

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

„Prohlašuji, že jsem předloženou disertační práci zpracovala samostatně, všechny citace jsem doložila odkazem a prameny uvedla v seznamu použité literatury.“

Ing. arch. Magda Holá

Obsah

PŘEDMLUVA	13
ZADÁNÍ VŠKP.....	15
ABSTRAKT	17
1 ÚVOD DO TÉMATU	21
2 KLÍČOVÁ SLOVA.....	22
2.1 VNITŘNÍ MIKROKLIMA BUDOV	22
2.2 MAGNETISMUS	22
2.3 GEOMAGNETICKÉ POLE	22
2.4 GEOMAGNETICKÉ MIKROKLIMA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ BUDOV	23
2.5 ANOMÁLIE GEOMAGNETICKÉHO POLE	23
2.6 BIPOLE ČLOVĚKA.....	23
3 SPECIFIKACE TÉMATU.....	24
3.1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	24
3.1.1 LEGISLATIVA	26
3.2 OKRUHY ZABÝVAJÍCÍ SE ŘEŠENOU PROBLEMATIKOU	28
3.2.1 EKOLOGICKÁ INSPEKCE KVALITY – indoor environment quality, IEQ.....	28
3.2.2 SBS - SICK BUILDING SYNDROME a další	29
3.2.3 INDOOR CLIMATE OF BUILDING	29
3.2.4 INDOOR AIR POLLUTION (IAP).....	29
3.2.5 STAVEBNÍ BIOLOGIE / BAUBIOLOGIE.....	30
3.2.6 FENG SHUI A FILOSOFIE PROSTORU.....	31
3.3 ZVOLENÉ METODY ZKOUMÁNÍ.....	38
3.3.1 ANALÝZA	38
3.3.2 SYNTÉZA	39
3.3.3 INDUKCE LOGICKÁ	40
3.4 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE	41
3.5 MOŽNOSTI VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DISERTAČNÍ PRÁCE.....	44
4 PODROBNÁ ANALÝZA TÉMATU GEOMAGNETICKÉHO POLE	45
4.1 HISTORIE ZKOUMÁNÍ MAGNETISMU A GEOMAGNETICKÉHO POLE	45
4.2 VÝZKUM A MĚŘENÍ GEOMAGNETICKÉHO POLE DNES.....	50
4.3 LEGISLATIVA VZTAHUJÍCÍ SE K NEIONIZUJÍCÍMU ZÁŘENÍ	52
4.4 VZNIK A VÝVOJ GEOMAGNETICKÉHO POLE	54
4.5 INTERAKCE LIDSKÉHO ORGANISMU A GEOMAGNETICKÉHO POLE.....	56
4.6 VLASTNOSTI GEOMAGNETICKÉHO POLE	61
4.6.1 VARIACE KRÁTKODOBÉ	62
4.6.2 SEKULÁRNÍ VARIACE	67

4.6.3 ANOMÁLIE GEOMAGNETICKÉHO POLE VNITŘNÍHO PŮVODU.....	69
4.6.4 ANOMÁLIE A ZMĚNY GEOMAGNETICKÉHO POLE UMĚLE VYVOLANÉ.....	71
4.6.5 KOMBINOVANÉ.....	73
5 ČLOVĚK A VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ BUDOV	74
5.1 MIKROKLIMA BUDOV.....	75
5.2 Interakce lidského organismu a mikroklimatu	76
5.3 OPTIMALIZACE MIKROKLIMATU	77
5.4 FENG SHUI A VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ BUDOV	77
5.5 NEJČASTĚJŠÍ DRUHY MIKROKLIMATU V BUDOVĚ.....	78
5.5.1 MIKROKLIMA TEPELNĚ VLNKOSTNÍ.....	78
5.5.2 MIKROKLIMA ODÉROVÉ.....	81
5.5.3 MIKROKLIMA TOXICKÉ.....	85
5.5.4 AEROSOLOVÉ MIKROKLIMA	88
5.5.5 MIKROBIÁLNÍ MIKROKLIMA	92
5.5.6 MIKROKLIMA PSYCHICKÉ.....	104
5.5.7 SVĚTELNÉ MIKROKLIMA	114
5.5.8 ELEKTROIONTOVÉ MIKROKLIMA.....	117
5.5.9 AKUSTICKÉ MIKROKLIMA	127
5.5.10 ELEKTROSTATICKÉ MIKROKLIMA	133
5.5.11 ELEKTROMAGNETICKÉ MIKROKLIMA	136
5.5.12 ONIZUJÍCÍ MIKROKLIMA	141
5.5.13 GEOMAGNETICKÉ MIKROKLIMA	146
6 ZÁVĚR	156
7 BIBLIOGRAFIE	158

PŘEDMLUVA

Zdravé bydlení je nedílnou součástí péče o zdraví člověka. A na dům, ve kterém člověk tráví většinu svého času se tedy pohlíží jako na „třetí kůži“. Tento fakt vystihuje, jak moc je člověk závislý na tomto svém nejbližším okolí.

Role architektury je zde nanejvýš důležitá. Právě tento obor by měl kompilovat nové výzkumy a nabízet nejrůznější kvalitní řešení pro zdravý životní styl. Tedy budovy, které splňují celou řadu nároků. Estetických, funkčních, technologických, a samozřejmě hygienických. To vše tak, aby sama architektura odpovídala životnímu stylu uživatelů a jejich aktuálním nárokům.

Proč?

Protože člověk je se svým životním prostředím úzce spjat. Životním prostředím je zde myšleno vše, co člověka obklopuje, a kvalita, kterou s sebou toto životní prostředí přináší, ovlivňuje kvalitu života samotného. A nejen to. Prostor a jeho specifika ovlivňují lidskou bytost nejen na úrovni fyzické, ale i na úrovni psychické a behaviorální. Mnohé filosofické proudy jdou ještě více k podstatě toho, jak člověka jeho životní prostředí ovlivňuje. Ve Feng Shui, starobylém čínském umění o uspořádání životního prostředí se věří, že doteky vnějšího světa působí na naše nitro a tím i na naše postoje, vitalitu, budoucnost a osud...

Disertační práce si klade za cíl stanovit a popsat rozsáhlou škálu hodnotících kritérií a poukázat i na část důležitých faktů, které díky novým poznatkům, v duchu moderních stavebně-biologických trendů může objasnit.

Jako autor se cítím povinována sdělit ve své disertační práci i názory a přístupy, které jsou doposud vědecky neověřené, nebo které jsou vysvětlovány celou řadou vědecky nedoložených teorií, někdy až na pomezí filosofie a vědy. Na obhajobu tohoto přístupu uvedu předmluvu ke knize Mental Radio (autor Upton Sinclair), publikaci o výzkumu telepatie, který mě k tomuto kroku inspiroval. Autorem je Albert Einstein.

"S velkým zájmem jsem si přečetl knihu Uptona Sinclaira a jsem přesvědčen, že si zaslouží vážnou pozornost nejen laiků, nýbrž také odborníků-psychologů. Výsledky telepatických experimentů pečlivě a jasně v této knize popsané jistě stojí daleko mimo všeho, co přírodovědec považuje za myslitelné. Naproti tomu je ale vyloučeno u tak svědomitého

pozorovatele a spisovatele, jako je Upton Sinclair, aby usiloval o vědomě oklamání čtenářského světa; jeho bona fides a spolehlivost nesmí být zpochybněny. Jestliže snad tedy by se fakta předložená s velkou srozumitelností měla zakládat nikoli na telepatii, nýbrž snad na nevědomém hypnotickém ovlivnění osoby osobou, pak i toto by byla věc velkého psychologického zájmu. V žádném případě by však kruhy zajímavící se o psychologii neměly tuto knihu nechat bez povšimnutí."

Kniha vyšla v roce 1932, tedy v době, kdy nejen Albert Einstein, ale i řada jiných vědeckých velikánů své doby věřili, že fenomény jako telepatie budou vědecky vysvětleny nejpozději do konce 20. století.

Paradoxem dnešního vědeckého přístupu ke zkoumání světa je stanovování axiomů tak, jak se do konkrétního oboru hodí. Vědecké obory navzájem nesouvisí a nespolupracují, ačkoliv je logická návaznost zcela jednoznačná. Jednoduchý až hrubý systém chápání a zkoumání světa bez nadhledu na svět jako celek a dění v něm jako na souhrn událostí, které mají kauzální příčiny, mnohdy nezměřitelné nebo opomíjené. Výsledkem jsou zcela neuspokojivé přístupy, kdy se na základě statistiky a hrubých fakt popisují individuální procesy a vyvozují se obecné závěry. Věda nemluví stejným jazykem a tak ani jednotlivé obory mnohdy nemohou sloučit své poznatky, protože nepopisují detailní provázanost svých výsledků ve vztahu k celostnímu pohledu na svět a život člověka v něm.

ZADÁNÍ VŠKP

NÁZEV DISERTAČNÍ PRÁCE

INTERAKCE ARCHITEKTURY A GEOMAGNETICKÉHO POLE
INTERACTION OF ARCHITECTURE WITH GEOMAGNETIC FIELD

CÍL PRÁCE (OSNOVA), POKYNY K VYPRACOVÁNÍ

Cílem práce bude vytvoření hodnotícího systému vnitřního prostředí budov ve vztahu ke zdraví člověka.

Osnova práce:

1. stanovení hodnotících kritérií a jejich souhrnné zpracování...
2. specifikace jednoho hlavního tématu disertační práce z těchto kritérií a to geomagnetického pole, se všemi jeho specifiky a s využitím všech dostupných podkladů.
3. sestavení konkrétních doporučení ve vztahu k architektuře, na základě hlavního tématu práce, tedy doporučení, týkajících se geomagnetického vlivu na prostředí a architekturu...

The aim of the work will be developing an evaluation system of indoor environment in relation to human health.

Outline of work:

- 1st defining benchmarks and their processing ...
- 2nd specification of one of the main topic of the doctoral thesis of these criteria - geomagnetic field, with all the specifics and the use of all available evidence.
- 3rd preparation of specific recommendations in relation to architecture, under the main theme of the work, so the recommendations relating to the geomagnetic effect on the environment and architecture...

POPIS ÚKOLU

V první části práce je nutné uvést všechna hlediska hodnocení architektonického řešení vnitřního prostředí budov. Pro práci je nutné využít a zhodnotit stávající průzkumy provedené do současnosti a taktéž využít odborné stati z lektorovaných odborných časopisů.

In the first part of dissertation is necessary to bring all aspects of the architectural design of the interior's environment of buildings. It's

necessary to use and evaluate current research conducted to date and use expert articles from peer reviewed journals also.

DOPORUČENÁ LITERATURA

Odborné časopisy

Lektorovaná literatura

ABSTRAKT

ČESKÁ VERZE

S tendencí uplatňování nových technologických zásad a vědeckého výzkumu obecně se klade vyšší důraz na vlivy životního prostředí (vše, co člověka obklopuje – stavby v exteriéru i interiéru, materiály, urbanistický prostor) a současně také na trvale udržitelný rozvoj, ekologie, apod. Všechny tyto požadavky spolupůsobí na zdraví a psychickou pohodu člověka. Vlivem globálních klimatických změn, o kterých nedávno oficiálně zveřejnil zprávu Mezinárodní panel pro klimatickou změnu (IPCC), jsou kladeny větší nároky na snižování podílu emisí vypouštěných do ovzduší. Jestliže dříve stavebník požadoval od stavby optimální funkční řešení a kvalitní estetický výraz, tak dnes k tomu navíc přibývá potřeba snižování energetické náročnosti, související i s použitím ekologických materiálů z obnovitelných zdrojů a komplexně splňující myšlenky trvale udržitelného rozvoje.

Celosvětový společenský trend se navrácí k tradičním přístupům k tvorbě prostředí (uplatňování přírodních materiálů, Feng Shui, stavební biologie, apod.). A nároky se dnes sdružují z řady zdánlivě neosuvisejících oborů, jakými jsou geofyzika, medicína, architektura, stavební inženýrství, atd. a z jejich zjištění, dle hledisek daných oborů, jsou sestavována obecná pravidla zdravého bydlení.

Nově vznikající a stále se rozvíjející struktura pro hodnocení staveb a vlivu vnitřního prostředí budov si klade za cíl zkoumat vztahy mezi člověkem a jeho životním prostředím budovy, tedy primárně s místem bydliště, kde člověk tráví minimálně jednu třetinu života. Budovy, jejichž umístění, orientace, hmota, materiály použité na samotnou stavbu i ty, kterými se lidé obklopují v interiéru a mnohé další pak ovlivňují fyzikální a fyziologické děje. Nejen zdraví, ale i psychická pohoda člověka je tak značně determinována celou škálou vztahů a vazeb.

Vzájemný vztah mezi architekturou a geomagnetickým polem jsou hlavním tématem disertační práce, která však obsahuje i sumarizaci veškerých hodnot, jenž je důležité brát při vytváření kvalitního vnitřního prostředí v úvahu. Bez komplexního zhodnocení a zařazení do struktury požadavků by geomagnetické pole a jeho vliv bylo vytrženo z kontextu.

KLÍČOVÁ SLOVA (viz kapitola 2)

ENGLISH

With the application of new technological trends and principles of scientific research in general, places on environmental influences (everything what surrounds human - building interior and exterior materials, urban areas) and also with sustainable development and ecology, etc., and on health and psychological well-being humans and thus puts on architecture and building entirely new demands on the application of new principles. Due to global climate change, which recently published the official report of the International Panel on Climate Change (IPCC), are placed on reducing the emissions into the atmosphere greater demands on. If architects previously were requested by the client, building with optimal solutions and functional expression of aesthetic quality, so now in addition to increasing demand on building's solution with low power consumption using environmentally friendly materials from renewable resources and completely satisfying idea of sustainable development.

Global societal trends is reverting to the traditional approaches to creating an environment (the application of natural materials, Feng Shui, Building Biology, etc.). The growing trend in today's society on issues of sustainable development, conservation of natural conditions, examining the effects of construction on human health and psychological well-being, which the aims bring together experts seemingly unrelated fields such as geophysics, medicine, architecture, civil engineering, etc., and their findings, according to aspects of the disciplines draw general rules of healthy living.

Emerging and still evolving field aims to examine the relationship between man and his environment. The logical starting point is therefore in the context of examining the structure of the first dwelling. Buildings where people spend at least one third of their life. Building, whose location, orientation, mass, materials used in building itself as well as those that surround people in the interior, and many others will affect the physical and physiological action. Not only health but also mental well-being of man is as much determined by a whole range of relationships and linkages. Structural system guidelines for healthy living is the main reason of the work, clear what assumptions we have taken into account in the design and how it specifically relates to a quality place to rest – the Geomagnetic field is one of the base point, which lead to healthy living. Interaction of architecture and geomagnetic field and their values are processed in the evaluation system. It would lead to clarification of the relationship between the occurrence of these anomalies and building

materials, construction, site selection for construction of buildings and other solutions. I will describing the relationship between human's health and the incidence of these artificial or natural anomalies at the same time.

KEY WORDS

BUILDING INDOOR CLIMATE

Man is exposed in the internal environment of building microclimate, which is one of the basic parameters for assessing the internal environment. Total microclimate in indoor environment can be divided into several components, which are involved in both, health and psychological well-being of human in the interior of the building. A common feature of all components of the internal environment is a field created by their existence and interaction.

MAGNETISM

Magnetism is a physical phenomenon manifesting primarily a force of electrical charge (charged particles). The consequence of this activity as stresses exerted on (also unloaded) body (the strongest ferromagnetic substances) or change in electrical, optical and other material and thermodynamic characteristics of materials exposed to magnetic effects.

Magnetism is created by moving electric charge or electric field changes in time. Electromagnetism, a merger of magnetism and electric power is one of the four fundamental interactions. [34]

GEOMAGNETIC FIELD

The magnetic field of planets in the solar system is generated by processes in metallic planetary core. This magnetic field forms around the object called the magnetosphere, which protects it from solar winds. It is a dynamic process (it is sometimes also used the name planetary dynamo), size, strength and orientation of the magnetic field may change with time and completely disappear. In this case it is possible the existence of a magnetic field in the past assumed only if observed on the surface remanent magnetization of the crust. [25]

Geomagnetic field is the induced magnetic field in a space around the Earth, which has a magnetic force generated within the Earth dynamo. Earth's magnetic field extends to about 100 000 kilometers away from the planet. On the near side of the Sun's solar wind but due to

distorted and elongated far to change. It is important to protect the biosphere or earthly life on the surface. [29]

GEOMAGNETIC INDOOR CLIMATE OF BUILDINGS

Microclimate linked to the occurrence of geomagnetic field with varying values and different levels of deformation, which helps create the overall indoor climate of buildings. It also contributes to the formation and quality of other types of microclimates.

ANOMALIES OF GEOMAGNETIC FIELD

Anomalies (from the Greek a-nomos - "illegal, irregular") means exceptional, deviating from the general rule or a normal phenomenon. In the natural sciences, especially the so called phenomena that are difficult or impossible to explain the known theory. Some anomalies, then the name will remain even after the successful uncovering the essence. Anomalies of geomagnetic field are deformations of natural or artificial.

HUMAN BIO-FIELD

The human body is electrically conductive. Sizes of induced currents in the electrically conductive body can be calculated. A favorable condition for well-being of the human organism in a given space is that in the human body does not induce any additional current. So the ideal is when a person goes through a constant magnetic field. [26]

1 ÚVOD DO TÉMATU

S tendencí uplatňování nových technologických zásad a vědeckého výzkumu obecně, se klade vyšší důraz na vlivy životního prostředí (vše, co člověka obklopuje – stavby v exteriéru i interiéru, materiály, urbanistický prostor, apod.) na zdraví a psychickou pohodu člověka, trvale udržitelný rozvoj a ekologii, a tím klade na architekturu a stavebnictví zcela nové požadavky na uplatňování těchto zásad.

Vlivem globálních klimatických změn, o kterých v roce 2007 oficiálně zveřejnil zprávu Mezinárodní panel pro klimatickou změnu (IPCC), jsou kladeny větší požadavky na snižování podílu emisí vypouštěných do ovzduší. Jestliže dříve stavebník požadoval od stavby optimální funkční řešení a kvalitní estetický výraz, tak dnes k tomu navíc přibývá požadavek na řešení stavby s nízkou spotřebou energie, s použitím ekologických materiálů z obnovitelných zdrojů a komplexně splňující myšlenky trvale udržitelného rozvoje. A nejen v závislosti na zprávách o změně klimatu dnes stále více stavebníků a architektů přistupuje ke stavbě, jako k objektu, jehož energetická „soběstačnost“ je více než výzvou. V důsledku globální ekonomické krize je stavebník nucen snižovat nároky na spotřebu energií už jen kvůli faktu, že ekonomické zatížení budovy se stává ekonomicky neúnosné.

Kromě ekonomických faktorů se celosvětový společenský trend navrácí k tradičním přístupům k tvorbě prostředí (uplatňování přírodních materiálů, Feng Shui, stavební biologie, apod.). Sílící tendence dnešní společnosti v otázkách trvale udržitelného rozvoje, zachování přírodních podmínek, zkoumání vlivů staveb na zdraví člověka a jeho psychickou pohodu vedou k propojování celé řady zdánlivě nesouvisejících vědních oborů, jakými jsou geofyzika, medicína, architektura, stavební inženýrství, atd. a z jejich zjištění, dle hledisek daných oborů, jsou sestavována obecná pravidla zdravého bydlení.

Logickým východiskem je proto v této struktuře zkoumání souvislostí na prvním místě obydlí. Budovy, kde člověk tráví minimálně jednu třetinu života. Budovy, jejichž umístění, orientace, hmota, materiály použité na samotnou stavbu i ty, kterými se lidé obklopují v interiéru a mnohé další, pak ovlivňují fyzikální a fyziologické děje. Nejen zdraví, ale i psychická pohoda člověka je tak značně determinována celou škálou vztahů a vazeb.

2 KLÍČOVÁ SLOVA

2.1 VNITŘNÍ MIKROKLIMA BUDOV

Člověk je vystaven ve vnitřním prostředí budov tzv. mikroklimatu, jenž je jedním ze základních parametrů na posuzování vnitřního prostředí pro pobyt a práci člověka. Celkové mikroklima ve vnitřním prostředí lze rozdělit na několik dílčích složek, které se podílí jednak na zdraví a jednak na psychické pohodě člověka v interiéru budovy. Společným znakem všech složek vnitřního prostředí je pole vytvářené jejich existencí a vzájemným ovlivňováním.

2.2 MAGNETISMUS

Magnetismus je fyzikální jev projevující se primárně silovým působením na pohybující se nositele elektrického náboje (nabitě částice). Důsledkem tohoto působení jsou např. silové působení na (i nenabitá) tělesa (nejsilnější u feromagnetických látek) či změny elektrických, optických a dalších materiálových a termodynamických charakteristik látek vystavených magnetickému působení.

Magnetismus je vytvářen pohybem elektrického náboje nebo změnou elektrického pole v čase. Elektromagnetismus, tedy sloučení magnetismu a elektrické síly je jednou ze čtyř základních interakcí. [34]

2.3 GEOMAGNETICKÉ POLE

Magnetické pole planet ve Sluneční soustavě je generováno procesy v metalickém planetárním jádře. Toto magnetické pole tvoří kolem mateřského objektu tzv. magnetosféru, která ho chrání před slunečním větrem. Protože se ale jedná o dynamický proces (proto je někdy používán také název planetární dynamo), velikost, síla i orientace magnetického pole se může s časem měnit i zcela vymizet. V tom případě je možné na existenci magnetického pole v minulosti usuzovat pouze tehdy, je-li pozorována na povrchu planety remanentní magnetizace kůry. [25]

Geomagnetické pole je indukované magnetické pole v určitém prostoru okolo Země, ve kterém působí magnetická síla generovaná geodynamemuvnitř Země. Magnetické pole Země sahá až 100 000 kilometrů daleko od planety. Na přivrácené straně ke Slunci je ale vlivem slunečního

větruzdeformované a na odvrácené pro změnu protáhlé. Je důležité pro ochranu biosféry respektive pozemského života na povrchu. [29]

2.4 GEOMAGNETICKÉ MIKROKLIMA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ BUDOV

Mikroklima vázané na výskyt geomagnetického pole s různou úrovní hodnot a různou úrovní deformací, které spoluvytváří celkové mikroklima vnitřního prostředí budov. Podílí se také na vzniku a kvalitě jiných druhů mikroklimatu.

2.5 ANOMÁLIE GEOMAGNETICKÉHO POLE

Anomálie (z řeckého a-nomos – „nezákonný, nepravidelný“) znamená výjimečnost, odchýlení od obecného pravidla nebo normálního jevu. V přírodních vědách se tak označují zejména jevy, které je obtížné či nemožné vysvětlit v rámci známé teorie. Některým pak název anomálie zůstane i po úspěšném odkrytí podstaty. Anomálie geomagnetického pole jsou deformacemi buď přírodními nebo umělými. Jsou buď přírodní a nebo umělé.

2.6 BIOPOLE ČLOVĚKA

Lidské tělo je elektricky vodivé. Velikosti indukovaných proudů v elektricky vodivém lidském těle lze vypočítat. Příznivý předpoklad pro pohodu lidského organismu v daném prostoru je ten, že se v lidském těle neindukuje žádný přídatný proud. Tedy ideální je případ, kdy člověk prochází konstantním magnetickým polem.[26]

3 SPECIFIKACE TÉMATU

3.1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V posledních několika desítkách let je stále více zkoumána míra účinku kontaktu člověka s životním prostředím. Výsledky výzkumů o vlivu místa na zdraví člověka jsou však často vázány na dlouhé časové pozorovací úseky. Zkoumání příčiny a následku je zde omezeno řadou chybějících, vědecky prokázaných souvislostí. To však neubírá tématu na důležitosti. Kvalita vnitřního prostředí budov nabývá stále důležitějšího významu, zvláště ve vyspělých zemích. Ze statistik vyplývá, že v průmyslově vyspělých zemích, do kterých řadíme i země EU, člověk tráví v interiéru budov téměř 90% denního času. Tento stav přispívá k nárůstu počtu nemocí, jejichž původ se přičítá různým typům budov.

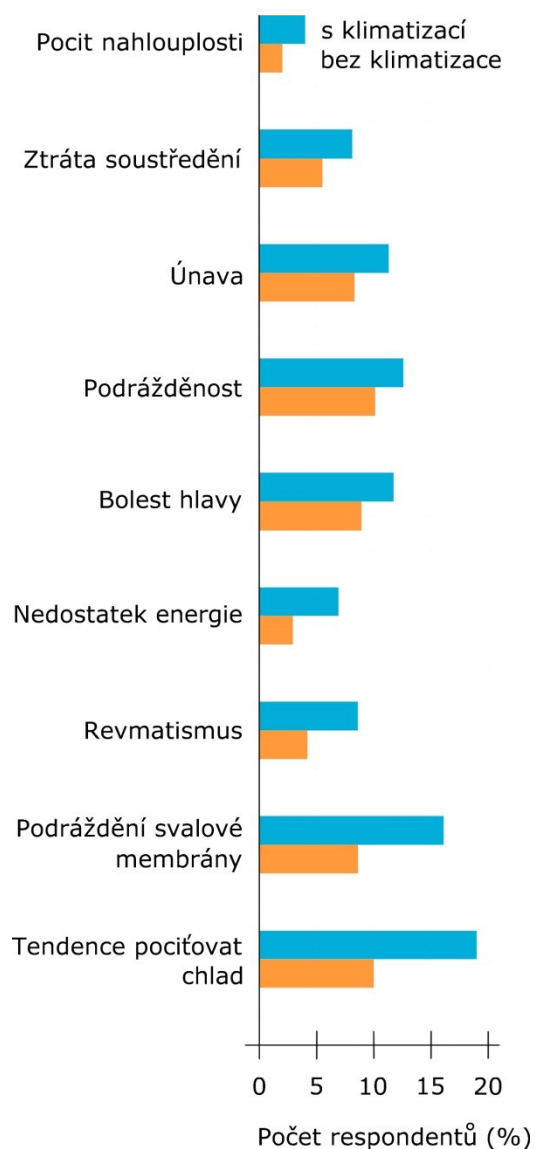
Důsledkem určitých úrovní hodnot zastoupených v exteriéru i interiéru budov jsou pak zdravotní potíže uživatelů – např. chronická únava, bolesti hlavy, poruchy koncentrace, zažívací potíže, podráždění dýchacích cest a očních spojivek, kožní choroby, a další. Uvedené symptomy přicházejí jako počáteční varování vleklých chorob. Při hromadných zdravotních problémech v dané budově se začíná pátrat po příčinách a hledají se cesty, jak onemocnění zabránit. Ze zkušeností je však známo, že včasné varování se často bagatelizuje, protože řada negativních vlivů je mnohdy obtížně měřitelná a prokazatelná. [26]

Podle průzkumu provedeného odbory bank a pojišťoven v SRN (the German Trade Union, Bank and Insurances, HBV) (Weber 1995) téměř třetina (27,1 %) zaměstnanců v interiéru budov si stěžovala na tepelně-vlhkostní mikroklima, dalších 13,5 % na hluk, 10,6 % na osvětlení, 10,2 % na tabákový kouř a 9,9 % na stísněnost prostoru, tj. prostředí se podílí více jak 70 % (71,3 %) na diskomfortu při práci (obr. A). Nejméně si dělají lidé starosti s prací přes čas (8,9 %), se svými nadřízenými (4,0 %) a kolegy (2,9%).[1]



Obr. A Faktory prostředí (stress), které lidé zvláště pociťují v interéru budovy.[1]

Průzkum HBV byl potvrzen INFRATEST - INQUIRY publikovaném Asociací ekologických výzkumných ústavů (the Association of Ecological Research Institutes-GOeF) (Weber 1995) (obr. B), ze kterého je navíc zřejmé, že nejvíc stížností je v prostorách vybavených klimatizací. Nejvíce si respondenti stěžují na obavy z chladu (19 %), na podráždění svalových membrán (16,5 %). celkovou podrážděnost (12,8 %), bolesti hlavy (11,6 %), únavu (11,4 %) a nejméně na revmatismus (9 %), ztrátu soustředění (8,3 %) a pocit nahlouplosti (4,2 %). V místnostech bez klimatizace počet stížností výrazně klesá.



Obr. B - Subjektivní odezva (strain) lidí na pobyt v interiéru budovy (s klimatizací a bez klimatizace). [1]

3.1.1 LEGISLATIVA

Je důležité si uvědomit, že v celém světě jsou normy týkající se vnitřního prostředí nezávazné. Týká se to i norem ASHRAE, DIN, atd. Striktní nařízení a limity, pokud nejsou zákonnými normami, jsou považovány za porušení demokratických práv osobnosti. Je však pravdou, že dodržování těchto „nezávazných“ předpisů ze strany projektantů silně omezuje případné hrubé chyby při projektování systému pro zajištění vnitřního mikroklimatu budov.

Podle evropské direktivy, která bude základem pro směrnice o vnitřním prostředí v zemích EU se za hlavní zdravotní rizika obecně považují (dle závažnosti):

- nadměrná vlhkost
- toxické plyny
- pevné částice a vlákna
- radiace
- další...

Přestože pro obytné prostředí neexistuje exaktní zákonné přípustné limity toxických látek, doporučují se hodnoty NPK (nejvyšší přípustné koncentrace) v návaznosti na zákonné hodnoty na pracovištích (např. 10 % NPKmax). [32]

V průběhu 19. století, s rozvojem průmyslové výroby se začaly objevovat první negativní a zdraví škodlivé účinky prostředí ve větší míře. Po celé 20. století se otázka kvalitního prostředí většinou odvíjela a stále ve větší míře odvíjí od lehce měřitelných a zjištěitelných údajů. Například kvalita osvětlení či oslunění, výměna vzduchu v místnostech, velikost místnosti na základě počtu obyvatel, teplota, apod. Tyto hodnoty se staly součástí norem ČSN pro stavebnictví a navrhování staveb.

Požadavky na kvalitu vnitřního prostředí vycházejí z našich platných předpisů:

- zákon č. 50/1976 Sb. - stavební zákon v platném znění
- zákon č. 20/1966 Sb. o zdraví lidu ve znění zákona č. 258/2000 Sb.
- ochraně veřejného zdraví zákon č. 65/1965 Sb. - zákoník práce ve znění zákona č. 155/2000 Sb.

Přestože existuje jediný pojem "vnitřní prostředí budov", záleží vždy na činnosti, kterou člověk v budovách vykonává. Na jednotlivé typy činnosti, příp. podle nich stanovené typy vnitřních prostor, jsou potom zaměřeny konkrétní požadavky na mikroklimatické parametry vnitřního prostředí budov, uvedené v prováděcích předpisech k uvedeným zákonům. Jsou to:

- prováděcí předpis k zákoníku práce - nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci před některými riziky plynoucími z pracovních podmínek a požadavky na pracovní prostředí a pracoviště, a jeho novelizace - nařízení vlády č. 523/2002 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 178/2001 Sb.

- prováděcí předpisy k zákonu č. 258/2000 Sb.:

- vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných

- vyhláška č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch

- vyhláška č. 108/2001 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na prostory a provoz škol, předškolních zařízení a některých školských zařízení (v současné době je připravena novelizace)
- vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.

Závazné požadavky pro další typy prostředí, především pro byty a bytové domy, ale třeba i čisté prostory zdravotnických pracovišť, našimi předpisy stanoveny nejsou. V těchto případech se opíráme pouze o doporučení existujících našich ČSN, příp. nejbližších zahraničních norem a doporučení, většinou VDI.[33]

Z pohledu požadavku na maximální pohodu lidského organismu v pracovním i obytném prostředí a nutnosti regenerace lidského těla v tomto prostředí jsou však mnohé další hodnoty velice zanedbávány. Zejména ve stavebách, kde člověk tráví hodně času opakovaně. Tedy hodnoty na pracovištích a hodnoty v obytných budovách.

3.2 OKRUHY ZABÝVAJÍCÍ SE ŘEŠENOU PROBLEMATIKOU

3.2.1 EKOLOGICKÁ INSPEKCE KVALITY – indoor environment quality, IEQ

Hodnotí parametry vnitřního prostředí, jež jsou dány vyhláškou MZd č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb, v platném znění.[1]

Požadované parametry:

- Osvětlení
- Mikroklimatické podmínky (teplota, tlak, vlhkost, rychlost proudění, parametry vzduchotechniky)
- Hlukové parametry objektu
- Koncentrace různých prachů, roztočů a mikrobiologických kontaminací jako jsou plísňe, bakterie Legionella pneumophilla
- Stanovení formaldehydu a dalších chemických škodlivin
- Stanovení koncentrací hořlavých a výbušných organických látek, hořlavých prachů v technologických zařízeních
-

3.2.2 SBS - SICK BUILDING SYNDROME a další

Mnohdy však legislativa dostatečně nereflektuje nové výzkumy a souvislosti zdraví člověka s vnitřním působením budov a naopak, reflektuje popularizovaná témata s politickým, mediálním nebo marketingovým podtextem.

V souvislosti s neutěšenou situací se rozvíjí nové okruhy posuzování budov, které si kladou za cíl specifikovat symptomy a klasifikovat působení vnitřního prostředí budov na zdraví svých obyvatel. Tyto nové okruhy sledují výskyt chorob, majících původ v samotné budově (nazývají se souhrnným názvem Building Related Illness (BRI), tj. choroby související s budovami) a pokud souvislost onemocnění s budovou prokázat nelze, hovoříme o syndromu nemocných budov – „Sick Building Syndrome“ (SBS).[26]

Výzkum NASA (Rohles 1971, Jokl 1989) již delší dobu poukazuje, že optimální úroveň bydlení, tj. bez SBS, vytváří optimální úroveň jednotlivých složek obytného prostředí (tzv. konstituent neboli komponent - složek mikroklimatu obytného prostředí): např. tepelně-vlhkostní, oděrové, elektroiontové, atd. [1]

3.2.3 INDOOR CLIMATE OF BUILDING

Z fyzikálních hledisek zkoumá vhodné vnitřní prostředí budov tzv. Indoor Climate of Buildings - nedostatečné osvětlení, hladiny intenzity zvuků, teplo i proudění tepla v interiéru, vlhkost a jejich prostup zdí, a v současné době i značně aktuální i frekvenčně široko-škálové elektromagnetické pole, včetně stacionárních elektrických, magnetických a geomagnetických polí zastoupených v exteriéru i interiéru budovy. [26]

3.2.4 INDOOR AIR POLUTION (IAP)

Dalším rozsáhlým okruhem ve zkoumání budov je tzv. Indoor Air Polution (IAP) Znečištění vzduchu v některých interiérech budov se stalo natolik vysoké, že kvalitě vzduchu ve vnitřním prostředí budov je v posledním desetiletí věnovaná zvýšená pozornost. Indoor Air Polution (IAP) se zabývá negativním působením škodlivin vzduchu v interiérech budov z hlediska fyzikálního, chemického i biologického.[26]

3.2.5 STAVEBNÍ BIOLOGIE / BAUBIOLOGIE

Do ohniska zájmu se ve vnitřním hodnocení budov dostává stále více také nový obor Baubiologie neboli stavební biologie (bios – životní, tvořivá síla, logos – slovo, myšlení, pojem, zákon), která se začala vyvíjet ve druhé polovině 20. století v Německu je často charakterizována jako věda o celostních vztazích mezi člověkem, jeho obydším a okolím. Baubiologie se snaží vyrovnat se s faktem, že v otázce kvality prostředí budov a jejího vlivu na zdraví člověka panuje jistá nesourodost vědeckých názorů a výzkumů na straně jedné a statistických údajů na straně druhé, mnohdy získávaných formou subjektivních dojmů respondentů. To ztěžuje hodnocení vzniku některých civilizačních chorob (respirační obtíže, alergie, rakovina apod.) v celoplošném měřítku a vzniká tak absence metodologie na všeobecné požadavky na kvalitu prostředí budov.

Jako jeden z mála oborů se Baubiologie snaží o interdisciplinární úroveň, kde slučuje poznatky z mnoha různých oborů. Promítá se sem architektura, ekologie, psychologie, sociologie, a mnohé další. V širším smyslu bychom tedy mohli hovořit o oboru, který usiluje o poznání „organismu“ stavby, respektive jeho přirozených zákonitostí. Baubiologie si klade za cíl zkoumat a ověřovat tyto zákonitosti a vyvozovat z nich kritéria pro výstavbu zdraví a psychice prospěšných budov.[27]

Architekt (projektant) zahrnuje člověka do svého zorného úhlu pohledu, a to nejenom na fyzické úrovni, ale i duševní, respektive duchovní. Architektura má tedy za úkol přivést nás nejenom ke vnímání vyváženosti - harmonie mezi námi a okolím, ale i k vyváženosti - harmonii v nás samotných. Směrnice Baubiologie jsou obsaženy v 25 bodech prof. Schneidera z německé univerzity:

- Stavební pozemek bez umělých a přírodních anomálií.
- Umístění obytných domů mimo zdroje emisí a hluku.
- Přirozený, decentralizovaný způsob výstavby v sídlech obklopených zelení.
- Výstavba domů a osídlení respektující individuální přístup, spojení s přírodou, vycházející vstříc člověku a potřebám rodiny.
- Výstavba nezpůsobující negativní sociální následky.
- Použití přírodních a nefalšovaných stavebních materiálů.
- Přirozená regulace vlhkosti vzduchu v místnosti.
- Omezená a rychle se snižující vlhkost v novostavbách.
- Vyvážený poměr mezi tepelnou izolací a akumulací.
- Optimální teplota vzduchu a povrchu stěn v místnosti.
- Dobrá kvalita vzduchu díky jeho přirozené výměně.

- Sálavé teplo pro vytápění.
- Denní světlo, umělé osvětlení a barvy odpovídající přírodním podmínkám.
- Zachování přirozených radiačních polí.
- Omezení umělých elektromagnetických polí.
- Použití stavebních materiálů s nízkou radioaktivitou.
- Ochrana proti hluku a vibracím s ohledem na potřeby člověka.
- Neutrální nebo příjemná vůně bez vylučování jedovatých látek.
- Maximální omezení plísní, bakterií, prachu a alergenů.
- Vysoká kvalita pitné vody.
- Ekologie staveb.
- Minimalizace spotřeby energie při maximálním využití obnovitelných zdrojů.
- Výběr stavebních materiálů přednostně z místních zdrojů, nepodporování těžby nedostatkových nebo rizikových surovin.
- Využití znalostí z oblasti fyziologie a ergonomie při vytváření interiéru a jeho zařízení.
- Zohlednění harmonických rozměrů, proporcí a forem.

3.2.6 FENG SHUI A FILOSOFIE PROSTORU

Do systému hodnocení přispívá zejména v posledním desetiletí výrazně i řada východních filosofických systémů. Jejich výhodou je celostní pohled na vazbu vlivu okolí na člověka. Vlajkovou lodí je umění Feng Shui a jeho populární verze pro západní uživatele. Feng Shui samotné se dělí na několik podskupin hodnocení vztahů okolí a člověka:

Feng Shui sedlácké zkušenosti, jež vychází z porovnávání a životních zkušeností. Pozorováním se zjišťuje, která krajina, doba, kdy by do místnosti mělo nebo nemělo svítit slunce, kde vodní nádrž, který plevel či rostliny jsou vhodné či nevhodné pro to či ono. V menší míře se toto feng shui praktikovalo všude na světě ve všech kulturách. Ve středoevropském měřítku jižní svahy lákaly vždy ke stavění. Spíše v době bez lednic se přesunovaly do místností, kde nesvítí slunce. Vyhýbalo se prudkým svahům (sesuvy), nížinám u řek (povodně) atd. Dnes je toto feng shui propleteno s designem, urbanismem a architekturou a uplatňuje se jak v exteriéru, tak v interiéru. Ovlivňuje rozhodování o výběru barev, materiálů, tvarů a proto je často nazýváno uměním, protože je spojeno s výběrem.

Feng Shui pámbíčkářské: Celé umění Feng Shui vycházelo z víry, magie a z tradiční pobožnosti starých časů. Démoni, andělé, vliv bohů (především taoistických) praktikují některé školy Feng Shui dodnes, ale

většina si ponechala jen špičku ledovce a náboženskou větší část ledovce pod vodou nechala zmizet.

Feng Shui kompasu: Dnes už to nedoceníme. Máme auta, GPS, televizní vysílání, ale jestli staří Číňané skutečně v době před naším letopočtem objevili kompas, musela to být revoluce, zázrak, kouzlo, které možná vytvořilo a inspirovalo vznik všeho, co dnes známe jako Feng Shui. Do podskupiny „Feng Shui kompasu“ řadíme i časové vlivy Feng Shui, se kterými toto východní umění kalkuluje jako s proměnnou a klasifikuje čas jako jeden z velmi důležitých faktorů působících na objekt a člověka.

Mnohdy podobná pravidla zachycují i indické Vastuu, tibetské Feng Shui nebo Kato–japonské zjevení nebeského domu. Některá pravidla jsou podřízena kulturním odlišnostem a společenské nebo gender strategii.

OBECNÉ ZÁKLADY FENG SHUI

Feng Shui (v překladu znamená voda a vítr) věří, že doteky vnějšího světa působí na naše podvědomí (90% osobnosti člověka) a tím i na náš život a budoucnost. Čínské přísloví praví, že „člověk má v životě pouze dvě možnosti. Buď bude ovlivňovat své okolí sám, nebo se nechá ovlivnit okolím“.

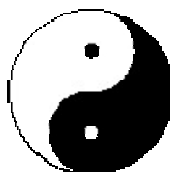
HISTORICKÝ PŮVOD

Dnes se dá říci, že ty nejpůvabnější zvláštnosti prastarého umění Feng Shui přežily v Japonsku, původ má však v kultuře starověké Číny. Počátky nelze s určitostí datovat, ale pravděpodobně vznikalo někdy před 4 – 6 tisíci lety, jako součást holistického (celostního) pohledu na svět a děje v něm. Kořeny sahají zpět až k šamanským rituálům a přírodním náboženstvím. Nejranější Feng shui bylo směsicí věštění, rituálů, magie a uctívání předků. Toto období je spojováno s představami, že šťastně (podle principů Feng Shui) pochovaný předek (člen rodiny mužského pohlaví) nebude bloudit temnými hvozdy a strašit, nebo nosit smůlu své rodině. Postupem času byly tyto principy přeneseny i do světa živých, aby obohatily a zlepšily jejich každodenní existenci.

Předmětem zkoumání je pozice člověka, který žije svůj život mezi nebem (čas, podnebí, atmosféra, kvalita vzduchu) a zemí(místo, kde žije, materiální prostředí vhodné pro zachování života související s potravou, útočištěm, oděvem, apod.).

JIN A JANG

Všechno ve vesmíru se skládá ze dvou doplňujících se protikladných principů či kvalit. Je jím jin a jang, jejichž vzájemné působení znázorňuje všeobecně rozšířený symbol monády*.



Obr.C - Monáda

* „Monáda je poslední jednotka, která zrcadlí obraz božského celku světa.“ Giordano Bruno

„Monáda je atom.“ Demokritos a Epikuros

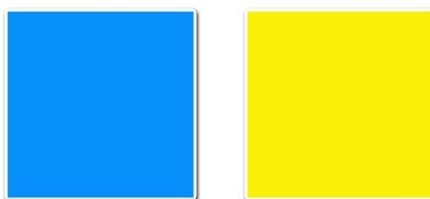
„Monáda je jedno.“ Euklides

„Všechno, co je jednoduché a nedělitelné.“ Řecká filozofie

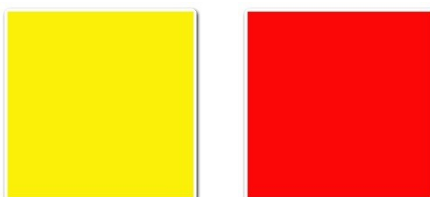
„Monáda je neopakovatelná individualita, ideální stav, v sobě uzavřená substance, úplná representace universa.“ Leibniz

„Monáda je idea.“ Platón

Vše v sobě zahrnuje relativní a změně podléhající poměry jin a jang a jedno nemůže existovat bez druhého. V jinu (černá kapka) se ale skrývá zárodek jangu (bílá tečka) a v jangu (bílá kapka) zase zárodek jinu (černá tečka). Symbol tak vyjadřuje nejen polarity, ale i neustálý proces změn, bez kterých by nebyl život možný? Kvalitou jang je aktivita, světlo, ostré, tvrdé, hlasité, život, optimismus, kvalitou jin pasivita, tma, měkké, přijímání, niternost, hloubka, smrt,...



