

Statistické zpracování dat ukázalo, že u skupiny astmatických dětí absolvujících speleoterapii došlo k výrazně většímu posunu v aktuálním psychickém výkonu nežli u skupiny kontrolní, tento rozdíl se však ukázal být statisticky málo významný.

Z toho důvodu nebyl tímto výzkumem dostatečně prokázán vliv ozdravného pobytu v prostředí s vysokou koncentrací lehkých negativních iontů na psychiku člověka. S přihlédnutím k dřívějším úspěšným výzkumům a pokusům zjišťujících vliv atmosférických iontů na fyzický a psychický výkon živých organismů lze předpokládat, že na zlepšení jednotlivých výkonů se významně podílel cvik, a to u obou skupin.



Bylo by tudíž vhodné realizovat obdobný experimentální výzkumný projekt, kde by byly použity takové psychologické zkoušky, u nichž by byl předem vyloučen vliv cviku a naučeného. Výsledky naznačují, že by bylo účelné ověřovat hypotézy na větších vzorcích zkoumaných osob. Jelikož se v léčebně v jednotlivých termínech střídají děti z různých okresů, bylo by užitečné vybrat pro výzkumné účely děti z okresů s prokazatelně nižšími hodnotami koncentrace negativních iontů v ovzduší. Tím bychom mohli kontrolovat další intervenující proměnné. Podle poznatků iontové terapie by totiž měl být rozdíl ve výkonech před a po speleoterapii větší u dětí žijících v prostředí s nízkou koncentrací negativních iontů, zatímco u dětí žijících v prostředí s vysokou koncentrací těchto iontů by měl být sledovaný rozdíl nižší. Z tohoto pohledu můžeme tedy předloženou studii chápat jako pilotní, jejíž výsledky nás opravňují formulovat výzkumný projekt zabývající se zlepšením psychického výkonu v důsledku speleoterapeutického pobytu, kde bude využito výše uvedených doporučení a nového poznání, a tento považovat za účelný.

Navíc je psychologické zkoumání problematiky vzdušné ionizace ve speleoterapeutickém prostředí v současnosti užitečné, důležité a smysluplné a měla by navázat na dosavadní speleoterapeutické výzkumy, které ukazují, že vhodná koncentrace určitého druhu iontů je schopna vytvořit podmínky pro rozvoj fyzické kondice a pohody.

Nabízí se otázka, zda-li by nebylo možné vhodnými úpravami pozměnit stávající prostředí budov a uzavřených prostorů — podle mezinárodních statistik tráví průměrný člověk v uzavřených prostorách až 90% svého života — tak, aby se alespoň v některých parametrech přiblížilo mikroklimatu jeskyní. Vznikly by tak vhodné podmínky, které by mohly výrazně přispět ke zvýšení pozornosti a soustředěnosti, ke snížení únavy a tedy ke zvýšení pracovní výkonnosti. To je obzvláště užitečné např. na pracovištích jako jsou školy, operační sály, laboratoře, ale i kanceláře nebo tovární haly. Po zmíněných úpravách by také bylo možné zkoušet příznivé fyzické a psychické účinky trvaleji.

*Děkujeme Ing. Zdeňku Buřivalovi a MUDr. Pavlu Slavíkovi a pracovníkům dětské léčebny se speleoterapií v Ostrově u Macochy za trpělivou pomoc a cenné rady a informace při realizaci našeho výzkumu.*

## LITERATURA

- BUŘIVAL, Z. A KOL. (1991): Vliv prostorového náboje v atmosféře na znečištění vzduchu v technologických provozech. Knižnice odborných a vědeckých spisů VUT — FE Brno.
- HANÁKOVÁ, D. (1997): Determinanty psychického výkonu dětí s asthma bronchiale. FFMU, Brno, s. 40.
- HANÁKOVÁ, D., Mohelníková, J., Slavík P. (1999): Elektroiontové mikroklima v budovách. In: Sborník prací studentů a doktorantů. Baštinec, J., Diblík, J.(ed), VUT v Brně, s. 63-64.

- HANÁKOVÁ, D. (2000): Vliv speleoterapie na psychický výkon dětí s asthma bronchiale. FFMU, Brno, s. 79.
- KOLEKTIV AUTORŮ (1973): Pražský dětský Wechsler — PDW. Příručka pro administraci, interpretaci a vyhodnocení testu. Psychodiagnostické a didaktické testy.
- KUČERA, M., SMĚKAL, V. (1982) : Test zrcadlového kreslení. Prozatimní příručka.
- NAVRÁTIL, O. A KOL. (1993): Speleoterapie — nová klimatická léčebná metoda. Bulletin SAAD, č. 1, s. 1-11.
- PŘIBYL, J. A KOL. (1980): Využití jeskyní Moravského krasu pro speleoklimatickou léčbu. Geografický ústav ČSAV, Brno, s. 88.
- REICHOVÁ, L. (2000): Speleoterapie — šance pro astmatické děti.  
<http://www.kav.cas.cz/il/press/stranky/archiv/ab/ab1999/ab9912/speleote.htm>
- SLADKÁ, J. (2000): Zpět do jeskyní!. [http://www.zdrava-rodina.cz/zr/5\\_98/zr5\\_11.htm](http://www.zdrava-rodina.cz/zr/5_98/zr5_11.htm)
- SPURNÝ, Z. (1985): Atmosférická ionizace. Academia, Praha, s. 154.
- ŠLANHOF, J. (1999): Speleoterapie — O možnostech aplikace získaných poznatků ve stavebnictví. VUT v Brně, Brno, s. 4.

## SUMMARY

The number of children suffering from bronchial asthma is growing up every year influenced upon environmental pollution, psychosocial stress etc. Asthma is in the moment of being not only the health problem but also the social and psychological one. There are many ways of therapy of asthma. Speleotherapy has been shown as a very effective in the therapy and psychosocial rehabilitation of asthma based on the inhalation of cave atmosphere with high concentration of negative ions having a beneficial influence on the physical and psychical health of living organism. We have exemplified the effect of speleotherapy and atmospheric ions on the actual psychical performance of children with bronchial asthma in the sanatorium at Ostrov near Macocha. This effect has been shown statistically insignificant in comparison with control group.

**Key words:** asthma bronchiale – children – therapy – speleotherapy – atmospheric ionisation – actual psychical performance