Obr.D - rozpoznat převahu jin nebo jang nelze bez porovnávání. Žlutá ve dvojici s modrou zastupuje kvalitu jang, ale tatáž žlutá v kombinaci s červenou zastupuje jin.

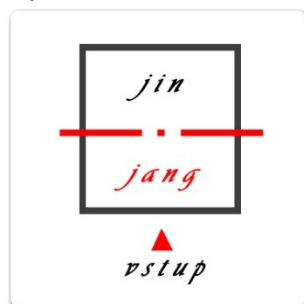


Život člověka podporuje jangová kvalita, prostředí, které je vitální, inspirativní, pulzující a povzbuzující. Příliš mnoho jangu se ale může projevit třeba agresivním chováním obyvatel, hádkami, napětím.

Jinová kvalita naproti tomu odporuje životu. Reakce na jinovou atmosféru okolí může být ospalost, otupělost, nemoci, deprese a beznaděj, v pozitivním slova smyslu (malá dávka jinu) je to klid, odpočinek,...

Feng Shui je nástrojem, jak vyvážit působení jinu a jangu. Jak si zařídit prostředí, beroucí v potaz naši individualitu (cholerik, melancholik, sangvinik, flegmatik).

Tak jako všechno ve hmatatelném i abstraktním světě, rozděluje se i byt, dům, kancelář... na zóny jin a jang. V prvotní diagnostice se za přední jangovou polovinu uvádí vstupní část.



Obr.E - primární rozdělení zón jin a jang

Klasické čínské budovy byly stavěné tak, že dveře i okna směřovaly do „ulice“, tudíž jang vstupní strana byla totožná s přední stranou. Dnes je u většiny bytů nutné posoudit, kde přesně je polovina bytu jang a kde jin (například pokud máme vchod z temné chodby orientované do vnitrobloku, strany se převrátí a koordinace je náročnější na posouzení). Místnosti vhodné pro jang polovinu – aktivní zóna – jsou obývací pokoj, dětský pokoj, vstupní prostory, haly, šatny, koupelny, toaleta, domácí kancelář. Místnosti vhodné pro jin polovinu – klidová zóna – jsou kuchyně, obývací místnost sloužící výhradně k rodinným účelům, kam se nezvou návštěvy, jídelna, ložnice,...

TEORIE PĚTI PRVKŮ

Prolínání jinu a jangu tak, jak znázorňuje monáda, je ideálním stavem, kterého ovšem nelze ve vnějším světě dosáhnout. Poměry těchto dvou principů se tedy dále vyjadřují systémem pěti prvků. Číňané věří, že všechno na světě, světové strany, tvary, barvy, pocity, emoce, dny,

hodiny, orgány v těle, individualita každého člověka náleží k jednomu z těchto pěti prvků, nebo jsou směsicí několika prvků.



Obr.F - pentagram, cyklus pěti prvků

Prvky jsou seřazeny v pentagramu, kde je vyjádřena proměna a vztahy jednoho mezi druhým. Jedná se o **cykly**:

Tvoření: Každý prvek je „rodičem“ prvku následujícího (po směru hodinových ručiček) a podporuje ho. (Například voda dává dřevu výživu pro jeho růst.)

Vyčerpávání: Každý prvek proti směru hodinových ručiček je „dítětem“ prvku předcházejícího a vyčerpává ho. (Například oheň spaluje dřevo, které je však přirozenou potravou pro oheň, tudíž lze využít pozitivních vlastností obou prvků, ovšem s převahou ohně).

Destruktivní: prvky ob jedno se poškozují, nelze využít jejich dobrého působení a pozitivních vlastností (například voda hasí oheň, oheň taví kov...).

Vlastnosti a působení jednotlivých prvků:



Voda – nahodilost

Ve stavbách jsou tvary vody nepravidelné, rozvolněné, materiálem je sklo, barva černá, tmavě modrá... Voda podporuje dobré chápání informací a jejich následné zpracování. Přináší nové myšlenky, nové nápady. Příliš mnoho vody může vnášet do života chaos, nezdravou emotivnost, pesimismus a melancholii. Prvek vody je vhodný do staveb, které podporují přenos myšlenek jako: galerie, muzea, koncertní sály.



Obr.G a Obr.H světovou stranou prvku vody je sever, kde je i stavba ledového hotelu.



Obr.I a Obr.J - vlnité zábradlí, stejně jako použití skla zastupuje prvek vody.



Dřevo – vertikality

Tvarem dřeva je obdélník ve vertikální poloze, dlouhé štíhlé vysoké tvary, materiálem je dřevo, ratan, organická přírodní vlákna (bavlna, len), rostliny, ovoce, barva zelená... Dřevo podporuje růst a rozvoj, tvořivost, inspiraci, flexibilitu myšlení, ale v nevhodném poměru otupělost logického myšlení. Stavby s převládajícím prvkem dřeva jsou vhodné pro všechny prostory spojené s tvořivostí a pěstováním rozvoje: ateliéry, sanatoria, nemocnice, školky, skleníky, pohostinství...



Obr.K a Obr.L - stavby dřeva: mrakodrapy, rozhledny, vysoké věže nebo tvary užívané na náboženských stavbách (pagoda).



Oheň – diagonála

Oheň zastupují tvary špičaté, šikmé nebo v ostrém úhlu. Materiálem jsou zvířecí produkty jako kožešiny, kosti, vlna; syntetické textilie, plasty, koberce, linoleum, všechny předměty nebo zařízení, které vyrábí světlo a teplo. Oheň podporuje inteligenci, odvahu, moudrost, podporuje kouzlo osobnosti. Stavby ohně jsou vhodné pro politiky, knihovny, pro obory zabývající se designem a módou, veterinární kliniky...

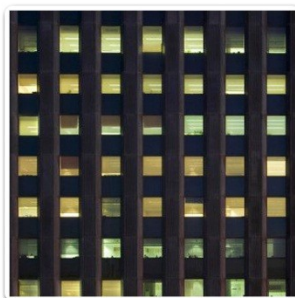


Obr.M a Obr.N - věže na sakrálních stavbách, špičaté tvary nebo špice zakončující mrakodrap jsou prvkem ohně.



Země – horizontála

Země je nejpasivnější a nejstabilnější. Tvary jsou ploché, nízké, klidné, vzhledově jednoduché, čtvercové a postavené z betonu, cihel, mramoru, kamene, dlaždice, porcelán... Země podporuje spolehlivost, zodpovědné zacházení s majetkem, čestnost, tudíž vhodné pro bankovní instituce, vzbuzující důvěru u klientů. V nevhodném použití lenost, těžkopádnost... Stavby země jsou nejvhodnější pro obytné účely, dodávají jistotu, pohodlí a bezpečí...

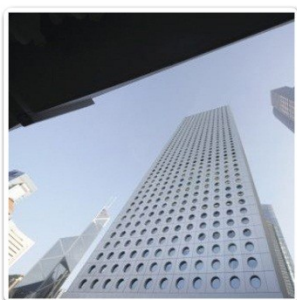


Obr.O a Obr.P - Prvek Země se ve stavbách objevuje nejčastěji - jednak materiálem, ale i tvarem oken, jednoduchostí...



Kov – koule, kruh

Tvary kovu jsou oblé, kupole, arkády, klenby nebo půlkruhy. Výrazovými prostředky kovu jsou kov jako takový, barva bílá, zlatá a stříbrná, zrcadla vyrobená ze skla a potažená stříbrem nebo hliníkem, zvukové aparáty, výpočetní technika... Uživatelé takových staveb jsou preciznější, disciplínovanější, pořádkumilovnější, vytrvalejší... Stavby, pro které je vhodná převaha prvku kovu jsou zákonodárské a finanční instituce a obecně je vhodnější na komerční a tovární stavby, než na obytné...



Obr. Q a Obr.R - kupole , kruhová okna na domech, kulaté tvary zastupují kov.

3.3 ZVOLENÉ METODY ZKOUMÁNÍ

Disertační práce je řešena dvěma hlavními vědeckými metodami a to analýzou a následnou syntézou získaných poznatků minulosti, současnosti a predikce budoucnosti. Soubor definicí a pojmů je přizpůsoben danému účelu, kde definice a zavedení pojmů ke klasifikaci a zkoumání konkrétního tématu nejsou doposud zcela jednoznačně určené. Normativním přístupem k tématu, vycházející z podrobné analýzy navrhuji teoretické postupy.

3.3.1 ANALÝZA

Analýza a syntéza patří mezi základní a nejčastěji užívané vědecké metody. Původní význam řeckého slova analýza znamenal rozložení nějakého komplexu na části a syntéza měla význam spojení rozmanitostí k jednotě v celku. Z metodologického hlediska jsou tato slova používána ve smyslu metod k získávání nových poznatků, nebo ve smyslu metody výkladu poznatků.

Analýza (slovo z řečtiny – rozbor, rozčlenění) je vědecká metoda založená na dekompozici celku na elementární části. Cílem analýzy je

identifikovat podstatné a nutné faktory ovlivňující elementární části celku, poznat jejich podstatu a zákonitosti.

Analýza tématu disertační práce je komplexní, tj. netýká se pouze dílčích vlastností celku, ale analyzuje ho ze všech hledisek, z různých úhlů pohledu. Téma bylo podrobeno myšlenkovému postupu faktickému a následnému rozčlenění jevu na dílčí části. Výsledná analýza je jednak klasifikační, tzn. je rozbořem vlastností geomagnetického pole za předpokladu, že žádná dílčí část není opomenuta a současně splňuje požadavek disjunktivnosti klasifikace, což znamená, že každý klasifikovaný prvek je v klasifikaci zahrnut právě jednou.

Vyšší úrovní je vztahová úroveň. Na této úrovni jde o postupné odhalování složitějších závislostí mezi prvky nebo podsystémy daného celku nebo systému, zejména o jejich funkční závislosti. Tento typ analýzy se tedy zaměřuje na strukturu. Rozbořem vztahů geomagnetického pole s architekturou dostáváme strukturu která pro dané téma vyústí v celkovou strukturovanou syntézu na základě zmíněných faktů, tedy faktů postupující od tématu geomagnetického pole k jeho zařazení do struktury hodnocení vnitřního mikroklimatu budov.

Analýza strukturálně genetická je další úrovní. Soustřeďuje se na dynamiku celku nebo systému, to znamená, že sleduje chování celku nebo systému v závislosti na podnětech a reakcích. Jde tedy o analýzu zaměřující se na vývoj a jeho principy, případně mechanismus vývoje.

Analýza umožnila odhalit různé stránky a vlastnosti jevů a procesů, jejich návaznost, strukturu, pomohla vyčlenit etapy, rozporné tendence apod. Analýza umožňuje oddělit podstatné od nepodstatného, odlišit trvalé vztahy od nahodilých. Tím také umožnila na základě rozčlenění konkrétního celku geomagnetického pole sestavit ucelený přehled jednotlivých hledisek a dále specifikovat a vymezit okruh zájmu, v disertační práci nazvaný vnitřní mikroklima budov.

3.3.2 SYNTÉZA

Syntéza znamená postupovat od části k celku. Dovoluje nejenom poznávat objekt jako jediný celek. Jde o spojování poznatků získaných analytickým přístupem. Díky syntéze se podařilo zařadit zkoumaný jev do rozsáhlého souboru hodnocení vnitřního prostředí budov skrze systematiku jednotlivých mikroklimat.

Analýza však není pouhou metodou, která nám přináší poznatky. Analýza je také způsobem výkladu, jestliže oddělujeme, izolujeme (*segregate*) jednotlivé jevy a bereme-li je jako oddělené a izolované.

Rozdíl mezi rozložením a izolací určuje i dva typy analýz. V prvním z nich jev, věc nebo proces očišťujeme od nepodstatného a postupujeme k podstatě a obecnému. V druhém případě postupuji v určitých uzavřených částech nebo subsystémech, které prozkoumávám jako části celku (nebo podsystémy systému) a snažím se chápat strukturu těchto izolovaných částí a jejich vzájemné vazby, z nichž pak vyvozují chování celku.

Syntéza je proti analýze proces opačný, nebo doplňující. Jde o sjednocování, složení nějakého předmětu, jevu či procesu z jeho základních prvků ať již myšlenkově, či fakticky v nějaký celek. Toto sjednocování nemusí být jen u jednotlivých částí, které byly předtím vyděleny analýzou. Syntéza má však jako metodologický princip analýzu vždy doplňovat. Tím nám syntéza umožňuje poznání předmětu v jeho úplnosti. Pomocí syntézy nalézáme vztahy nějakého jevu k jiným jevům, zařazujeme jev, nebo proces do většího celku a objasňujeme vztahy a mechanismus funkcí u tohoto jevu. Syntézou můžeme rozumět také takový proces, při němž hledáme spojováním části v celek takovou strukturu, která by měla námi předem požadované chování, tedy především objasnění požadovaných vazeb. V tomto případě syntéza není pouhou skladbou jednotlivých jevů či procesů, ale je to zároveň kreace nových celků, které doposud nebyly sestaveny v jeden konkrétní celek, jak je tomu u změn, variací a anomálií geomagnetického pole, případně jejich proměna a následná syntéza ve vztazích mezi těmito změnami a zdravím člověka. Syntéza tedy může být hledáním nejvhodnější varianty dosahované kombinací jednotlivých prvků a jejich vlastností, v případě této disertační práce zařazení zkoumaného tématu do struktury stávajícího hodnocení vnitřního prostředí budov.

3.3.3 INDUKCE LOGICKÁ

Logická indukce je úsudek z jedinečných premis směrem k obecně platnému závěru. Platí-li pro předmět A1 určitá skutečnost B, pro předmět A2 také skutečnost B, pro n-tý předmět A_n také skutečnost B, pak můžeme obecně říci, že pro všechny předměty A platí skutečnost B. Rozlišuje se indukce úplná a neúplná. Toto rozdělení zavedl už Aristoteles, který se indukci zabýval např. ve své práci Druhé analytiky.

Analýza geomagnetického pole se současně prolíná s metodou neúplné indukce tak, aby bylo možné vystavit odpověď na otázku „Proč se něco

děje tak jak se to děje?“ na základě sestaveného systému hodnocení v jeho analyzovaných podsystémech a indukci také vyslovujeme předběžnou hypotézu a tou je: pokud se děje odehrávají na podkladě určitého systému, pak doplněním systému, v tomto případě tématem geomagnetického mikroklimatu, můžeme dosáhnout určité úrovně optimalizace zkoumaného vlivu vnitřního prostředí na zdraví člověka. Tato hypotéza je přijatelná, když dostatečně uspokojivě vysvětluje fakt, na který se ptáme a který je vysvětlen v této práci formou analýzy tématu a syntézou konkrétních témat ve větším celku.

3.4 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Tato disertační práce si vytýčila za cíl shromáždit údaje a fakta, která za poslední desetiletí výrazně přispěly k řešení tématu vlivu vnitřního prostředí na člověka. Jeho kvalita je dána souborem navzájem se ovlivňujících složek, které přispívají k pohodě lidského organismu.

Po analýze současného stavu řešené problematiky jsem se rozhodla zabývat se podrobně tím tématem, které je stále v pozadí aktuálně přijímané struktury hodnocení vnitřního prostředí budov, a to geomagnetickým polem, jehož působení může pomoci jednak doplnit systém a na základě získaných poznatků osvětlit i otázky, vztahující se k blíže nespecifikovaným vlivům prostředí na člověka. Právě zkoumání vlivů vnitřního prostředí staveb na člověka a systému hodnocení vedlo nejprve, v počátku disertační práce, ke zjištění, že některé složky vnitřního prostředí jsou stále podhodnocovány a navzdory celé řadě výzkumů kvantifikovány nikoliv kvalifikovány. Zpětně po zjištění údajů o těchto vlivech bylo nutné zpracovat témata do objemného komplexu hodnocení a tím tak naznačit pozici ve stávající struktuře.

Disertační práce se zabývá geomagnetickým polem jako nedílnou součástí životního prostředí na planetě Zemi a současně tím, jak tuto důležitou složku prostředí zařadit do struktury hodnocení vnitřního prostředí budov, která ovlivňuje nejenom stavbu, její materiálně technickou základnu, ale především uživatele, jeho zdraví a psychickou pohodu.

V práci je uvedena celá tato struktura hodnocení vnitřního prostředí budov, aby téma geomagnetického pole a jeho vlivu na zdraví člověka vyznělo v celkovém kontextu a logicky tak rozvinulo a navázalo na doposud známé faktory, které vnitřní prostředí formují.

Téma je zpracováno na základě analýzy dosud vědecky ověřených nebo všeobecně přijímaných hypotéz, statistik a výzkumů, ale také s pomocí Feng Shui, východního umění o utváření prostoru a jeho vlivu na člověka, pocházejícího z Číny.

Výchozím tématem této disertační práce je INTERAKCE ARCHITEKTURY A GEOMAGNETICKÉHO POLE, donedávna považovaným mnohými odborníky za zcela slepou uličku, vytvářející mlhavý obraz o fungování interiéru budov.

Za posledních několik málo let se pozvolna toto téma uchází o pozornost. Geomagnetické mikroklima, jako jedno z mnoha dalších mikroklimat, je v osnovách přednášek na vysokých školách a v odborných publikacích pouze několik málo let a stále nebyly zcela sestaveny všechny údaje z dané oblasti do logického systému tak, jak tomu je u jiných mikroklimat – složek vnitřního prostředí.

Dle mého názoru je tedy právě toto téma dalším z klíčových bodů pro vytváření zdravého životního prostředí, protože se dotýká nejenom vhodné úpravy a návrhu budovy jako takové, ale také výběru vhodného pozemku, případně výběru vhodného uspořádání místností na daném pozemku. Stavební pozemek jako prvotní měřítko vzniku nové budovy formuje nejen budovu samotnou, ale také následné užívání. Kromě funkční, estetické, technologické a materiálně technické náplně, kterou si zadavatel volí.

Nelze tvrdit, že je možné najít v kulturní krajině zcela čisté prostředí. Proto je nutné zabývat se vlastnostmi pozemku natolik, aby jeho nevýhody byly adekvátně v návrhu stavby zohledněny. Souvislosti působení geomagnetického pole na kvalitu pozemku jsou uvedeny v širokém kontextu historickém, statistickém, výzkumném i faktickém.

Geomagnetické mikroklima je utvářeno geomagnetickým polem a jeho dynamickými proměnami, anomáliemi a pulsacemi, způsobenými nejen přírodním prostředím, kosmickým počasím, ale i činností člověka a volbou stavebních konstrukcí a stavebních materiálů. Z dlouhodobého hlediska pak působení nevhodného geomagnetického mikroklimatu mohou vyvolat nejenom zdravotní potíže, ale také způsobit smrt v důsledku těchto zdravotních potíží. Dokazují to lékařské statistiky zejména onkologické.

Lékař - primář olomoucké onkologie Oldřich Juryšek dospěl k následujícímu závěru: Zemřeli vaši prarodiče na rakovinu? Žijete ve

stejném domě? Pak máte - možná - větší pravděpodobnost, že nádor se objeví i u vás.

„Všiml jsem si, že řada pacientů přichází ze stejných vesnic, stejných domů, a dokonce stejných vchodů. Tak jsem začal adresy lidí zkoumat blíž a zakreslovat je do mapy. Přišel jsem na to, že některé ulice, domy a vesnice jsou zkrátka víc rizikové než jiné," říká olomoucký onkolog a někdejší poradce ministra zdravotnictví pro onkologii a statistiku. Juryšek dal dohromady údaje o výskytu nádorů na Olomoucku od roku 1871 a nakreslil unikátní mapu. "Vyplývá z ní, že v některých domech nebo částech ulic je až šedesátinásobně vyšší počet nemocných než ve stejných a stejně starých domech nebo vchodech panelových domů, které stojí hned vedle," říká. Čím to je? "Spojil jsem se s lidmi, kteří dokážou změřit poruchy elektromagnetického pole, a ti zjistili, že pod těmito budovami většinou tečou spodní vody. Voda v pohybu narušuje elektromagnetické pole a vzniká takzvaná geopatogenní zóna. Většina lidí je na takové zóny citlivá a dlouhodobý pobyt v takovém prostředí působí na jejich zdraví negativně. Nemusí se to projevit hned rakovinou, ale třeba oslabením imunity," tvrdí onkolog. Upozorňuje však: "Rozhodně netvrdím, že geopatogenní zóny vyvolávají rakovinu. Jsou jen jedním z vlivů, které spolupůsobí."

Svou mapu chce lékař dokončit a zveřejnit. Toho, že jen zbytečně vyděsí lidi, se nebojí. "Chápu, že se lidé těžko mohou sbalit a z domu se vystěhovat. Jenže když vědí, že žijí v ne zrovna bezproblémovém místě, mohou zvážit, zda zvyšovat riziko vzniku nádoru ještě tím, že budou kouřit a žít nezdravě. Je to každého volba," míní lékař. Na vznik rakoviny také z deseti procent působí geneticky podmíněné faktory a ty nikdo neovlivní.

Dá se vůbec najít nějaká zdravá míra mezi radami, jak zdravě žít, a zároveň se z toho pomyšlení, že to stejně možná nepomůže, nezbláznit? "Úplný fatalismus není na místě, protože tím, jak se chováme, můžeme svůj osud ovlivnit. Samozřejmě se nemocem a nakonec ani smrti nikdy nakonec nevyhneme, ale můžeme měnit míru pravděpodobnosti, s jakou se u nás různé rizikové vlivy projeví coby choroby," říká přední český psychiatr Cyril Höschl.

A právě tyto statistiky a výzkumy všudypřítomného geomagnetického pole potvrzují důležitost hypotézy týkající se správného výběru pozemku jako prvotního určujícího faktoru a následné ovlivnění geomagnetického pole stavbou jako takovou.

Souhrnné zpracování problematiky ovlivnění zdraví člověka vnitřním prostředím budov je platformou, na které konkrétní výsledky analýzy problematiky interakce architektury a geomagnetického pole mohou být prezentovány v požadovaném kontextu. Jednotlivé složky, pro které se používá souhrnný název VNITŘNÍ MIKROKLIMA BUDOV jsou v disertační práci vyjmenovány zvlášť, avšak se navzájem buď ovlivňují nebo společně přispívají ke zvyšování kvality daného prostoru.

Téma vnitřního mikroklimatu budov je logickým podkladem pro hlavní cíl disertační práce tak, aby tuto část podalo v souvislostech a objasnilo důvody, proč je téma geomagnetického mikroklimatu důležité v systému hodnocení vnitřního prostředí budov.

3.5 MOŽNOSTI VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DISERTAČNÍ PRÁCE

Práce, která by měla být nejenom vhodným vodítkem v architektonickém navrhování, také shromažďuje, kromě klasických poznatků, předpisů apod. o vnitřním mikroklimatu budov, i nové výzkumy, jak zdravotní stav mikroklima ovlivňuje a jakým způsobem může architekt či projektant ovlivnit mikroklima na podkladě materiálně – technické základny.

V disertační práci je, kromě klasických kritérií, podle kterých jsou jednotlivá mikroklimata posuzována, pojednáno i odlišné filosoficko-umělecké hodnocení Feng Shui k dílčím mikroklimatům. A to hned z několika důvodů. Jedním z nich je například zjištění, ke kterému mě postupně přivedly výsledky některých výzkumů. Za všechny uvádím jeden příklad, a to výzkum aeroiontového mikroklimatu a konkrétně Lenardova efektu. „Historia magistra vitae“. Tedy ačkoliv neměly starověké kultury, konkrétně zde uvedené Feng Shui, dnešní vědecký slovník, skrze který by se mohly vyjadřovat, bylo by pošetilé se nepoučit z jejich vědomostí. V historii najdeme nejednu dobrou a osvědčenou radu, jak vylepšit prostředí nebo zdravotní stav. Fakt, že dnes není věda schopna zcela tyto, staletími a bohatou statistikou tisíců uživatelů, osvědčené návody a recepty vysvětlit, by nemělo bránit v jejich uvedení do povědomí lidí, kteří se prostorem a jeho vlivem na zdraví člověka zabývají. Práce jako podklad pro další vědeckou činnost může také tímto způsobem nabídnout nové okruhy a témata k dalšímu rozvoji vědy o prostoru.

4 PODROBNÁ ANALÝZA TÉMATU GEOMAGNETICKÉHO POLE

Samotný magnetismus je na planetě Zemi všudypřítomnou složkou prostředí. Naše Země je obklopena od počátku vzniku trojrozměrným magnetickým polem, které pulsuje specifickým rytmem, a stejně jako ozónová vrstva je ochranným štítem před životu nebezpečným škodlivým kosmickým zářením. „Odstíněné“ částice pak tvoří ve vzdálenosti 1000-50 000 km od Země tzv. van Allenovy radiační pásy. Nejznámější a také asi nejkrásnější ukázkou této ochrany je polární záře, která je viditelná v blízkosti severního magnetického pólu.

4.1 HISTORIE ZKOUMÁNÍ MAGNETISMU A GEOMAGNETICKÉHO POLE

Historie zkoumání jak magnetismu tak geomagnetického pole je úzce spjata s medicínou. Mnoho badatelů, kteří jsou zmiňováni v souvislosti s výzkumem magnetismu zkoumalo nejen jeho projevy, ale také způsob, jakým by se dal magnetismus využít při léčbě. Vazba geomagnetického pole a využití magnetismu je tak neoddělitelně spjata i z toho důvodu, že na sebe vědci navzájem navazovali. Proto je tato kapitola věnována oběma výzkumům současně, aby poskytla ucelený přehled, vzájemné vazby a východiska, která předcházela významným objevům.

Poprvé asi zaregistrovali účinek geomagnetického pole na přirozené magnety (kousky magnetovce) Číňané. Údajně již v roce 2637 př. n. l. využil orientačního účinku magnetky čínský císař Huang-Ti, když pronásledoval odbojného prince. Při této válečné výpravě se císařova vojska dostala v mandžuské stepi do dlouhotrvající mlhy. Císař měl k dispozici sošku, jejíž napřažená paže ukazovala vždy k severu.

Později se využívá kompasu k námořní navigaci. Nejstarší námořní kompasy měly tvar magnetické lžičky na bronzové desce rozdělené na 24 polí. Když se lžička roztočila, zastavila se vždy ve směru rukověti na jih. Později dostaly podobu ryby upevněné na kousku dřeva a plovoucí na vodě, posléze jehly. První dochovaná písemná zmínka o použití magnetické střelky při lodní navigaci pochází z díla Šen Kua.



Obr.S – Tzv. Rybka z tenkého plechu

V knize nazvané Wu Ting Cung Jao z roku 1044, která obsahuje souhrn dobových vojenských znalostí, se popisuje výroba tohoto přístroje: tenký železný plech se rozžhavlil do ruda, nasměroval na jih a pak prudce ochladil. Tento proces dodal materiálu magnetické vlastnosti a ryba se pak už vždy vracela do výchozí polohy.

První kompas v dnešní podobě se v Číně objevil až roku 1080. Do Evropy se kompas dostal arabskou cestou. Již v roce 1242 se v arabském spise Pokladnice kupců psalo o "rybce z tenkého plechu", kterou používají mořeplavci a která se vyznačuje tím, že "když je hozena do moře, drží se na hladině a hlavou ukazuje na sever, ocasem k jihu."

Od 12.století se začal používat i v Evropě, ovšem se zásadním rozdílem. Zatímco Číňané nechávali své střelky ukazovat na jih, Evropané umísťovali šipku na konec střelky ukazující k severu.

Důležité vylepšení důmyslného zařízení přinesl objev magnetické deklinace - rozdílu mezi skutečným severním pólem a pólem magnetickým. Poprvé tuto odchylku změřil v roce 750 čínský vědec I-Sing. O deklinaci se zmiňuje také například astronom Šen Kchua v roce 1088, když popisuje magnetickou střelku: „*Kouzelníci trou magnetitem hrot střelky. Ta pak může ukazovat k jihu. Ale vždy se mírně odchyluje k východu, takže přímo k jihu neukazuje...*“ Podle Needhama se znalost magnetismu u Číňanů vyvinula z geomantie, usměrňování vlivu „vesmírného dechu“ ku prospěchu živých i mrtvých... Z toho vyplývá, že magnetismus byl nedílnou součástí geomantie – feng shui... O zápis hodnot magnetické deklinace do svých map se snažili již dávní mořeplavci. V raných dobách mořeplavby ale neexistovaly mapy. Spíše to byly popisy námořních cest - *portolány*. V nich se zpočátku objevovaly náčrtky, které ale nebyly orientovány k severu, a místo rovnoběžek a poledníků byly pokryty pavučinou doporučených kurzů. Teprve všeobecné rozšíření kompasu vedlo ke vzniku dnešní, k severu orientované mapy, opatřené pravoúhlou sítí souřadnic.

Prvním spisem o magnetismu je v evropské kulturní oblasti „*Epistola Petri Peregrini de Maricourt ad Sygerum de Foucacourt Militem de Magnete*“. Bylo to v roce 1269. Peregrinus experimentoval s velkým kulovým magnetem, který nazýval „terellou“. Poznal linie, v nichž se na kouli orientoval malý magnet. Byl patrně první, kdo poznal analogii mezi touto koulí a Zemí. Body, v nichž uvedené linie (dnes bychom řekli magnetické indukční čáry) vstupují do koule, nazval póly. Dalším učencem začínajícího novověku, který se zabýval magnetismem, byl Ital J. B. Porta. Ve svém spise „*Natural Magic*“ vydaném v roce 1589 vyvracel pověry, které se šířily v souvislosti s používáním kompasu. Mimo jiné píše: „*Mezi námořníky se velmi rozšířilo přesvědčení, že cibule a česnek ruší účinek kompasu. Kormidelníci a ti, kteří zacházejí s kompasem, nesmějí jíst cibuli, neboť by se střelka kompasu ‚pomátla‘. Když jsem se snažil to ověřit, zjistil jsem, že to není pravda. Požívání cibule a česneku námořníky nemá na kompas žádný účinek. Kompas slouží dál, i když je jeho střelka potřena šťávou z česneku...*“ Avšak přesvědčení, že strava ovlivňuje biopole člověka nevládlo pouze u námořníků. Najdeme jej také v řadě asijských náboženství, např. jogíni, kteří cvičeným tělem a koncentrací dokáží ovlivňovat své biopole by rozhodně cibuli nebo česnek neužívali. Bohužel se ve svém výzkumu J. B. Porta nezmiňuje o interakci organismu a střelky po požití cibule i česneku.

Ve starověkém Egyptě mělo léčení pomocí magnetických kamenů po dlouhou dobu výsadní postavení. Královna Kleopatra údajně nosila malý magnetit v čelence proto, aby ji uchránil před stárnutím. Z nejnovějších výzkumů víme, že magnetické pole ovlivňuje činnost mozkové žlázy šišinky, v níž se tvoří hormon „dlouhověkosti, zdraví a spánku“ melatonin a další klíčové tělesné chemikálie – pineální polypeptidy.

Ve středověké Evropě najdeme zmínky o lékařích, kteří doporučovali užívání magnetů k léčbě artritidy, dny, poruch nálad, plešatosti a otrav kovy. Je důležité podotknout, že výzkum magnetismu jde ruku v ruce napříč celou historií zkoumání také s praktickým výzkumem užití magnetismu v lékařství.

V Evropě se začíná psát o využití magnetismu k léčbě až v renesanci. Německý Švýcar Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493-1541), zázračný lékař a alchymista, který si v roce 1515 osvojil jméno *Paracelsus*, změnil nejen běh dějin celého západního lékařství, ale vykonal i hodně pro to, aby se věda nadále seriózně zabývala výzkumem magnetismu a jeho léčebnými náležitostmi. Svými rozumovými schopnostmi předběhl Paracelsus několik století a svým dílem přímo přispěl k pozdějšímu zrodu diagnostiky, doktríny dědičných chorob,

imunologie a celostní medicíny. Paracelsus byl mimo jiné hluboce přesvědčen, že má magnetismus schopnost dodávat tělu vnitřní energii, která je nezbytná k překonávání zdravotních poruch. Ve své vlastní praxi užíval magnety převážně k léčbě průjmů, epilepsie a stavů krvácivosti (hemoragie). Také standardizoval již dříve známou praxi užívání magnetů k přitažení (a vyproštění) železných úlomků chladných zbraní uvízlých v tělesných tkáních. Paracelsus prohlásil, že "magnetismus je králem všech tajemství"...

Významným pokračovatelem výzkumů magnetismu započatých Paracelsem byl londýnský matematik, fyzik a legendární lékař *William Gilbert* (1550-1628), mezi jehož klienty patřili většinou králové (Alžběta I., Jakub I.) a nejvyšší šlechta. Byl autorem několika převratných učených pojednání o elektřině a magnetismu. Ve svém stěžejním díle *De Magnete* poprvé použil výraz elektřina (*electricus*), vysvětlil příčinu odchylek kompasu v různých částech světa i chybného chování kompasové střelky v různých polohách kompasu, prokázal, že ocel má lepší magnetické vlastnosti než železo, vysvětlil rozdíl mezi magnetismem a statickou elektřinou vzniklou třením jantaru a ukázal, že statickou elektřinu lze vyvolat s pomocí mnoha dalších látek vedle jantaru. Přičítá se mu, že jako první pochopil zásadní rozdíly mezi elektřinou a magnetismem a že jako první označil zeměkouli jako jeden velký magnet, když napsal: "*Magnus magnesis ipse est globus terrestris.*" Na sklonku života vytvořil Gilbert léčebný prokotel uskřinuté kýly, který spočíval v tom, že pacient spolkl železné piliny a s pomocí silného magnetu pak bylo střevo bezpečně vyproštěno ze svého sevření. V léčebné praxi Gilbert používal nejen magnetické kameny, ale také masti a zasypy, do nichž byl rozemletý magnetit přimícháván.

V letech 1649-1655 byly ve švýcarských a německých hutích vyrobeny první umělé permanentní magnety z karbonové oceli. Brzy našly cestu k lékařům, mezi nimiž obzvláště vynikl jezuita *Maxmilian Hell* (1705-1771), který byl současně profesorem astronomie na Vídeňské univerzitě. Ten si dokonce nechal magnety vyrábět na zakázku, aby jejich tvar korespondoval s anatomickými dispozicemi místa aplikace na těle.

Hellovo dílo i léčebné úspěchy hluboce ovlivnily jeho mladšího akademického kolegu *Franze Antona Mesmera* (1733-1815), profesora matematiky, lékařství a práv. Ten ve své doktorské dizertaci poprvé nastolil problém magnetického vlivu Země na biologické cykly a zdraví člověka. Teoretizoval, že všudypřítomné magnetické síly ovlivňují všechny tělesné šťávy a že lidské tělo má, podobně jako magnet, dva póly.

Mesmer byl první lékař, který u řady pacientů s různými poruchami aplikoval celkovou magnetizaci přikládáním deseti a více velkých magnetů na různé části těla současně. Některé jeho léčebné úspěchy vyvolaly takový rozruch, že byl vyzván přednášet o své léčbě na školách po celé Evropě. Mesmer byl nejen skvělý vědec a lékař, ale také showman. Jeho neortodoxní myšlení i vystupování nedokázala konzervativní Vídeň strávit, proto byl nakonec nucen se usadit v Paříži, kam za ním dojížděla klientela nejen z celé Evropy, ale i ze zámoří. Mesmer je rovněž považován za otce hypnózy, kterou praktikoval v excentricky teatrálním prostředí svého léčebného salonu.

V roce 1820 dánský fyzik *Hans Christian Oersted* (1777-1851) objevil a popsal zákonitosti vztahu elektřiny a magnetismu, které později rozvedl a upřesnil *André-Marie Ampère*, profesor pařížské Sorbony.

Ve dvacátých až čtyřicátých letech minulého století začala léčba magnety zapouštět hluboké kořeny ve Spojených státech. Protagonisté této metody se hlásili k Mesmerovu odkazu a někteří z nich Mesmera osobně poznali. K nejvýznamnějším osobnostem tohoto období patří Elisha Perkins, Phineas Quimby (jeho žákyně a pacientka Mary Baker Eddyová založila církev Christian Science), Daniel Palmer a zejména C.J.Thacher, který si léčebnými úspěchy zajistil věhlas přesahující národní měřítko a trvalou závist a nenávist ze strany ochránců čistoty „pravověrné“ medicíny.

V letech 1880-1915 vytvořili američtí terapeuti ve spolupráci s výrobci magnetů impozantní množství magnetických léčebných pomůcek, které bylo v šíři sortimentu překonáno teprve po roce 1992. Většina těchto pomůcek vznikla živelně a jejich aplikace v té době neměla dostatečnou oporu ve výzkumu a vědeckých pokusech, mnohé z nich byly z dnešního pohledu příliš primitivní i uživatelsky nepohodlné.

Paradoxně byl zdravotní prospěch z užívání některých těchto pomůcek vědecky doložen se stoletým zpožděním a jejich výroba, tentokrát v mnohem sofistikovanější podobě, byla obnovena.

Američtí experti v roce 1965 vybudovali na pozemcích Pentagonu monstrózní železnou konstrukci o rozměrech 300x300x100 metrů, v jejímž středu byl prostor důkladně a několikanásobně izolovaný od vlivu magnetického pole země. Zde se pak odehrály četné pokusy s dobrovolníky, z nichž většina byla publikována v odborném tisku.

Přístroje na spojitě registrování intenzity geomagnetického pole byly sestaveny teprve v 70. – 80. letech 19. století, číselné vyjádření geomagnetické aktivity pomocí *K*-indexu se využívá od roku 1932 a další metody hodnocení geomagnetické aktivity vznikly ještě později. [29]

Domněnky o možnosti léčby magnetoterapií potvrdil i nedávný výzkum Edzarda Ernsta z University of Central Lancashire v Prestone v časopisu *British Medical Journal*: Vědci rozdělili pacienty s bolestmi kloubů do tří skupin (silné, slabé nebo neúčinné magnetické náramky). 4 měsíční test: Nejlepší výsledky byly ve skupině se silnými magnetickými náramky, ve které nejvíc pacientů informovalo o mírném až výrazném zmenšení artritických bolestí. Vědci z toho usoudili, že náramky začínají být účinné při síle magnetického pole asi 170 mT. Jak magnety na nemoci kloubů působí, se však zatím neví. [23]

4.2 VÝZKUM A MĚŘENÍ GEOMAGNETICKÉHO POLE DNES

Jedním ze způsobů, jak měřit GMP, jsou Geomagnetické observatoře. Na jedné straně poskytují téměř v reálném čase údaje o geomagnetické aktivitě a na druhé straně jsou základním zdrojem dat pro sledování změn vnitřního magnetického pole. Ke zlepšení kvality měření a rychlé dostupnosti dat přispěla zejména mezinárodní spolupráce v rámci sdružení INTERMAGNET.

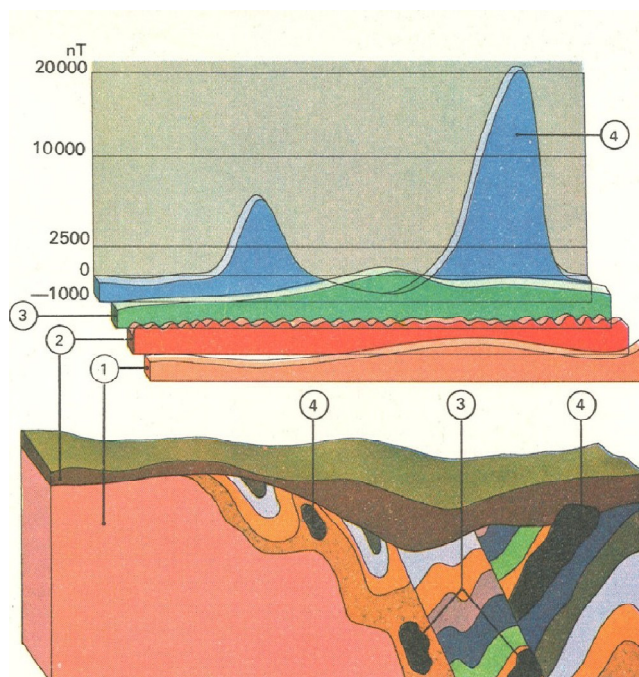
Předmětem studia je rovněž vliv geomagnetické aktivity na vývoj počasí a klimatu. Zatímco vazba na sluneční aktivitu je trvale v ohnisku pozornosti, role aktivity geomagnetické byla v minulosti podceňována. Důvodem byla jednak hypotéza o úzké korelaci mezi oběma aktivitami, jednak neznalost mechanismu, který by uspokojivě vysvětlil způsob, jakým by geomagnetická aktivita mohla chování dolních atmosférických vrstev ovlivnit. I když experimentální výsledky získané již v 70. letech naznačily, že souvislost mezi změnami troposférické cirkulace a geomagnetickou aktivitou existovat může, důvody vedoucí k podceňování vlivu geomagnetické aktivity se zdály být odstraněny teprve poté, co bylo ukázáno, že na časových škálách kratších než dva měsíce bývá korelace mezi oběma aktivitami velmi volná, co Tinsley předložil model globálního elektrického obvodu a co Arnold a Robinson na základě počítačového experimentu prokázali, že geomagnetická aktivita má na zimní cirkulaci vliv, který je srovnatelný s vlivem aktivity sluneční. [30]

V současnosti je vyšetřován vliv geomagnetické aktivity na Severoatlantickou oscilaci (NAO), fluktuaci teploty v Evropě a Severní Americe a výskyt El Nino v pacifické oblasti. V rámci tohoto výzkumu byly

nalezeny statisticky významné korelace mezi geomagnetickou aktivitou a změnami přízemního tlaku a teploty. Ukázalo se, že zvýšení geomagnetické aktivity vede k zesílení západního zonálního proudění a k fluktuacím teploty v Evropě, Spojených státech a severní Asii. Získané výsledky umožnily učinit závěr, že 80% teplotní variability v Evropě v období květen-červen lze předpovědět z dat, které jsou k dispozici již v únoru. Analýza zimních období, opírající se o padesátiletý datový soubor troposférických teplot a tlaků severní polokoule ukázala, že tyto teploty a tlaky byly ovlivňovány jak sluneční, tak geomagnetickou aktivitou. [31]

Zatímco dosavadní studie byly založeny na sezónních – nejméně měsíčních – datech, pro nejbližší období se připravuje výzkum odezvy střední a dolní atmosféry na silné geomagnetické bouře.

Dynamika magnetického pole Země může být efektivně studována pouze pomocí magnetických měření v terénu. Vždy během jedné nebo dvou dekád je třeba provést podrobně měření v cca 200 magnetických bodech na území České republiky (poslední bylo dokončeno v r. 1996), které je doplňováno každé dva roky měřením dlouhodobé (sekulární) změny na 6 ti bodech. Výsledkem pak jsou každoroční mapy magnetické deklinace, horizontální a vertikální složky magnetického pole, které jsou např. využívány v letovém provozu nad územím ČR.



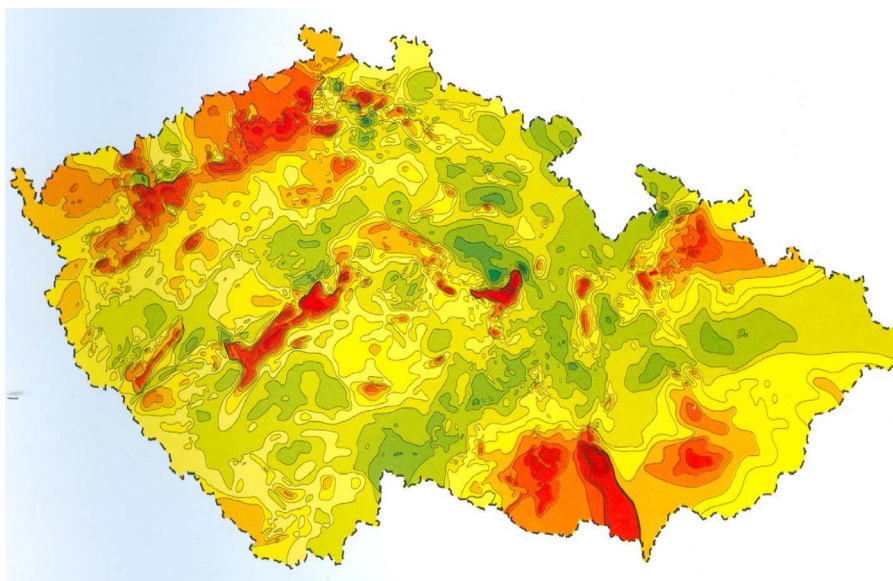
1 – podloží vytváří konstantní úroveň GMP s mírnými variacemi.

2 – konstantní povrchová vrstva vytváří konstantní úroveň GMP s mírnými variacemi, závislými na hloubce povrchové vrstvy.

3 – horniny s obsahem feromagnetik ve větších hloubkách, kde změny geomagnetické aktivity jsou nad povrchem méně znatelné než u sk. 4.

4 – horniny s obsahem feromagnetik jsou blízko pod povrchem zemské kůry a nad povrchem vykazují výrazně zvětšenou geomagnetickou aktivitu.

Obr.T -měření geologického podloží a grafické znázornění geomagnetické aktivity.



Obr.V - magnetometrický průzkum – Mapa geomagnetické aktivity ČR (Šalanský 1995)

4.3 LEGISLATIVA VZTAHUJÍCÍ SE K NEIONIZUJÍCÍMU ZÁŘENÍ

Normy vztahující se k neionizujícímu záření jsou normy hygienické. Od roku 1990 do konce roku 2000 u nás platila vyhláška MZ ČR č. 408, která určovala mezní limit pro záření o kmitočtech 900 a 1800 MHz (jichž se především pro obsluhu mobilů používá) na $4,3 \text{ V/m}$ ($= 49 \text{ mW/m}^2$). To byla hodnota, která se opírala o výzkumy SZÚ, částečně vycházela i z principu předběžné opatrnosti. Poté byl tento limit v tichosti více než desateronásobně změkčen, takže podle vládního nařízení č. 480/2000 Sb. je limitní hodnota pro frekvenci 900 MHz 41 V/m ($= 4.459 \text{ mW/m}^2$) a pro 1800 MHz dokonce 58 V/m ($= 8.923 \text{ mW/m}^2$). To je tak vysoká hodnota, že se jí dosahuje jen asi do 5 metrů od vysílačů pro mobilní telefony. Zastánci této normy (Státní zdravotnický ústav a hygienické stanice) se opírají o doporučení rady Evropy a komplexně razí v rámci Evropy jednu z nejtvrděších linií. O působení neionizujícího záření se velice často v tomto okruhu diskutuje spíše v souvislosti s psychosomatickou poruchou u lidí, kteří své zdravotní poruchy k neionizujícímu záření vztahují. V Polsku, Švýcarsku, Lucembursku, Itálii, Rusku a v Číně jsou uplatňovány normy 10x tvrdší, než jsou uplatňovány od ledna r. 2001 v ČR, kdy nabylo právní moci Nařízení vlády 480/2000 o ochraně zdraví před neionizujícím zářením. Do oboru neionizujícího záření spadá rovněž stacionární magnetické pole - v našem případě geomagnetické pole. Nařízení vlády 480/2000 limituje expozici lidského organismu stacionárními i střídavými proudy a pro expozici stacionárním magnetickým polem udává limitní hodnotu indukovaných proudů (proudové hustoty) o hodnotě $1,1 \cdot 10^{-2} \text{ A/m}^2$. Legislativa však uvažuje indukovanou proudovou hustotu v lidském těle vyvolanou technickými

zařízeními užívanými v technických a průmyslových provozech, které jsou pochopitelně mnohonásobně vyšší. Navíc někdy se v léčebných a rehabilitačních střediscích používá k léčbě magnetoterapie, při které se indukují v lidském těle, ještě vyšší hodnoty, než jsou limitovány ve 480/2000. Detekované hodnoty ve vztahu lidského organismu a stavebních konstrukcí jako takových jsou zhruba 4x menší. Tudiž z pohledu současné legislativy zcela zanedbatelné. [26]

V červnu 2000 se v Salcburku konala mezinárodní vědecká konference; účastníci přijali tzv. **Salcburskou rezoluci**, v níž v rámci předběžné opatrnosti doporučují považovat za bezpečnou hodnotu 1 mW/m^2 ; rezoluci podepsalo 20 vědců (z toho 7 profesorů) ze Švýcarska, Nového Zélandu, Číny, USA, Itálie, Skotska, Ruska, Rakouska, Kanady, Polska a Švédska. Podle **vládního nařízení č. 480** je bezpečná hodnota do 8.923 mW/m^2 . Už v roce 2002 vydává hygienická služba rakouské spolkové země Salcbursko oficiální doporučení, podle něhož je za bezpečné možno považovat tyto hodnoty, které by neměly být překračovány: venkovní prostor $0,01$, vnitřní prostor $0,001 \text{ mW/m}^2$. V říjnu 2004 pořádá WHO v Praze seminář o **elektrické hypersenzitivitě**. Čeští zástupci, kteří stojí i za vedením hygienické stanice a SZÚ prezentují svou teorii, že žádná taková senzitivita neexistuje, protože živý organismus na tento druh záření nereaguje; zdravotní obtíže jsou prý vyvolány pouze strachem z EM pole a jsou tudíž psychosomatické. V tomtéž roce zveřejňují vědci z univerzity v maďarském Szegedu výsledky dlouhodobé studie, podle níž muži často používající mobilní telefony musí počítat s tím, že jim drasticky poklesne počet aktivních spermií v ejakulátu (až o 25 %). V r. 2006 tyto výsledky potvrzují američtí a indiští vědci. V témže roce (2006) však vydává SZÚ brožuru **Neionizující záření**, v níž autoři shrnují: "Jsou všechny důvody soudit, že pro expozici neionizujícímu záření byla nalezena bezpečná omezení, při jejichž dodržení tento faktor nemůže poškodit zdraví. Nelze tedy předpokládat, že by mohly existující zdroje elektromagnetického záření způsobovat obyvatelstvu zdravotní potíže."

V září 2007 Evropská agentura pro životní prostředí EEA vyzývá na základě 600-stránkové odborné studie ke snížení limitů pro EM záření; ředitelka EEA Jacqueline McGladeová říká: "Existují jasné důkazy o tom, že ti, kdo často používají mobil, tedy asi 460 hodin za rok, a to více než 15 let, vykazují tendence k **mozkovým nádorům**, gliomům a jiným druhům tumorů." Prof. Franz Adlkofer z Mnichova potvrzuje i poškození DNA.

V prosinci roku 2007 však i přes řadu vědeckých poznatků ministr Julínek a premiér Topolánek podepisují nové **nařízení vlády** o ochraně

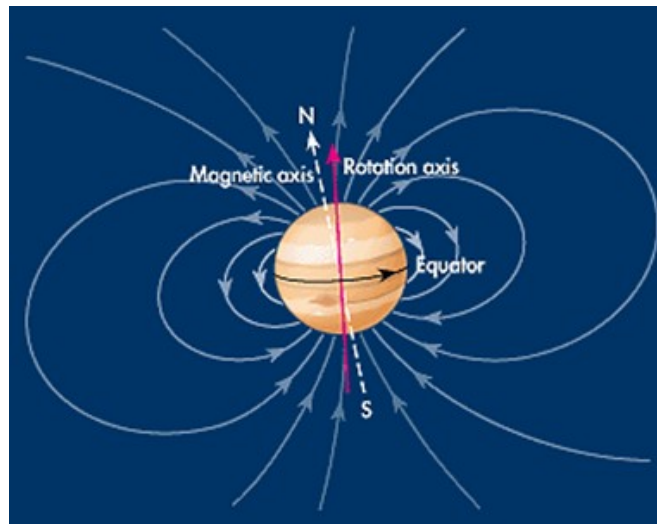
před neionizujícím zářením č. 1/2008 Sb., které bez ohledu na množství se zdravotní potíže lidí a jejich stížnosti potvrzuje stávající limity. V lednu 2008 hlavní hygienik Salcburska MUDr. Gerd Oberfeld zveřejňuje studii provedenou ve dvou obcích ve Štýrsku: v okruhu do 200 m od vysílače byl zjištěno více než čtyřikrát **vyšší riziko výskytu rakoviny** než v okruhu 200 až 1200 m; souvislost je průkazná.

4.4 VZNIK A VÝVOJ GEOMAGNETICKÉHO POLE

Samotný vznik geomagnetického pole (dále též GMP) ještě není stále vysvětlen. Zabývá se jím řada odborníků. Obecně se však má za to, že GMP pochází z oblasti zemského jádra, které je uvnitř Země až do hloubky 2900 km a jehož vnější vrstva je podle výsledků seismologie kapalná. Materiál této části Země je vysoce elektricky vodivý. Ve vodivé kapalině probíhají určité pohyby. Energie pro ně se pravděpodobně uvolňuje z procesů pomalého tuhnutí hornin v jádře, v důsledku pomalého ochlazování planety.

Předpokladem pro možnost děje (je nazván „zemské magnetické dynamo), kterým se vznik GMP vysvětluje, je existence nějakého, byť velmi malého magnetického pole Země, pocházejícího pravděpodobně buď ze Slunce nebo z Galaxie. [28]

Vzájemné působení slabého magnetického pole s pohybem v jádře může, jak bylo teoreticky prokázáno, GMP zesilovat a udržovat. Teorie zemského magnetického dynama není sice dokonalá a zcela ověřitelná, ale dá se pomocí ní vysvětlit řada jevů, např. odklon osy GMP od rotační osy Země (magnetická deklinace, současně i inklinace), pohyby a vlastnosti elektromagnetických dějů v jádře, magnetická inverse apod.



Obr.W -Odchylka GM osy od rotační osy země

Některé horniny na zemském povrchu jsou silně magnetické (např. magnetit). Kdybychom tyhle horniny odmagnetovali (např. vysokou teplotou nebo působením elektrického proudu) a pak čekali, že se působením zemského magnetismu opět zmagnetizují, nedočkali bychom se. Zemské GMP je na to za aktuálních podmínek dost slabé. Avšak v minulosti to bylo právě GMP, které horniny zmagnetovalo, i když bylo řádově stejné jako dnes. Stalo se tak tím, že horniny vyvřely na povrch a v procesu tuhnutí, kdy se jejich teplota dostala pod tzv. Curiovu teplotu přejímaly velmi silné působení GMP. V tuhém prvenství by toho však nebyly za dnešních podmínek schopny. Tato tzv. termoremanentní magnetizace má směr pole, které ji způsobilo.

Pokud tedy známe stáří horniny, je velice dobře určitelné, jaké GMP působilo v tom daném čase, kdy se dostala pod Curiovu teplotu, zároveň lze velice dobře určit i jeho intenzitu. Z geologických průzkumů je tedy možné vyvodit i celou historii GMP. Nejstarší hornina, u které bylo zjištěné GMP, je 3,5 miliardy let stará. To je tedy minimální stáří GMP. Výzkumem GMP v geologické historii Země se zabývá geofyzika, obor paleomagnetismus.

Paleomagnetický výzkum je neocenitelnou součástí studia historie Země. GMP (je nutné vyjít z předpokladu, že bylo od počátku svého vzniku dipólové) se využívá k určení dráhy GMP pólu, stejně jako k teorii o rozšiřování mořského dna a přemísťování kontinentů. Paleomagnetická měření ukázala, že intenzita GMP byla v minulosti vždy téměř stejná, jako je dnes. Docházelo však k přepólování. To znamená, že ten konec magnetické střelky nyní ukazující k severu, ukazoval v minulosti k jihu. Tomuto jevu se říká „magnetická inverse“. [29]

Období mezi magnetickými inversemi jsou různě dlouhá. Poslední proběhla podle paleomagnetického výzkumu zhruba před 700 000 lety, tedy ve čtvrtohorách. Období před touto inverzí trvalo asi 1 milion let. V období druhohor, asi před 85 miliony let, skončilo období velmi dlouhé (40 mil. let), během kterého Země nezaznamenala přepólování. V horninách se toto přepólování projevuje různým směrem magnetizace. Objev byl uskutečněn v 60. letech 20. století. Nutno však podotknout, že ani paleomagnetické výzkumy nejsou zajedno a v mnoha případech se datace liší co vědecký tým. [28]

SLOŽKY GEOMAGNETICKÉHO POLE

- (X,Y,Z) jsou definovány v Kartézském souřadnicovém systému (sever, východ, vertikální složka),
- měřené složky (H,D,Z) jsou (horizontální intenzita, deklinace, vertikální složka),
- úhel totálního magnetického vektoru s horizontální rovinou je (I)
- totální vektor magnetického pole je F (T).

Jednotkou pro měření magnetického pole je Tesla (T), jednotkou pro měření geomagnetického pole je nanoTesla (nT). Deklinace je úhel mezi geografickým a magnetickým poledníkem, východní deklinace je kladná a západní záporná. [26]

4.5 INTERAKCE LIDSKÉHO ORGANISMU A GEOMAGNETICKÉHO POLE

Zejména buňky a jejich funkce jsou přímo spojovány s geomagnetickým působením Země. Každý živý organismus, lidský nevyjímaje, je na buněčné úrovni dokonalou souhrou fyzikálně chemických dějů, které jsou ovlivňovány přítomností planetárního magnetického pole, vznikajícího v zemském jádře. Jeho intenzita je sice nízká, avšak působení prakticky stálé a periodicky pulsující. Kdyby neexistovalo magnetické pole země, nemohla by do buňky vstoupit ani jediná molekula potřebných látek. Můžeme tedy říci, že jednou z podmínek existence života na Zemi je její magnetické pole. Toto pole umožňuje látkovou výměnu, přeměnu a vylučování zplodin v živé buňce.

Jak tedy člověk přímo vnímá své fyzikální pole? Má vůbec člověk smysl (nazývaný magnetoreceptor) i pro přímé vnímání geomagnetických a potažmo elektromagnetických polí kolem sebe?

Experimenty, zvláště pak etologické, prokazují existenci takových magnetoreceptorů v tělech mnoha organismů: od bakterií přes ploštěnce, měkkýše, členovce, ryby, obojživelníky až k ptákům a savcům. Výzkumy se zaměřují na schopnost orientace živočichů. Nejlépe prozkoumanými organismy jsou bakterie, jejichž jednoduchá nervová soustava dovoluje jednodušší zkoumání.

Nejlepší důkaz působení geomagnetismu na člověka poskytl kosmický výzkum. Po prvních letech do vesmíru měli kosmonauti vážné zdravotní problémy. Mluvílo se tehdy o „vesmírné nemoci“. Za krátký čas se však zjistilo, že příčinou je nedostatek zemského magnetického pole uvnitř kosmické lodi. Nemoci způsobené tímto poklesem jsou nazývány syndromem nedostatku magnetického pole. Můžeme tedy říci, že jednou z podmínek existence života na Zemi je její magnetické pole. Toto pole umožňuje látkovou výměnu, současně také přeměnu a vylučování zplodin v živé buňce. [28]

Američtí experti pak v roce 1965 vybudovali na pozemcích Pentagonu monstrózní železnou konstrukci o rozměrech 300x300x100 metrů, v jejímž středu byl prostor důkladně a několikanásobně izolovaný od vlivu magnetického pole země. Zde se pak odehrály četné pokusy s dobrovolníky.

V průběhu prvních dnů u všech pokusných osob začalo postupně a dost individuálně docházet k rozvrácení přirozených biologických rytmů. Cykly bdění a spánku ztrácely řád, který by odpovídal střídání dne a noci, přestože pokusné osoby přesně věděly, jaký je čas a zda-li je noc či den. Na poruchy rytmů brzy navazovaly četné poruchy v duševní i tělesné oblasti, ve stále rostoucí intenzitě. Komplexní poruchy látkové přeměny se navenek projevovaly extrémní únavou, bolestmi hlavy, nervovým předrážděním, prostorovou dezorientací, poruchami motoriky a dalšími příznaky. Během jednoho z pokusů byla skupina pokusných osob následně vystavena působení slabého elektrického pole o síle 0,025 voltů a kmitočtu 10 Hz jako náhrady zemského magnetismu a jejich biologické rytmy se v krátké době vrátily ke stavu normálu. Do tří dnů také zmizely všechny chorobné příznaky.

Otázka, zda mají živočichové – podobně jako člověk vybavený kompasem – schopnost využívat geomagnetické pole k orientaci a navigaci, zůstává v mnoha ohledech stále otevřená. Etologické experimenty však naznačují, že tuto schopnost orientace mají zástupci široké škály organismů: od bakterií přes ploštěnce, měkkýše, členovce, ryby, obojživelníky až k ptákům a savcům.

Z hlediska smyslu pro magnetismus jsou nejlépe prozkoumanými obratlovci ptáci, a to proto, že mají schopnost vracet se „domů“ z míst, kde nikdy předtím nebyli, nebo se obdivuhodně orientovat na dlouhých tazích. Experimentátoři vypouštěli holuby, drozdy či pěnice (často s klapkami na očích) v neznámém terénu, opatřené malými cívkami na hlavě a sledovali schopnost orientace i s ohledem na magnetické bouře a místní odlišnosti. Po mnoha experimentech se zdá nepochybné, že ptáci magnetický kompas skutečně využívají, a to hlavně v noci a při zatažené obloze, kdy k nalezení a udržení správného směru letu nemají jiné prostředky. Výsledky naznačují, že kompas ptáky informuje spíše o azimutu jejich dráhy a o inklinaci místního pole než o jeho polaritě. Svě zastánce má hypotéza, podle níž jsou ptáci schopni zaznamenat změny inklinace s citlivostí dostatečnou pro přesné určení geografické šířky.

Základní hypotézy o vnímání GMP se opírají o tento předpoklad: Je-li schopnost vnímat magnetismus skutečným smyslem, analogickým sluchu nebo zraku, musí existovat nějaký více či méně specializovaný orgán (magnetoreceptor) spojený s nervovou soustavou. Pokud není informace o magnetickém poli převedena do řeči akčních potenciálů nervové soustavy, pak jednoduše organismus nemůže být schopen vnímat tak nepatrné změny GMP, jaké byly změřeny u holubů nebo včel.

Předem je však nutno přiznat, že sídlo smyslu pro magnetismus nebylo dodnes nalezeno. „Lov na magnetoreceptor“ (jak se nazývá jeden článek) zatím vyznívá naprázdno. Ze souhrnných prací z poslední doby je jasné, že navzdory velkému množství dosud publikovaných experimentů je téměř nemožné sestavit z nich ucelený obraz. Skutečně průkazných, dostatečně popsaných, reprodukovatelných a neodporujících si výsledků je jen malé množství. O mechanismu, kterým jsou živočichové informováni o magnetickém poli zemské intenzity, tedy existují pouze hypotézy.

Blíže si všimněme tří:

Hypotéza elektrické indukce: předpokládá, že živočich je schopen indikovat slabá elektrická pole vznikající podle Faradayova zákona na povrchu těla pohybem v GMP. Změna elektrického pole pak vyvolá přesuny iontů na membránách receptorových buněk. Dostatečně citlivými receptory elektrických polí by mohly být Lorenziniho ampule nalezené u některých paryb. Vadou tohoto vysvětlení je, že podobné receptory nebyly objeveny u živočichů žijících na suché zemi, kde jsou navíc – v důsledku jiné vodivosti prostředí – podmínky pro tento způsob registrace mnohem horší.

Feromagnetická hypotéza: Její velkou podporou jsou krystalky biologicky syntetizovaného, feromagnetického a elektricky vodivého magnetitu (Fe_2O_3) nalezené zprvu v zubu chroustnatky rodu Chiton a v již zmíněných pozoruhodných magnetotaktických bakteriích, později v řadě dalších živočichů od včel po netopýry. Proti ní mluví především to, že zatím nikdo nenašel žádný orgán s touto sloučeninou fungující prokazatelně jako biologický kompas.

Podle zastánců této hypotézy má magnetit dostatečné magnetické vlastnosti, aby při nalezeném počtu, velikosti a tvaru zrníček byl schopen reagovat na nepatrné změny GMP a vyvolat kýžený podnět pro nervový systém. Od této úvahy je jen krůček k hypotetické konstrukci řady možných čidel. V úvahu připadají tato:

Izolovaný receptor – krystalek magnetitu je hydrofobními proteinovými molekulami držen v membráně nervového zakončení čivné buňky tak, že se může volně otáčet podle vlivu geomagnetického pole. Může se natočit i tak, že vodivě spojí vnitřek buňky s jejím okolím a vyvolá lokální vyrovnání potenciálů. Vzniklé podráždění se ve formě akčních potenciálů šíří nervem.

Modifikací tohoto způsobu recepce je rotace bílkovinných tunýlků nebo kanálků v membráně otevírající a zavírající cestu iontům z vnějšího do vnitřního prostředí a naopak. Každý takový shluk proteinů má svůj magnetický dipól, účinek je zesilován velkým kulovitým zrnem v těsné blízkosti tohoto dipólu.

Torzní receptor – podlouhlé krystalky magnetitu jsou sériově a se stejnou orientací uspořádány do jakési tyčinky spojené s libovolným mechanoreceptorem. Mechanoreceptor (např. vlásková buňka) pak registruje jemná pnutí nebo ohyb tyčky vyvolané vnějším polem.

Řadové uspořádání superparamagnetických zrn – interakce sil mezi dvěma sousedními superparamagnetickými zrny jsou závislé na orientaci jejich magnetických dipólových momentů. Protože u těchto zrn se směr jejich dipólu orientuje shodně se směrem vnějšího pole, může vnější pole uspořádat dipóly řady zrn tak, že se buď přitahují, nebo odpuzují, což může být opět zaznamenáno mechanoreceptorem.

Paramagnetická hypotéza: Využití paramagnetického materiálu pro biologickou detekci zemského GMP naráží na to, že tyto látky pod vlivem vnějšího pole vykazují jen velmi slabý vlastní magnetický

moment. Předpokládá se, že v podmínkách živočišného organismu by ani několik kubických milimetrů čistě paramagnetického materiálu nepředstavovalo množství nezbytné pro funkci specializovaného receptoru. Přesto jsou dnes mechanismy detekce spadající pod paramagnetický efekt v ohnisku pozornosti. Mluví se o možnosti ovlivnění biochemických reakcí působením GMP. Klíčovou roli v posledních experimentech hraje světlo a fotocitlivé pigmenty sítnice oka. Fotoreceptory totiž při vnímání světla využívají rezonanci atomového spinu, která může být modulována působením i tak slabého pole, jako je GMP Země. Tento princip magnetorecepce navrhl už r. 1977 teoretický fyzik M. J. M. Leask a nazval jej mechanismus optické pumpy, poněvadž vyžaduje světlo k přivedení molekul zrakového pigmentu do excitovaného stavu, v němž pak mohou interagovat s geomagnetickým polem.

Pro tuto hypotézu hovoří některé experimenty, které ukázaly závislost mezi schopností zkoumaných živočichů vnímat GMP Země a vlnovou délkou osvětlení, při němž se experiment prováděl. V jiných případech se odpověď na GMP ztratila po přetěti zrakového nervu či v podmínkách úplné tmy. Nicméně o mnohých zvířatech se naproti tomu ví, že jsou schopna orientace podle geomagnetických siločar i v absolutní tmě. Existují tedy dva typy receptorů - jeden závislý na osvětlení a druhý pracující i ve tmě?

Sítnice oka s molekulami pigmentu uspořádanými do řad má však optimální podmínky i pro biochemickou reakci ovlivňovanou GMP, ale nezávislou na světle. Pro badatele nad podstatou magnetického smyslu je natolik přitažlivá, že o ní uvažují jako o hypotetickém magnetoreceptoru i v podmínkách absence světla.

Neurofyzilogický výzkum přinesl v poslední době pro magnetobiology slibné výsledky v podobě elektrofyziologických záznamů změn aktivity některých neuronů pod vlivem působení GMP o zemské intenzitě. Zřetelná reakce byla naměřena u neuronů pineální žlázy holubů, kde vedle toho vykazovaly podobnou aktivitu i neurony odpovědné za zpracování zrakového signálu. Tento výsledek je ve shodě s hypotézou spojující schopnost vnímání GMP s fotoreceptory.

Při pátrání po magnetických tělíscích ve tkáních ptáků bylo ve hlavách tažných amerických vlhvců nalezeno největší množství magnetitu v oblasti mezi nosní dutinou a očnicí. Spontánní elektrická aktivita trojklanného nervu, inervujícího tuto oblast, skutečně vykazovala změny při působení GMP.

Behaviorální experimenty s mořským měkkýšem *Tritonia diomedea* objevily jeho schopnost orientovat se podle směru geomagnetického pole. Pozornost elektrofyziologů přilákal jeho jednoduchý nervový systém s velkými, snadno rozlišitelnými neurony. Není dosud jasné, zda vysledovaný neuron (známý jako 5. levý pedální neuron) je sám magnetoreceptorem, nebo jen příjemcem podráždění z neznámého primárního receptoru, nicméně relativní přístupnost nervového systému činí tohoto plže slibným objektem při zkoumání nervové podstaty smyslu pro geomagnetismus. Podobné výzkumy provádějí magnetobiologové také na poli rostlinstva. Někteří zastánci vlivu GMP tvrdí, že jeho intenzita ovlivňuje rostlinný metabolismus a přijímací schopnost rostlinných membrán. Zároveň byla učiněna řada výzkumů, kdy průběh narušeného GMP vychýlil svislici růstu některých stromů, či jiným způsobem narušil růst. Jednalo se zejména o mutace. [27]

Jedním z mnoha výzkumů „Jak reaguje lidský organismus na geomagnetické pole“ je také ten, který provedl Dr. Jaroslav Kotleba z katedry fyziky slovenské vysoké školy v Bratislavě ve své kandidátské práci z r. 1979 s názvem „Vplyv slabých magnetických polí na vybrané biofyzikálne procesy“, kde popisuje reakci batolete uloženého ve dřevěné postýlce na zemské magnetické pole. „Dítě se ve spánku chovalo doslova jako živá magnetická strelka. Zpočátku obtížně usínalo, dlouho se vrtělo a neustále měnilo polohu. Když konečně usnulo, tak vždy v určité poloze napříč lůžka, souhlasně s magnetickým poledníkem, hlavičkou nasměrovanou k severu. Je tedy zcela patrné, že člověk, ač mu nebyla stále prokázána schopnost vnímat být jen slabé geomagnetické pole, na něj reaguje. Je tedy více než pravděpodobné, že stejným způsobem reaguje i na jiná magnetická či elektromagnetická vlnění.

4.6 VLASTNOSTI GEOMAGNETICKÉHO POLE

Země je obrovským magnetem, na jehož povrchu lze zaznamenat vzniklé magnetické pole. Severní geomagnetický pól má souřadnice 82°S délky a 248°V šířky (Kanada). Jižní geomagnetický pól má souřadnice 65°J délky a 138°V šířky (Antarktický oceán, jižně od Austrálie). Geomagnetické pole Země je odkloněno od osy rotace Země asi o 11°. [28] Geomagnetické pole lze rozdělit na dvě základní složky:

První je složka atmosferická, která se projevuje na povrchu a kolísá v závislosti na čase a vlivech kosmického počasí, včetně tzv. magnetických bouří. Kolísání zaznamenává v průběhu roku asi tři vrcholy. Tyto vrcholy jsou dále zkoumány kvůli účinku na organismus.

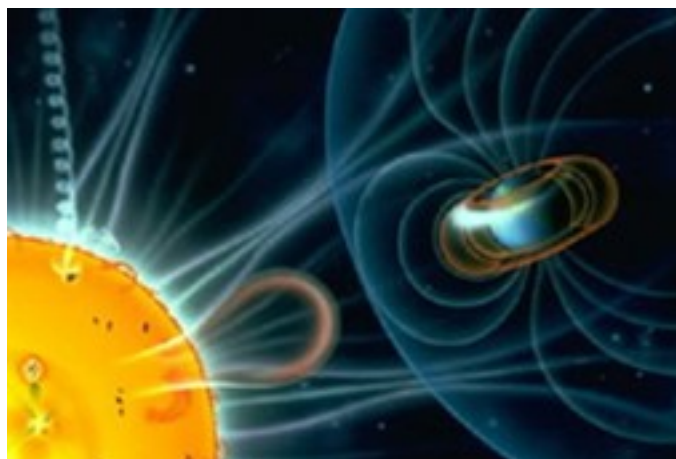
Druhá složka, tzv. „vnitřní“ geomagnetické pole, je ovlivněna geosférou.

Tyto dvě složky se mohou navzájem prolínat, avšak výzkumy, které by dokazovaly vliv tohoto prolínání, jsou stále nejasné zejména ve vztahu k ovlivňování lidského organismu.

4.6.1 VARIACE KRÁTKODOBÉ

- GMP je v čase proměnné, jedná se o tzv. variace – krátkodobé variace a sekulární - dlouhodobé.
- Zatímco pole vnitřního původu je relativně stabilní a spadá tedy pod kolonku „sekulární variace“, nad zemským povrchem se rychle mění.

Příčinou těchto změn jsou magnetická pole elektrických proudů generovaných na povrchu magnetosféry (magnetického obalu Země) slunečním větrem a disipovaných* v polární ionosféře.

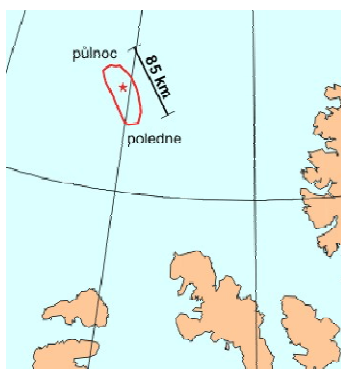


Obr.X -Sluneční vítr – vznik

KRÁTKODOBÉ PRAVIDELNÉ VARIACE

Mezi krátkodobé variace patří denní variace o periodě slunečního dne. Ve složkách pole se jedná o desítky nT v deklinaci desítky minut. Průběh závisí na zeměpisné šířce a částečně na ročním období. Jedná se o magnetický efekt slapů ionosféry.

* nevratná přeměna např. části celkové energie v jiné druhy energie



Obr.Y -Denní pohyb magnetického pólu.

Zdrojem těchto variací jsou proudy vysokorychlostního slunečního větru vycházející z koronálních děr. Rychlost proudů závisí na tvaru, rozloze a umístění koronálních děr na slunečním disku. Pokud tyto útvary zůstávají stabilní, opakují se geomagnetické variace v periodě každých 27 dní.

KRÁTKODOBÉ NEPRAVIDELNÉ VARIACE

Mezi nepravidelné variace - od zlomků sekund po několik minut - patří tzv. geomagnetická pulsace, způsobená sluneční aktivitou. Hodnoty nT však nijak významně nevyčyluje.

Je nutné dále připomenout fakt, že za běžného počasí je geomagnetické pole v přírodě ustálené. Avšak v případě bouřkového mraku dojde k dočasné změně polarity elektrického potenciálu Země oproti silně negativně nabitě spodní části bouřkového mraku.

MIMOŘÁDNÁ AKTIVITA

Mimořádná sluneční aktivita je příčinou geomagnetických bouří. Pro tento přírodní děj se v poslední době vžilo označení kosmické počasí (Space Weather). Podle definice zahrnuje kosmické počasí „*podmínky na Slunci, ve slunečním větru, v magnetosféře, ionosféře a termosféře, které mohou ovlivnit činnost a spolehlivost technologických systémů v kosmu i na Zemi nebo ohrozit lidské životy a zdraví*“. [31]

K monitorování a předpovědi kosmického počasí byla v 90. letech vytvořena světová síť regionálních varovných středisek s řídicím centrem v Boulderu (USA). Praha je sídlem jednoho z jedenácti regionálních center. V rámci této sítě vydává od roku 1994 geomagnetické oddělení Geofyzikálního ústavu AV ČR denní předpovědi proměnlivosti- aktivity GMP pro oblast střední Evropy.

Geomagnetické bouře se mohou vyskytnout až několikrát za měsíc, trvají od jedné sekundy až po několik dní a mají za následek nepravidelné variace až několik set nT.

VÝZKUM KORELACÍ MEZI ATMOSFÉRICKOU ZMĚNOU GEOMAGNETICKÉHO POLE A REAKCEMI LIDSKÉHO ORGANISMU

Mnoho zvířat dokáže vnímat zemské magnetické pole, takže proč ne lidé, ptá se Oleg Šumilov z Institutu severských průmyslových ekologických problémů v Rusku. Šumilov se zkoumal aktivitu zemského magnetického pole od r. 1948 do r. 1997 a zjistil, že je každoročně shluknuta do tří sezónních období: jedno je od března do května, další v červenci a poslední v říjnu. Ke svému překvapení také zjistil, že v severoruském městě Kirovsk vrcholy geomagnetizmu odpovídají ve stejném období vrcholům v počtu sebevražd.

Šumilov uznává, že korelace jako tato ne nezbytně znamená, že existuje kauzální souvislost, ale zdůrazňuje, že bylo provedeno několik dalších studií, které naznačily spojitost mezi lidským zdravím a geomagnetizmem. Například Recenze výzkumu kardiovaskulárního zdraví a poruch v geomagnetickém poli z r. 2006 v časopisu *Surveys of Geophysics* (DOI: 10.1007/S10712-006-9010-7) došla k závěru, že spojitost je možná a že efekty se zdají být výraznější ve vysokých šířkách.

PARALELNÍ VRCHOLY

Autor recenze Michael Rycroft, bývalý šéf Evropské společnosti geologických věd, říká, že geomagnetické zdravotní problémy ovlivňují 10 až 15% populace. „Ostatní došli k podobným závěrům (výsledkům Šumilova) v nezávislých sadách dat,“ říká Rycroft. „Naznačuje to něco, co může tyto dva faktory spojovat.“ Australská studie z r. 2006 například našla korelaci mezi vrcholy v počtu sebevražd a geomagnetickou aktivitou (*Bioelectromagnetics*, č. 27, str. 155).

Psychiatři si rovněž povšimli korelace mezi geomagnetickou aktivitou a mírou sebevražd. Přehled jihoafrických dat za 13 let ohledně sebevražd a magnetických bouří v *South African Psychiatry Review*, č. 6, str. 24 tuto spojitost naznačuje.

Geomagnetické bouře – období vysoké geomagnetické aktivity způsobené velkými solárními erupcemi – byly spojeny také s klinickou depresí. V r. 1994 byla zveřejněna studie indikující 36,2% nárůst v počtu

lidí přijatých do nemocnic z důvodu deprese druhý týden po geomagnetické bouři (British Journal of Psychiatry, č. 164, str. 403).

Co může být příčinou této spojitosti, existuje-li vůbec nějaká, zůstává neznámým. „Zajímavá korelace mezi geomagnetizmem a sebevraždami ospravedlňuje další výzkum tohoto mechanismu,“ říká Rycroft.

„Nejpravděpodobnějším vysvětlením spojitosti mezi geomagnetickou aktivitou a depresí a sebevraždou je, že geomagnetické bouře mohou desynchronizovat denní rytmus a produkci melatoninu,“ říká Kelly Posner, psychiatricka na Columbia University v USA.

Šišinka mozková, která reguluje denní rytmus a produkci melatoninu, je citlivá na magnetická pole. „Denní regulační systém závisí na opakovaných podnětech prostředí, které synchronizují vnitřní hodiny,“ říká Posner. „Magnetická pole mohou představovat jeden z těchto faktorů.“

Geomagnetické bouře mohou rozhodit tělesné hodiny, urychlit sezónní emocionální poruchy a tím tak zvýšit riziko sebevraždy, řekla Posner New Scientist.

Zdá se, že existuje jen málo pochyb, že mozek reaguje na magnetismus. Nicméně Šumilov stejně tak podotkl, že nevěří, že geomagnetická aktivita ovlivňuje každého stejně. Předložil také nemocniční data o 6000 těhotných ženách, které byly pravidelně skenovány na srdeční tep svých plodů, v letech 1995 až 2003. V 15% případů období poruch v srdečním tepu plodů souhlasila s obdobími vysoké geomagnetické aktivity. Šumilov akceptuje, že úroveň světla v severských zemích může ovlivňovat depresi, ale věří, že geomagnetismus může představovat další faktor, a podceňovaný. O Šumilovových poznatcích informoval časopis New Scientist.

Lidské tělo lze považovat za vodič, a proto se v něm při změnách okolního magnetického pole indukuje elektrický proud, stejně jako v elektrických vedeních, kabelech, potrubí atd., je ovšem daleko slabší. Víme, že nervové impulzy jsou také elektrické povahy, a proto se nabízí úvaha o možném rušení, které můžeme přirovnat k atmosférickým poruchám při příjmu rozhlasu. Běžné poruchy ovšem umí organizmus „odfiltrovat“ (podobně jako kvalitní rozhlasový přijímač), protože je to pro něj přirozená součást okolního prostředí.

Pouze tehdy, kdy jde o osobu nemocnou a rušivý signál je příliš silný, případně se kumulují i jiné rušivé vlivy, může dojít k určitému selhání.

Takové selhání se projeví především v psychice, ve schopnosti soustředění a rychlé a správné reakce.

Zvláštní postavení mají geomagnetické pulzace. Indukcí vznikají proudy střídavé s odpovídající frekvencí a jejich interakce s organizmem závisí také na vlastních periodách v tomto organismu; tyto vztahy však nebyly dosud zkoumány.

Jiný pohled než statistické zpracování velkých souborů *ex post* nabízí přímé sledování měřitelných biologických veličin u vhodné pokusné osoby po dostatečně dlouhou dobu.

Lékař R. B. Sothorn z Univerzity Minnesota po dobu celých 15 let (v letech 1973–1987) sám na sobě měřil několikrát denně tepovou frekvenci a krevní tlak (systolický i diastolický), čímž vytvořil zcela unikátní datový soubor. Měsíční průměry hodnot tepové frekvence a krevního tlaku byly porovnány s měsíčními průměry geomagnetických indexů *Ap* a *Dst*.

Hodnoty tepové frekvence vykazují jen nevýznamnou korelaci s geomagnetickou aktivitou. Naproti tomu existuje významná korelace tepové frekvence s teplotou vzduchu. Pro krevní tlak jsou naopak významnější korelace se sluneční a geomagnetickou aktivitou významné na 99% úrovni. Korelace s faktory meteorologickými je slabší. Pro celoroční průměry jsou všechny korelace vyšší, jsou však spočteny pouze z 15 dvojic a nemusí být tedy reprezentativní.

Výsledky ukazují zajímavou skutečnost, že odezva na změny vnějších podmínek je různá u tepové frekvence a u krevního tlaku. Zatímco pulz reaguje prakticky jen na zvýšení průměrné teploty vzduchu, a to nejvíce na jaře a v létě, krevní tlak naopak odráží jevy heliogeofyzikální, kdy prakticky v každé roční době vzrůstá s rostoucí geomagnetickou aktivitou. Toto může být jistým vodítkem pro hledání mechanismu působení vnějších faktorů na nemocnost. Současně se tím potvrzuje, že vliv heliogeofyzikálních faktorů není zanedbatelný v porovnání např. s faktory meteorologickými.

Pro meteorologické faktory byla vypracována metodika, jak je všechny shrnout do jediné hodnoty, která vyjadřuje jistý rizikový stupeň daný meteorologickými podmínkami. Vznikne tak biometeorologická charakteristika vybraného dne. Je-li pro určení této charakteristiky použita meteorologická předpověď na příští den, mluvíme o biometeorologické předpovědi. Ta se udává ve třístupňové škále (1, 2, 3) a publikuje ve sdělovacích prostředcích spolu s předpovědí počasí. Podle názoru mnoha

odborníků a uživatelů by byla vhodnější jemnější škála pětistupňová a především by měla být předpověď vypracovávána zvlášť pro každý region. Biometeorologická předpověď shrnuje pouze faktory meteorologické. Sluneční a geomagnetické do ní nejsou zahrnuty, předpovědi sluneční a geomagnetické aktivity se publikují samostatně. Komplexní charakteristika, která shrnuje všechny faktory působící na lidský organizmus, je stále ještě věcí budoucnosti.

Anomálie, které se mohou na pozemku vyskytnout, jsou spjaty se zemským magnetickým polem – geomagnetickým polem ovlivňují samotný návrh budovy. Nelze tvrdit, že je možné najít v kulturní krajině zcela čisté prostředí. Proto je nutné zabývat se vlastnostmi pozemku natolik, aby jeho nevýhody byly adekvátně v návrhu stavby zohledněny. Kvalifikací pozemku, nikoliv kvantifikací témat a vstupních údajů je možné dosáhnout optimálního návrhu. Tímto se zabývá i 1. směrnice Stavební biologie profesora Schneidera: „stavební pozemek bez umělých a přírodních anomálií“.

Kosmické počasí člověk nemá možnost ovlivnit, stejně jako změny geotermální vnitřního původu, kterým je lépe se vyhnout. Jinak se člověk vystavuje nebezpečí, že bude pouze záležitostí pro lékařskou statistiku, která by jen suše, stejně jako onkolog MUDr. Juryšek konstatovala, že v této půlce domu za posledních 40 let zemřelo na rakovinu 55 osob a v druhé nikdo.[27]

4.6.2 SEKULÁRNÍ VARIACE

Sekulární variace nebo-li variace dlouhodobého charakteru jsou variace vnitřního geomagnetického pole, které je dlouhodobě ustálené, avšak v čase dynamicky pulsuje.

ZÁPADNÍ DRIFT

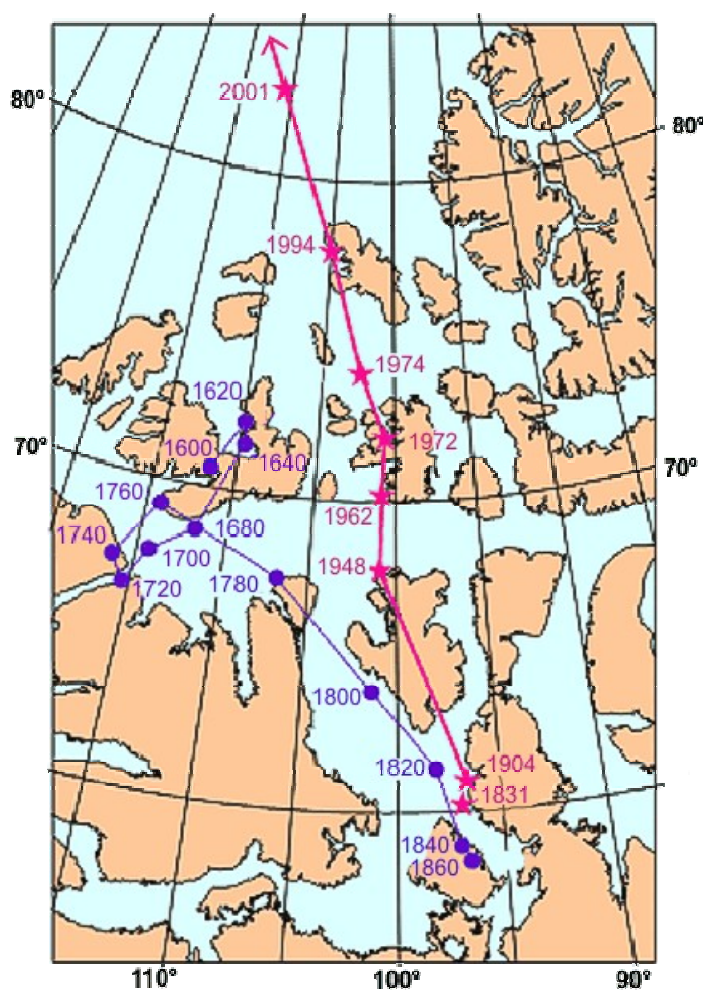
Jsou to střední roční hodnoty, které se pomalu, ale systematicky mění. Sekulární variace se projevuje hlavně v nedipólové části pole, tj. té části, která tvoří odchylky od pravidelného průběhu pole dipólu („magnetu“ ve středu Země). Čáry stejných hodnot (tzv. izočáry) nedipólového pole tvoří na zemském povrchu různě velká oka. Těch největších je 6, v některých zdrojích se uvádí počet 8, tedy 4 kladné a 4 záporné. Tato oka se pomalu posouvají směrem k západu a oběhnou celou planetu zhruba za 1700 – 1800 let. Jev je nazvaný jako „západní drift“. Již v 17. století jej objevil Halley. Průměrná délka driftu je 0,2°za rok.

ZMĚNA POLOHY MAGNETICKÉHO PÓLU

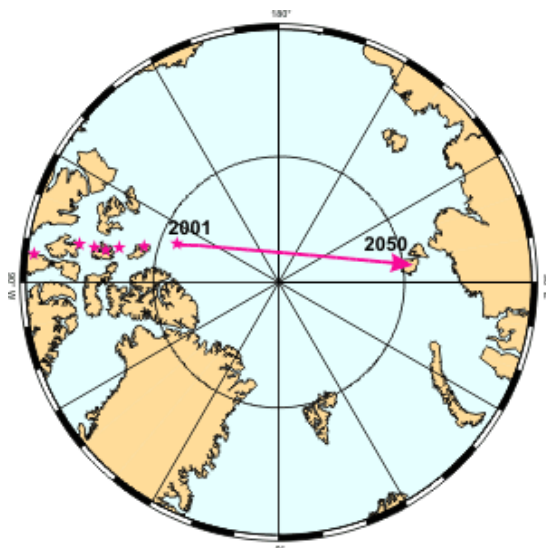
K sekulárním variacím patří i pohyb geomagnetického pólu Země. Jeho poloha mohla již za celou dobu existence planety vystřídat všechny místa na Zemi. Momentálně tedy leží na území Kanady a za posledních 150 let se posunul zhruba o 1100 km směrem k severu (viz Obr. Z a Obr. A1)

MAGNETICKÁ INVERSE - ZMĚNA POLARITY

Mezi sekulární variace lze dále řadit změnu polarity, která, jak vyplývá z fyzikální povahy zemského jádra, je otázkou tisíců nebo milionů let. O průběhu polarizace se nedá říci nic jednoznačného, zde panuje velká neznámá, ale podle všeho se dá tvrdit, že intenzita GMP v té době klesá, v minimálních hodnotách pak setrvává dosti dlouhou dobu a postupně znovu narůstá. Nikdo však zatím neodhadl, zda je tento proces otázkou několika set nebo tisíců let...



Obr.Z -Červená křivka znázorňuje naměřený pohyb GM pólu, modrá křivka znázorňuje odhadovanou dráhu GM pólu.



Obr.A1 - Předpokládaný posun pólu do místa v roce 2050

4.6.3 ANOMÁLIE GEOMAGNETICKÉHO POLE VNITŘNÍHO PŮVODU

GEOANOMÁLNÍ ZÓNY

Prokázané a vědecky definované se vyskytují zejména v místě zlomů a styků hornin a podloží. Tato místa jsou nazývána jako „geoanomální zóny“ a jsou provázena změnou přirozené radioaktivity, kterou je možné změřit gamaspektrometrem zachycujícím aktivitu záření beta/gama tak, jako u ionizačního mikroklimatu.

PODZEMNÍ VODA

Dalším z možných příčin geoanomálií je podzemní voda. Voda v zemi prosakuje vodonosnou vrstvou a teprve po navrtání nebo vykopání studny vytéká voda, která se soustřeďuje ve vzniklé prohlubni.

Částičky vody jsou elektrickými póly a díky tomu je voda výborným polarizujícím rozpouštědlem. Voda rozpouští kromě jiného minerální částičky, které jsou také elektrickými a magnetickými dipóly. Polarizující rozpouštědlo, jehož částičky jsou polarizované, mají nestejný, nejednotný elektrický náboj. Silný magnetismus podzemní vodní žíly je nejpravděpodobnější příčinou záření.

Působení spodní vody na anomálie GMP zkoumal v roce 1932 fyzik Dr. Henrich. Ten potvrdil, že záření podzemních vodních žil patří do typu paprsků X nebo gama. Pomocí přístroje, který si sám sestrojil, zjistil, že toto záření má vlnovou frekvenci 1,8 Hz. Pokusy a měření provedl ve státním institutu fyziky na zvířatech a rostlinách. Druhá světová válka přerušila další výzkumy. Pokusy prováděné na zvířatech ukázaly, že záření o frekvenci 1,8 Hz vyvolává rakovinu.

Po válce se v pokusech pokračovalo. Po mnohaleté práci a hledání bylo v roce 1978 konstatováno, že zóna, kde se v podzemí nachází vodní žíla, vyzařuje na povrch země paprsky o vlnové frekvenci 1-10 Hz. Další bádání ukázala, že frekvence 0,89-2,4 Hz vyvolává poruchy v krevním oběhu a vývoji jedince, ať už jde o lidi, zvířata nebo rostliny. Frekvence 1,5-5 Hz vyvolává poruchy nervového systému a frekvence 5-10 Hz vyvolává poruchy v činnosti orgánů. Rakovinová frekvence 1,8 Hz napadá nejčastěji nervový systém nebo krevní oběh.

Nejsilněji působí zóna vodního záření na lidi setrvávající delší dobu v jedné poloze těla - sedící nebo ležící a více na spící nebo nemocné upoutané na lůžko. Taktéž tato zóna více působí na lidi čtoucí nebo píšící vsedě. Vliv tohoto záření je obvykle několikasměrný, což se nejvýrazněji projeví na nervovém systému.

Různá pozorování na lidech, kteří bydlí v dosahu škodlivého záření ukázala, že emanace záření vodních žil je původcem takových nemocí, jako rakovina, astma, revmatismus, choroby ledvin a močového měchýře, bolesti a hnisání uší a také chorob mozkových, jako je epilepsie atd. Ne všichni lidé jsou náchylní na nemoci. U osob náchylnějších na nemoc se objevuje mnohem dříve a rychleji probíhá. Jedněm stačí 5 roků pobytu na ohroženém místě, aby dostali rakovinu, jiní potřebují 10 roků a někteří ještě více.

Pokud nemáme možnost se přesvědčit, jestli se nacházíme nad vodní žilou, musíme pozorovat sami sebe a obrátit pozornost na jisté poruchy, které dobře pozorujeme na sobě, a které mohou být známkou vlivu škodlivého záření. K těmto znakům patří:

- stálá slabost při ranním vstávání – pocit těžkopádnosti
- nepokojné sny nebo nespavost – děti utíkají k rodičům (v noci)
- časté bolesti hlavy
- nervové choroby
- trvalé revmatické potíže
- choroby páteře
- těžkosti trávicího traktu

- chronický katar hrdla a žaludku
- srdeční choroby.

Všechny tyto choroby mohou být horší nebo těžší. To závisí na intenzitě záření a době, po kterou je člověk vystaven trvalému záření.

Často se stává, že nemocný, kterého v nemoci nebo v sanatoriu vyléčili, když se vrací domů do stejných podmínek (ozařovaný byt, pohovka – postel postavená nad vodní žilou), znovu začne marodit. Jediným východiskem pro tyto nemocné je přemístění jejich lůžek do neozářeného prostředí... Tuto teorii podložil především výzkum v roce 1990, kdy Christopher McNaney zkoumal procentuální podíl rakovinných onemocnění, nemocí srdce, atd. v populaci kočovníků několika set rodin. Tito lidé bez stálého domova neznají onemocnění rakovinou, na rozdíl od běžné populace (i když většinou víc kouří a jedí víc nezdravého jídla, jak bylo ve statistikách uveřejněno). V těch případech, kdy se vyskytla nemoc (u velmi nízkého procenta), bylo zjištěno, že dotyčný se na nějakou dobu v minulosti usadil. Jednalo se o usazení v trvání 2 – 5 let.

FEROMAGNETIKA

Další z možných příčin vzniku anomálií GMP jsou některé druhy silně feromagnetických hornin. Feromagnetické látky v běžné mluvě označujeme jako "magnetické". K feromagnetickým minerálům patří železo, magnetit, hematit, ilmenit a pyrrhotin, tedy vesměs minerály železa. Magnetismus je důležitým diagnostickým znakem těchto minerálů. U některých feromagnetických látek zůstává zmagnetizování i po zániku vnějšího magnetického pole – jsou to tzv. permanentní magnety. V přírodě je známe např. u magnetitu a pyrrhotinu.

K měření anomálií vzniklých v GMP se využívají např. přístroje na detekci, lokalizaci a zobrazování nevybuchlé munice, výbušnin a chemických odpadů ve feromagnetických kontejnerech nebo s feromagnetickými částicemi.

4.6.4 ANOMÁLIE A ZMĚNY GEOMAGNETICKÉHO POLE UMĚLE VYVOLANÉ

EKOLOGICKÉ

Vlastnosti přírodních magnetických (tzv. feromagnetických) minerálů byly doposud vyšetřovány pro účely mapování dávné historie geomagnetického pole. Dlouhodobé zkušenosti z tohoto oboru jsou nyní

využívány v nové disciplíně, "magnetismus životního prostředí" k mapování průmyslového znečištění. Životní prostředí je v mnoha oblastech vystaveno působení pevných průmyslových spadů. Ty obsahují, kromě jiného, feromagnetické* minerály, tzv. antropogenní feromagnetika. Na základě magnetické analýzy půdních i říčních sedimentů lze tato feromagnetika identifikovat a stanovit úroveň znečištění v daných oblastech.

STAVEBNÍ

Anomálie geomagnetického pole jsou vyvolávány také některými stavebními konstrukcemi a výběrem materiálů použitých ke stavbě. Z řady výzkumů vyplývá, že materiály, které nemění intenzitu geomagnetického pole, jsou materiály přírodní jako dřevo, hlína, kámen, tedy materiály bez obsahu kovu.

Geomagnetické pole je výrazně deformované průnikem magnetického pole konstrukcí obsahující feromagnetické látky, tj. ocel, technické železo, apod. Feromagnetické látky výrazně zesilují velikost vektoru magnetické indukce. Též mají poměrně vysokou hodnotu relativní permeability (μ_r). Permeabilita (μ), též magnetická vodivost $m = B/H$ je poměr magnetické měrné indukce B k intenzitě magnetického pole H . Permeabilita je číslo, které udává, kolikrát je hustota siločar v daném materiálu větší než za stejných podmínek ve vzduchu. U feromagnetických látek není veličina stálá, závisí nejen na druhu látky, nýbrž i na intenzitě magnetického pole. Největší permeabilitu má měkké (švédské) železo, u lité oceli může přesahovat i hodnotu 3000, u šedé litiny je značně menší. Pro srovnání, hodnota permeability vzduchu je $m = 1$. Vlivem spontánní magnetizace vznikají magnetické domény – oblasti, v nichž je látka magneticky nasycena. Působením vnějšího magnetického pole nastává magnetování látky. Objem magnetických domén se mění a magnetické momenty se postupně stáčí do směru vektoru magnetického pole v látce. Tzn., že látky vtahují GMP a deformují jeho průběh. Rovněž důležité je podotknout, materiály s vysokou permeabilitou zhušťují počet siločar. Částice musejí rychleji rotovat kolem své magnetické indukční čáry a jejich vertikální energie se zvyšuje na úkor energie horizontální. Oproti materiálům s vysokou permeabilitou mají přírodní materiály relativní permeabilitu nízkou. Jedná se o materiály a konstrukce ze dřeva, kamene, hlíny, pálené i nepálené, apod. Svou nízkou permeabilitou tudíž nedeformují průběh GMP a zároveň nezhušťují počet siločar GMP a neporušují jejich spojitý průběh. [26]

*Feromagnetické látky schopnost silné magnetické polarizace některých kovů a slitin ve vnějším magnetickém poli.

TECHNICKÉ

Jedná se o vlny, které jsou všude kolem elektrických přístrojů, vln rozhlasového, televizního a např. i mobilního vysílání. Tato deformační aktivita se vžila pod pojmem ELEKTROSMOG. Vzniká mimo jiné i v místech vedení vysokého napětí, stejně jako kolem mobilního telefonu, televizorů, počítačů, babyphonů, apod.. Jeho intenzita je různá a výrobce má dnes podmínku uvádět intenzitu elektromagnetických vln na svém výrobku. Elektrosmog však vzniká i v případě užívání syntetických materiálů, textilií a rovněž přispívá k iontové nestabilitě prostředí.

4.6.5 KOMBINOVANÉ

Jedním z prvních teoretických odborníků, který se začal zabývat upozorněním stavebních biologů na zdraví poškozující působení zdánlivě neškodných, velmi slabých a většinou ani běžnou měřicí technikou nezjistitelných fyzikálních polí (měření těchto polí skýtá velké množství překážek, například samy měřicí sondy vyzařují elektromagnetické vlny, protože jsou také napájeny elektrickým proudem a mnoho dalších problémů), byl prof. Dr. Ing. Konstantin Meyl, vedoucí pracovník Transférového centra St. George ve Schwarzwald. Jednalo se o fyzikální pole přirozeného i technického původu v místech jejich vzájemného křížení nebo překrývání. Tento problém se rozděluje na tři části: vzájemné křížení přírodních vln, technických vln a přírodních a technických navzájem. To znamená, že se jedná o místa, kde dochází k vzájemné interakci a ke vzniku jiných fyzikálních polí nazývaných konformační pole nebo vír elektrického pole se zcela odlišnými vlastnostmi (mezi ně patří například určité odchylky od přirozeného tíhového pole a jiné, které způsobují změnu podmínek na které je lidské tělo zvyklé a tím jsou způsobeny změny procesů lidského těla, někdy i velmi závažných, například vylučování vápníku, bolesti hlavy, kloubů, deprese či únava). [27]

5 ČLOVĚK A VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ BUDOV

Účelem architektonických děl je především zabezpečení vnitřního prostředí pro člověka jako uživatele. Ne vždy je tato snaha úspěšná, neboť při výskytu syndromu nemocných budov (SBS) může být znehodnoceno i cenné umělecké dílo. Nezanedbatelné hygienické námitky mohou zastavit i postup architektonických prací.

Oproti inženýrskému technicko – racionálnímu přístupu je architekt schopen nahlížet na problematiku udržitelného rozvoje komplexně již v prvních rozhodovacích fázích projektu, a tak může posoudit stavbu nejenom z technologického hlediska, ale také z hlediska sociálních, psychologických a estetických aspektů. Je odpovědný za aplikaci udržitelného konceptu již od počátku projektu, kdy je jeho vliv na projekt největší a náklady na případnou změnu koncepce nejmenší.

Mnohdy je udržitelný koncept vnímán vlažně, zvláště kvůli potenciálnímu omezení tvůrčích možností architekta. Avšak zodpovědnost za trvale udržitelný rozvoj by neměla být podceňována. Ve skutečnosti může mít udržitelný koncept různé architektonické a konstrukční interpretace a může být pro celkové estetické vyznění domu přínosem.[4]

Strategii udržitelného rozvoje lze definovat dvěma body podle [4]:

1) Vystavěné budovy musí představovat minimální dopad na životní prostředí. Jedná se o dopad v souvislosti s celým životním cyklem budovy včetně výstavby, provozu a demolice.

2) Vystavěné budovy by měly pozitivním způsobem přispět k sociálnímu prostředí obyvatel, zlepšit jejich prostředí a psychologickou a fyzickou kvalitu života.

Oba body musí být splněny zároveň. Pokud v energeticky účinné budově nebude chtít nikdo bydlet, celé snažení postrádá smysl. Přispění k sociálním potřebám neznamena pouze realizovat funkční požadavky, ale zároveň uspokojit estetické a psychologické požadavky lidí. Stavby, které budou milovány, se stanou součástí komunity a budou vykazovat dlouhou životnost, která je jednou z podmínek udržitelného rozvoje. S trochou nadsázky bychom mohli tvrdit, že udržitelné musí být krásné.

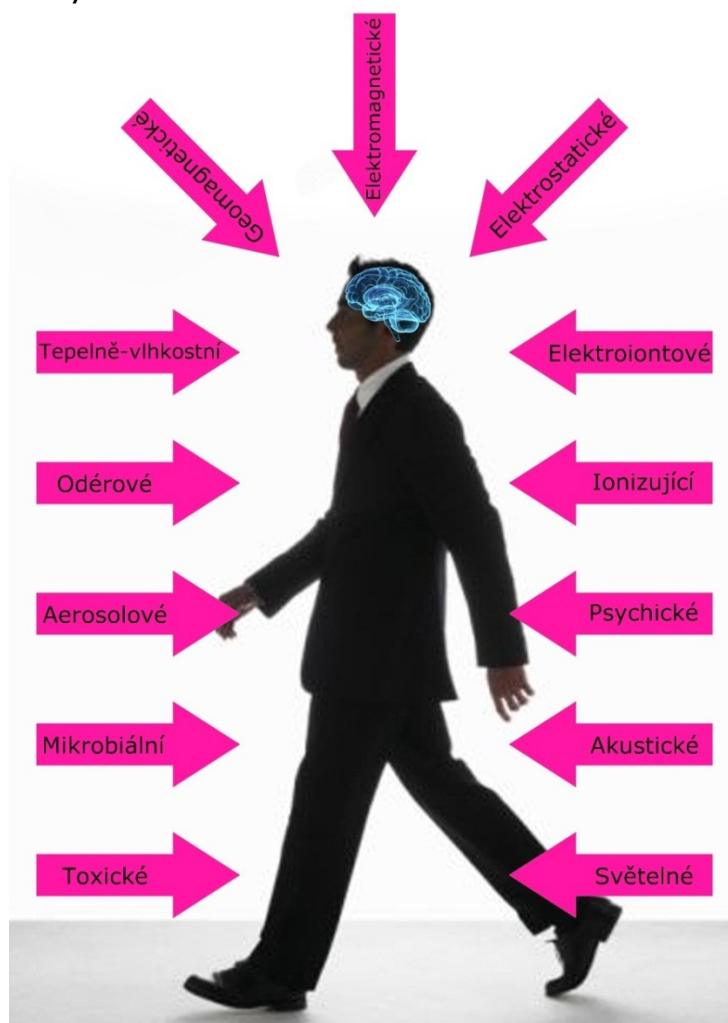
„Bytem lze člověka zabít stejně spolehlivě jako sekerou.“

Heinrich Zill

5.1 MIKROKLIMA BUDOV

Pojem "mikroklima" je meteorologický termín a je vysvětlován jako "klima oblastí o horizontálním rozměru do 1 km a do výšky desítek metrů; klima s homogenním aktivním povrchem (např. pole, lesa, města, ulice)."[9] Ve spojení s adjektivem psychické označuje termín psychické mikroklima soubor takových "psychických účinků, složek mikroklimatu a dalších složek životního prostředí společně působících na člověka, jež se výrazně podílejí na účincích mikroklimatu."[10]

Mikroklima vnitřního prostředí se skládá z několika složek, které jsou popsány fyzikálními a chemickými veličinami. Udržení těchto složek v definovaných mezích je důležité pro tvorbu zdravého prostředí. Pokud se některá složka ocitne mimo tyto definované meze, uživatelé takových budov pociťují zdravotní nebo psychické potíže a někdy i příznaky tzv. syndromu nemocných budov.



Obr. C1 - Člověk a mikroklima – nejčastější druhy mikroklimatu v prostředí

5.2 INTERAKCE LIDSKÉHO ORGANISMU A MIKROKLIMATU

Jak člověk přímo vnímá prostředí? Stručná školská odpověď na tuto otázku by zněla: „Pomocí pěti smyslů!“. Dnes však již rozhodně nedostačuje. Už I.P.Pavlov a další zjistili, že u mnoha lidí existuje více jak 20 smyslových vjemů, někteří uvádí dokonce 50. Na člověka tak působí celá řada vnějších vlivů, z nichž některé jsou pojmenované již desetiletí a jiné jsou vědecky stále neprokázané.

Smyslové vjemy umožňují člověku snadnější orientaci v okolí a uskutečňují se prostřednictvím smyslových orgánů. K tomu slouží analyzátor, který má 3 části:

- receptor - přijímá podněty a zpracovává je do podoby vzruchů (soustava čivých buněk odpovídající na mechanické, chemické, světelné a další podněty)
- dostředivé nervové dráhy - vedou vzruchy do mozku
- jádro analyzátoru - zpracovává vzruchy (příslušná část mozku)

Smyslový vjem, jeho základní druhy vychází z rozdělení analyzátorů. Nejznámějších je celkem 15:

- zrakový, sluchový, čichový, chuťový
- dotykový
- chladu a tepla
- bolesti
- pohybový (kontrola pohybu a polohy jednotlivých částí těla)
- interoceptivní (změna ve funkci a stavu orgánů)

V závislosti na vjemech rozlišujeme tři základní druhy hodnocení:

- subjektivní,
- objektivní,
- předpisové

Subjektivní hodnocení je založeno na pocitech subjektu, tj. na jeho celkovém vjemu prostředí. Je podmíněno smyslovými počitky, a tudíž je označováno za senzorické. Osvědčila se stupnice, kde 0 = pohoda (komfort), 1 = mírná nepohoda a mírný diskomfort, 2 = nepohoda a diskomfort, 3 = značná nepohoda a značný diskomfort.

Objektivní hodnocení je založeno na splnění fyzických zákonitostí. Osvědčilo se třístupňové dělení: optimální prostředí, únosné prostředí a neúnosné prostředí. Předpisové hodnocení je definováno normami a předpisy. Mělo by vycházet z hodnocení objektivního, a kde to není pro

nedostatek podkladů možné, z hodnocení subjektivního. Z oblasti optima lze předpisové hodnoty nazvat optimální a přípustné. Předpisuje se obvykle určité přijatelné rozmezí dané hodnotami minimálními a maximálními. Definice pohody prostředí je založena na prvním způsobu hodnocení, tj. na subjektivních pocitech, kde pohoda prostředí je takový stav mysli, který vyjadřuje uspokojení nejméně 80 % uživatelů.

5.3 OPTIMALIZACE MIKROKLIMATU

Architekt může ovlivnit vlastnosti materiálů, jejich výběr, povrchovou úpravu, životnost, míru nezávadnosti nebo použití lokálních zdrojů. Jak uvádí Christopher Day ve své knize Duch a místo: „Pokud chceme přistupovat k ekologickému designu s vědomím celistvosti, vyžaduje to vidění širšího celku, než jaký máme před očima, jako je například voda mezi kohoutkem a odpadem umyvadla. Je příliš snadné zapomenout na ty části systému, které nejsou vidět a mohou být nepříjemné“.

Pro pocit pohody člověka v pracovním i obytném prostředí musí být všechny složky mikroklimatu ve správném rozmezí. Parametry složek mikroklimatu se liší podle druhu místnosti a činností v nich provozovaných, tzn. jiné hodnoty jsou přípustné pro kancelářskou práci a jiné pro výkopové práce.

5.4 FENG SHUI A VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ BUDOV

Ačkoliv je Feng Shui hodnocení stále vnímáno jako asijské umění, poskytuje v mnoha ohledech velice jasné podklady, jak efektivně a logicky nakládat se složkami interiéru. Jako umění o uspořádání prostoru v čase, uplatňované v různých modifikacích celá staletí v Číně a jiných oblastech Asie, vnímáno jako rozdílná filosofická základna, zcela se vymykající západní vědecké metodologii a terminologii, je možné právě zde najít mnoho doporučení, souvislostí a vazeb, na které, dalo by se říci, věda západního stylu přichází krůček po krůčku. Tisícileté pozorování účinků prostředí na člověka a široká mytologická a filosofická základna umožňuje nejenom snadnější uchopení souvislostí a vztahů mezi člověkem a prostorem, kde se pohybuje. Mnohá doporučení týkající se optimalizace obytného prostoru jsou již celé generace obsažené v učení, jehož základnou, axiomem, je monáda princip neustálé změny a vzájemného ovlivňování dvou navzájem protikladných sil, jejich dokonalé vyvážení tak, jak jej naznačuje symbol monády, vede k dokonalé harmonii a úplnému zániku.

5.5 NEJČASTĚJŠÍ DRUHY MIKROKLIMATU V BUDOVĚ

5.5.1 MIKROKLIMA TEPELNĚ VLHKOSTNÍ

Tepelně-vlhkostní pohodu prostředí vytvářejí tepelné a vlhkostní toky (teplo a vodní pára) v interiéru, které exponují člověka a spoluvytvářejí tak jeho celkový stav. Zdrojem tepla i chladu pro interiér budovy je především venkovní klimatická situace, která se přenáší dovnitř obvodovým pláštěm budovy. Dominantní roli zde hrají okna a stěnové konstrukce, jež se dostávají stále více do popředí se zlepšováním tepelně-izolačních vlastností oken. Obvodové konstrukce včetně oken se mohou lišit v závislosti na požadavcích na tepelně izolační vlastnosti obalu budovy. V závislosti na tepelně izolačních vlastnostech se mění i vytváření dalších druhů mikroklimatu. [1] Tepelně – izolační vlastnosti materiálů a konstrukcí jsou sledovány jak z pohledu úniku tepla v zimním období, tak z důvodů tepelných zisků v letním období.

INTERAKCE ORGANISMU A TEPELNĚ VLHKOSTNÍHO MIKROKLIMATU

Pro udržení konstantní tělesné teploty, důležité pro pohodu člověka, je tepelná rovnováha mezi lidským organismem a okolím. V příliš chladném prostředí může nastat hypotermie (podchlazení organismu), v příliš horkém prostředí naopak hypertermie (přehřátí organismu). Oba projevy jsou poruchy tepelné rovnováhy. Důležitý je také rovnoměrný odvod tepla do okolí, což znamená, že ochlazování nohou nesmí být příliš rozdílné od ochlazování hlavy (teploty u nohou a hlavy by se neměly příliš lišit). [1]

Stav tepelné pohody se vyznačuje tepelnou rovnováhou organismu. Subjektivní hodnocení tohoto pocitu je vyjádřeno pomocí posuzovacích stupnic, např. stupnice PMV (viz tab.A). [2]

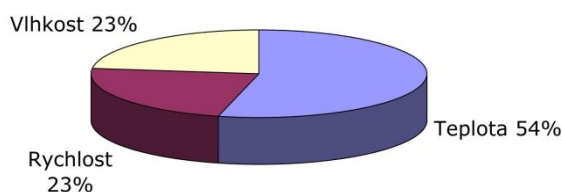
Stupeň	3	2	1	0	-1	-2	-3
Tepelný pocit	Horko	Teplo	Mírně teplo	Neutrálně	Mírně chladno	Chladno	Zima

Tab.A - Posuzovací stupnice teploty prostředí PMV [2].

Při nízké vlhkosti se vysušuje a tím i narušuje sliznice dýchacích cest. Důsledkem je dráždění ke kašli a častá onemocnění dýchacích cest zejména u dětí, popraskané rty, škrábání v krku.

KRITÉRIA TEPELNĚ VLHKOSTNÍHO MIKROKLIMATU

Na tepelně vlhkostním mikroklimatu se podílejí tři složky, kterými jsou teplota – nejen teplota vzduchu, ale také povrchová teplota materiálů a konstrukcí, včetně skel v oknech, vlhkost a rychlost proudění vzduchu v místnosti, daná těsností konstrukcí a teplotou na jednotlivých složkách v interiéru. Procentuálně jsou tyto složky vyjádřeny grafem A.



Graf A - Podíl složek tepelně - vlhkostního mikroklimatu [3].

Významným kritériem pro hodnocení pocitu pohody je relativní vlhkost ϕ . Nevhodná relativní vlhkost má nepříznivý vliv na zdraví [1]. Nízká vlhkost vzduchu podporuje šíření choroboplodných mikroorganismů způsobujících nemoci z nachlazení nebo šíření prachu, který může způsobovat alergie. Naopak vysoká vlhkost vzduchu může napomoci šíření plísní a roztočů, to vyvolává u člověka různé zdravotní potíže. Navíc je vysoká vlhkost ve spojení s vysokou teplotou nepříjemná pro stav pohody, vyvolává pocit dusna. Bylo vysledováno, že optimální relativní vlhkost by měla být větší než 60%, z důvodu likvidace virů v ovzduší. Hodnota relativní vlhkosti by neměla překročit 70%, z důvodu zabránění šíření plísní v ovzduší.

Bylo například zjištěno, že vzduch o teplotě 38°C a relativní vlhkosti 60% je považován za těžký a ospalý, zatímco vzduch o stejné teplotě, ale s relativní vlhkostí 15% je považován za svěží. Tělo se lépe umí vypořádat v tomto prostředí s teplotou formou pocení a tím vzrůstá i pocit pohody.[4]

VOLBA MATERIÁLOVÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI TEPELNĚ VLHKOSTNÍHO MIKROKLIMATU

V případě tepelně-vlhkostní složky interiéru určujeme pro pracovní prostředí tzv. operativní teplotu t_o [°C], závislou na teplotě vzduchu t_a [°C], radiační teplotě t_r [°C] a rychlosti proudění vzduchu. V obytném prostředí se optimální teploty pohybují od 10 °C pro vytápěné schodiště po 24 °C pro koupelny. Relativní vlhkost ϕ se v pracovním prostředí může pohybovat v rozmezí 30-70 % [4]. Pro obývací pokoje, ložnice a kuchyně je optimální teplota 20 °C. Optimální relativní vlhkost vzduchu

většiny obytných prostor je 60 %, výjimkou jsou koupelny, kde je optimální vlhkost 90 %.

Z pohledu stavebních materiálů je nutné, aby odvod byla vyvážená výměna tepla mezi člověkem a okolím. Pokud je odvedeno více tepla do okolí, dochází k podchlazení, pokud je odvedeno méně tepla, dochází k přehřátí. Proto by materiály, které přicházejí do styku s některou částí těla, neměly mít vysokou tepelnou vodivost.

K zajištění rovnoměrné vlhkosti v interiéru je možné použít tzv. hygroskopických stavebních materiálů. V závislosti na stupni vlhkosti tyto materiály vlhkost pohlcují – v případě vysoké relativní vlhkosti, nebo uvolňují – v případě nízké relativní vlhkosti. Tím napomáhají udržovat relativní vlhkost v místnosti v optimálním rozmezí. Mezi vysoce hygroskopické materiály patří hlína, korek, dřevo, vápenná omítka nebo celulózová vlákna. Materiály s nižší hygroskopickou schopností jsou například dřevovláknité desky, sádrokarton, cement, cihly nebo kámen. Na opačném konci spektra stojí sklo nebo keramické dlaždice. Materiály s požadovanými hygroskopickými vlastnostmi musí být bez povrchové úpravy nebo tato úprava musí být propustná pro vodní páry. [4]

Zejména v zimním období, klesá relativní vlhkost vzduchu i pod 20 %, což je srovnatelné s vlhkostí na Sahaře. Především v prostorech, kde je ústřední nebo elektrické topení, je možné jako dodatečnou nápravu pro eliminaci použít mlhové zvlhčovací fontány, anionové dyfuzéry a různé mlhovače. Tyto přístroje mají ještě další důležitou funkci a tou je zvyšování podílu negativních aniontů v interiéru (více na toto téma kapitola 5.8 Mikroklima elektroiontové).

FENG SHUI A TEPELNĚ VLHKOSTNÍ MIKROKLIMA

Z pozice člověka hodnotí nedostatečnou teplotu jako zcela fatální ve vztahu ke zdraví a to na úrovni prochlazení či přehřátí jednoho z nejdůležitějších orgánů – ledvin – jinového orgánu a močového měchýře – orgánu jangového.

Prochlazení nebo přehřátí a tepelná nepohoda obecně, způsobují nejenom nerovnováhu těchto orgánů, ale také rychle se vychylující náladu, která může ovlivnit následnou interakci v komunikaci a tím ovlivnit mezilidské vztahy. Tepelná stálost je tedy hodnocena jako jeden z významných faktorů ovlivňujících „vřelost či chlad“ na úrovni mezilidských vztahů. Na fyzické úrovni ledviny dále ovlivňují bolesti kloubů, únavu, stav pokožky, apod.

5.5.2 MIKROKLIMA ODÉROVÉ

Odérové mikroklima je složka prostředí tvořená odéry, tj. toky plyných složek v ovzduší, které působí na člověka a spoluvytvářejí tak jeho celkový stav [1]. Odérové látky jsou vnímány jako pachy (jednak nepříjemné - zápachy, jednak příjemné - vůně). Jsou to anorganické nebo organické látky, většinou produkovány člověkem samotným nebo jeho činnostmi, popř. uvolňované ze stavebních konstrukcí a zařizovacích předmětů. Jejich počet má v interiérech budov stoupající tendenci [1].

INTERAKCE LIDSKÉHO ORGANISMU A ODÉROVÉHO MIKROKLIMATU

Vdechovaný vzduch vstupuje mezi nosní kosti v čichové zóně, pokryté čichovými buňkami (receptory) se sliznicí na povrchu. Odérové látky musí přijít do styku se sliznicí, mají-li vytvořit čichový vjem. Jenom asi 1 % vdechovaných molekul těchto látek přijde do styku s čichovými buňkami, které pak vysílají nervové vzruchy (elektrické signály) čichovým nervem do čichového centra v přední části mozku, kde jsou zpracovány. [2]

Část mozku zabývající se čichem (bulbus) je umístěna nad nosem ve středu mozku a má zhruba velikost švestky (odtud angl.název olfactory bull). Většina nervových drah z čichových bulbů končí ve vývojově nejstarší centrální oblasti mozku, zodpovědné za řízení emočních a sexuálních reakcí. Na základě této skutečnosti se soudí, že pachy se značnou měrou podílejí na vytváření nálad. Bylo např. poukázáno, že pokud někdo spojuje relaxaci s vůní moře, stačí mu k uvolnění jen závan této vůně, popř. vůně mořské soli. Výzkumy provedené v Anglii také dokazují, že zájemce o nový byt či dům je koupi více nakloněn, pokud cítí vůni čerstvé kávy, pražené slaniny a pečeného chleba.

I když odéry přímo neohrožují zdraví člověka, při určité koncentraci způsobují ztrátu jeho výkonnosti, ztrátu soustředění, ztrátu chuti a pocit nevolnosti; proto jsou odstraňovány hlavně z důvodů psychofyziologických, ale i ekonomických a hygienických, neboť často signalizují zvýšenou kontaminaci prostředí choroboplodnými mikroby. Při dlouhodobých expozicích se však mohou dostavit i stavy úzkosti, deprese a chronické únavy, které mohou vyústit v závažné a chronické onemocnění.

Bylo zjištěno, že lidé nejméně příznivě reagují na pachy, které lze nazvat odéry naší civilizace: různá barviva, oleje, fotografické chemikálie, některé prací prostředky. U 80 % osob vyvolávají špatnou náladu, pocity

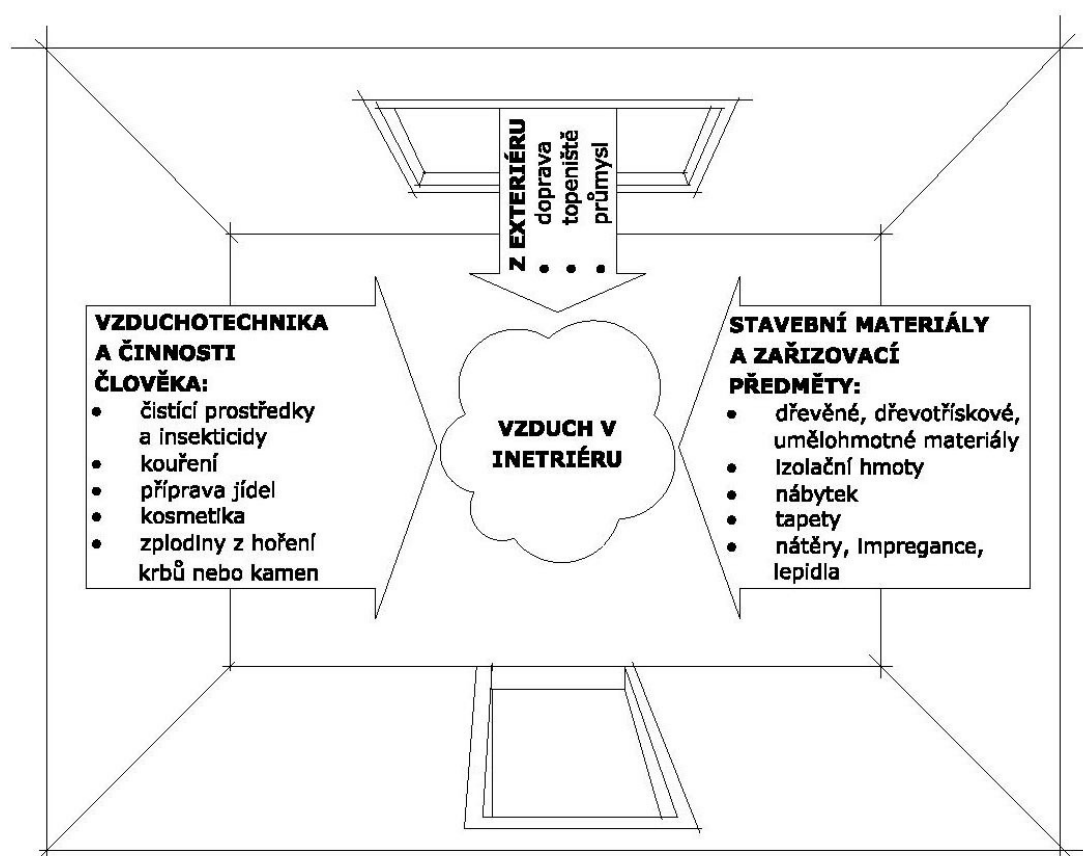
hněvu a pobouření. Nadměrně citlivý je čich v těhotenství, v době kojení, při zvýšeném cukru v krvi, při zánětu ledvin, při migréně a před jakýmkoliv blížícím se onemocněním. [1]

KRITÉRIA ODÉROVÉHO MIKROKLIMATU

Nepříjemnost odérů je určována tzv. Hedonickým tónem (Hedonic tone), tj. subjektivními pocity člověka (IAQU 1991, Oseland 1993). Podle Zwaardermakerovy stupnice existuje pět základních typů odérů:

- typ éterický (lidské pachy)
- typ aromatický (pachy rozkládajícího se zralého ovoce)
- typ izovalerický (pachy z kouření tabáku, pach zvířecího potu)
- typ zažluklý (pachy mlékárenských produktů)
- typ narkotický (pachy rozkládajících se proteinů a vůně tabáku)

Do interiéru budovy vstupují tyto odéry jednak z venku, jednak zevnitř – ze vzduchotechnických zařízení, ze stavebních materiálů a zařizovacích předmětů a hlavně vznikají v důsledku různých činností člověka (obr.D1).



Obr.D1 - Zdroje nepříjemných odérů v interiéru [1]

V naprosté většině se jedná o tzv. těkavé organické látky (VOC volatile organic compound) a soubor těchto látek (bez formaldehydu)

produkovaných v interiéru člověkem, stavebními materiály a dalšími zařízeními je označován TVOC (the Total of all Volatile Organic Compounds). Hlavními kritérii pro emisi odérových látek ze stavebních materiálů je tedy množství uvolňovaného TVOC (Total Volatile Organic Compound, tj. celkové těkavé organické látky) a formaldehydu.

VOLBA MATERIÁLOVÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI ODÉROVÉHO MIKROKLIMATU

K eliminaci odérových látek uvolňovaných do prostředí se používají certifikáty. Respektují se limity, zavedené ve Finsku a rozdělené do tří tříd (tab.B):

třída	emise TVOC	identifikovatelnost komponent	emise formaldehydu
M1	menší nebo rovno 0,2 mg/m ² h	nejméně 70%	menší nebo rovno 0,05 mg/m ² h
M2	0,2 – 0,4 mg/m ² h	nejméně 70%	0,05 – 0,125 mg/m ² h
M3	Materiály, které nesplňují kritéria třídy M2		

Tabulka B [2]

Cihly, keramické dlaždice, kámen, kovové povrchy se hodnotí zvláštním způsobem a zařazují se do třídy M 1. Předností cihel, keramických dlaždic a dřeva je také jejich „propustnost“ pro elektrostatické pole, umožňující tvorbu aeroiontů v interiéru, jež současně i do určité míry likvidují molekuly těkavých organických látek.

Přední odborný americký časopis INDOOR AIR QUALITY UPDATE (1989) uvedl stavební materiály, kterým je třeba věnovat pozornost z hlediska emise odérových a toxických látek. Jsou jimi:

Staveniště a základy	insekticidy a ostatní chemikálie pro úpravu vody
Stavební konstrukce	chemikálie na konzervaci dřeva, přísady do betonu, těsnící materiály, konstrukční tmely, výplně spojů, sklenářské tmely
Izolace	tepelné izolace, protipožární izolace, akustická izolace
Interiéry	podkladové konstrukce podlah a podlahy, lepidla, koberce, tapety, nátěry, stropní panely, příčky, nábytek
Vytápění, větrání, klimatizace	Izolace potrubí, těsnění potrubí, chemická úprava vody

Tabulka C - Stavební materiály z hlediska odérových látek [1]

FENG SHUI A ODÉROVÉ MIKROKLIMA

Vůně a pachy jsou posuzované nejenom z hlediska subjektivního hodnocení, ale především jako indikátory úrovně daného prostředí. Obtěžující zápachy poukazují na nezdravé prostředí a naopak - vůně bylin nebo květin se používají i jako podpůrný prostředek léčby, zejména dýchacích cest a dále psychických potíží. Smysly, které člověk běžně využívá, včetně čichu, jsou z podstaty důležité zejména proto, že mohou signalizovat nebezpečí a určit jeho míru a možnost hrozby – i v případě pachů, které signalizují výskyt toxinů v prostředí.

Výzkumy, které se týkají vůní nebo zápachů jsou dostatečné v rovině důkazu, že vůně jako prostředek dokáže ovlivnit lidskou psychiku. Je však celá řada teorií na to, jakým způsobem vůně používat. Tyto teorie jsou však víceméně nepodložené.

Mírou je zde i individuální asociace. Pokud bude byt vonět jako nemocnice nebo kuchyně jako neoblíbená školní jídelna, je zřejmé, že psychicky se člověk nebude schopen uvolnit.

5.5.3 MIKROKLIMA TOXICKÉ

Toxické plyny, které vytvářejí toxické mikroklima, mohou být anorganické i organické látky. Do interiéru vstupují působením člověka nebo z venkovního prostředí a toxické mohou být i oděrové látky ve vyšších koncentracích.

INTERAKCE ORGANISMU A TOXICKÉHO MIKROKLIMATU

Účinky formaldehydu na organismus mohou být akutní nebo chronické. Mezi akutní patří především podráždění sliznic a bolesti hlavy, mezi chronické patří toxické, alergické nebo karcinogenní účinky.

PCB se u člověka hromadí v játrech a v tukové tkáni jednotlivých orgánů. Při vysoké koncentraci může způsobit jaterní poruchy, mít neurologické účinky a způsobovat únavu a impotenci. Z hlediska vlivu na životní prostředí se jeví jako nejzávažnější negativní vliv PCB na reprodukční schopnost mořských savců. [4]

Fenol a styren se mohou uvolňovat z polystyrenu a mají dráždivé účinky, působí na centrální nervový systém a v případě vysoké koncentrace způsobují ztrátu vědomí. Vyvolávají také depresivní stavy a stavy úzkosti.

KRITÉRIA TOXICKÉHO MIKROKLIMATU

Nejčastějšími toxickými látkami jsou podle [1]:

- Oxid uhelnatý (CO): Je to produkt nedokonalého spalování, jeho zdrojem jsou zážehové motory a topeniště. Vyskytuje se také v cigaretovém kouři. Toxicky poškozuje buňky a váže se na hemoglobin, čímž omezuje přenos kyslíku. CO může způsobit i otravu.
- Oxidy síry (SO₂, SO₃): Jsou produkty spalování pevných paliv s obsahem síry, s vodou tvoří kyseliny. Mají dráždivé účinky na organismus a mohou způsobit i těžké poškození plic.
- Oxidy dusíku (NO_x): Vznikají ve vznětových motorech, kotelnách, továrnách nebo elektrárnách. Snižují imunitu organismu a napomáhají vzniku rakoviny. Spolu s oxidy síry způsobují agresivní kyselé deště.
- Smog: je tvořen kouřem a mlhou škodlivin.
- Působením ultrafialového záření se rozkládá na další toxické látky (CO, ozon a další).

- Ozon (O₃): Váže se na oxidovatelné organické látky. Zdrojem ozonu mohou být i solária, laserové tiskárny nebo fotokopírovací stroje. Ozon dráždí oči a plicní membrány, způsobuje také jejich záněty. Ve vysokých koncentracích poškozuje plíce.
- Formaldehyd: Uvolňuje se ze stavebních konstrukcí a je přítomen v cigaretovém kouři. S dalšími toxickými látkami (toluen, benzen, atd.) patří mezi těkavé organické látky.
- Formaldehyd dráždí oční sliznice a horní cesty dýchací, snižuje imunitu organismu.
- Cigaretový a tabákový kouř: Dříve se řadil do odérového mikroklimatu. Dlouhodobá inhalace vysokých koncentrací působí rakovinotvorně. Lidský organismus je ohrožen i pasivním kuřáctvím – ETS (Environmental Tobacco Smoke).

VOLBA MATERIÁLOVĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI TOXICKÉHO MIKROKLIMATU

Nejúčinnějším způsobem optimalizace toxického mikroklimatu je volba takových materiálů, které toxické plyny neuvolňují. Ze stavebních materiálů se může uvolňovat formaldehyd, styren a další organické látky. Formaldehyd je bezbarvý, ostře zapáchající plyn, který se používá v průmyslové výrobě jako surovina insekticidů, výbušnin, barviv nebo při výrobě různých plastů. Používá se při výrobě dřevotřískových a dřevovláknitých desek, umakartů, jako lepidlo v dřevařském průmyslu a pro výrobu barev a laků. Formaldehyd se uplatňuje i při výrobě tepelně izolačních hmot, napěněním pěny nebo k zpevnění minerálních izolací. Zatímco uvolňování některých typů formaldehydu se s časem postupně snižuje, jiné typy se uvolňují po celou životnost výrobku. Koncentrace se u nových a starších budov liší, proto se v některých zemích přístupné limity různí podle stáří budov.[4]

Z polystyrenu a ze stěrkových podlah na bázi epoxidů nebo polyesterů se uvolňuje fenol a styren. Toxická jsou změkčovadla používaná u PVC nebo látky uvolňující se při aplikaci polyuretanové pěny. Nátěry a laky syntetického původu mohou uvolňovat škodlivé látky především při zahřátí natřených ploch. Častým zdrojem toxických látek v interiéru jsou podlahové krytiny, především na bázi vinylu. Z nich unikají do ovzduší látky, které se používají při výrobě rozpouštědel. Kromě rozpouštědel jsou podlahové krytiny vinylového charakteru zdrojem ethylhexylakrylátu, krezolu, fenolu nebo čpavku, což jsou látky, které vznikají chemickým rozkladem plastifikátorů.

Ve formě změkčovadel do nátěrů, lepidel, tmelů a plastů se můžeme ve stavebnictví setkat s polychlorovanými bifenyly PCB. Ve vzduchu se obvykle nachází ve formě par. Vzhledem k malé degradovatelnosti a jiným chemicko-fyzikálním vlastnostem, se nachází v životním prostředí po celém světě.[4] Limitní koncentrace chemických ukazatelů ve vnitřním prostředí staveb[15]:

Ukazatelé	jednotka	limit
NO ₂	µg.m ⁻³	100
frakce prachu PM 10	µg.m ⁻³	150
frakce prachu PM 2,5	µg.m ⁻³	80
CO	µg.m ⁻³	5000
O ₃	µg.m ⁻³	100
azbestová a minerální vlákna*	počet vláken m ⁻³	1000
amoniak	µg.m ⁻³	200
benzen	µg.m ⁻³	7
toluen	µg.m ⁻³	300
suma xylenů	µg.m ⁻³	200
styren	µg.m ⁻³	40
ethylbenzen	µg.m ⁻³	200
formaldehyd	µg.m ⁻³	60
trichloretylen	µg.m ⁻³	150
tetrachloretylen	µg.m ⁻³	150

*průměr vlákna < 3µm, délka vlákna > 5 µm, poměr délky a průměru vlákna je > 3:1.

Tabulka D - Limitní koncentrace chemických ukazatelů

Frakce prachu PM10 - prachové částice s převládající velikostí částic o průměru 10 µm, které projdou speciálním selektivním filtrem s 50% účinností Frakce prachu PM2,5 - prachové částice s převládající velikostí částic o průměru 2,5 µm, které projdou speciálním selektivním filtrem s 50% účinností. Tyto limity jsou stanoveny pro koncentrace látek vztažené na normální podmínky.[15]

Ve výše uvedené tabulce „D“ ve vnitřním prostředí staveb jsou uvedeny pouze některé z možných škodlivin. Mnohdy se navíc také setkáváme s tím, že látky na bázi PVC doporučované jako snadno omyvatelné povrchy pro alergiky apod. mohou více uškodit právě svým složením a případnou degradací materiálu, kterou provází postupné uvolňování toxických látek do ovzduší.

5.5.4 AEROSOLOVÉ MIKROKLIMA

Aerosolové mikroklima je složka prostředí, tvořená aerosolovými toky, které spoluvytvářejí celkový stav subjektu. V interiéru vznikají v důsledku činnosti člověka nebo uvolňováním ze stavebních materiálů. Specifickým problémem jsou materiály na bázi azbestu. Slovem azbest jsou označovány křemičitany, které se nachází v přírodě ve vláknité formě. Kromě automobilismu, kde se azbest uvolňuje při brzdění a ovládání spojky, která je azbestem obalená, najdeme azbestový prach v souvislosti se zpracováním a zvětráváním azbestocementu. Dýchání azbestových vláken může zapříčinit vznik závažných plicních onemocnění a rakoviny. Dalším tématem jsou alergenů – exogenní antigeny, které mohou u oslabených jedinců vyvolat patologickou imunitní reakci, tzv. alergii. Jedná se především o prach organického původu (roztoci, pyly, zvířecí srst) nebo kovový prach. Mezi hlavní typy alergických onemocnění patří průduškové astma.[4]

INTERAKCE ORGANISMU A AEROSOLOVÉHO MIKROKLIMATU

Biologický účinek závisí především na toku aerosolu do organismu, době expozice a koncentraci, na jeho chemickém složení a fyzikálních vlastnostech (na těchto základních charakteristikách závisí velikost částic, jejich tvar a pevnost, elektrický náboj, rozpustnost v biologických tekutinách).

Mechanicky působí aerosoly na pokožku, ve spojivkovém vaku, na sliznici, blokováním lymfatických cest v plicích apod. Při delší expozici působí dráždivě a výsledkem bývají nespecifické zánětlivé změny kůže, spojivek a sliznic v závislosti na chemickém složení částic, jejich množství, velikosti, tvaru, hloubce působení a individuální reakci.[4]

Podle účinku na organismus lze rozdělit působení na fyzikální (jež je hlavně mechanické), chemické (hlavně toxické), fyzikálně chemické a biologické (hlavně alergizující a karcinogenní). Kromě toho je aerosol nositelem různých mikroorganismů.

Ve venkovním ovzduší velkoměst se spad prachu pohybuje v hodnotách až $1100 \text{ t/km}^2/\text{rok}$, při běžné koncentraci $1 \text{ až } 3 \text{ mg/m}^3$. V čistém horském prostředí se vyskytují koncentrace od $0,05$ do $0,5 \text{ mg/m}^3$. Domovní prach, zvláště biologické částice pod 1 mikrometr jsou hlavní příčinou postižení astmatem. Jako přípustná hodnota v běžných budovách se uvádí koncentrace inertních pevných aerosolů 10 mg/m^3 . [2]

KRITÉRIA AEROSOLOVÉHO MIKROKLIMATU

Aerosoly se v ovzduší vyskytují ve formě buď pevných částic (prachů) nebo kapalných částic (mlhy). Pevné aerosoly jsou původu organického, anorganického, popř. smíšeného, s elektrickým nábojem kladným či záporným, s velikostí 0,1 až 100 mikrometrů, která zároveň limituje rychlost jejich gravitačního usazování v ovzduší v rozsahu 30 dnů až 4 sec. Velikost částic menší než 10 mikrometrů je hranicí jejich respirability (vdechnutelnosti).

PEVNÉ AEROSOLY lze třídit dle původu prachu (viz tabulka E):

organický	anorganický	smíšený
živočišného původu, rostlinného původu	kovový, nekovový	vzájemné kombinace předchozích

Tabulka E - Počet částic dodávaných do ovzduší při různé lidské činnosti

Prachové částice rostlinného a živočišného původu jsou lehčí než částice anorganické. Většinou jsou vláknité, rozvětvené v chomáčcích, zatímco nerostné částice jsou hranolovité nebo kulovité s hladkými nebo ostrými hranami. Počty prachových částic uvolněných do prostoru lidskou činností udává tab. F.

Druh činnosti	Počet částic za minutu
Klid	100 000
Lehké pohyby ve stoje, či vsedě	500 000
Pohyby rukou, hlavou ve stoje, či vsedě	1 000 000
Usednutí na židli	2 500 000
Pomalá chůze	5 000 000
Rychlá chůze	7 500 000
Cvičení a hry	15 000 000 - 30 000 000

Tabulka F - Počet částic dodávaných do ovzduší při různé lidské činnosti

Na usazování (sedimentaci) částic prachu v ovzduší působí zemská přitažlivost, odpor vzduchu a elektrická polarita jednotlivých ploch v prostoru. [6]

KAPALNÉ AEROSOLY

Nejznámějším případem kapalného aerosolu je obyčejná mlha, která vzniká kondenzací vodní páry při poklesu teploty vzduchu pod rosný bod. Různé aerosoly vznikají v průmyslových provozech.

Kapalné aerosoly dělíme podle složení na monodisperzní – částice mají zhruba stejnou velikost a polydisperzní – obsahují různé velikosti částic. Velikost částic jsou pak dále děleny na páry (částice do 10^{-4} mm) a spraye (částice větší než 10^{-4} mm). Okamžitě po svém vzniku mění kapalné aerosolové částice svůj tvar, to je způsobeno odpařováním tekutiny a slučováním částic při srážkách. Také mohou získávat elektrické náboje.[6]

VOLBA MATERIÁLOVĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI AEROSOLOVÉHO MIKROKLIMATU

Podobně jako pro toxické látky jsou stanoveny limity aerosolů v interiéru málo odlišné od venkovního prostředí. Limity se blíže určují podle třídy čistoty místností pro částice o velikosti od 0,1 μm do 5 μm . V našich podmínkách je optimální dlouhodobá koncentrace prachu v ovzduší 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Neexistují kritéria, jež by byla schopna určit nejvýše přípustný tok aerosolu do organismu. Většina předpisů stanoví maximálně přípustnou koncentraci aerosolů v ovzduší. Ve venkovním ovzduší pro prach s maximálním obsahem SiO_2 20% se připouští průměrná denní koncentrace 0.15 mg/m^3 a spad prachu nesmí překročit 150 tun na jeden km^2 za rok. Optimalizace aerosolového mikroklimatu je možná několika způsoby podle [4]:

ZÁSAHEM DO ZDROJE AEROSOLŮ

- změnou technologie - je nutné provádět již v přípravě provozu,
- mísením sypkého materiálu s jinými vhodnými látkami - např. voda,
- uzavřením zdroje pevným krytem nebo kapalinovou clonou - jedná se o velice účinné opatření závislé na technologii výroby.[2]
- Z pohledu stavebních materiálů lze aerosolové mikroklima optimalizovat použitím takových materiálů, které samy nejsou zdrojem aerosolů (např. výrobky na bázi azbestu), neumožňují koncentraci aerosolů a usnadňují jejich likvidaci (dobře omyvatelné materiály apod.)[4]
-

ZÁSAHEM DO POLE PŘENOSU

- omezením šíření aerosolů v budově - konstrukčními úpravami (vertikálním rozdělením) a vhodným umístěním zdrojů (do vyšších podlaží),
- větráním - přívod čerstvého vzduchu a odvod kontaminovaného je zajištěn ventilací a klimatizací,
- filtrací - je zajištěna filtry používaných ve vzduchotechnických zařízeních,
- koagulace aerosolových částic rozprašováním kapalného aerosolu s vysokou smáčivostí dochází ke slučování malých částic ve větší, které vlivem gravitace sedimentují.[2]

ZÁSAHEM NA SUBJEKTU

Je až posledním opatřením aplikovaným v praxi, jedná se totiž o použití ochranných pomůcek (brýlí, respirátorů a skafandrů), které značně obtěžují a používají se ve výjimečných případech. V některých oborech je jejich použití ale nezbytné. Jsou to lakovny, textilky, doly, chemické provozovny, ordinace a operační sály. [2]

5.5.5 MIKROBIÁLNÍ MIKROKLIMA

Je vytvářeno mikroorganismy bakterií, virů, plísní, spor a pylů, které se vyskytují v interiéru budov, s přímými účinky na člověka. Vážným problémem se dnes stávají alergické syndromy způsobené spory různých druhů, plísněmi a pylovými částicemi. Hlavními nositeli mikroorganismů jsou kapalně aerosoly, vznikající v pračkách klimatizačních zařízení a pevné aerosoly (prachy, suchý ptačí trus, atd.), usazené ve vzduchovodech. Zvláště nebezpečné jsou pak bakterie tyčinkové - legionelly, vázané na kapalně aerosoly, způsobující až smrtelná zánětová onemocnění plic. [1]

Nejčastějším, ne však jediným, zdrojem mikroorganismů, způsobujících člověku zdravotní potíže, jsou sami lidé, kteří zárodky mikroorganismů roznášejí do vnitřního i venkovního ovzduší a odtud do klimatizačních a dalších vzduchotechnických zařízení. Největší výskyt mikroorganismů v interiérech oproti venkovnímu prostředí je v zimě. Většina mikroorganismů pro svůj život a rozmnožování nutně potřebuje vysokou vlhkost a teplotu. Stavební a technické objekty nejsou optimálním životním prostředím pro mikroby, přesto se zde objevuje mnoho rodů mikrobů. Tito mikrobi potřebují pro svůj život výjimečné prostředí, řadíme je proto mezi tzv. extrémofily.

Z venkovního ovzduší se mohou mikroorganismy do místnosti dostat na aerosolu (pevném i kapalném) [1] nebo samostatně proudem vzduchu. Částice aerosolu mohou ulpívat také na člověku samotném, člověk se tak stává zdrojem mikrobů. Kapalně aerosol se do interiéru dostává i prostřednictvím klimatizačních zařízení. Pevný aerosol je chápán především jako organický nebo anorganický prach, případně jako seschlý trus ptáků.

INTERAKCE ORGANISMU A MIKROBIÁLNÍHO MIKROKLIMATU

Mikroorganismy provázejí lidstvo od počátku dějin a přesto, že nejsou rozeznatelné okem, jsou prakticky všude, obklopují každého člověka, velmi výrazně ovlivňují jeho život a tím i celé lidstvo. Jsou příčinou jak zdravotních rizik, tak i rizik ve znehodnocování materiálů – mikrobiální koroze. [2]

Mikrobiální (bioaerosolové) mikroklima nás zajímá především kvůli vlivu na zdraví člověka (alergie) a kvůli požadavkům některých pracovišť (nemocniční sály, potravinářské provozy) na vysokou čistotu ovzduší – tzv. clean rooms. Povědomí o hrozbě různých mikrobiologických rizik je

pro moderního člověka velice důležité. Nedostatky v mikrobiálním mikroklimatu mohou způsobit vážná zdravotní rizika pro množství lidí. Nejvíce ohroženy jsou nemocniční pracoviště a prostory s vysokou koncentrací lidí. V těchto prostorách se mohou snadno objevit patogenní mikroorganismy, které se prostředím dále šíří právě kvůli nedostatkům v mikroklimatu. Podle [1] známe případ kritické situace, kdy se klimatizačním zařízením šířila nákaza pravých neštovic takovým způsobem, že onemocnělo dalších 17 osob, z nichž 4 zemřeli. Kontaminace virem dosáhla takové úrovně, že pronikl i do neklimatizovaných prostor. Podobných případů najdeme v historii více.

ČLOVĚK JAKO ZDROJ MIKROORGANISMŮ

Jak už bylo výše zmíněno, člověk je nejčastějším zdrojem mikroorganismů v budovách. Mikroby se do vzduchu dostávají nejen při kašli a kýchání, ale i při běžném hovoru. Tímto způsobem se do ovzduší dostávají hlavně viry a bakterie. Nositeli těchto mikroorganismů jsou v tomto případě vodní kapénky. Uvádí se, že při kýchání se do ovzduší uvolní 4000 až 40 000 kapének [1]. Jak dlouho zůstávají kapénky v ovzduší, záleží jen na jejich velikosti, některé kapénky se odpařují a bakterie a viry tak zůstávají na pevné části kapénky. Takto vyschlé kapénky potom padají do prachu a klesají k podlaze. U podlahy je také koncentrace mikrobů vyšší než ve výšce 1,5 m.

Člověk může do vnitřních prostor donášet mikroorganismy také zachycené na aerosolu. Tyto aerosolové částice ulpívají na oblečení a pokožce člověka. Mikroorganismy se uvolňují s intenzitou pohybu, platí čím více pohybu, tím se zvyšuje koncentrace mikrobů. Při uvolňování mikrobů z oděvu navíc záleží na materiálu, ze kterého je vyroben. Pokud je oděv vyroben ze syntetického materiálu, který nelze prát při vyšších teplotách, zůstává v materiálu i po praní velké množství mikrobů. Mikroby navíc poškozují samotný materiál.

Mikroorganismy v prostorách bytu (ať už je jejich zdrojem cokoliv) zvyšují svoji koncentraci při každé lidské činnosti. Velký nárůst mikrobů představují stavební aktivity a úklidové práce. Při bourání zdiva se počet spor *Penicillium sp.* zvyšuje na 5-6 tisíc v jednom metru krychlovém vzduchu. Při vysávání vysavačem s nedostatečně udržovaným filtrem se do ovzduší dostává až 14-krát více spor plísní než je obvyklé. Mírný nárůst mikrobů v ovzduší je způsoben třeba i loupáním brambor. Člověk je přenašečem nemocí způsobených mikroorganismy jako cholera (bakterie *Vibrio cholerae*), břišní tyfus (bakterie *Salmonella typhi*) nebo tuberkulóza (bakterie *Mycobacterium tuberculosis*).

MIKROORGANISMY ZE VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Velmi častým zdrojem mikrobů v bytech jsou technická zařízení jako např. klimatizační systémy, teplovzdušné systémy nebo ventilace. V případě klimatizací jsou největším problémem jejich filtry. Správná funkce filtrů znamená zachycování různých nečistot a mikroorganismů (především bakterií a mikromycetů) ze vzduchu. Pokud ovšem nejsou filtry pravidelně čištěny nebo vyměňovány, mikroorganismy jsou z filtru zpětně vnášeny do proudícího vzduchu [1]. Množství takových mikrobů může být nárazově velmi vysoké. Další problém nastává ve chvíli, kdy jsou filtry vlhké ($\phi > 70\%$). Ve vlhkém filtru totiž začíná množení mikroorganismů, především plísní. Jejich zárodky se přes klimatizaci také dostávají do vzduchu. Tyto mikroorganismy vyvolávají u člověka např. angínové bolesti v krku, dýchací potíže, astma, alergické reakce nebo nachlazení, ale také mohou být příčinou nádorových onemocnění, ucpání tepen v mozku a infarktu, hnisavých onemocnění kůže a kostí.

Kromě bakterií a mikromycet (a jejich spor) se klimatizací mohou šířit také viry. Nejčastěji jsou to rhinoviry, které způsobují asi 50 % nemocí z nachlazení. Další viry způsobující tento druh nemocí jsou např. chřipkové viry. Asi desetinu tvoří viry zatím nepopsané a pro lékaře neznámé. Nebezpečným zdrojem mikrobů jsou také zařízení pro zvlhčování nebo odvlhčování vzduchu, tj. zařízení, která pracují s vodou (v kapalném i plynném skupenství). Voda v zásobnících musí být pravidelně po několika dnech měněna, jinak hrozí riziko množení mikrobů. Zvláště nebezpečné je rozprašování, které s sebou přináší rozptýlení mikrobů v prostoru [1]. Teplá voda v zásobníku v sobě ukrývá např. bakterie, které mohou výrazně snížit funkčnost plic a způsobují např. bolesti hlavy, závratě, akutní dýchací potíže nebo svědění očí a dermatitidu. Pro oslabené jedince mohou mít kontakty s mikroorganismy i smrtelné následky.

Nebezpečím pro zdraví člověka je kontaminace potravin mikroorganismy, především plísněmi. Přes zkažené potraviny se mohou mikrobi dostat do lidského těla a způsobit zdravotní potíže.

MIKROORGANISMY ZE STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Ve stavebních prvcích domů a bytů (dřevěné trámy, zdivo, podlahové krytiny, rámy oken apod.) se objevují plísně. Z nich se uvolňují při víření vzduchu spory, které se tak mohou dostat do lidského organismu. Plísně se ve stavebních konstrukcích objevují opět v důsledku zvýšené vlhkosti. Ta je základním požadavkem pro klíčení plísní, její náročnost na živiny během dalšího růstu je menší. Častým výskytem plísní jsou rohy u stropu

místností v podstřešních prostorech. To je způsobeno právě zvýšenou vlhkostí a nedostatečnou tepelnou izolací. Výskyt plísní zapříčiňuje např. nedostatečný tepelný odpor obvodového pláště, tepelné mosty, špatně těsnící spáry, nevhodný materiál, kondenzace vlhkosti uvnitř konstrukce, nízká vnitřní teplota nebo nedostatečná výměna vzduchu. U novostaveb je problémem uvedení stavby do provozu bez časově náročnějšího přirozeného vysychání a nedostatečné odvětrávání u dobře těsnících okenních konstrukcí, což vede opět ke kondenzaci vlhkosti. Působení plísní je rychlejší u znečištěných povrchů zdí, růst plísní podporují také různé nátěry a tapetování.

Často jsou plísněmi napadány podlahové krytiny z PVC s textilní vrstvou. Rizikové je položení této krytiny na vlhký podklad, např. nedostatečně vyschlou vrstvu betonu. Vrchní vrstva PVC neumožňuje odpaření vlhkosti a způsobuje vznik plísní.

ALERGIE A ASTMA

Nejčastěji zmiňovaným tématem ve spojitosti s vnitřním mikrobiálním (a dalšími mikroklimaty jako aerosolové a toxické, atd.) mikroklimatem jsou zdravotní problémy respirační – astma a zdravotní problémy spojené s alergií. Alergiím a astmatům patří z hlediska vlivu okolního prostředí na zdraví člověka samostatná kapitola a téma je natolik rozsáhlé a diskutované, že zde naznačím pouze některé nejnovější výzkumy.

Zajímavým příkladem je porovnání nedávného vývoje v západním a východním Německu. Před pádem berlínské zdi trpělo v západní části Německa alergií pětadvacet procent veškeré populace, zatímco na východě byl podíl alergiků sotva pětiprocentní. Deset let po sjednocení se počet alergiků na východě zvýšil pětinašobně a prakticky se vyrovnal poměrům na západě. Provedené výzkumy dávají příznivější stav populace v bývalé NDR do souvislosti s výrazně vyššími počty dětí v předškolních zařízeních a s nižšími hygienickými normami. Podobný nárůst alergických onemocnění sledujeme v poslední době i v jiných zemích bývalého východního bloku. Tyto státy rychle dohánějí západní svět v čele s Velkou Británií, která vykazuje alarmující počet 33 procent alergických osob.[19]

V souvislosti se vzrůstajícím počtem alergiků začíná být palčivou otázkou, jak se s těmito faktory vypořádat tak, aby člověka nezatěžovaly, případně najít ty faktory, které odolnost organismu vůči alergiím zatěžují.

Alergie a astma byly prokázány již ve starověku a provází lidstvo odjakživa. Je však alarmující, s jakým nárůstem se v poslední době setkáváme.

V souvislosti s novými výzkumy se hovoří o několika stěžejních faktorech, které tyto poruchy imunitního systému dostávají do chodu.

ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A JEHO DŮSLEDKY

Nedostatek kvalitního čistého vzduchu, nedostatek kvalitních potravin, jako důsledek neekologického zemědělství, hnojení, apod., nekvalitní voda, atd. Ty tam jsou doby, kdy živočišné výrobky neobsahovaly hormony v tak masivním měřítku, jako dnes (alergické reakce dětí na kuřecí maso, které se v poměru množství hormonů ocitá na předních příčkách, nedostatek minerálních látek v půdě zapříčinil nedostatek životně důležitých látek v zelenině, v obilí, apod.). Tím vším je tělu odjímaná absolutně důležitá schopnost odolávat běžným náporům okolních vlivů, které by za normálních okolností neměly na člověka a jeho zdraví takový extrémní vliv. Tato absence důležitých látek v potravinách je také zdrojem obezity, jelikož je lidské tělo podvyživené a je proto logické, že i oslabeno.

Potraviny, které oslabují tělo a tím zvyšují jeho citlivost vůči vlivu okolního prostředí, jsou ve většině případů kyselinotvorné. Zásaditost organismu se klasicky vyrovnávala pobytem na čerstvém vzduchu – mimo budovy, což dnes, dle posledních výzkumů, kdy člověk tráví 90% a více svého denního času v budovách, je značně eliminováno.

Průmyslová revoluce před dvěma stoletími byla po technické stránce umožněna využitím páry, získávané spalováním uhlí. Spotřeba uhlí obrovsky vzrostla, charakteristickým znakem průmyslových center se stal vysoký obsah oxidu síry v ovzduší a černý kouř (pevné zplodiny spalování) - viz "Black Country" ve střední Anglii nebo "Černé Kladno" a "Černá Ostrava" u nás. S rozvojem technologií se hlavním zdrojem znečištění ovzduší staly uhelné elektrárny. Negativní vliv na lidské zdraví byl zřejmý dávno (o úmrtích v souvislosti se znečištěním ovzduší průmyslových oblastí se v Anglii psalo již v 17. století), ale zájmy průmyslu byly prioritní.

Rozhodný obrat ve směru aktivního působení společnosti proti znečišťování ovzduší nastal až v polovině tohoto století. Jak jinak než v důsledku velké katastrofy, vyvolané smogem. V prosinci 1952 došlo k události, která se skromně označuje jako "The London fog incident". Příмым důsledkem mimořádně husté mlhy a smogu tehdy v Londýně bylo

úmrtí asi čtyř tisíc lidí. V r. 1956 pak byl ve Velké Británii přijat první zákon na ochranu ovzduší, Clean Air Act. Od začátku šedesátých let ve Velké Británii začalo docházet k viditelnému zlepšování ovzduší. Změny byly tak podstatné, že odborníci informovali vládu: problém znečištění ovzduší je za námi.

Byl to jeden z omylů vědy. V polovině osmdesátých let začaly být zdravotní problémy související se znečištěním ovzduší velmi aktuální v USA. Hlavní příčinou znečištění ovšem už nebylo uhlí, ale spalování nafty. Zplodiny vznikající v největší míře činností dieselových motorů jsou dnes hlavní příčinou špatné kvality vzduchu v průmyslových zemích (např. v Japonsku za 45 poválečných let vzrostl počet nákladních automobilů 1000x). Nejvíce se uplatňují kysličníky síry a dusíku, ozon a pevné částice vznikající při spalování nafty.

V posledních desetiletích se celosvětově výrazně zvyšuje počet alergických onemocnění, především astmatu, senné rýmy a atopických ekzémů. Dlouhou dobu se dosti obecně věřilo, že jde o přímou souvislost s obsahem uvedených zplodin v prostředí: byly uveřejněny stovky zpráv o studiích, které takovou souvislost "prokazovaly" (fakticky ovšem pouze nalézaly statistické korelace, a to téměř vždycky tu, kterou autoři předem předpokládali).

Jedním z vážných argumentů proti takovému názoru se staly výsledky studie, která po sloučení Německa porovnávala výskyt alergických chorob u dětí v bývalé NDR a SRN. Bylo známo, že ovzduší v NDR patřilo k hodně znečištěným (podobně jako v některých našich oblastech). Mnichovští odborníci přistupovali ke studii s předpokladem, že podíl dětí s alergiemi bude v populaci bývalé NDR vyšší. Kožní testy však byly pozitivní u 37% dětské populace v SRN a u 18% v NDR. Také astma a senná rýma se vyskytovaly častěji (5,9% a 8,6% proti 3,9% a 2,7%). Přitom nespecifické sezónní respirační potíže (bronchitida, kašel) byly častější u dětí z Lipska a Halle, než u dětí z Mnichova.

Uvedená studie byla publikována v r. 1994. Od té doby byla podobná pozorování učiněna opakovaně, mimo jiné i při porovnávání prevalence alergií ve Skandinávii se stavem v bývalých evropských socialistických zemích: na severu Evropy je alergických dětí podstatně více.

Faktory, kterými se (z hlediska znečišťování ovzduší a alergizujících účinků) obě skupiny zemí lišily, nejsou jasné. Statisticky významná souvislost byla např. v NDR zjištěna mezi vytápěním domácností plynovými kamny s otevřeným plamenem, vysokým obsahem oxidů

dusíku ve vzduchu a výskytem atopických ekzémů u dětí, žijících v takových bytech. Celkově hodnocen byl v NDR "venkovský typ" (oxid síry), v SRN "městský typ" (ozon) znečištění vzduchu. V SRN byl podstatně vyšší počet automobilů, mezi ženami bylo více kuřáček atd. (Souvislost mezi kuřáctvím matky, zejména v těhotenství a v době kojení, a výskytem alergií u dětí je statisticky významná.)

Do výčtu faktorů lze zařadit i syndrom „nemocných budov“, ačkoliv mezi některými odborníky je tento faktor pokládán spíše za doplňkový. Ve skutečnosti jde o velmi různé faktory a jejich kombinace, a diagnóza "nemocné budovy" to podle těchto odborníků pouze zatemňuje.

Stále je však tento faktor, který ovlivňuje výskyt alergií velice důležitý, protože právě „třetí kůží“, tedy budovou, může architekt leccos ovlivnit, včetně zdravotního stavu jejich uživatelů.

POBYT V BUDOVÁCH

V 90% tedy dochází u populace obecně nejen k omezení pobytu člověka na čerstvém vzduchu, ale také k oslabení vlivu přírodních podmínek na organismus. V pozadí tohoto vývoje může být přehnaná hygiena (sterilita prostředí), která bere imunitnímu systému podněty a uvádí ho tak ve zmatek. Při nedostatku nepřátel z vnějšího okolí se pak imunitní systém stále častěji obrací proti vlastnímu tělu a hledá nepřítele tam, kde žádný není.[19]

Výzkum z roku 1998 provedený u půl milionu dětí z 56 zemí ukázal, že alergické astmatické potíže, senná rýma a ekzémy se vyskytují v některých zemích až šedesátkrát častěji než v ostatních. Nejvíce postiženy byly Velká Británie, Irsko a Austrálie. Na konci žebříčku stály východoevropské země, dále Čína a Indie.[19]

Z tohoto pohledu tedy nejsou pohodlné a čisté byty ve městě, daleko od vesnických chlívů a hromad hnoje, žádnou velkou výhodou. Vědci se nyní snaží objasnit, proč tomu tak je. Náš imunitní systém potřebuje s největší pravděpodobností pravidelný kontakt s mikroorganismy a parazity, aby mohl připravit patřičné zbraně a udržovat je v pohotovosti. Při nedostatku takových podnětů začne reagovat na neškodné podněty, například na pyl, parfém, roztoče, nikl nebo insekticidy a v některých případech se imunitní reakce obrátí dokonce i proti buňkám vlastního organismu. [20]

SLEDOVÁNÍ TELEVIZE

Jako jeden z mnoha faktorů, které přestávají být zanedbatelné, je nárůst výskytu alergií v přímé korelaci s nárůstem televizních přístrojů a sledováním televize obecně. Nejenom kvůli obsahu sledovaného, ale také kvůli sedavému způsobu zábavy, který v mnohém zvláště u dětí, nahradil tradiční způsoby zábavy venku na hřišti, apod., a mnoha dalším faktorům, jako trvalý pobyt v elektromagnetickém poli, které zesiluje siločáry přirozeného geomagnetického pole (více kapitola 6). Korelace mezi nárůstem alergií a počtem televizních přijímačů byla vysledována na základě výzkumů z 90. let v Německu, kdy se porovnával počet televizních přijímačů na obyvatele v Západním a ve Východním Německu, kde byla nižší životní úroveň a tak i počet televizních přijímačů na obyvatele byl značně nižší.

U dětí se také prokázal značný nárůst astmatu v okamžiku, kdy sledovaly akční, hororové nebo jinak psychicky zátěžové pořady. Počátek astmatu se tedy váže i s příslovím „až se mi dech zatajil“ a přesně totéž dokázaly vědci u dětí při sledování výše popsaného televizního vysílání. [20]

RODINA

Vedle bydliště a životního prostředí hraje roli i rodinné zázemí. Britští vědci zjistili sennou rýmu nebo alergické ekzémy u dvaceti procent jedináčků. Tento podíl klesal spolu s rostoucím počtem dětí v rodině, při pěti dětech se snižoval již o plnou polovinu. Dánský výzkum zase prokázal jasné snížení alergických potíží u dětí, které měly domácí zvíře nebo navštěvovaly společná předškolní zařízení. [20]

Najít kauzální vztahy mezi působením jednotlivých faktorů prostředí a vznikem choroby se však ukazuje být daleko obtížnější, než se podle některých historických zkušeností předpokládalo. Do výzkumů vstupuje takové množství faktorů, že je velice obtížné stanovit jejich poměrnou část. Prozatím je však možné zhodnotit stále vzrůstající počet alergiků, astmatiků a dalších chorob jako zcela neuspokojivý, a tak nezbývá než hledat východiska, která by byla obecně přijata a začala by fungovat. Otázkou však zůstává, proč se některé funkční modely ještě stále nevyužívají, když jsou jejich výsledky, byť vědecky neprokázané, velmi pozitivní. A tak jako všude ve světě, platí i v této otázce, že kdo hledá, tak najde a účel světí prostředky, byť jsou jakékoliv.

KRITÉRIA MIKROBIÁLNÍHO MIKROKLIMATU

Kvalita mikrobiálního mikroklimatu se hodnotí podle únosné koncentrace mikrobů. Pro obytná prostředí činí max. 200 až 500 mikrobů/m³, v operačních sálech max. 70 mikrobů/m³. Ve venkovním prostředí měst jsou koncentrace až 1500 mikrobů/m³. Prostředím, kterými se tato rizika nejčastěji šíří je vzduch, v technické praxi nazývaný jako vlhký vzduch. [2]

Riziko onemocnění spočívá více než na koncentraci mikrobů na jejich druhu [1]. Dělíme je na biologické činitele skupiny 1 až 4. U činitelů skupiny 1 se nepředpokládá vznik onemocnění, naopak činitelé skupiny 4 způsobují u člověka vážná onemocnění, přičemž není dostupná účinná profylaxe nebo léčba.

Kromě napadení lidského organismu se výskyt mikrobů sleduje také kvůli mikrobiální korozi. Principem této koroze je narušení stavebního materiálu mikrobem a tím jeho znehodnocení. Mikrobiální koroze tak může předcházet znečištění mikroklimatu ovlivňujícího zdraví člověka.

VOLBA MATERIÁLOVĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI MIKROBIÁLNÍHO MIKROKLIMATU

Povědomí o hrozbě různých mikrobiologických rizik je pro moderního člověka stejně důležité jako možnosti předejití nebo následných protipatření. Neméně důležité je také vytvoření uceleného přehledu o technice prostředí, jejích parametrech a technických prostředcích.

Základním kritériem je zabránění kondenzace vodní páry na povrchu konstrukcí, tzn., že teplota nesmí klesnout pod teplotu rosného bodu. Dalším kritériem pro hodnocení mikrobiálního mikroklimatu je koncentrace mikrobů. V současné době je předepisována pro domácnosti a neprůmyslové prostředí. Úplné odstranění mikrobů ze vzduchu vytváří druh skleníkového efektu, což není pro lidský organismus žádoucí. Snaha o co nejdokonalejší sterilizaci vzduchu panuje jen ve speciálních případech (operační sály, výroby elektrotechnických zařízení).

Ve všech typech filtrů se zachycují především prachové částice, ale i všechny druhy mikroorganismů, které se při silném zašpinění, případně i vlhnutí filtrů, intenzivně rozmnožují a pronikají zpětně do větracího vzduchu. Je proto velmi důležitá pravidelná kontrola a výměna filtrů v závislosti na druhu prostředí. Obdobně je nutné zabránit zvlhnutí usazeného prachu v uzavřených a těžko přístupných vzduchovodech

(pomoci zpětných klapek, garantovaného přetlaku atd.), neboť zde hrozí výskyt virů i plísní s neomezenou životností.

Dosud nejúčinnějším způsobem, jak snížit mikrobiální koncentrace v budovách, je dokonalé větrání s přívodem kvalitního venkovního vzduchu, dále lze výhodně použít deodorisace vzduchu proti hmyzu jako přenašeči mikrobů rozprašováním slabého roztoku oleje z himalájského cedru.

Použití chemické a fyzikální sterilizace vzduchu (triethylenglykolem, těkavými rostlinnými fytoncidy, germicidními výbojkami, ionisací) je již speciálním úkolem instalovaných vzduchotechnických zařízení.

Mnoho problémů souvisejících s mikrobiy v interiéru způsobuje prach, je proto nutné omezit jeho výskyt. Velmi důležitým principem je udržení pracovních míst v čistotě, zejména to platí pro kuchyni. Pro práci by se neměly používat hrubé povrchy, které mohou být zdrojem mikrobů. Vhodné je také čistit a dezinfikovat lednice a mrazničky, některé bakterie v tomto prostředí dlouho přežívají a mohou kontaminovat potraviny. Nutné je také včasné odstranění organických zbytků a likvidace již kontaminovaných potravin.

Dále je vhodné přesvědčit se, zda bojler nebo zvlhčovací fontánky v bytě neobsahují bakterii *Legionella pneumophila*. Důležité je také zajistit včasnou opravu protékajícího ústředního topení, jinak hrozí vznik plísní [1]. Se základními hygienickými principy souvisí také péče o čistotu pokožky, obuvi a oděvu nebo izolace nemocných osob. Důsledky napadení organismu závisí na druhu mikroba a jeho koncentraci a mohou vést od mírných a běžných onemocnění přes alergie až k životu nebezpečným chorobám. Nutné je dodržet tato pravidla:

ZÁKLADNÍ PRINCIPY BYTOVÉ HYGIENY

Úklid a čistota, užívání klasických čisticích prostředků, které nemají ani nepříjemné odeurové účinky, ani neobsahují toxické či jinak dráždivé látky.

ZÁSAH DO ZDROJE MIKROORGANISMŮ

Úprava vzduchotechnických zařízení a zamezení (příp. odstranění) z kondenzované vody na stěnách. KZ by měly být vybaveny parním zvlhčovačem místo sprchovací komory. Pro odvlhčování vzduchu se doporučují suché metody (ϕ by neměla přesáhnout 70 %) místo kondenzace na chladiči [1]. Suché metody jsou vhodné také při filtraci vzduchu. Doporučuje se použití filtrů (vícestupňových) i na vstupu

čerstvého vzduchu do systému a na výstupu do klimatizovaných prostor. Vhodná (téměř nutná při použití pračky vzduchu) je sterilizace vzduchu. U všech typů zařízení s kondenzací vodní páry je nutné zajistit včasný odvod kondenzátu, jinak hrozí množení mikrobů. Vzduchovody a mezistropy musí být snadno čistitelné a při průchodu chladnými místy se musí zamezit kondenzaci vodní páry. Toho lze docílit vhodnou izolací (odstranění tepelných mostů).

ZÁSAH DO POLE PŘENOSU

K omezení (příp. zamezení) šíření mikrobů v interiéru je důležitá hlavně péče o čistotu. Nejjednodušším a ekonomicky výhodným postupem je přívod čerstvého vzduchu. Účinnost záleží na kvalitě přiváděného vzduchu a na proudění vzduchu v místnosti, ze zdravotnictví je známo tzv. vytěšňovací větrání. Šíření mikrobů může zapříčinit také hmyz (švábi, mouchy, komáři, apod.). Hmyz lze odstranit např. rozprašováním slabého roztoku oleje z himalájského cedru. Tato látka je pro člověka oděrově příjemná a ekonomicky výhodná.

DEZINFEKCE VZDUCHU A STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

Dále lze uplatnit dezinfekci vzduchu a stavebních objektů - procesu, kdy se živá a neživá hmota pomocí speciálních, chemických a fyzikálních nebo kombinovaných prostředků a postupů přivádí do takového stavu, že již nemůže způsobit infekci.”[5]

STERILIZACE VZDUCHU

Účinně se lze proti mikrobům bránit i díky sterilizaci vzduchu, která má vyšší účinnost než dezinfekce. Je to souhrn opatření, která ničí nebo odstraňuje všechny mikroorganismy (včetně spor) z prostředí. Sterilizaci rozdělujeme na fyzikální a chemickou.

ÚPRAVA STĚN A POVRCHŮ

A konečně dosáhnout optimalizace mikrobiálního mikroklimatu lze i úpravou stěn a povrchů. Tato metoda spočívá v přidání baktericidní a mykocidní substance do povrchového filmu stěny nebo i jiných předmětů. Při správném postupu hraje hlavní roli materiál vnitřního povrchu, kolonie se tvoří převážně na plastech [1]. Touto metodou se odstraňují hlavně plísně, které nejsou citlivé na UV záření a jejich vlákna pronikají do větší hloubky zdiva. Při odstraňování plísní se nejdříve musí odstranit ohnisko (mechanické seškrábání) a následně příčina (tepelné mosty). Následně se

musí zdi chránit vhodnými fungicidy (např. Savo). Fungicidní přípravky se přidávají i do nátěrových hmot a používají se nejen pro sanaci zdiva, ale i podlahových krytin, plastů, omítek, apod.

ZÁSAH NA SUBJEKTU

Úzce souvisí se základními hygienickými principy. Materiál oděvu a hlavně spodního prádla je v přímém styku s vlhkým povrchem pokožky. Těsné prádlo nepropouští pot a vytváří ideální mikroklima pro růst mikrobů. Pokud je to možné, doporučuje se prát prádlo při $t=85\text{ }^{\circ}\text{C}$ a přidání dezinfekčních přípravku při praní [1]. Syntetické materiály nelze prát ani žehlit za vyšších teplot, mikroby se mohou hromadit a uvolňovat do prostředí. Vlákn z lycry podporuje rozvoj mikrobů stejně jako polyamidové. Vzácně přežívají mikrobi na vláknu z polyesteru a mikrovlákn. [2]

5.5.6 MIKROKLIMA PSYCHICKÉ

Předpoklad, že architektonické prostředí přímo ovlivňuje naše jednání a působí na naši psychiku, je základem architektonického determinismu. Naše jednání a psychické stavy jsou však vždy ovlivněny celou řadou faktorů. Prostor, ve kterém se nacházíme, je jen jednou z mnoha působících složek a jeho vlivy jsou málokdy přímé. Účinek architektonického díla je většinou zprostředkovaný. Karel Schmeidler říká: "Architektonický návrh má vliv na prožitek a chování, avšak účinek daného návrhu je manifestován souhrnem vzájemných vztahů, které jsou ovlivňovány dalšími fyzickými, společenskými a psychologickými dynamickými veličinami. Vždy jde o souhrn tří činitelů - prostředí, jednání a jejich chování." [9]

Pojem psychické mikroklima je podle [10] terminologickou nepřesností. Zdůrazňuje, že pojem "mikroklima" má v tomto případě přenesený význam. Také výklad adjektiva "psychický" není zcela bez problému, protože zde označuje to, na co je působeno (ve srovnání s "tradičními" typy mikroklimatu, které popisují to, co působí).

Různí autoři zdůrazňují jednotlivé mikroklimatické složky více či méně. Architekt Karel Honzík ve své práci Úvod do studia psychických funkcí v architektuře [8] rozebral podrobně "zdroje prostorově klimatických dojmů" architektonického díla. Pod tento pojem zahrnul Honzík širokou škálu faktorů ovlivňujících psychiku jedince. Jde nejen o působení vlastností klimatu samotného, ale i o to, jak vnímáme jednotlivé prvky architektonického prostoru a jejich charakteristiky, které v nás zanechávají nejrůznější pocity a vyvolávají odlišné nálady. Honzík [8] do prostorově klimatických dojmů zahrnuje poměry tepelné, vlhkost, tlak, pohyb a složení vzduchu, záření (světlo), barvu, atmosférickou elektřinu, prostředí zvukové i tvarové, povahu zorného pole, orientaci v prostoru, povahu hmoty v prostoru a celkovou úpravnost. Přestože ještě nepoužívá pojem psychické mikroklima, termín "zdroje prostorově klimatických dojmů" se s ním vesměs kryje, v některých bodech ho i přesahuje.

M. Jokl [10] za hlavní složky psychického mikroklimatu považuje barvu, prostor a pohyb vzduchu. Na psychiku však mají vliv všechny složky mikroklimatu – od tepelně-vlhkostních, přes oděrové až po elektroiontové. Svojí přítomností může na druhé působit i sám člověk. V souvislosti s architektonickým prostorem pak záleží na tom, jak je dané prostředí uspořádáno, aby u uživatelů nedocházelo k nepříjemným pocitům.

To, jak moc mohou ovlivňovat jednotlivé složky prostředí chování nebo náladu, je individuální záležitostí. Čím více prvků v interiéru však nebude v souladu s funkčními popř. estetickými požadavky, tím větší je pravděpodobnost, že jeho uživatelé budou zažívat nepříjemné pocity.

INTERAKCE ORGANISMU A PSYCHICKÉHO MIKROKLIMATU

Působení architektonického prostředí na psychiku a chování člověka je prokázáno řadou výzkumů, ale je ho nutné zkoumat v širších souvislostech. Různě navržené a uspořádané prostory mohou podle K. Schmeidlera [9] působit na člověka kladně i záporně různými směry:

1. Ovlivňují samotnou psychiku - naše pocity, vjemy, prožitky a interpretace prostoru nebo architektonického díla nás vedou k jistému typu jednání.
2. Některé typy jednání/chování mohou modifikovat - způsobem provedení může architektura jisté druhy chování usnadnit, jiné naopak ztížit (vhodné či nevhodné půdorysy budov, barvy, tvary, bezbariérovost, čistota prostor, orientace v prostorech).
3. V některých případech má chování lidí v určitém prostředí normativní charakter - pro některé prostory se historickým vývojem vyvinula určitá pravidla chování a způsoby jednání, která jsou jedinci vštěpována již od dětství. Porušení takových pravidel je vnímáno jako nevhodné a je sankcionováno. (Pro knihovnu např. platí, že se v ní máme chovat tiše.)
4. Působí na fyziologické pochody v organismu - nevhodné podmínky pro fungování organismu a jeho činnost mohou být příčinou mnoha psychických i somatických problémů (špatná teplota, hluk, nejrůznější záření apod.).
5. bod naznačuje souvislost psychologických a fyziologických hledisek při navrhování staveb. Tyto souvislosti se projevují při působení prvků, které lze nazvat obecně klimatickými (teplota, osvětlení, proudění vzduchu aj.). Karel Honzík je nazývá "zdroji prostorově klimatických dojmů" [8].

Psychologické hledisko posuzování účinků stavby a jejího interiéru však také souvisí s takovými otázkami, jako jsou ergonomie, pohyb bez bariér aj., které K. Honzík nazývá "dojmy provozními" [8]. Pokud jsou tyto provozní dojmy kladné a pociťujeme-li spokojenost, je to důkaz, že prostor je uspořádán správně. V opačném případě (při absenci bezbariérového přístupu, chybně voleném umístění předmětů, chybách ve

vzájemných vztazích prostorů, zařízení a předmětů, špatných rozměrech atd.) dochází k energetickým ztrátám a mohou být vyvolány nepříjemné pocity a nervozita.

KRITÉRIA PSYCHICKÉHO MIKROKLIMATU

PROSTOR

Z hlediska síly působení jednotlivých složek psychického mikroklimatu hraje prostor jednu z nejvýznamnějších úloh v architektuře a architektonické psychologii. [16] Pro Bruna Zeviho [17] je dokonce vhodně navržený vnitřní prostor základem dobré architektury. Psychologické otázky související s problematikou prostoru zahrnují řadu dílčích témat, jako jsou osobní prostor, typologie vzdáleností, teritorialita, soukromí, hustota prostoru, orientace v prostoru aj.

Velikost prostoru je primární pro celkové utváření prostředí a jeho následné působení na psychiku jedince. Ovlivňuje všechny dále probírané složky prostoru, které mají dopad na psychiku člověka. Je nutné zdůraznit, že každá činnost vyžaduje jiné prostorové nároky, kterými by se měli architekti řídit a vycházet z nich při navrhování. Příliš malé prostory mohou vyvolávat pocity stísněnosti, naopak velká prostranství bez jakéhokoliv členění mohou vést k nejistotě, u některých jedinců vyvolávají příliš rozlehlé prostory fobii.

Vedle architektonického prostoru je každý z nás obklopen jakousi "bublinou osobního prostoru" [18], kterou pokládá za své výsostné teritorium. Architektonicky správně navržený prostor a jeho vhodné vnitřní uspořádání napomáhá udržovat bubliny osobního prostoru neporušené. Není-li osobní prostor porušen, vytváří se předpoklady pro pocit soukromí, bezpečnosti, udržuje se identita jedince, snižuje se stres a interpersonální komunikace. Naopak narušení osobního prostoru, ať už vizuální, hlukové, pachové nebo kinestetické, je často prožíváno s velkým napětím. S osobním prostorem úzce souvisí také otázky interpersonálních vzdáleností - proximity. Jde o kulturně zakotvený a symbolicky tlumočený způsob jednání v různých situacích a v určitých prostorových hranicích (roli hraje věk, společenské postavení, pohlaví, povaha činnosti aj.).

Blízká souvislost je také mezi proximitou a typologiemi vzdáleností. Pro potřeby této práce zde zmíním jen obecné členění dle E.T. Halla[19]:

- Intimní vzdálenost (0-450 mm)
- Personální (osobní) vzdálenost (450-1200 mm)
- Společenská vzdálenost (1200-3650 mm)

- Veřejná vzdálenost (3650 mm a více)

Využití nevhodné vzdálenosti je vnímáno jednotlivcem nebo skupinou jako nemístné a může vést k agresivnímu chování a neklidu. V různých kulturách však může být toto rozdělení chápáno odlišně, s určitou mírou variability.

Knihovna je typickým prostředím, kde lze pozorovat, jak si lidé snaží zachovat svůj osobní prostor, kde a za jakých okolností jsou ochotni, aby jim někdo tento prostor narušil. Ráno, kdy jsou stoly v čítárnách neobsazené, si lidé zpravidla sedají na jejich kraje. S postupem času a s rostoucí obsazeností míst jsou lidé nuceni usedat blízko sebe a často si mezi sebou vytváří umělé bariéry, např. z knih nebo odvrácením těla. Tím se dostávám k dalšímu tématu, které v knihovním interiéru hraje výraznou roli. Je to soukromí.

Člověk vyhledává jak společnost a konverzaci, tak klid a tichá místa k soustředěné práci. Je otázka, jak soukromí vlastně definovat, když každý člověk ho vnímá trochu jinak. Jeden jako stav, kdy zůstává fyzicky oddělen od druhých, pro jiného je to sdílení prostoru s několika známými jedinci.

Z architektonického hlediska je důležité, že pro vytvoření pocitu soukromí je nutné zabránit řadě vnitřních i vnějších nežádoucích vlivů. Tomuto účelu slouží tzv. distanční plochy, které oddělují požadované prostory jeden od druhého. Tyto distanční plochy, které mohou být tvořeny nejrůznějšími stěnami, ale i odpočinkovými koutky dělí prostor nejen opticky a akusticky, ale i organizačně. K minimalizaci vnějších rušivých vlivů je velmi často využívána zeleň.

Je na architektovi, jaké prostředky použije k vytvoření optimálního prostředí poskytujícího soukromí. Je však nutné, aby našel hranici mezi soukromím a izolací. Příliš oddělené prostory mají totiž na lidskou psychiku také negativní dopady.

Izolované prostory mají negativní dopad na lidskou psychiku. Avšak ani prostředí, ve kterém se pohybuje lidí příliš mnoho, nepůsobí na jedince kladně. Záleží sice na každém individu, jak citlivě prostory přeplněné lidmi vnímá, ale pro každého existuje jistá hranice, kdy už nese narušení osobního prostoru velmi nelibě.

V situacích, kdy jsme vystaveni velkému množství podnětů, snižuje se naše schopnost odpovídajícím způsobem zpracovávat informace

přicházející z okolního prostředí. Pokud jsme v takovém prostoru nuceni pobývat delší dobu, mění to často nejen naše chování, ale i spokojenost s daným prostředím.

Při navrhování staveb, kde se předpokládá větší seskupování lidí, je nutné zvážit možné reakce člověka na toto přeplněné prostředí a nevytvářet zbytečně kumulativní prostory tam, kde je to nežádoucí.

To, jak snadno se v prostoru zorientujeme, jak je spleťtý, chaotický nebo naopak přehledný a snadno nás vede k cíli, má na člověka také psychologický účinek. Dlouhé bezvýsledné bloudění v členité budově může vyvolávat pocit beznaděje, přímá cesta a snadná orientace v budově má na člověka kladný dopad. Pro jednoduchý pohyb v prostoru je nutné zvolit správný typ informačního systému.

Výše jsem uvedla jen zlomek aspektů architektonického prostoru, které mohou působit jako prvky psychického mikroklimatu. Podrobněji jsem se zmínila především o těch vlastnostech prostoru, které mají vliv na člověka po stránce sociálně-psychologické. Protože prostředí vnímáme vždy jako celek, tedy nevnímáme prostor odděleně, je toto působení prostorové složky mikroklimatu na náš organismus spoluovlivňováno celou řadou dalších složek, zahrnutých do psychického mikroklimatu.

BARVY

Barevné provedení architektonického díla, především pak interiérů, je jednou z významných mikroklimatických složek, které silně působí na naši psychiku. Barevnost prostředí je tvořena barevným tónem, sytostí barvy a barevnou světlostí (jasem). Barva společně se světlem prostor vytváří a oživuje. Barvy v architektuře mají funkci buď primární - vyvolávají určitý efekt, anebo sekundární - souvisí s architektonickým kontextem.

Problematika vlivu a použití barev v architektuře je poměrně obsáhlá. O metodách aplikace barev v architektuře a jejich působení na psychiku člověka toho bylo napsáno hodně. V podstatě všichni autoři vychází z členění barev na teplé (aktivní) a studené (pasivní).

To, jak na nás barvy působí, je odvozeno z historického vývoje, kdy se člověk adaptoval na vnímání barev a tvarů ve svém okolí. Postupem času tak vznikly a upevnily se asociační vazby mezi emocionálně významnými situacemi a určitými barevnými kombinacemi. A někdy se dostavuje i výměna asociací, podmíněná novými postupy. Dnes si například velice

snadno spojíme světle modrou barvu spíš s houkající sanitkou, než se svatostí, se kterou si ji spojoval člověk ve středověku.

Tyto asociační vazby jsou však podmíněny řadou faktorů (orientace místnosti, světlo, materiály, čas). Barevné řešení má vliv na emotivní chování člověka, přičemž preference barev se liší z hlediska pohlaví, věku, s ohledem na roční období a u různých typů osobnosti. Použití barev je také kulturně podmíněné a může u odlišných kultur vyvolávat asociace zcela protikladné.

Kromě toho, že barevné řešení architektonického díla působí na lidské chování, má také vliv na fyziologické pochody. Vhodnost jednotlivých barev v interiéru pro různé funkce je téměř nemožné posoudit klasickou cestou. Jde velice často o volbu podvědomou, na základě kulturních a naučených asociací a schémat. Schéma naučené například velice často uvádí ideální barvu pro ložnice modrou, zelenou a jim podobné odstíny. To však zcela odporuje faktu, že nejenom spánek, ale jiné aktivity se v ložnici odehrávají a těžko si lze představit, že asociační barvou pro manželský sex bude modrá. Tuto rozporuplnost je možné řešit individuálním záměrem a výběrem takového odstínu o určité jasnosti, že bude splňovat všechna zadaná kritéria.

Zmiňme zde několik základních barev a jejich účinky. Červená barva je dávána do souvislosti se vzrušením, je dynamická, vyjadřuje pohybovou energii, je barvou ofenzivnosti, vzruchu, plnosti zážitků, vitální vůle, intenzivního chtění až agresivity a vítězství. Je to právě červená, která hraje významnou roli ve výzkumech barevného působení na psychiku. Na základě získaných poznatků psychologové z Ameriky a Holandska tvrdí, že tato barva zesiluje fyzické reakce, vnímáme ji často jako znak nebezpečí. Červená barva má dle výsledků studie rušivý vliv na vykonávání mechanických a mentálních úkolů, ale zvyšuje sílu, kterou je člověk schopen vyvinout a někdy i rychlost reakcí. Proto sportovci v červeném dresu častěji vyhrávají, ale studenti, kteří před zkouškou uvidí červenou barvu, mívají horší známky, jejich výkony jsou slabší. Primární modrá barva je spojována s pohodlím a uklidněním, svěžestí a jasem, stejně jako s duchovními stavy. Primární žlutá barva je barvou veselosti a radostných pocitů, vytváří dojem slunce, tepla a optimismu. Různé účinky samozřejmě přinášejí i kombinace barev a odstínů, když například směs zelené a modré vyvolává napětí, strach a senzitivní zábrany. Je zajímavé, že různé barvy stimulují i chuť k jídlu, což lze s úspěchem použít např. ve školních jídelnách a výdejnách stravy." Chuť k jídlu povzbuzuje oranžová barva, neboť působí na tu část nervového systému, jež ovlivňuje chuť k jídlu. Současně je ale také signálem v mozku, který zrychluje

metabolismus. Loga mnohých fastfoodových řetězců jsou dokladem, že používání teplých barev jakými jsou červená, oranžová, žlutá obecně působí na živočišnou potřebu „jít se rychle (červená) najíst (žlutá, oranžová). Podobně působí i kombinace červené (jídlo) a modré (pití). Barevnost působí i na vnímání fyzikálních faktorů, vnímání tepla a chladu, tvarového ohraničení ploch, hmotnosti, velikosti prostoru a na maskování nebo zvýrazňování předmětů.

Teple působí barvy červená, oranžová, žlutá, studeně barva zelená a modrá. Tato modulace pocitů tepla a chladu barevností prostředí u člověka se nazývá Hawthornův efekt. Vlivem teplých barev se zrychlují a vlivem studených zpomalují některé fyziologické funkce, včetně bazálního metabolismu, přičemž zrychlení a zpomalení závisí na aktuálním psychickém stavu.

Barva hraje důležitou roli i v orientaci nebo v informatice. Barvy nesporně zvyšují pravděpodobnost, že informace, která se člověku dostává v barevné prezentaci, bude lépe zapamatována. Také platí, že dvoubarevná prezentace určitého obsahu je dramatičtější a působivější než černobílá. Je zřejmé, že řada sdělení nemůže dosáhnout optimálního účinku, nepoužijeme-li při prezentaci barev.

LINIE A TVAR

Nejenom prostor a barva, ale také linie a tvary, které se v místnosti nachází, jsou do značné míry tím faktorem, který ovlivňuje míru psychické pohody.

Horizontální linie – působí pasivním dojmem a evokuje zastavení, odpočinek, stabilitu atd. Je to poloha, která asociuje pozici těla vleže. Tvary, které jsou výrazné kvůli horizontálním liniím, působí uklidňujícím dojmem.

Vertikální linie – asociuje postoj, vztyčené tělo, růst (odvozený od růstu rostlin) a tvary, kde je vertikální linie tím, co charakterizuje samotný tvar, je aktivní.

Diagonální linie – je nejdynamičtější a současně nejvíce rozptylující linií. Ve tvářích lidí se s časem objevují letokruhy jejich života, vrásky. Tyto linie jsou většinou horizontální - ležaté a vertikální - stojaté. Pokud se podíváme na byt, zjistíme, že většina linií - vrásek bytu je rovněž stojatá a nebo ležatá. Skříň či postel prostě mají rovné nohy; stejně tak polička je ležatě přímá. Pokud se ve tváři objeví jiná než stojatá či ležatá vráska,

vnímáme ji jako jizvu. Pokud takto jinak, tedy šikmě, zavěsíme poličku, každý si jí hned všimne a bude ji vnímat jako jizvu.

Tento dojem vytvořený diagonálou je velice důležitý. Myslím tím to „každý si jí hned všimne“. Pokud ve tváři člověka spatříme jizvu, okamžitě v nás vyvolá emoce a myšlenky na příběh této jizvy.

Při pohledu na linii horizontální nebo vertikální v obličeji (vrásky) člověk podvědomě zhodnotí situaci, která jej nevyvádí z míry (věk, únava). V případě diagonální linie v obličeji (jizva) se okamžitě začne rozvíjet proces odpovědí, asociací, které by vysvětlily onu diagonálu. Je tedy mnohem efektnější a vyzývavější, než linie horizontální nebo vertikální. Tvary, které utváří linie diagonální, jsou nejenom dynamičtější, ale často je člověk vnímá jako aktivující až agresivní.

VOLBA MATERIÁLOVĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI PSYCHICKÉHO MIKROKLIMATU

Na rozdíl od zvířat je člověk schopen své prostředí modifikovat. Snaží se ho přetvářet tak, aby sloužilo jeho požadavkům a potřebám. Pro současnou architekturu je však stále obtížnější všem těmto požadavkům vyhovět. Kvalitní architektura a interiérové návrhářství přispívají k tomu, aby si člověk zpříjemnil práci, studium či odpočinek. Architektonická řešení jsou ovšem často komplikována složitým provozem budov a uživatelskými vztahy. Člověk by měl budovat takové stavby, jejichž design bude v kombinaci se správně řešenými funkčními a technickými otázkami vytvářet pohodlné, příjemné a na psychiku člověka kladně působící prostředí.

Psychické mikroklima a jeho optimalizace je individuální záležitostí. Jinak bude třeba působit na psychiku klienta banky a jinak na psychiku dítěte v mateřské školce.

Jednotlivé prostory vždy přenášejí informaci, jak se v daném prostředí chovat, avšak toto chování je vždy současně závislé na aktuálním psychickém stavu daného jedince. A nejenom jeho chování, ale i reakce, tendence a vývoj jedince prostory generují. Jednotka psychického mikroklimatu s sebou nese důležitou složku a tou je působení prostoru v čase. Pokud bude na člověka jako klienta působit banka, těžko na něj vztáhneme i stejné vtípky, jako na unylé a nezajímavé bankovní úředníky, kteří jsou prostorám banky a jejího vystavení nepřetržitě v průběhu celé pracovní doby.

Ovlivňování psychického mikroklimatu skrze prostor, barvy a tvary je jednou z hlavních domén západního pop-feng shui. Každá barva, každý tvar i cokoliv dalšího generuje určité způsoby chování a myšlení, které pak určují následný výběr možností, jak žít vlastní život. To samozřejmě odvisí od možností jedince, které díky psychickému mikroklimatu může buď využít naplno, nebo jen částečně. A částečné využívání svých možností ještě nikdy člověka nedovedlo ke spokojenosti. Věci, které jsou pro lidskou spokojenost důležité, jsou vždy za hranicí dosažitelnosti.

Motivace, klid nebo cokoliv, co se architektura snaží skrze prostor na uživatele přenést, by mělo být hlavním měřítkem každého návrhu. V rámci stále probíhajícího výzkumu bylo například prokázáno, že půdorys bytu, který obýváme, značně determinuje naše vnitřní vize. Dle Picassova vyjádření *„Painting is a blind man's profession. He paints not what he sees, but what he feels, what he tells himself about what he has seen.”* „malíř nemaluje to, co vidí, ale to, co cítí, to, co si v hlavě přeloží z informací posbíraných zrakem a dalšími smysly.“

Ve své hlavě si tak na základě informací sesbíraných z okolí sestavujeme svůj vnitřní tzv. slepý obraz - obraz, do něhož vkládáme naše vnitřní vize, plány, starosti, cíle. Obraz našich představ o nás a o světě, jehož dění v něm se zúčastňujeme.

Výzkum probíhající na fakultě architektury a na přednáškách Feng Shui do této chvíle prokázal zcela jednoznačně, že více jak 90% zúčastněných volí ve výběru nastavení formátu A3 pro práci s koláží totéž postavení, jako v bytě, který obývají. Má-li půdorys ve směru osy hlavních dveří do bytu k nejzazšímu bodu v bytě tvar připomínající formát A3 na výšku, připadl i výběr postavení papíru pro účely lepení koláže na výšku a naopak. Ve zbývajících necelých deseti procentech byl opačně orientovaný osobní prostor, např. studentský pokoj. Byt byl například ve formátu na výšku a hlavní pokoj na šířku.

Následující průzkum prokázal, že necelá třetina studentů si formát přehodila v okamžiku, kdy obdrželi informaci, že stabilitě a klidu odpovídá formát papíru položeného na šířku – převládající horizontála a naopak, aktivitě odpovídá formát postavený na výšku – převládající vertikála.

Z uvedeného tedy vyplývá, že optimalizovat psychické mikroklima je jednou z nejdůležitějších složek architektonického návrhu, jelikož tímto výběrem a optimalizací architekt značně určuje nejenom samotný pocit uživatele v prostoru, ale také jeho volby, myšlení a emoční úroveň.

Možnosti a volby ve ztvárnění prostoru jsou stavěny na úroveň umění, jelikož právě jejich vzájemným působením docílíme vhodného prostředí na základě zhodnocení individuálních faktorů.

FENG SHUI A PSYCHICKÉ MIKROKLIMA

Na rozdíl od klasického pojetí architektury jako technicko-uměleckého směru se Feng Shui snaží o dokonalou rovnováhu všech složek prostoru. U psychického mikroklimatu, které je dáno kritérii v kapitole 4.6.2 se posuzuje nejenom prostor na základě obecných složek a vnímání, ale také prostor, jehož poměry (nejbližší souvislosti s ideálním poměrem stran jednotlivých místností najdeme v akustice a současně vzájemné poměry jednotlivých místností mezi sebou navzájem, plus jejich vzájemné uspořádání), barva a linie a tvary v něm obsažené odvozují jisté druhy chování, funkcí a vhodnosti pro uživatele.

Symboliku najdeme jak u barev, tvarů, linií a prostor samotných, tak u jejich vzájemných kombinací. Každá složka prostředí přináležejí vždy jednomu z pěti prvků (pěti-prvkový systém dřevo-oheň-země-kov-voda) a ovlivňuje zbylé složky, se kterými navzájem přichází do styku. Pěti-prvkový cyklus generuje vzájemné vztahy na základě doplňování, podporování a vyčerpávání. Jejich vzájemnou kombinací je možné dosáhnout vyváženosti v prostoru tak, aby byl jednak povzbuzující a současně, aby prvky, které člověka povzbuzují, jej po čase neunavovaly.

Psychické mikroklima je kromě uvedených souvislostí také z velké míry ovlivňováno dobrou organizací prostoru. Nejenom funkčního, ale také uživatelského. Chaos a zmatek v prostoru je jedním z nejvíce nepříjemných složek a tak i když je prostor pěkně vymalovaný, má vhodnou dispozici, tím důležitým faktorem je jeho organizace, zejména úložné prostory. Úklidem a organizací se dnes zabývá řada psychologů, nejenom profesor z kultovního filmu Jak básníci přichází o..., ale specializované firmy se zabývají využitím prostoru tak, aby zde byly kvalitní úložné prostory, aby bylo místo efektivně využito, aby jednotlivé funkce, které spolu souvisí, byly jednoduše uspořádané u sebe, apod. Úložné prostory musejí být snadno dostupné, dobře osvětlené, snadno větratelné a esteticky lákavé, aby se člověk k úklidu nemusel přemáhat. Zanedbáním těchto jednoduchých pouček vede k chaosu a vytváří frustrující prostředí, které i když se člověk snaží, nelze uklidit. Tím vzniká vnitřní chaos a ztrácí se zbytečně mnoho koncentrace.

5.5.7 SVĚTELNÉ MIKROKLIMA

Světlo nejen zásadně ovlivňuje podmínky zrakového vnímání, ale významnou měrou přispívá i k vytváření celkové duševní pohody lidí. Kvalitní osvětlení zvyšuje produktivitu práce, u obytných prostor zase přispívá k podstatně rychlejší a dokonalejší psychické a fyzické regeneraci organismu. Nesprávně osvětlené prostory při práci naopak způsobují zrakovou i celkovou únavu, kterou organismus signalizuje jako přetížení. Po určité době se pak obvykle dostavuje pálení očí, bolest hlavy a další obtíže.

INTERAKCE ORGANISMU A SVĚTELNÉHO MIKROKLIMATU

Světelné podmínky jsou další složkou prostředí ovlivňující náš psychický stav. Tzv. psychofyziologie světla je definována jako vliv fyzikálního a psychického působení na výkonnost člověka. Neadekvátní světelné podmínky mohou nepříznivě ovlivňovat jak naši psychiku (různé typy neuróz), tak mohou způsobovat somatická onemocnění (poruchy zraku) a působit na fyziologické pochody.

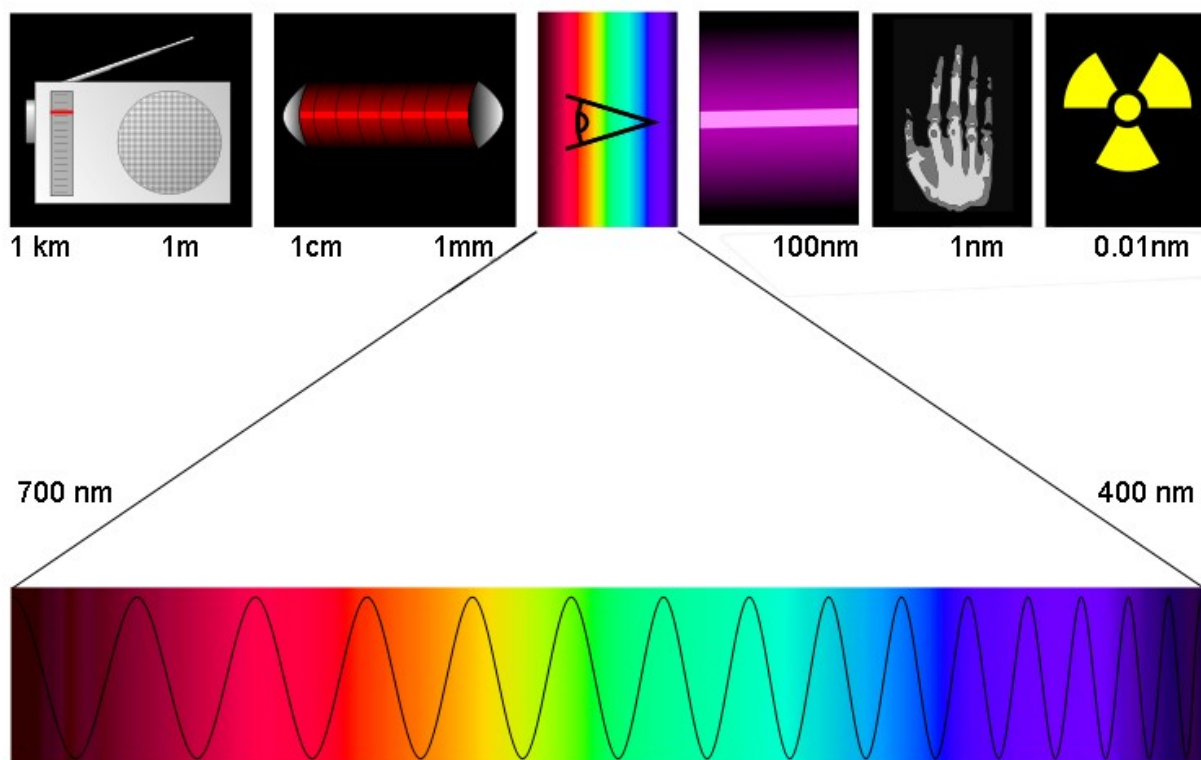
Člověk má potřebu střídat různé druhy a intenzity světla (tzv. rytmické optimum). Je-li vystaven světelným paprskům, po určité době vyhledává prostředí temnější a naopak.

Světlo, které člověk vnímá, je dvojího druhu - přirozené a umělé. Přirozené světlo se během dne mění a člověk má omezené možnosti jeho regulace. Naproti tomu umělé světlo je stálé a je na člověku, jak bude možné jeho působení ovlivňovat.

Vliv světla na člověka je složité téma a musí být vždy zvažováno osvětlení celkové i lokální v souvislosti s použitými barvami, materiály a jejich odrazivostí, orientací budovy a řadou dalších faktorů.

KRITÉRIA SVĚTELNÉHO MIKROKLIMATU

Podle Maxwellovy elektromagnetické teorie má světlo charakter elektromagnetického vlnění. V elektromagnetickém spektru patří světlo do oblasti optického záření, které zahrnuje záření viditelné, které je na jedné straně ohraničeno zářením ultrafialovým (UV) a na druhé straně zářením infračerveným (IR). Na obrázku E1 je znázorněna výšeč viditelných vlnových délek.



Obr. E1 - Spektrum vlnových délek.

Světelné mikroklima musí zajišťovat vyváženou a správnou orientaci v prostoru. Je vytvářeno jak geometrickými rozměry prostoru, typem světelných zdrojů, druhem a rozmístěním svítidel, hladinami osvětleností a jejich rovnoměrností v různých rovinách, tedy rozložením jasů v prostoru, dále rozmístěním potřebného zařízení, barevnou úpravou prostoru a veškerého vybavení i barevným podáním a plastickým vzhledem všech předmětů a lidí v prostoru.

Pod pojmem „zraková pohoda“ je třeba rozumět příjemný psychologický stav, při němž celý zrakový systém plní optimálně své funkce a při kterém člověk i po delším pobytu má nejen pocit, že dobře vidí, ale také se cítí psychicky dobře a prostředí, v němž se nachází, je mu vzhledově příjemné. Zraková nepohoda tedy nejenže vede k narušení zrakových funkcí, a tím k oční únavě, ale projevuje se nepříznivě v celkové kondici i náladě člověka a v jeho výkonnosti.

VOLBA MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI SVĚTELNÉHO MIKROKLIMATU

Optimální návrh osvětlení se snaží spojit co nejlepší prosvětlení prostor přirozeným osvětlením a současně zamezit přehřívání interiéru. Spojení těchto protichůdných požadavků je mnohdy problematické a je nutno se

tím zejména u větších nebytových objektů detailně zabývat. Většinou se k tomuto účelu využívá speciální software pro optimalizaci osvětlení, který simuluje i tepelné chování objektu.

Velké prosklené plochy jsou uživatelsky velice příjemné a umožňují perfektní prosvětlení prostor. Na straně druhé bez kvalitního a mnohdy i automatizovaného stínění často dochází k nežádoucímu přehřívání interiéru v letním období.

Doporučená velikost prosklení bez stínění by neměla přesahovat 1/6, maximálně však 1/4 obytné plochy místnosti. Tepelné chování objektu je pak vyrovnanější jak v zimě, tak i v létě.

Umělé osvětlení vnitřních prostor je vždy závislé od individuálních požadavků. Možnost kvalitně nasvětlit prostor je dvojího druhu a je závislý od dvou odlišných filosofií práce s umělým světlem. Buď zvolíme světlo, které je objektem a upozorňuje samo na sebe, nebo zvolíme osvětlení, kde prioritu má nasvětlený objekt, nikoliv světlo jako objekt. Rozdílná filosofie v nasvětlování prostor se odráží v marketingu firem.

FENG SHUI A SVĚTELNÉ MIKROKLIMA

Světlo hraje důležitou roli v umění Feng Shui zvláště kvůli své jangové povaze, zastupujíc takové kvality, jakými jsou optimismus, radost, dobrá nálada, aktivita, motivace, tvůrčí potenciál, zrod, apod. Tma zastupuje jinové kvality jako ticho, klid, ale také pesimismus, pasivitu, apod.

Tak, jak světlem nasměruje pozornost diváka galerijní reflektor na dílo, stejně se využívá světla ve Feng Shui pro aktivaci místa. Tmavá místa jsou nehostinná a tíhnou k nezdravému jinu, který se projevuje špatnou náladou, depresí, smutkem a strachem.

Ruku v ruce se světlem také lidský organismus reaguje na světelné podněty, kdy světlo ovlivňuje jeho biologické pochody a metabolismus. V zimním období, kdy je světla méně, je tento nedostatek vnímán negativně, protože s sebou přináší únavu a pokud člověk nerespektuje potřeby těla na více odpočinku a spánku, daleko více se potýká se s nepříjemnými psychickými stavy. V zimním období se proto doporučuje kromě používání světla také využít barvy, které v lidské psychice evokují oheň, teplo a slunce. Například žlutá barva dokáže zvednout psychický pocit tepla v místnosti až o 3°C.

5.5.8 ELEKTROIONTOVÉ MIKROKLIMA

Aeroionty v interiéru se podílejí na elektroiontovém mikroklimatu, což je složka prostředí vytvářená negativními a pozitivními ionty v ovzduší, které exponují člověka a spoluvytvářejí jeho celkový stav (zdravotní i psychický).

Do interiéru budovy vstupují aeroionty jednak zvenku, jednak se vytvářejí i uvnitř, a to v elektrických polích zasahujících zvenčí, produkovaných různými přístroji a některými zdroji ultrafialového záření. Producentem aeroiontů může být i ionizační záření.

INTERAKCE ORGANISMU A ELEKTROIONTOVÉHO MIKROKLIMATU[1]

Aeroionty jsou využívány k terapii různých onemocnění, zvláště dýchacích cest, ale i endokrinních žláz, spálenin, nervového systému atd. V Praze je např. prováděna ionizace vzduchu v baletním sále Národního divadla, na operačních sálech a jednotkách intenzivní péče nemocnice na Bulovce a v dětské léčebně nespecifických chorob dýchacích v Říčanech u Prahy.

Vzduch chudý na jakékoliv ionty je označován vnímavými osobami jako "těžký", vzduch s převahou pozitivních iontů jako "dusno", s převahou negativních iontů jako "řídový a chladný" a s optimálním poměrem pozitivních a negativních iontů jako "lehký" a "čistý" (Furchner 1968).

Působení aeroiontů na člověka se děje pravděpodobně asi z 10 % povrchem kůže a z 90 % plicemi. Je to dáno skutečností, že plocha kůže lidského těla je asi 1,5 m², zatímco povrch plicních sklípků je asi 150 m².

Příznivý vliv uměle ionizovaného ovzduší nelze očekávat okamžitě. V závislosti na délce pobytu v ionizovaném prostředí a na citlivosti jedince se změny mohou dostavit v průběhu jednoho dne, ale též tří až čtyř týdnů.

AEROIONTY JAKO KATALYZÁTORY BIOCHEMICKÝCH REAKCÍ

Aeroionty jsou katalyzátory biochemických reakcí a působí na celkový stav nervového systému. Byl prokázán i nepřímý účinek na člověka ovlivněním aerosolového a mikrobiálního mikroklimatu.

NEGATIVNÍ IONTY urychlují oxidaci serotoninu, zvyšují afinitu hemoglobinu a kyslíku a metabolismus ve vodě rozpustných vitaminů. Negativní ionty urychlují oxidaci serotoninu zásahem do enzymatických procesů. Serotonin je velmi silný a mnohostranný nervový hormon, ovlivňující neurovaskulární endokrinní a metabolické jevy v celém organismu. Zvláště se soustřeďuje na přenos nervových impulsů a objevuje se ve značném množství ve spodním mozku, kde hraje důležitou roli při tvorbě spánku a celkové nálady člověka. Ve vysokých koncentracích bývá obsažen v jedech vos, škorpiónů a ropuch. Vyšší hladina serotoninu vyvolává tachykardii, drážděním hladkých svalů vyvolává zvýšení krevního tlaku, křeče bronchů, vedoucí až k astmatickému záchvatu, zvýšení střevní peristaltiky, zvýšení bolestivosti popálených tkání a zvýšenou agresivitu. Reserpin a negativní ionty redukuje množství serotoninu v mozku a tím dochází k jejich výraznému uklidňujícímu účinku.

Vzrůstem afinity (slučivosti) hemoglobinu a kyslíku roste parciální tlak kyslíku a klesá parciální tlak CO_2 . Současně se zvyšuje metabolismus ve vodě rozpustných vitaminů. Vzrůst afinity hemoglobinu a kyslíku a zvýšení metabolismu ve vodě rozpustných vitaminů zvyšuje kapacitu lidského organismu při statické a dynamické práci a redukuje požadavky organismu na vitamín C. V úspěšných střediscích vrcholového sportu bývalého SSSR a NDR bylo ionizace vzduchu v ložnicích reprezentantů pro zvýšení výkonnosti použito již před olympiádou v roce 1972. Důsledkem vzrůstajícího okysličování krve je i růst odolnosti vůči virovým onemocněním (chřipce), neboť velká část virů je anaerobní (nesnáší působení kyslíku v krvi). Krueger (1974) uvádí výrazné zvýšení rezistence lidí vůči chřipce při zvýšení počtu negativních iontů ve vzduchu na 4000 v cm^3 : ve švýcarské bance pracovalo v ovzduší s touto koncentrací 309 lidí po dobu 30 týdnů a 362 lidí v neupravené atmosféře. Poměr onemocnění chřipkou u obou skupin byl vysoký, a to 1:16. POZITIVNÍ IONTY působí opačně než negativní.

PŮSOBENÍ AEROIONTŮ NA NERVOVÝ SYSTÉM

NEGATIVNÍ IONTY stimulují vliv parasympatického vegetativního nervového systému, který ekonomizuje biologické procesy a navíc má i uvedený uklidňující účinek (v důsledku redukce serotoninu), čímž dochází k příznivému ovlivňování subjektivního stavu člověka. Vliv na biologické procesy probíhá přes příznivé působení na retikulo-kortikální vazby, které zvyšují aktivizační úroveň centrálního nervstva a tím i výkonnost lidského organismu. Na univerzitě v Buenos Aires (Krueger 1973) byl prokázán pozitivní účinek negativních iontů na psychoneurózy a syndromy úzkosti a

strachu. Z prací Stanfordské univerzity (USA) je zřejmý pozitivní vliv negativních aeroiontů na spánek člověka. Morton a Kershner (1990) zjistili pozitivní vliv negativních iontů na učení dětí, a to jak normálních, tak i postižených.

Pozitivní vliv OPTIMÁLNÍHO ELEKTROIONTOVÉHO MIKROKLIMATU na subjektivní stav lidí jednoznačně prokázal Žáček (1975). Do výroby cigaret, situované v hale tvaru písmene L, jehož ramena jsou 50 m dlouhá a 15 m široká, instaloval 19 ionizátorů pracujících na principu elektrického pole, vytvářeného růžicovou elektrodou ofukovanou ventilátorem. Byly umístěny tak, aby jejich výdech směřoval do místa obsluhy jednotlivých výrobních strojů (ve vzdálenosti 1,8 až 3,0 m). Ve výrobě cigaret pracuje zhruba 100 žen a stejný počet pracuje v balírně. Ženy byly dotazovány formou řízeného rozhovoru prováděného vždy toutéž osobou na existenci a intenzitu subjektivních pocitů, které mohou mít vztah k účinkům záporných lehkých aeroiontů. Byly dotazovány na:

- ospalost ve dne
- únavu, vyčerpanost
- bolesti hlavy
- špatnou výkonnost
- podrážděnost, vznětlivost
- lítostivost, přecitlivělost
- smutnou, špatnou náladu
- pocit "do ničeho se mi nechce"
- dechové potíže

Každá ze sledovaných žen při každém šetření uváděla, zda v posledních 14 dnech měla tyto postupně vyjmenované pocity a v jaké míře. Odpovědi byly bodovány: 0 bodů (daný pocit žena neměla) až 3 body (velmi silný pocit dle psychofyzické stupnice ASHRAE). Celá akce byla organizována jako šetření s ohledem na hluk, takže dělnice nebyly ve svých odpovědích ovlivněny vědomím existence elektroiontového mikroklimatu.

Během studie se četnost kolektivu měnila (mateřská dovolená, odchod do důchodu atd.), proto při každém následujícím šetření byly do studovaného souboru pojaty pouze ty osoby, jež byly dotazovány při předcházejícím vyšetření. Těhotné ženy byly ze souboru vylučovány.

Z výsledků je zřejmé, že pracovnice se cítily subjektivně lépe, jestliže ionizátory byly v chodu; jestliže byly vypnuty, bylo tomu naopak. Při zapnutých ionizátorech se udávaný subjektivní stav zlepšoval až o 50 - 60 %, po vypnutí se vracel k výchozímu stavu.

Ke zjištění, zda změny úrovně subjektivních stavů - přes nápadnou shodu s provozem ionizátorů - přece jen nebyly vyvolány působením mikroklimatických podmínek, byl podroben v červnu 1975 stejnému šetření i 100 členný kolektiv pracovníků balírny, který za jinak prakticky stejných pracovních podmínek nebyl vlivu ionizátorů vystaven.

Intenzita subjektivních pocitů, bodově vyjádřená, činila u tohoto kolektivu v průměru 3,4 bodu na osobu, zatímco intenzita těchto pocitů dělnic ve výrobě cigaret činila v téže době pouze 1,5 bodu na osobu. Protože jde o rozdíl statisticky významný při $p = 0,01$, lze domněnku o působení mikroklimatických faktorů s dostatečnou jistotou vyloučit. Přitom intenzita subjektivních pocitů dělnic v balárně (tj. 3,4 bodu na osobu) je velmi blízká intenzitě, zjištěné u dělnic ve výrobě v době před instalací ionizátorů (3,2 bodu na osobu) a pravděpodobně vyjadřuje výchozí úroveň těchto pocitů u průměrného kolektivu žen.

Z výsledků je zřejmé, že provoz ionizátorů ovzduší příznivě ovlivňoval subjektivní stav dělnic, které se cítily svěžejší, aktivnější a méně unavené. Tento stav je zřejmě ve vztahu s produkcí záporných iontů, které na místě obsluhy strojů obsahovaly koncentrace až $16 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-3}$ vzduchu. U kontrolní skupiny dělnic v balárně, kde nebyly ionizátory instalovány, byly zjištěny udávané úrovně subjektivního stavu významně horší.

Tyto výsledky jsou ve shodě s výsledky prací Kimury, Ashiba a Matsushima (Krueger 1973), kteří prokázali, že i když teplota, vlhkost a CO_2 v ovzduší interiéru byly na úrovni komfortu, při nedostatku negativních iontů lidé trpěli depresi a "nervovým" pocením.

KRITÉRIA ELEKTROIONTOVÉHO MIKROKLIMATU

TVORBA AEROIONTŮ

Jak dochází k tvorbě těchto iontů? Za normálního stavu jsou molekuly plynů elektricky neutrální. Působením ionizační energie dochází k neelastickým srážkám do té doby neutrálních molekul. V důsledku těchto srážek dochází k odtržení jednoho nebo více elektronů z orbitální sféry atomu a vznikají tak dvojice elektricky nabitých částic. Vzniklé částice nejsou stabilní a spojují se s neutrálními atomy, popř. molekulami do komplexů 10 až 30 molekul, které jsou už poměrně stálé a nazývají se "lehkými ionty" (aeroionty). Celý proces vzniku lehkých iontů probíhá ve zlomku sekundy.

Do interiéru vstupují aeroionty jednak z exteriéru, jednak mohou být vytvářeny i v interiéru budovy. Zdrojem ionizační energie je nejčastěji:

- působení elektrického pole,
- působení kosmického, ionizujícího a ultrafialového záření,
- Lenardův efekt – poukazující na vhodnost rozprašované vody při ionizaci vzduchu.

Lenard prokázal, že při rozprašování vody do vzduchu, popř. při prudkém nárazu vodní kapky na překážku nebo při unikání a praskání bublinek plynu z vody, dochází k tvorbě negativních a pozitivních iontů oddělováním malých částic z povrchu vody, které zčásti unášejí záporný náboj, daný přesunutými elektrony z jedné molekuly na druhou; část molekul nebo skupin molekul vody, odtržených z povrchu vody nese tudíž negativní náboj, kdežto větší kapky nebo celá hmota vody se stávají pozitivními (Lenardův efekt). Při odpařování vody z vodní hladiny, což je v podstatě unikání molekul vodní páry do vzduchu, není unášen žádný elektrický náboj, neboť molekulární síly, které jsou elektrické povahy, nedovolí únik elektrického náboje. K tvorbě iontů nedochází.

Rozprašování vody tedy vnáší do vzduchu negativní prostorový náboj. Negativní ionty se tvoří nejvíce při rozprašování destilované vody, zatímco u vodovodní vody jejich tvorba klesá na jednu pětinu a minerální voda nedává již téměř žádný Lenardův efekt. Fontány v parcích mají tedy nejen estetický význam, pokud ovšem rozprašují čistou, alespoň vodovodní vodu. Vydatným zdrojem negativních aeroiontů Lenardovým efektem jsou v přírodě vodopády, a to zvláště na čistých horských řekách, kde bylo naměřeno až 30 000 - 40 000 negativních iontů v cm^3 .

AEROIONTY V EXTERIÉRU

Počet lehkých iontů v čistém vzduchu, např. v lesích, je asi 1000 až 1500 v cm^3 , nad mořskou hladinou 500 až 600 v cm^3 , v čistém městském ovzduší 80 až 200 v cm^3 . Se znečištěním vzduchu (kouřem, mlhou, vysokou vlhkostí, prachem) stoupá počet středních a těžkých iontů v průměru na 500 až 600 v cm^3 i méně.

Ve Frankfurtu nad Mohanem bylo v padesátých letech dokonce naměřeno 64 000 těžkých iontů a v Dublinu 10 000 těžkých iontů v cm^3 , zatímco počet lehkých iontů se pohyboval kolem 100 v cm^3 .

Počet pozitivních a negativních iontů i jejich poměr, tzv. unipolární quocient se mění jak v průběhu dne, tak i během celého (Kérdo, Hay, Svab 1970).

AEROIONTY V INTERIÉRU

Koncentrace iontů v interiéru závisí jednak na koncentraci iontů v exteriéru, jednak na parciálním tlaku vodních par v interiéru (Jokl, Hapl 1987).

Elektrické pole uvnitř staveb je výrazně ovlivněno konstrukcí obvodového pláště. Minimálně je deformují dřevěné a tradiční konstrukce (z cihelného zdiva), kdežto železobetonové konstrukce a konstrukce s ocelovým skeletem jej odstiňují, neboť prakticky vytvářejí kolem vnitřního prostoru Faradayovu klec. V moderní budově postavené v NSR v roce 1972 (desetipodlažní administrativní budova s železobetonovým skeletem curtain walls, s klimatizací udržující na přání zaměstnanců teplotu vzduchu 22 °C a rel. vlhkost 46 %, max. rychlost vzduchu 0,2 m/s, s okenními žaluziemi s listy nastavitelnými automaticky fotobuňkou podle úhlu dopadu slunce atd.) nebyl nalezen jediný negativní ani pozitivní ion (Svab 1974).

VOLBA MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI ELEKTROIONTOVÉHO MIKROKLIMATU

Různý stupeň odstínění elektrického pole uvnitř budovy vyvolává změny ve výskytu iontů. Například armované betonové konstrukce 50%, obvodový plášť z kamene 5%. V prostředí bez elektrického pole je počet vdechovaných pozitivních a negativních iontů stejný, zatím co v elektrickém poli převažují vdechované záporné ionty, neboť tělo člověka je nabitě kladně.

I když jsou aeroionty ve stíněném interiéru uměle vyráběny, bez přítomnosti elektrického pole je obtížné docílit převahu negativních iontů ve vdechovaném vzduchu, neboť v elektrickém poli má tělo člověka pozitivní náboj a negativně nabitě částice přitahuje. Bez elektrického pole tento účinek odpadá. [1]

V současné moderní výstavbě se prosazují nízkoenergetické budovy, charakterizované nejen kvalitními tepelně-izolačními vlastnostmi obvodového pláště, ale i minimální výměnou vzduchu, aby tepelné ztráty byly minimální. Zvyšují se tím nároky na kvalitu vzduchu, takže podíl aeroiontů hraje významnou roli. Snížíme-li množství přiváděného čerstvého vzduchu, vzrůstá úloha obvodového pláště i z hlediska tvorby aerobiontů a je zásadní otázkou, která materiálně-technická základna je z tohoto pohledu optimální. [32]

Za účelem zodpovězení této otázky byla provedena série měření, jejímž účelem bylo porovnat z hlediska tvorby aeroiontů některé používané materiálně technické základny:

MTZ I s převažujícím podílem klasických stavebních materiálů, zvláště cihel a MTZ II s lehkým obvodovým pláštěm, kde převažuje sklo, kovy a plastické hmoty, resp. přesněji:

- MTZ I: Nosná svislá konstrukce v celkové tloušťce 38cm je sestavena ze dvou cihelných zdí tl. 15cm oddělených od sebe vzduchovou mezerou tloušťky 8 cm a provázaných po 40 cm. Vodorovné nosné konstrukce nad suterénem jsou tvořeny cihelnou klenbou a nad přízemím a prvním patrem (1. a 2. nadzemním podlažím) je užito klasických trámových stropů.
- MTZ II: Lehké obvodové panely OP-02 (Kovona Boletice) sestávají z hliníkové výplně z profilovaného eloxovaného plechu tloušťky 0,8mm, tepelně-izolační výplně z pěnového polystyrenu tl.50mm a dřevotřískové desky Barteve tl.165mm.

Z výzkumu jasně vyplynulo, že pro počet negativních iontů ve venkovním vzduchu 1000 v cm^3 a pro teplotu vzduchu v interiéru 20°C, rel.vlhkost 50% bude rozdíl 229 aeroiontů v cm^3 . Je zřejmý výrazný pozitivní vliv cihelné materiálně-technické základny.

OPTIMÁLNÍ PARAMETRY ELEKTROIONTOVÉHO MIKROKLIMATU

Úroveň elektroiontového mikroklimatu určují dvojí hodnoty, a to přípustné a optimální:

- V dýchací zóně (170 cm u stojícího, 110 cm u sedícího člověka) je přípustný minimální počet negativních lehkých iontů 250 ± 50 (200 až 300) v cm^3 a optimální počet minimálně 1250 ± 250 (1000 až 1500) v cm^3 vzduchu;
- pro psychicky náročné práce (řízení kosmických lodí, práce operátorů apod.) je třeba optimální hodnotu zvýšit na min. 2250 ± 250 (2000 až 2500).

Přípustné hodnoty vycházejí z naměřených hodnot v čistém městském ovzduší, optimální z naměřených hodnot v lese a zvýšené optimální z hodnot doporučených pro kosmické lodi.

VLIV LIDSKÝCH ČINNOSTÍ NA IONIZACI VZDUCHU

Největším nepřítelem přirozené ionizace vzduchu je kouření. Cigaretový dým je aerosol množství chemických látek, hlavní složkou je dehet. Mikroskopické kapičky dehtu mají mimořádnou schopnost vázat na sebe lehké záporné ionty a ve velkých kvantech způsobují jejich zánik.

Druhým nepřítelem ionizace vzduchu je dlouhodobý pobyt více lidí v nevětrané místnosti. Lidé pak mají pocit "vydýchaného vzduchu" a "nedostatku kyslíku". Ve skutečnosti se jedná o nedostatek lehkých záporných iontů.

Třetím nepřítelem je úprava vzduchu klimatizací, kdy se vzduch filtruje, vlhčí a dopravuje v potrubí často na značně vzdálená místa. Míst, kde mohou lehké ionty zaniknout, je tedy mnoho. S klimatizací jsme se donedávna v obytném prostředí setkali pouze výjimečně. Bohužel nyní, kdy se propaguje řízené větrání v obytných pasivních budovách, se situace mění. Nejenom mikrobiální klima, se díky nucenému větrání stává velice důležitou otázkou, ale současně i snížený přísun negativních iontů do obytných místností je stále palčivější otázkou. Dalším činitelem, který ovlivňuje okamžitou ionizaci vzduchu v bytě je provoz televizní a počítačové obrazovky, které se podílejí na rychlejším zániku lehkých iontů.
[7]

VLIV KONSTRUKCÍ NA KONCENTRACE IONTŮ V INTERIÉRU

Nejmenší vliv na celkovou koncentraci atmosférických iontů ve vnitřním prostředí mají objekty z přírodních materiálů (dřevo, cihelné zdivo). Ionizaci vzduchu v interiéru značně negativně mění železobetonové zdivo panelových domů. Pro udržení nezbytné koncentrace iontů je v nich obzvlášť důležité větrání. Krajním případem jsou panelové objekty bez možnosti přirozeného větrání s klimatizací. V takových domech je koncentrace iontů v ovzduší velmi malá a pro komfort prostředí se doporučuje obnova ionizace vzduchu pomocí ionizátorů uměle.[7] Relativní permitivita prostředí poskytuje současný obraz o iontovém poli v uzavřených prostorech. Z teorie víme, že chceme-li dosáhnout příznivého elektroiontového klimatu, je nutné místnosti vybavit materiály o vysoké permitivitě. Při použití umělých materiálů s nízkou relativní permitivitou ($\epsilon_r \sim 3$), jako jsou podlahové krytiny z PVC a polyethylenu, či čalounění a koberce ze syntetických materiálů a plastové tapety spolu se syntetickými nátěry stěn, se vytvoří povrch, který není schopen převzít záporný náboj.

Pokud vstoupí záporný iont do takového prostředí, jeho doba života je velmi krátká. Iont se velmi rychle přemění na stěnách či na podlaze uvnitř místnosti. V takovém prostředí pak není možno udržet iontové mikroklima na požadované úrovni.

U stěn by bylo vhodné na místo syntetických nátěrů přidat do nátěru čisté vápno a kaolín. Vápenec, který je obsažen ve vápně obsahuje nepatrné množství přirozeného radonu a to nám zajistí přirozenou ionizaci omítky. Vápno má také vyšší permitivitu než syntetické nátěry. Další řešením úprav stěn jsou dřevěné a korkové obklady, ty mají vyšší permitivitu a vhodnou úroveň povrchové vodivosti. V posledních několika málo letech získávají oblibu mnohé jiné přírodní tradiční materiály, jako například hliněné omítky. Stejně jako u jiných přírodních materiálů vyjmenovaných výše je i hlína pro účely udržení optimálního elektroiontového mikroklimatu vhodná.

Tak, jak již bylo řečeno výše, například materiály, které se doporučují u alrgiků – omyvatelné, plasty, apod., vykazují v mnoha dalších ohledech nevhodné vlastnosti a troufám si tvrdit, že všechny výhody těchto umělých materiálů jsou stále méně výhodné pro zdraví člověka, než nevýhody materiálů přírodních.

Podlahy jsou v dnešních budovách, bytech a kancelářích mimo jiné z PVC, laminátu nebo koberců ze syntetických vláken. Často se používají různé plastové interiérové doplňky. Elektrostatické náboje vznikající na těchto materiálech vedou mnohdy k zániku velkého množství negativních iontů. Vhodnějším řešením by byla například dlažba z materiálu s obsahem vápence. Tento materiál vyniká velmi vysokou permitivitou přesahující hodnotu $\epsilon_r > 10$ a vhodnou elektrickou vodivostí. Zejména ale působí jako zdroj přirozené ionizace vzduchu. V místnostech, kde se nedá použít dlažba, z důvodu její uživatelské nevhodnosti, je vhodné použít např. dřevěné parkety a v menší míře i bavlněné nebo vlněné koberce. Vhodnou úpravou pro povrchy z přírodních materiálů jsou přírodní vosky, nejlepší vlastnosti pro ionizaci v místnosti je čistý včelí vosk nebo potírání dřeva (trámů) volskou krví.

FENG SHUI A ELEKTROIONTOVÉ MIKROKLIMA

O kladném působení vzduchu, za kterým se vydává člověk do lesa, do hor anebo k moři, v klasickém Feng Shui zmínku nenajdeme zejména proto, že v době svého vzniku neměla kultura staré Číny takové problémy s ovzduším, jako má planeta v moderní době. Avšak o kladném působení

vody v exteriéru a interiéru budov nejen na aeroiontové mikroklima se můžeme dozvědět snad v každé publikaci a to hned několikrát.

Voda nejenže osvěžuje vzduch a tím zamezuje vysychání sliznic a kůže, ale působí kladně také na myšlenkové procesy, přenos informací a jejich dobré chápání. Tak, jak dokazuje Lenardův efekt, se navíc spolupodílí na elektroiontovém mikroklimatu, které ovlivňuje řadu tělesných funkcí a lidskou psychiku.

Voda jako prvek podporuje také hojnost, bohatství a symbolizuje kariéru. Umístění vodního prvku v ložnici nebo v kuchyni je ale tabu. Tyto dvě místnosti zastupují živel země a symbolizují manželské a rodinné štěstí, které se s kariérou jako takovou neslučuje. Kromě toho nevhodná kombinace prvků, jakou je i „země“ a „voda“ může způsobit gynekologické potíže a impotenci. Naopak výhodným místem pro vodní prvek je předsíň, kde podporuje osobní růst a zaměstnání, v obývacím pokoji, kde napomáhá snadné komunikaci a toleranci v rodinných vztazích a nepostradatelná je samozřejmě v koupelně, kde však vodního prvku není zapotřebí. Mezi další vhodná místa patří kancelář, atrium, vstupní haly, chodby, apod.

A nejenom voda, ale také přítomnost bytových rostlin kladně přispívá k vnitřní optimální mikroklimatické stabilitě. Rostliny symbolizují dřevo a jaro, aktivitu a hojnost. I pro ně, coby zástupce zmíněné aktivity platí tabu ložnice. Neplatí však už v kuchyni, kde se naopak některé květiny využívají pro deodorizaci vzduchu.

Rostliny mají kromě kladného vlivu na iontovou stabilitu také pozitivní účinek na psychické mikroklima a mikroklima tepelně vlhkostní. Zdravá a dobře prospívající rostlina také dosvědčuje vhodnost místa, kde stojí z hlediska geozón (viz geomagnetické pole) a tvarového působení.

5.5.9 AKUSTICKÉ MIKROKLIMA

Jedním z klíčových parametrů vnitřní pohody bytových, občanských i průmyslových staveb je akustické mikroklima. Zvýšená hladina hluku v obytných místnostech i na pracovišti je prokazatelně příčinou řady současných civilizačních nemocí a stresu, únavy nebo podráždění. Problematice akustické pohody je proto nutné věnovat stejnou péči jako dalším složkám vnitřního mikroklimatu.

Zvuk je po fyzikální stránce vlnění [1]. Zvukové vlny s harmonickým průběhem mohou být pro člověka příjemné a mohou uklidňovat (příjemná hudba) nebo povzbuzovat (hudba s rytmickou nebo výraznou basovou dynamikou). Zvuky, které negativně ovlivňují pohodu člověka, označujeme jako hluk. Z venkovního prostředí vstupuje hluk do interiéru z dopravy, průmyslu, technických zařízení nebo činností dalších lidí, zdrojem zvuku přímo v interiéru je sám člověk (jeho činnost) a vibrující části mechanismů. Hluk může způsobit i proudící vzduch.

Zdroje hluku pronikají do budovy jak z exteriéru (bouřka, provoz na silnici), tak jsou vytvářeny v samotném interiéru budovy (klimatizační zařízení). Tzv. hypnoidní zvuky jsou zvuky, jejichž relativně tichý, ale konstantní průběh může mít na člověka uspávací účinek.

INTERAKCE ORGANISMU A AKUSTICKÉHO MIKROKLIMATU

Více než dvě stě tisíc let se náš druh, Homo Sapiens, vyvíjel v přírodě, v otevřeném prostoru – pro nás v akusticky dokonalém prostředí s minimem echa a hluku. Lidský sluch byl používán jako senzor blížícího se nebezpečí.[22]

Podle [1] působí na psychiku negativně hluk nad 30 dB, negativní vliv na vegetativní nervový systém má hluk vyšší než 65 dB, nad 85 dB je hluk nebezpečný pro sluchové orgány a při hluku nad 120 dB dochází k jejich trvalému poškození.

V dnešní době je člověk vystaven nepříjemnému akustickému prostředí takřka neustále, jak v práci, tak i ve volném čase. Náš sluch však stále funguje jako senzor nebezpečí, a proto při expozici hluku aktivuje v těle fyziologické pochody pro přípravu na boj o holý život. Moderní člověk však o život bojovat nezačne a látky, které tělo připraví pro boj nebo útěk pak bez užitku putují krevním řečištěm. Důsledkem tohoto neúplného procesu dochází k výskytu různých onemocnění jak psychických (stres, syndrom

vyhoření apod.), tak i fyziologických (zvýšený krevní tlak, poškození sluchu atd.). [22]

Obecně lze říci, že hluk v místnosti by neměl být vyšší jak 35-40 dB. I zvuky relativně tiché, avšak znějící vytrvale a působící uspávacím dojmem - tzv. hypnoidy - nejsou vhodnou zvukovou kulisou a mohou snižovat pracovní výkon.

Hluk má negativní účinky hlavně na osoby neurotické. Tito lidé mohou mít v hlučném prostředí sklon k větší labilitě, která je spojena se zvýšenou dráždivostí, nespavostí, bolestmi hlavy, sníženou pozorností a pamětí. Vedle vlivů na psychiku působí hluk především na vegetativní nervový systém člověka a sluchový analyzátor.

Významným negativním vlivem je hluk na pracovišti, kde dochází k nárůstu stresu, únavy a podrážděnosti. Je proto nanejvýš důležité i v pracovním prostředí zachovat relativní snesitelnou hladinu zvuku a hluku.

Zvuk společně se světelnými záblesky, rytmicky se opakující může u přecitlivělých jedinců vyvolat i epileptické záchvaty, nebo epilepsii jako takovou. Tímto jsou ohroženi lidé, kteří jsou vystaveni hluku opakujícím se v pravidelných intervalech.

KRITÉRIA AKUSTICKÉHO MIKROKLIMATU

Vnější zdroj hluku bývá nejčastěji doprava a výroba, jejichž účinek se posuzuje v tzv. nechráněném a chráněném venkovním prostoru stavby. Ochrana obvykle spočívá v zajištění dostatečné vzdálenosti staveb od zdroje hluku, regulaci provozu a v konstrukčních opatřeních, jako jsou např. protihlukové stěny.

U pasivních domů bývá vnější hluk z velké části eliminován nuceným větráním, které v otopném období zásobuje interiér čerstvým vzduchem bez potřeby otevírání oken. Výběr jednotky by měla ovlivnit i jejich hlučnost, přičemž hraniční hodnoty akustického tlaku v obytných místnostech jsou < 25 dB a v technické místnosti < 35 dB. Velice důležité je také umístění větrací jednotky, lépe co nejdále od ložnic a návrh rozvodů s ohledem na přenos hluku.

Hluk ze zdroje uvnitř budovy se šíří vzduchem nebo konstrukcemi. V případě hluku šířeného vzduchem jde o mluvenou řeč, hudbu apod. Při posuzování konstrukcí pak hovoříme u vzduchové neprůzvučnosti. U

jednoduchých stavebních prvků roste vzduchová neprůzvučnost s jejich objemovou hmotností. U dvojitých a složitějších stavebních prvků rozhoduje jejich vhodná konstrukční a materiálová skladba. Hluk šířený konstrukcemi vzniká úderem na samotnou konstrukci - chůzí, činností člověka, pádem předmětů apod. Hovoříme pak o kročejovém hluku. Nejčastější konstrukcí, která se navrhuje z hlediska kročejového hluku, jsou podlahy. [22]

V prostorové akustice registrujeme celou řadu parametrů, které přicházejí v úvahu, mluvíme-li o akustické pohodě. Pro open-space kanceláře jsou to zejména prostorový útlum, srozumitelnost řeči a ekvivalentní hladina akustického tlaku. Úroveň hluku se posuzuje součtovou hladinou akustického tlaku, pro stanovení této úrovně se využívají tzv. váhové filtry A, B, C a D [1,3].

V kancelářích a zejména ve velkoprostorových registrujeme celou řadu parametrů, které přicházejí v úvahu, mluvíme-li o akustické pohodě. Pro open-space kanceláře jsou to zejména prostorový útlum, srozumitelnost řeči a ekvivalentní hladina akustického tlaku.

- Prostorový útlum jeschopnost výrazně snížit hladinu akustického tlaku na relativně krátkou vzdálenost, zvyšuje se míra soukromí pracovišť v této kanceláři. Je vyjádřen pomocí veličin $D_{L,2}$ a $D_{L,f}$. $D_{L,2}$ zkoumá míru snížení hladiny akustického tlaku na při zdvojnásobení posluchače od zdroje hluku. $D_{L,f}$ porovnává míru snížení hladiny akustického tlaku s volným prostorem (free field), který má ideální útlum.
- Ve velkoprostorové kanceláři se také snažíme o to, aby na větší vzdálenost nebylo řeči rozumět. Špatně srozumitelná řeč se jeví jako méně rušivá.
- Ekvivalentní hladina akustického tlaku stanoví průměrnou hladinu akustického tlaku v dané kanceláři (měřeno 8h). Dle NV 148/2006 Sb. je tato hodnota 60 dB pro kanceláře s rutinní povahou práce a 50 dB pro kanceláře s duševně náročnou prací. [22]

Zajištění optimálních akustických vlastností prostoru obvykle spočívá v dosažení optimální doby dozvuku. V kancelářích, přednáškových sálech apod. doba dozvuku ovlivňuje srozumitelnost řeči, v koncertních sálech zase optimální šíření zvuku z jeviště do hlediště. V případě koncertních sálů je samostatnou disciplínou zabránění šíření nadměrného hluku z produkce do ostatních prostor stavby. Zdrojem hluku v budově jsou samozřejmě i technická zařízení budov. Nejčastěji jsou to výtahy a vzduchotechnika. [22]

Šíření hluku v interiérech staveb je také otázkou pohltivosti materiálů, kterými jsou interiéry vybaveny. Textilie, koberce, tvary nábytku narušují hladké tvrdé plochy stěn a podlah, od kterých se zvuková vlna snadno odráží. To pak zvyšuje akustickou nepohodu v interiéru.

V prostorové akustice registrujeme celou řadu parametrů, které přicházejí v úvahu, mluvíme-li o akustické pohodě. Tyto parametry se mění v závislosti na užívání daného objektu. Jiné parametry budou vyžadovány v koncertním sále a jiné v obývacím pokoji nebo ve velkoprostorové kanceláři. Jsou to zejména prostorový útlum, srozumitelnost řeči a ekvivalentní hladina akustického tlaku. [22]

VOLBA MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI AKUSTICKÉHO MIKROKLIMATU

Nejvýše přípustnou hodnotou akustického tlaku s váhovým filtrem A v pracovním prostředí pro osmihodinový interval je 85 dB (A). Podle druhu práce se tato hodnota koriguje, např. pro koncepční práce založené na tvořivém myšlení je nevyšší hodnotou akustického tlaku 45 dB. Pro obytné prostředí jsou maximálně přípustné hodnoty pro hluk zvenčí 49 dB (A) a hluk zevnitř 40 dB (A). Obě hodnoty se korigují podle podmínek (stavební úpravy v okolí), využití prostoru nebo denní doby.

S příchodem průmyslové revoluce však došlo k radikální změně pracovního prostředí a v dnešní době již tráví člověk největší část dne v uzavřeném prostoru. Dvě stě let je však příliš krátká doba na to, aby se náš organismus přizpůsobil novým podmínkám. Pokud chceme vytvořit celkovou pohodu a příjemné pracovní prostředí, musíme upravit jeho akustiku podle potřeb našeho organismu. [22]

Při navrhování budov i interiéru je nutné brát v úvahu potřeby budoucích uživatelů a akustické podmínky přizpůsobit typu prostředí. Na základě pečlivého uvážení pak volit vhodné izolační nebo těsnící materiály.

Materiály s větší objemovou hmotností mají zpravidla větší akustický odpor, proto je často např. dřevostavbám vytýkán problém s přenosem hluku. Vnitřní omítky, zděné příčky, těžké podlahy (anhydrid, beton apod.), desky na útlum kročejového hluku nebo dřevovláknité izolační desky napomáhají kvalitním zvukově izolačním vlastnostem. [21]

Vnější hluk je u pasivních domů z velké části eliminován nuceným větráním, které v otopném období zásobuje interiér čerstvým vzduchem bez potřeby otevírání oken. Výběr jednotky by měla ovlivnit i jejich hlučnost, přičemž hraniční hodnoty akustického tlaku v obytných místnostech jsou < 25 dB a v technické místnosti < 35 dB. Velice důležité je také umístění větrací jednotky co nejdále od ložnic a návrh rozvodů s ohledem na přenos hluku. [21]

Výrazným prvkem pro akustickou pohodu prostředí je akustická pohltivost. Pohltivé materiály do značné míry ovlivňují akustickou pohodu v interiéru. Jedná se o textilie, koberce, tapety, čalounění nábytku a nábytek jako takový, který nejen materiálem, ale i tvarem tlumí hluk. Tvrdé hladké povrchy jako podlahy a stěny hluk nepohlcují, ale odrážejí zvukové vlny. Tato skutečnost pak vytváří většinu akustické nepohody ve vnitřním prostředí. V interiéru je proto důležité, aby byly zvukové vlny pohlcovány přiměřeným množstvím těchto materiálů a příp. tvarů.

Vybavením místnosti akustickými absorbéry se řeší prostorová akustika profesionálně, např. v open-space kancelářích, divadlech, školách. Jenom se používají akusticky výkonnější materiály, než je křeslo či koberec. Jedná se o akusticky absorpční stropní podhledy, stěnové obklady a v případě kanceláří také pohltivé paravany mezi jednotlivými pracovišti. Tyto materiály, které mají dostatečnou akustickou výkonnost, jsou schopny upravit parametry prostorové akustiky tak, že vytvoří akustickou pohodu v dané místnosti. [22]

Požadavky na ochranu před nadměrným hlukem stanovují platné vyhlášky a nařízení vlády. Metodiky měření a posuzování jsou popsány v technických normách.

FENG SHUI A AKUSTICKÉ MIKROKLIMA

Jakmile člověk pozná tajemství zvuku, pozná tím také tajemství vesmíru.

Tibetské přísloví

Ticho versus hluk jsou jednou z mnoha kvalit, kterými je vysvětlená dualita rovnováhy ve světě. Zatímco ticho využívali mudrci k rozjímání, pak na příkladě oslav nového čínského roku vidíme, jak je ohlašován hlukem vybuchujících ohňostrojų, aby zvuky a rámus vyhnaly zlé duchy a starý rok z obydlí a uvolnily tak místo roku novému.

Ke zvuku se váže řada pověstí, kde vystupují mistři Feng Shui, co chodí po nehostinných krajích a kde zahrají na svou flétnu, tak rozkvetou stromy a příroda ožije. Takovou moc má podle umění Feng Shui zvuk. Přecitlivělost na zvuky je hodnocena jako nedostatečná funkce jater a bolesti uší jako nerovnováha ledvin. V obou případech se doporučuje zvýšit teplotu v bytě a přidat textilní materiály, které mohou pomoci zmírnit a vyrovnat akustické prostředí tak, aby bylo přívětivé. Pokud je totiž v interiéru málo pohltivých materiálů, pak převažuje nezdravá jangová kvalita, vedoucí k hádkám, stresům a agresi.

5.5.10 ELEKTROSTATICKÉ MIKROKLIMA

Podle [11]: „Elektrostatický náboj se vytváří při vzájemném pohybu a oddělování částic s různou i stejnou dielektrickou konstantou.“ Nejčastějším projevem statické elektřiny je zvýšené usazování prachu na plochách s opačnou polaritou. Pokud elektrostatický náboj překročí minimální zápalnou energii, nastává výbuch.

Elektrostatické mikroklima je vytvářeno elektrostatickým nábojem na materiálech a elektrostatickými poli v prostředí. Přímý vliv statické elektřiny na lidský organismus je vcelku zanedbatelný, ale nepřímé vlivy mohou mít závažné důsledky. Jedná se především o vyvolaný výboj, který může způsobit zapálení výbušných látek například v průmyslových závodech, nemocnicích nebo laboratořích. Dalším nepříjemným účinkem je zvýšené usazování prachu na plochách interiéru s opačnou polaritou. Negativní vliv může mít statická elektřina na elektronická zařízení, například počítače. [4]

INTERAKCE ORGANISMU A ELEKTROSTATICKÉHO MIKROKLIMATU

Přímý vliv statické elektřiny na lidský organismus je v případě kratší expozice zanedbatelný, avšak u oslabených osob lze vysledovat až ztrátu vědomí nebo změnu výkonu srdečního svalu.

U organismu vystaveného působení vlivu elektrostatického pole po delší dobu, se může zvýšit produkce neuro-hormonu serotoninu, který je spojován s únavou a depresivními stavy. Statický elektrický náboj umožňuje dráždivé působení prachových částic na pokožku a působí kožní vyrážky, svědění, loupání pokožky a pocity podobné slabému úžehu (elektrostatické pole na tváři pracovníka před obrazovkou počítače může dosahovat hodnoty až 100 V/cm^2); působení stresu může tyto projevy dále zesilovat. Kombinace ústředního vytápění, klimatizace a přítomnosti většího počtu elektrických a elektronických přístrojů může vést k značnému poklesu vlhkosti vzduchu, což dále zvyšuje negativní působení na pokožku. Švédská studie z roku 1992 poukázala na to, že pracovníci trávící před obrazovkou čtyři a více hodin denně byli dvakrát náchylnější na vznik kožních problémů než ti, kteří u obrazovky pracovali méně než hodinu denně. Obrazovkové filtry se zpravidla používají především z obavy před působením elektromagnetického záření z obrazovky. Zdá se však, že mají pozitivní vliv i na omezení dosahu kladných iontů i působení statického elektrického náboje v okolí. [12]

KRITÉRIA ELEKTROSTATICKÉHO MIKROKLIMATU

Elektrický náboj se vytváří při dynamickém styku a oddělování částic s různou i stejnou polaritou a to ztrátou elektronů z jedné částice ve prospěch druhé. Rozlišujeme tyto případy:

- vzájemný pohyb pevných látek,
- vzájemný pohyb kapalin, par nebo plynů,
- vzájemný pohyb kapalin a pevných látek.

- Zdroje statické elektřiny:
 - chůze v botách s pryžovými podrážkami po podlaze z izolačního materiálu (asfalt, linoleum, PVC)
 - pohyb člověka ve vlněném oděvu
 - pročesávání vlasů hřebenem z vhodné látky. Pokud slyšíme slabé praskání, pak to jsou zvukové projevy malých elektrických výbojů
 - stažení ubrusu
 - průtok (pohyb) dielektrických látek v potrubí z dielektrických materiálů (plasty), kdy se nabíjí i dopravovaná tekutina (elektrostatický potenciál stovky až tisíce V (napětí).

- Kritérium:
 - potenciál elektrostatického náboje v uvažovaném místě
 - intenzita elektrostatického pole

Nízká kapacita (plasty) = vysoké napětí

Vysoká kapacita (kov) = nízké napětí

VOLBA MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI ELEKTROSTATICKÉHO MIKROKLIMATU

Optimálním elektrostatickým mikroklimatem je mikroklima s minimálním výskytem statické elektřiny. Maximální úroveň statické elektřiny podle českých předpisů 1 kV/m. Úplná likvidace není možná. Je nutné zabránit tvorbě statické elektřiny, ale pokud přeci jen vznikne, je ji třeba odstranit např. vhodným uzemněním nebo vhodnou úpravou přenosu. Pokud mají být způsoby likvidace statické elektřiny účinné, pak je nutné odvést nashromážděný náboj v co nejkratším čase, aby nedocházelo ke kumulování vysokých potenciálů.

ZÁSAH DO ZDROJE

- použití antistatických látek (vodivých)
- anistatické uzemnění □ elektrostatický svod, uzemnění podlahou z vodivé gumy, vodivé pneumatiky, elektricky vodivá podrážka obuvi (pryžová)
- bavlněné oblečení (ne hedvábí nebo plastické hmoty)

ZÁSAH DO POLE PŘENOSU

- zvýšení relativní vlhkosti vzduchu (RH 60 až 70% snižuje tvorbu statické elektřiny na minimum, nad 80% nevzniká vůbec)
- reverzní ionizace vzduchu (ionty +/- nábojů neutralizují náboje opačné polarity těles) – elektrostatické neutralizátory
- vodivá podlaha (homogenní, přídavek do směsi = plnidlo; do betonu 1 až 3% acetylénových sazí, práškový kov
- antistatická úprava koberců, povrchů stěn

5.5.11 ELEKTROMAGNETICKÉ MIKROKLIMA

Elektromagnetické pole je fyzikální pole, které odpovídá míře působení elektrické a magnetické síly v prostoru. Skládá se tedy ze dvou fyzikálně propojených polí, elektrického a magnetického. Kolem vodiče, kterým prochází elektrický proud, se vždy vytváří magnetické pole. Opačně, jestliže se mění magnetické pole, pak se ve vodiči vždy indukuje elektrický proud. Každá změna v elektrickém poli indukuje změnu v poli magnetickém a naopak.

Magnetické pole lze tedy pozorovat kolem elektrických vodičů, kde je zdrojem volný elektrický proud, ale také kolem tzv. permanentních magnetů, kde jsou zdrojem pole vázané elektrické proudy. [23]

Dnes často diskutované parametry vnitřního prostředí budov zejména v souvislosti s inteligentními budovami a s tzv. syndromem nemocných budov zahrnují i nízkofrekvenční elektromagnetická pole. Tato pole jsou emitována sekundárně z elektronických a elektrických zařízení s nedostatečnou elektromagnetickou kompatibilitou vzhledem k elektromagnetickému poli. Jde o elektronická a elektrická zařízení napájená síťovým napětím o frekvenci 50 Hz. Může se jednat např. o VN rozvody (vysokonapěťové rozvody) o hodnotách 22 kV, 110 kV, 220 kV a 400 kV, které energeticky pokrývají Českou republiku a jsou zdrojem emise nízkofrekvenčního elektromagnetického pole o frekvenci 50 Hz a určité úrovně velikosti magnetické indukce B o jednotce tesla (T) a o velikosti intenzity elektrického pole E o jednotce volt/metr ($V \cdot m^{-1}$). Nesmíme také zapomínat na vnitřní rozvody NN a různá elektrická zařízení, která jsou situována v interiéru budov (trafostanice, rozvodny VN a NN atd.). Nízkofrekvenční elektromagnetická pole jsou rovněž částečně absorbována stěnami, budovami a stromy, na kterých současně vznikají různé odrazy i interference. Elektrická složka se většinou odráží a interferuje na překážkách a v interiéru místnosti je obtížná reprodukovatelnost měření. [23]

Naproti tomu magnetická složka elektromagnetického pole prochází klasickými zděnými budovami jen velmi málo absorbována, ale jak ukazují měření v případě železobetonových nebo ocelových skeletů budovy dochází k deformaci a absorpci.

INTERAKCE ORGANISMU A ELEKTROMAGNETICKÉHO MIKROKLIMATU

Vědecké studie prokazují, že EMP způsobuje: riziko vzniku mozkového nádoru, snížení imunity, změnu v metabolismu těžkých kovů – zvýšený průnik do mozku, snížení plodnosti u žen i mužů... Interakce elektromagnetického mikroklimatu a organismu člověka závisí na délce expozice a intenzitě pole.

Citlivé orgány: kůže, nervový systém, oči a pohlavní orgány (bolesti hlavy, deprese, nevolnost, únava, vyčerpání, nesoustředěnost, vážnější chronická onemocnění, poruchy spermiogeneze, apod...) V souvislosti s EMP se dále hovoří o alergii na elmg. záření (elektromagnetická hypersenzitivita). [24]

Statisticky významně zvýšené riziko[23]:

- leukémie u dětí při intenzitě mg. pole $> 0,2\mu\text{T}$ (blízkost vedení VN – ochranná pásma)
- nedonošení dětí při práci monitorů s mg polem $> 0,3\mu\text{T}$ v těhotenství
- Alzheimerovy choroby u elektrikářů.

Odborná veřejnost se stále není schopna shodnout na jednoznačných limitech a navíc zájmové ekonomické skupiny, spolky a instituce vydávají vlastní ukazatele. U některých vědců panuje také názor, že alergie na elektromagnetické záření je psychosomatického původu. Často se dokonce potkávají dvě protichůdná stanoviska v jednom odborném článku nebo odborné přednášce. Ti, kteří píšou o problematice elektromagnetického záření jako zdravotním rizikem, zdaleka nezohledňují všechna fakta a naopak, ti odborníci, kteří zdravotní rizika a hypersenzibilitu odsuzují jako tmářství a nesmysl (viz NRL č. 6/2000 - Geomagnetické pole a jeho vliv na zdraví: Závěr, že představy o působení fluktuací zemského magnetického pole na zdraví a na náladu člověka patří k jedné z mnoha pověr, šířených s použitím vědeckého jazyka a za přispění nepříliš kvalifikovaných výzkumníků našimi sdělovacími prostředky, je možné pokládat za jednoznačný) se současně nevyhnou ani statistickým výzkumům nebo vědeckým důkazům. Jde tedy o téměř dva různé světy. Avšak v době, kdy jsme nuceni čelit tak výraznému nárůstu civilizačních chorob, není na místě kvantifikovat, ale kvalifikovat. A pravda bude možná někde mezi těmito dvěma extrémními úhly pohledu.

Je nutno podotknout, že elektromagnetické záření se studuje pouhých 25 let. Statistické výzkumy nijak nepotvrzují ani nevyvracejí působení

elektromagnetických vln, avšak jak již bylo několikrát řečeno, člověk se adaptoval dlouhá tisíciletí na prostředí, se kterým dnes již prakticky nepřichází do styku. Tudíž nemá ani přirozené prostředí k nutnosti zachování zdravého organismu a jeho rovnováhy. Nesporně k tomuto faktu stále se zvyšující intenzita a výskyt EMP přispívají.

I tak, elektromagnetické mikroklima není jedinou složkou prostředí, kterou je nutné sledovat, pokud chceme najít optimální řešení pro zdravé bydlení. Ve středu zájmu architektů i projektantů by proto měly být veškeré faktory, jejichž působením by se dalo zabránit negativnímu nárůstu celosvětově rozšířených psychických, psychosomatických nebo zdravotních potíží. Ať už se jedná o alergie, astmata, rakovinu, impotenci, gynekologické potíže, které postihují 9 z 10 žen, apod.

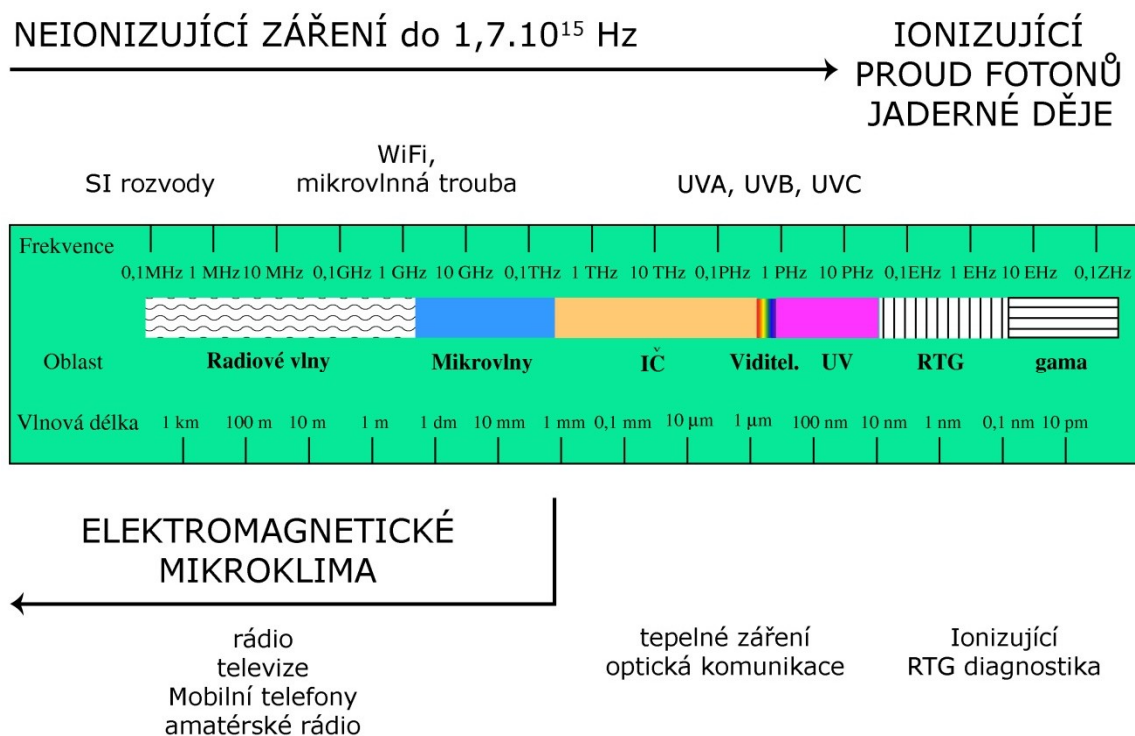
KRITÉRIA ELEKTROMAGNETICKÉHO MIKROKLIMATU

Elektromagnetické pole je fyzikální pole, které odpovídá míře působení elektrické a magnetické síly v prostoru. Skládá se tedy ze dvou fyzikálně propojených polí, elektrického a magnetického. Ačkoli elektromagnetické pole je svým dosahem nekonečné, obvykle se uvažuje jen ta část, která má význam pro pohyby těles v okolí nabitého tělesa, které pole vytváří. Vektory intenzity elektrického pole $\mathbf{E}$ popisují elektrické pole v každém bodu prostoru. Pole se nazývá elektrostatické, když se vektory ve všech bodech prostoru s časem nemění. Podobně vektory indukce magnetického pole $\mathbf{B}$ popisují magnetické pole v každém bodu prostoru.

Elektrické a magnetické pole je přesně popsáno pomocí Maxwellových rovnic. (Maxwellovy rovnice jsou základní zákony v makroskopické teorii elektromagnetického pole, které zformuloval James Clerk Maxwell v roce 1865. Lze je zapsat buď v integrálním nebo diferenciálním tvaru. V integrálním tvaru popisují elektromagnetické pole v jisté oblasti, kdežto v diferenciálním tvaru v určitém bodu této oblasti.) Elektromagnetické pole je samo o sobě vlastním přenašečem elektrické energie (elektrický proud a elektrické napětí jsou jen vnější projevy tohoto pole nikoliv přenašeče el. energie). [25]

V budovách jsou zdrojem EMP Wifi, televizory, rozhlasové přijímače, mobilní telefony, počítače, mikrovlnné trouby, zabezpečovací systém, různé dálkové ovladače, osobní identifikátory, hračky s bezdrátovým ovládáním, babyphony, všechny elektrické domácí spotřebiče, elektrické sporáky, ledničky, mrazničky, myčky... Ve venkovním prostoru jsou zdrojem EMP stanice GSM nebo vysílače VKV, vedení VN, trafostanice či rozvodné silové sítě.

Celosvětově se pro stále se zvyšující úroveň elektromagnetického pozadí ujal termín elektrosmog, který se stal obecným pojmem, pod nímž se rozumí postupné enormní zatěžování člověka výše popsanými zdroji záření, na které nebyl po staletí zvyklý. [23]



Obr. F1 -Spektrum elektromagnetického záření [23].

VOLBA MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI ELEKTROMAGNETICKÉHO MIKROKLIMATU

Ochrana budov před nízkofrekvenčním elektromagnetickým polem je nový fenomén související s dnešním trendem budování ekologických – zdravých domů. Jak je v příspěvku uvedeno, lze okolní pracovní i pobytové prostředí relativně úspěšně ochránit před některými účinky nízkofrekvenčního elektromagnetického pole. [24]

VENKOVNÍ ZDROJ (VN vedení, samostatné objekty rozvoden a trafostanic):

- Stíněné kabely vedení elektrického proudu na VN vedení
- Podzemní vedení - možno použít jen pro určitou velikost napětí
- Výsadba vzrostlé zeleně mezi zdroj a subjekt (budovu)
- Urbanistická opatření - výstavba mimo koridory VN vedení v dostatečném odstupován pásnu (min. 200 m dle velikosti napětí)

VNITŘNÍ ZDROJ (vnitřní rozvodny a trafostanice):

- Obklad stěn a stropů magneticky vodivým plechem – viz příklad.

- Přímá ochrana na zdroji - stínící kryty elektrických zařízení.
- Stíněné vodiče a elektrická zařízení - tzv. biokabely.

VNITŘNÍ ZDROJ V BYTĚ

- Odstranění zdroje, zejména v místech, kde člověk spí.
- Noční regulace napětí v elektrickém vedení.
- Nepoužívání mikrovlnky.
- Vypínání mobilního telefonu v době, kdy člověk spí.

FENG SHUI A ELEKTROMAGNETICKÉ MIKROKLIMA

Elektromagnetické mikroklima je ve Feng Shui vnímáno jako něco, co prostředí a člověka zatěžuje. V místech, kde člověk odpočívá, se doporučuje téměř dokonalá eliminace zdrojů elektromagnetického pole. Nedoporučuje se používat v takových místnostech televize, rádia a elektrické přístroje. Pokud je nutné v ložnici pracovat na počítači, pak je doporučeno vyvětrat apod.

Eliminace elektromagnetického prostředí může přispět ke zlepšení spánku, relaxace, ke zmírnění zdravotních potíží, bolestí, únavy a především všudypřítomného stresu.

Kromě klasických zdrojů EMP si zaslouží speciální pozornost mikrovlnná trouba. Mikrovlnné záření patří mezi nejnebezpečnější škodlivé a trvale destrukční patogeny. Zařízení k vaření mikrovlnami zkoumali a vyvinuli němečtí vědci v rámci vývoje mobilního týlového zařízení, nasazeného zkušebně v průběhu invaze do Sovětského svazu. Po válce objevená dokumentace o lékařském výzkumu spojeném s vývojem těchto přístrojů byla společně s experimentálním mikrovlnným zařízením převezena do USA, kde je ministerstvo utajilo s odvoláním na vědecký výzkum.

Některá ze zařízení získali už předtím vědci v Sovětském svazu a začali je zkoumat samostatně. Získanými poznatky znepokojení Rusové, kteří provedli zatím nejpečlivější výzkum biologických účinků mikrovln, nakonec zakázali používání podobných zařízení zákonem, stanovili dosud nejprísnější normy ohledně ochrany před expozicí mikrovlnami a jimi produkoványými poli a zveřejnili celosvětové varování o biologickém a environmentálním riziku vyplývajícím z užívání elektronických zařízení na těchto frekvencích. Základní německý výzkum ohledně patogenity biologických účinků mikrovln prováděla Humboldtova univerzita v Berlíně v letech 1942 – 43, v období, kdy probíhalo vojenské tažení Barbarossa.

5.5.12 ONIZUJÍCÍ MIKROKLIMA

Částice ionizujícího záření pronikají ozářenou hmotou, rozbíjí molekulární vazby a vytváří ionty. Zdrojem těchto iontů jsou:

- Přírodní radioaktivní látky (uran)
- Umělé zdroje radioaktivity (RTG)

INTERAKCE ORGANISMU A IONIZUJÍCÍHO MIKROKLIMATU

Nebezpečím pro člověka je koncentrace dceřiných produktů radonu na povrchu dýchacích cest (zejména olovo) a jeho ozařování alfa zářením (vznik plicní rakoviny). Účinky jsou somatické a genetické (postihují potomky). [23]

PŘEMĚNA RADONU V PLICÍCH

Dceřiné produkty radonu (polonium-214 a polonium-218) jsou s prachovými částicemi zachycené v bronchiálním vnitřním povrchu plic a během samočistícího procesu (trvá až 30 minut) mají tyto dceřiné produkty radonu velkou příležitost se radioaktivně rozpadnout. A protože mají krátké poločasy rozpadu je zde velká pravděpodobnost, že se jich většina rozpadne dříve než budou z plic odstraněny. Při rozpadu dceřiných produktů radonu (Po-214 a Po-218) je dosah alfa záření v lidské tkáni od 0.04 do 0.07 mm. Bazální buňky jsou průměrně 0.05 mm pod hlenem, na němž jsou dceřiné buňky zachyceny. To znamená, že dost významný počet bazálních buněk je v dosahu působení alfa částic a může jimi být poškozen. [23]

KRITÉRIA IONIZUJÍCÍHO MIKROKLIMATU

Aktivita radioaktivní látky (Bq) je určena počtem samovolných jaderných přeměn za sekundu. Rozpadová řada (též přeměnová řada) popisuje postupný radioaktivní rozpad nestabilních jader těžkých prvků. Rozpad v těchto řadách probíhá vždy vyzařováním alfa částic (jader He) nebo beta (elektronů). Začínají zpravidla relativně stabilním, v přírodě se běžně vyskytujícím izotopem, s poločasem rozpadu nad půl miliardy let. Na konci každé rozpadové řady je stabilní izotop. Známý jsou čtyři základní rozpadové řady[23]:

- Uran - radiová, začínající uranem 238
- Thoriová, začínající thoriem 232
- Aktiniová, začínající uranem 235
- Neptuniová, začínající plutoniem 241

RADON

- Radioaktivní plyn vznikající přirozeným rozpadem uranu přes radium, (uran je v čistém stavu stříbrolíslý lesklý kov (obsažen v uhlí).
- Bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, nehořlavý, lidskými smysly nedetekovatelný.
- Sám škodlivý není, to jeho produkty, vznikající přirozeným rozpadem. Jsou to částice snadno se spojující s pevnými a kapalnými částicemi v ovzduší a vytváří radioaktivní aerosol. Dále se rozpadají na alfa a beta záření a končí olovem. [23]

ZDROJE A ŠÍŘENÍ RADONU

- Nejvýznamnější jsou stopová množství v zemské kůře (nejvyšší koncentrace jsou obvyklé ve vyvřelých, magmatických horninách, jako jsou např. žuly, protože primárně již v době svého vzniku byly obohaceny uranem).
- Uvolňuje se z půdy (propustné – štěrkovité horniny, tektonické zlomy), difunduje do atmosféry, kde běžně 4 až 6 Bq/m³.
- Pokud uniká do dutin v budovách, kde se hromadí, může být až 100 000 Bq/m³, ve vyšších podlažích klesá (konvekce + difúze).
- Průměr v budovách v ČR = 59 Bq/m³ s velkým rozptylem.
- Zdroj v interiéru – cigaretový kouř.
- Stavební hmoty z důlních odpadů – některé druhy škváry a popílku, obecně silikáty (zejména beton – radioaktivní písek).

Bq – JEDNOTKA INTENZITY OZÁŘENÍ

Becquerel (symbol **Bq**) je jednotka intenzity záření zdroje radioaktivního záření v soustavě SI. Je pojmenovaná po francouzském fyzikovi **Henri Becquerelovi** (1852-1908), který radioaktivitu objevil. Také je možné ji označit zjednodušeně jako aktivitu zdroje. [23]

Becquerel je odvozená jednotka definovaná jako aktivita radioaktivní látky, při níž dojde k jednomu rozpadu atomového jádra za sekundu.

VOLBA MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI IONIZUJÍCÍHO MIKROKLIMATU

RADON A LEGISLATIVA ČR

Dle §6, odst. 4, atomového zákona 13/2002 Sb., a ve znění dalších předpisů: „Ten, kdo navrhuje umístění stavby s obytnými nebo pobytovými místnostmi nebo žádá o stavební povolení takové stavby, je povinen zajistit stanovení radonového indexu na pozemku a výsledky

předložit stavebnímu úřadu. Pokud se taková stavba umísťuje na pozemku s vyšším než nízkým radonovým indexem, musí být stavba preventivně chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží. Podmínky pro provedení preventivních opatření stanoví stavební úřad v rozhodnutí o umístění stavby nebo ve stavebním povolení...“.

Prováděcí právní předpis, přesněji §94, vyhlášky 307/2002 Sb. (Příloha č. 11) stanoví postup pro stanovení radonového indexu pozemku. Radonový index pozemku je určen k posouzení a usměrnění možného pronikání radonu z geologického podloží do budov. Při jeho stanovení se postupuje tak, že se vychází z těchto měření a ukazatelů [23]:

- reprezentativního souboru měření objemové aktivity radonu 222 v půdním vzduchu (80 cm pod povrchem, 15 vzorků – nehomogenita půdy),
- posouzení plynopropustnosti základových půd v kontaktním prostředí budovy s geologickým podložím,
- posouzení dalších ukazatelů a charakteristik geologického podloží ovlivňujících transport radonu v základových půdách.

Směrné hodnoty pro stavební úpravy ve stavbách pro pobyt lidí:

- Stávající stavby: 400 Bq/m³
- Novostavby: 200 Bq/m³

Státní úřad radiační ochrany SÚRO zajišťuje přípravu a zpracování podkladů pro výkon státní správy v ochraně před ionizujícím zářením, včetně měření, odběru vzorků, místních šetření.

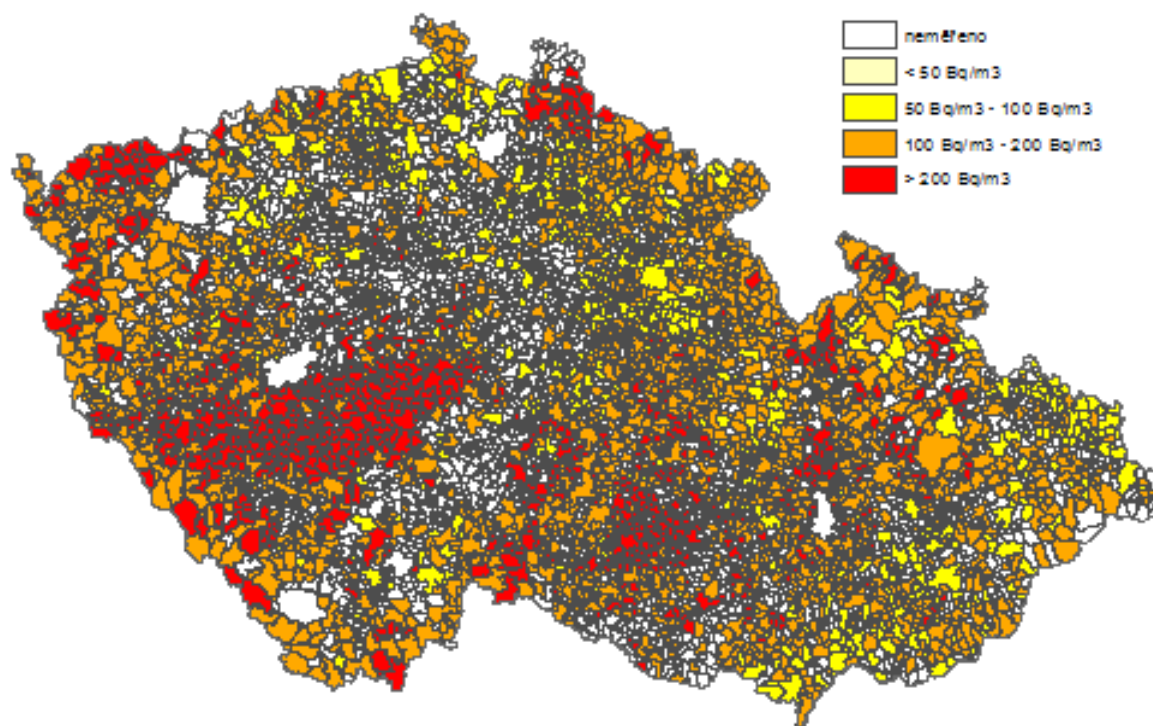
- radiační monitorovací síť (inhalační zátěž obyvatelstva)
- mobilní skupina pro analýzu radiačních nehod
- systematické vyhledávání budov se zvýšenou koncentrací radonu
- hodnocení radiační ochrany v oblasti lékařského ozáření (radiodiagnostika a radioterapie) [23]

VÝSKYT V BUDOVÁCH

Jeden z výzkumných projektů sledoval úroveň radonu v různých typech objektů na homogenním podloží s vysokým indexem. Výsledky ukazují, že radon nejsnáze proniká do objektů typu rodinného domku, postaveného před r. 1960, s izolací základové desky ve špatném technickém stavu a nepodsklepeného.

Naopak ve vícepodlažních objektech mladšího data výstavby v dobrém technickém stavu se setkáváme s nižšími hodnotami objemové aktivity radonu, i když je objekt situován na podloží s vysokým indexem. Z toho je

zřejmé, že technický stav objektu, zejména jeho izolace od podloží, může výrazně ovlivnit výslednou hodnotu obsahu radonu v objektu. [23]



Obr. G1 - Radonová mapa ČR.

Přípustnou hodnotou koncentrace radonu v interiéru podle ASHRAE je 74 Bq/m^3 (jednotka objemové aktivity, Bq=becquerel). Tato hodnota je celosvětově uznávaná a neměla by být překročena.

Koncentrace Bq/m ³	Opatření
200 - 300	Zvýšení přirozeného větrání,
300 - 600	Středně nákladné stavební úpravy, nucené větrání s rekuperací
600 - 2000	Zásadní stavební úpravy
nad 2000	Vyloučení pobytu osob

Tabulka E - Orientační hodnoty a optimalizační opatření [23].

OPTIMALIZACE RADONU PODLE [23]:

V POLI PŘENOSU

- Omezení šíření radioaktivních látek budovou
- Větrání s kaskádovými tlakovými poměry
- Filtrace není účinná

ZÁSAHEM DO ZDROJE

- odvětrání podloží (drenážní systém – nopové fólie)
- radonová studně (10 až 80 m od objektu, dno pod základovou spárkou, nucený odvod vzduchu – vhodné pro průvzdušné podloží)
- povrchová úprava stěn – nátěry, tapety jsou zpravidla málo účinné

FENG SHUI A IONIZUJÍCÍ MIKROKLIMA

Ve Feng Shui se ionizující mikroklima spadá do hodnocení pozemku jako jeden z druhů škodlivého záření a je proto hodnocen stejně, jako anomálie a poruchy geomagnetického pole.

5.5.13 GEOMAGNETICKÉ MIKROKLIMA

Stavební pozemek jako prvotní měřítko vzniku nové budovy formuje nejen budovu samotnou, ale také následné užívání. Kromě funkční, estetické a technologické náplně, kterou si zadavatel volí.

Z historie aplikace magnetismu získáváme jedno pozoruhodné poučení. Od pravěku do počátku tohoto století se magnetická síla využívala téměř výhradně ve zdravotnictví! Pomineme-li prudký rozvoj elektroprůmyslu, který nastal až před koncem minulého století, pak jediným nezdravotnickým využitím magnetismu byla po staletí navigace pomocí kompasů.

INTERAKCE ORGANISMU A GEOMAGNETICKÉHO MIKROKLIMATU

Z historie zkoumání magnetismu je zřejmé, že znalosti magnetismu byly v dějinách lidstva používány většinou k léčebným účelům.

Přestože prozatím neznáme odpovídající smyslové receptory, jimiž by člověk vnímal intenzitu nebo přítomnost GMP, bez jehož existence by náš organismus nebyl schopen zajistit správné fungování buněčných biochemických dějů, nelze tvrdit, že na člověka a jeho organismus toto pole nemá žádný vliv. Takové tvrzení by odporovalo přírodním zákonům a doposud zjištěným faktům, jak dokonalým celkem živočišný organismus vlastně je.

Tuto teorii podložil především výzkum v roce 1990, kdy Christopher McNaney zkoumal procentuální podíl rakovinných onemocnění, nemocí srdce, atd. v populaci kočovníků několika set rodin. Tito lidé bez stálého domova neznají onemocnění rakovinou, na rozdíl od běžné populace (i když většinou víc kouří a jedí víc nezdravého jídla, jak bylo ve statistikách uveřejněno). V těch případech, kdy se vyskytla nemoc (u velmi nízkého procenta) bylo zjištěno, že dotyčný se na nějakou dobu v minulosti usadil. Jednalo se o usazení v trvání 2 – 5 let.

Biologické účinky GMP jsou závislé na:

- na intenzitě – čím větší je intenzita pole a tedy indukované napětí,
- časovém průběhu – pole pulzního charakteru jsou účinnější než pole nepulzní,
- vlnové délce:
 - o cm a dm vlny mohou pronikat hlouběji do tkání (do 500 Hz),
 - o mm vlny jsou plně absorbovány kůží (nad 3000 MHz),

- magnetické pole o pulsech totožných s α vlnami člověka (8–14 Hz) vyvolává rezonanční jevy působící změny toku Ca^{2+} v mozku a krvi,
 - pohlcené energii – velikost tělem pohlcené energie podmíněná magnetickou složkou pole vzrůstá úměrně čtverci lineárních rozměrů těla,
 - gradientu a lokalizaci – nehomogenní pole jsou účinnější než homogenní (obratlovci mají nejcitlivější hlavu),
 - expozici – neexistuje úměrnost mezi délkou expozice a účinkem.
- [32]

KRITÉRIA GEOMAGNETICKÉHO MIKROKLIMATU

Samotný vznik geomagnetického pole (dále též GMP) ještě není stále vysvětlen. Zabývá se jím řada odborníků. Obecně se však má za to, že GMP pochází z oblasti zemského jádra, které je uvnitř Země až do hloubky 2900 km a jehož vnější vrstva je podle výsledků seismologie kapalná. Materiál této části Země je vysoce elektricky vodivý. Ve vodivé kapalině probíhají určité pohyby. Energie pro ně se pravděpodobně uvolňuje z procesů pomalého tuhnutí hornin v jádře, v důsledku pomalého ochlazování planety.

Předpokladem pro možnost děje (je nazván „zemské magnetické dynamo“), kterým se vznik GMP vysvětluje, je existence nějakého, byť velmi malého magnetického pole Země, pocházejícího pravděpodobně buď ze Slunce nebo z Galaxie. [28]

Geomagnetické pole je buď atmosférického anebo vnitřního původu. Obě tyto složky navzájem spolupracují. Zatímco atmosférické podléhá jak počasí, tak kosmickému počasí, pak geomagnetické pole vnitřního původu je v čase ustálené a podléhá dlouhodobým změnám. Intenzita tohoto pole závisí na geologických podmínkách a odchylky od ustáleného stavu jsou způsobené dvěma druhy vlivů. Jsou jednak přírodní a jednak umělé, vyvolané lidskou činností.

Odchylky způsobené geologickými podmínkami, jak bylo specifikováno dříve, se vyznačují zvýšenou radiací a jsou měřitelné. Pole, ve kterých je tato radiace naměřená, mají vliv na zdraví člověka, jak bylo specifikováno a dokladováno dříve.

VOLBA MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY K OPTIMALIZACI GEOMAGNETICKÉHO MIKROKLIMATU

Vlastní příčina těchto problémů spočívá v prudkém vývoji technologií ve druhé polovině 20. století, kdy v destruovaných zemích po 2. světové válce vyvstala nutnost stavět velké objemy staveb s potřebou minimální údržby. Tomu ideálně vyhovovaly velkoplošné stavební dílce betonové či ocelové, opláštění budov na bázi oceli, skla a plastů, syntetických tepelných izolací, jako je polystyrén, polyuretan a další.

VLIV ZMĚN GMP NA BIOPOLE ČLOVĚKA U RŮZNÝCH TYPŮ MATERIÁLNĚ TECHNICKÉ ZÁKLADNY



Lidské tělo je elektricky vodivé. Velikosti indukovaných proudů J v elektricky vodivém lidském těle lze vypočítat na základě platnosti Faradayova zákona elektromagnetické indukce z odvozeného vztahu:

J je rovno $\frac{\sigma r \Delta B}{2\Delta t}$ je rovno $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ (1), kde σ je rovno $\frac{\sigma r}{2}$ je konstanta.

Při výpočtu indukované proudové hustoty je nutné znát měrnou elektrickou vodivost σ lidského organismu a změnu velikosti magnetické indukce ΔB v závislosti na časovém intervalu Δt . Většinou se uvažuje průměrná elektrická vodivost lidské tkáně 0,1 S (S – siemens jednotka elektrické vodivosti v SI soustavě), poloměr maximálně vodivé lidské tkáně $r \approx 0,15$ m. Příznivý předpoklad pro pohodu lidského organismu v daném prostoru je ten, pokud se v lidském těle neindukuje žádný přídatný proud, tedy případ, kdy člověk prochází konstantním magnetickým polem.

Vyskytuje-li se člověk v konstantním GMP, v těle se neindukuje žádný přídatný proud, neboť změna magnetické indukce je téměř nulová. To je příznivý předpoklad pro pohodu v lidském organismu. Je-li však člověk vystaven deformovanému GMP, v lidském těle se indukují elektrická proudová hustota nepatrných velikostí. V citlivém lidském organismu tak dojde dříve či později k nerovnováze, která po delším působení může vyvolávat uváděné symptomy – psychického, psychosomatického a fyziologického rázu.[26]

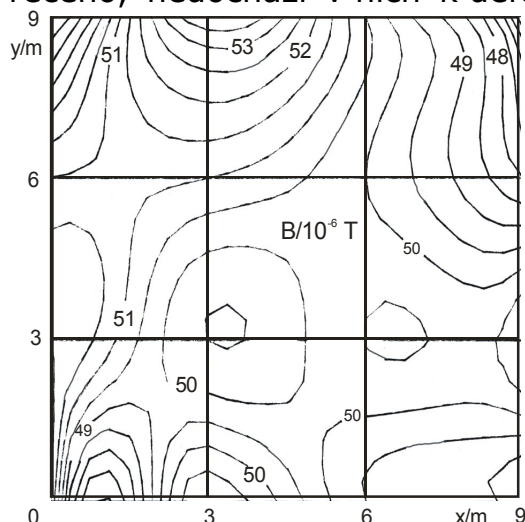
KONSTRUKCE A MATERIÁLY OBSAHUJÍCÍ FEROMAGNETIKA

Geomagnetické pole je výrazně deformované průnikem magnetického pole konstrukcí obsahující feromagnetické látky, tj. ocel, technické železo, apod. Feromagnetické látky výrazně zesilují velikost vektoru magnetické indukce. Též mají poměrně vysokou hodnotu relativní permeability (μ_r). Permeabilita (μ), též magnetická vodivost $m = B/H$ je poměr magnetické měrné indukce B k intenzitě magnetického pole H . Permeabilita je číslo, které udává, kolikrát je hustota siločar v daném materiálu větší než za stejných podmínek ve vzduchu. U feromagnetických látek není veličina stálá, závisí nejen na druhu látky, nýbrž i na intenzitě magnetického pole. Největší permeabilitu má měkké (švédské) železo, u lité oceli může přesahovat i hodnotu 3000, u šedé litiny je značně menší. Pro srovnání, hodnota permeability vzduchu je $m = 1$.

Vlivem spontánní magnetizace vznikají magnetické domény – oblasti, v nichž je látka magneticky nasycena. Působením vnějšího magnetického pole nastává magnetování látky. Objem magnetických domén se mění a magnetické momenty se postupně stáčí do směru vektoru magnetického pole v látce. Tzn., že látky vtahují GMP a deformují jeho průběh. Rovněž důležité je podotknout, materiály s vysokou permeabilitou zhušťují počet siločar. Částice musejí rychleji rotovat kolem své magnetické indukční čáry a jejich vertikální energie se zvyšuje na úkor energie horizontální.

MATERIÁLY PŘÍRODNÍ

Oproti materiálům s vysokou permeabilitou mají přírodní materiály relativní permeabilitu nízkou. Jedná se o materiály a konstrukce ze dřeva, kamene, hlíny, pálené i nepálené, apod. Svou nízkou permeabilitou tudíž nedeformují průběh GMP a zároveň nezhušťují počet siločar GMP a neporušují jejich spojitý průběh. Pro konstrukce z přírodních materiálů hovoří i fakt, že většina z nich je postavena výhradně z nich. Jak již bylo řečeno, nedochází v nich k deformaci a tím není nutné několikanásobně



větší odrušování, jako by tomu bylo u budovy z feromagnetických látek.

V současné době hodnota GMP činí obecně asi 0,047 mT (miliTesla), což odpovídá ve starších jednotkách 0,47 G (Gauss). Na grafu je vidět, že hodnoty naměřené v budově z pálené hlíny se příliš neliší od obecných hodnot GMP.

Obr.H1 - Detail měření GMP[26].

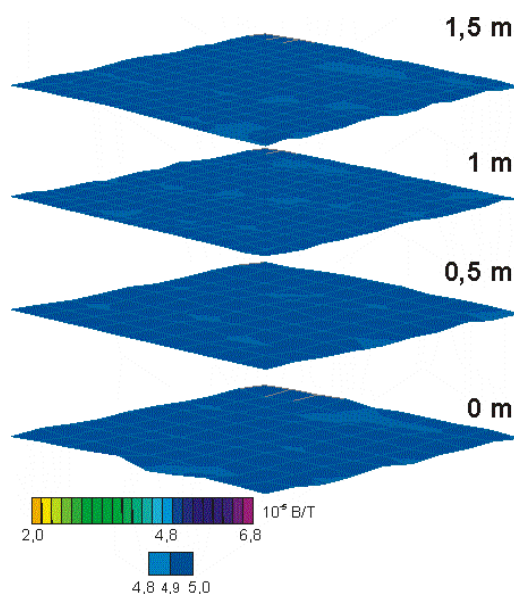
Měření bylo provedeno citlivým stacionárním magnetometrem na ploše $(9 \times 9) \text{ m}$ a pravoúhlá síť je zobrazena s krokem 3 m. Horní část grafu {souřadnice / $(9,0)$; $(9,3)$; $(9,6)$; $(9,9)$ / m} informuje o existenci litinového instalačního vedení, které deformovalo geomagnetické pole ($48 - 53 \mu\text{T}$) a v levé, v dolní části grafu {souřadnice / $(3,0)$; $(3,3)$ /m;} způsobila deformaci geomagnetického pole litinová teplovodní trubka propojená do další místnosti. Pro praktické využití podobných grafů bychom mohli konstatovat, že pokud by tato místnost měla sloužit jako ložnice, nejvíce by se pro umístění postele hodily sektory středních polí, kde je množství probíhajících siločar řidší {souřadnice / $(6,0)$; $(6,9)$; $(3,9)$ /m; }.

SROVNÁVACÍ MĚŘENÍ

Porovnejme nyní výsledky experimentální detekce geomagnetického pole v klasické dřevěné stavbě (srubu) a v budově, jejíž kostra je tvořena ocelovou konstrukcí a železobetonovými panely.



Obr. E1 - Dřevěná stavba, ve které bylo provedeno měření geomagnetického pole (detail viz Obr.G1) [26].



Obr. F1 - Zpracovaný průběh geomagnetického pole v dřevěné stavbě. [26].

Měření ve dřevěné stavbě proběhlo na ploše $7 \times 5 \text{ m}$ po kroku 0,5 m a to v rovnoběžných rovinách vzdálených od sebe 0,5 m, od 0 m až do 1,5 m. V každém bodě takto vytvořené sítě bylo změřeno 10 hodnot velikosti geomagnetické indukce a vypočítána průměrná hodnota z důvodu minimalizace chyby měření. Jak je zřejmé z výsledků měření, pohybují se velikosti geomagnetické indukce v intervalu $(48 - 50) \mu\text{T}$. Výsledky měření průběhu velikosti geomagnetického pole (geomagnetické indukce) jsou

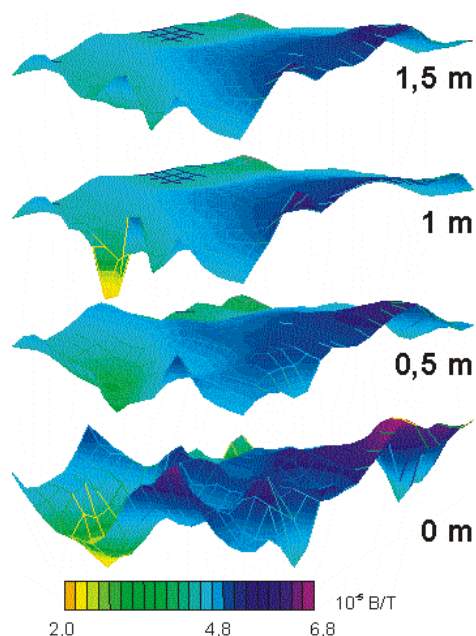
shodné jak pro volnou přírodu, tak pro dřevěný srub. Obdobné výsledky průběhu geomagnetického pole lze získat v hliněných stavbách a stavbách s kombinovaným použitím přírodních materiálů; jejichž relativní permeabilita dosahuje hodnoty $\mu_r \approx 1$.

Průběh geomagnetického pole byl rovněž změřen v budově s železobetonovou konstrukcí (ocelový skelet s kombinovanou výplní skleněných tabulí a železobetonových panelů). Jednalo se o budovu Letecké fakulty Technické university v Košicích.

Měření proběhlo stejným způsobem jako v případě dřevěné stavby, ale na poněkud větší ploše sálu o rozměru $7,5 \times 11 \text{ m}$ po kroku $0,5 \text{ m}$ a v rovnoběžných rovinách vzdálených od sebe $0,5 \text{ m}$, od 0 m až do $1,5 \text{ m}$. V každém bodě měření bylo detekováno 10 hodnot velikosti geomagnetické indukce z důvodu minimalizace chyby měření. Výsledky měření odpovídají předpokladu deformovaného geomagnetického pole v důsledku přítomnosti stavebních ocelových prvků s vyšší hodnotou relativní permeability μ_r . Deformace geomagnetického pole je v různých výškách různá a nejvyšší na obvodu stěn, kde je nejmenší vzdálenost měřící sondy magnetometru od ocelových výztuží. Maximální deformace geomagnetické indukce činila v našem případě $\Delta B = 48 \mu\text{T}$ (minimální naměřená hodnota činila $20 \mu\text{T}$, maximální naměřená hodnota $68 \mu\text{T}$).



Obr. H1 - budova Letecké fakulty Technické university v Košicích s železobetonovou konstrukcí (ocelový skelet s kombinovanou výplní skleněných tabulí a železobetonových panelů) [26].

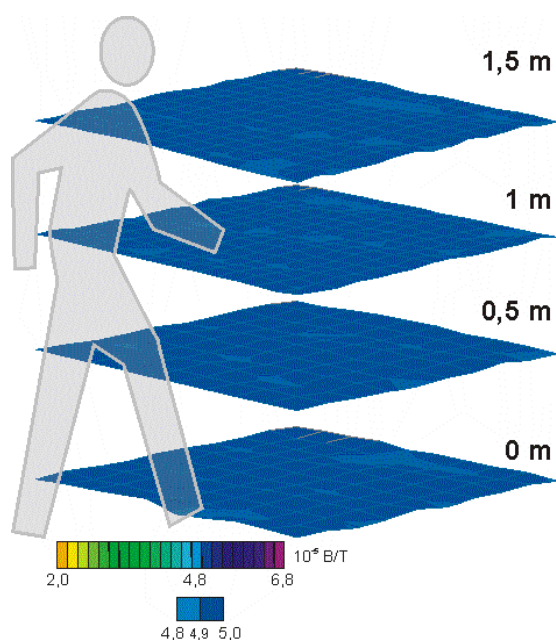


Obr.I1 - výsledky detekce velikosti geomagnetické indukce v budově s železobetonovou konstrukcí z obr. H1[26].

Z experimentálně získaných údajů je změna magnetické indukce ΔB rovna $48 \mu\text{T}$ ($48 \cdot 10^{-6} \text{ T}$). Pak lze vypočítat dle výše uvedeného vztahu (1) pro přibližný časový interval průchodu osoby proměnným magnetickým polem a odhadnutý na 0,5 s velikost indukované proudové hustoty v lidském těle na hodnotu $J \approx 1 \cdot 10^{-6} \text{ A/m}^2$. Tato hodnota je velmi nepatrná. V citlivém lidském těle, však může způsobit určité, pro někoho nepříznivé odezvy.

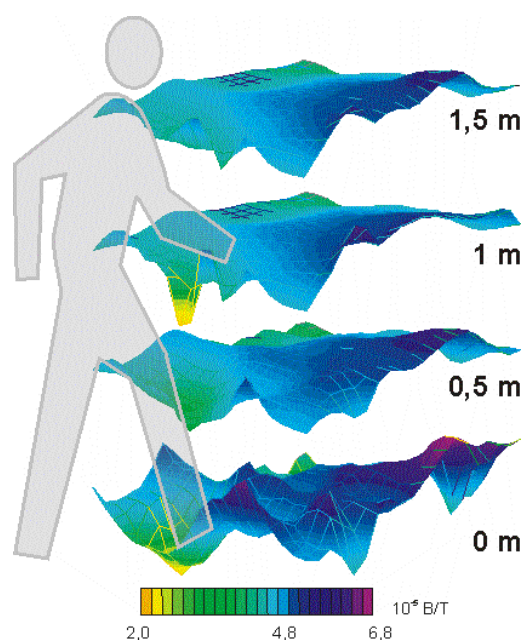
Z obrázků J1 a K1 je zřejmé, že v těle člověka, který prochází konstantním geomagnetickým polem, se neindukuje žádný přídavný proud, neboť změna geomagnetické indukce je téměř nulová. ($\Delta B \approx 0$.) Indukovaný proud, přesněji indukovaná proudová hustota v lidském těle je nulová, což je příznivý předpoklad pro pohodu lidského organismu v daném prostoru.

Z vedlejšího obrázku je zřejmá značná deformace geomagnetického pole v proměřovaném prostoru; $\Delta B \neq 0$. Dle vzorce (1) lze spočítat přídavné indukované proudy $J \neq 0$ v lidském těle, pohybujícím se v tomto prostoru.



Obr. J1 - Kráčející člověk v homogenním geomagnetickém (magnetickém) poli; $\Delta B \approx 0$.

V lidském těle se neindukují žádné proudy; $J = 0$. [26].



Obr. K1 - Kráčející člověk v nehomogenním geomagnetickém (magnetickém poli) $\Delta B \neq 0$.

V lidském těle se indukují elektrické proudy; $J \neq 0$. [26].

FENG SHUI A GEOMAGNETICKÉ MIKROKLIMA

Anomálie geomagnetického pole, lidově nazývané „geopatogenní zóny“ jsou pro mnohé stále nevědeckým zařikáváním a tak se jak tento výraz, tak účinky pobytu v oblasti s anomálií geomagnetického pole stále ještě ve stavebnictví podceňují a účinky bagatelizují. Navzdory tomu najdeme celou řadu „odborníků“, kteří pomocí proutku dokáží najít vodu a jejich znalosti jsou úspěšně praktikovány v těch oborech, kterým na vědecké snaze pojmout dění světa příliš nesejde a raději volí cestu levnější anebo úspěšnější. A nejedná se pouze o jedince a jejich studnu, ale například i o armádu.

Tendence moderní architektury a moderního pojetí prostoru se v posledních několika desetiletích začínají ubírat mimo směrů klasických také směry alternativními a společným jmenovatelem se stavební biologie, která má hned ve své první směrnici „pozemek bez přírodních a umělých anomálií“.

Doposud vědecky neprokázaná teorie spojená s pojmem geopatogenní zóny (úspěchy hlásí pouze domácí kutilové se svými přístroji) se objevila cca před 60-ti lety. Do té doby vznikají v tradiční Evropě jiná díla, která nazývají působení země skrze zóny jako ley linie, linie spojující významné stavby megalitické, sakrální, apod.

Autoři těchto teorií si ve své době mysleli, že otevírají nové vědecké obory. Zcela jistě nepředpokládali, že budou jejich díla o sto let později zařazena do kolonky „víra a náboženství“. V době mezi dvěma světovými válkami se všeobecně předpokládalo, že během následujících několika let či desetiletí se vysvětlí a vědecky prokáží i další teorie, jako například existence telepatie, apod.

Jednou z nejdůležitějších otázek, kterou je nutné si položit je, které místo v našem životě hraje prim. A odpověď? Ačkoliv v době, kdy pracovní náplň mnoha lidí (a nejsou to jen workholici) bývá víc jak 8 hodin strávených na jedné židli v kanceláři, stále je to postel, ložnice, která je tím nejdůležitějším místem.

V posteli člověk tráví 1/3 svého života. Prožívá zde stavy přechodu z vědomí do nevědomí – usínání, stejně jako stavy meditativní, relaxující tělo i mysl (většinou se jedná o okamžiky těsně před usnutím a těsně před úplným probuzením), stejně jako stavy orgasmické. Tělo i mysl zde odpočívá a čerpá síly do dalších pracovních dnů, dochází k regeneraci organismu a uvolňování podvědomí skrze sny, na kterých si udělal jméno

nejeden významný psycholog. A tak, ačkoliv se přes veškerou snahu zasloužit se o první místo na žebříčku důležitosti může křeslo v kanceláři nebo oblíbená štamgastská židle v hospodě přetrhnout, důležitost postele v našem životě je nezastupitelná.

A věděly to i starověké národy, které se od nepaměti snažily vyhýbat se stavění v místech, které by klidnému spánku nesloužily právě nejlépe. Staří Egypťané používali stáda dobytka. Hlavně krávy. Kam si kráva ulehla, tam se stavělo obydlí. Stejného způsobu se využívalo i ve střední Evropě, včetně území České republiky.

Staří Germáni používali k tomuto účelu mravence a jejich orientačního smyslu, který se řídí siločarami. Do jámy, kterou vykopali pro základy budoucího domu, umístili mraveniště. Nejdůležitějším místem pozorování, kde bylo mraveniště umístěno, byla budoucí ložnice pána domu. Pokud mravenci pomateně pobíhali a brzy na to začali mraveniště stěhovat, byl to dost dobrý důkaz, že ložnice a dům budou stát na území, které obyvatelům nijak neuškodí. Pokud ale zůstali v klidu na místě, dům se přestěhoval a kopalo se jinde.

Ve staré Číně určovali místo pro živé i mrtvé geomanté. Pro živé, aby se jim dobře žilo a pro mrtvé, aby v noci nestrašili v temných hvozdech a přáli štěstí svým potomkům. V souvislosti se špatnými místy byl vydán první stavebně – hygienický předpis zakazující stavění domovů a pohřebišť v místech dračích děr.

Takto poeticky nazývali staročíňští znalci místa, kde by se člověku nedařilo ani za života, ani po smrti. Staří Číňané, jejichž prastará kultura se v počátcích točila kolem uctívání, rituálů a magie, důvěřovali geomantům natolik, že jejich předpovědi stavěli nade vše. Pokud v rodině nebyl dostatek prostředků, obešli se jak bez názoru věštce, tak astrologa, ale geomanta nikdy.

Z magických a rituálních praktik se vyvinulo umění tvorby prostoru – Feng Shui, v jehož zásady věří většina Asiatů dodnes a do povědomí se dostává stále více i v Evropě a na dalších kontinentech. Ačkoliv se ty nejkrásnější zvláštnosti staré Číny dochovaly v dnešním Japonsku, na Taiwanu, v Hong Kongu a v Malajsii, Čína je jejich kolébkou.

Důkazem je i podivení v jednom z mnoha cestopisných, televizních dokumentů, kde v Šanghaji praktikující architekti Ivana a Jan Bendovi, se dlouhá léta snaží vysvětlit místním „workoholikům“, že nepotřebují největší a nejlepší místnost v domě nebo v bytě obětovat pro takový

nedůležitý pokoj, jakým je ložnice. A přesto se jejich snahy mívají bez účinku.

Ve Feng Shui však neexistují jen geopatogenní zóny, často přisuzované strážci podsvětí a západu Bílému Tygrovi, ale také kladné geozóny, které jsou naopak pro svou spojitost s mytologickým strážcem počátků, jara a východu, přisuzovány Zelenému Drakovi. Drak má v čínské historii velice pozitivní roli a proto se zdravá místa nazývají dračími žilami. V tygřích žilách proudí podle zákona o zachování rovnováhy – monády Jin a Jang, jinová energie a dračími žilami jangová energie.

6 ZÁVĚR

Původním záměrem disertační práce bylo jednoznačně definovat a obohatit výzkum týkající se vlivu vnitřního prostředí na zdraví a psychickou pohodu člověka. Holistický* a multi-profesní pohled na fungování organismu ve vazbě na vnitřní prostředí budov však nemůže dostatečně obstát bez základního systému hodnocení, který se z dnešního pohledu tak, jak jej prezentují doposud platné zákony a některé vědecké doktríny, jeví jako nedostatečný. A to už v první fázi výstavby, kterou je výběr pozemku.

S postupným shromažďováním dat a jejich analyzováním jsem dospěla k závěru, že zde prozatím neexistuje vazba mezi novými vědeckými poznatky z jednotlivých oborů a jejich praktickým využíváním. Není to dáno absencí vědeckých poznatků jako takových, ale absencí jejich zařazení do struktury hodnocení využitelné v navazujících oborech, jakými jsou stavebnictví a architektura.

Disertační práce tedy předkládá nejenom soubor faktů vztahujících se ke geomagnetickému poli, ale současně se snaží o ucelený pohled na problematiku a zařazení vlivů geomagnetického pole mezi další, důležitá mikroklimata, která při vzájemné součinnosti na mnoha různých úrovních ovlivňují celkové vnitřní mikroklima budovy.

Geomagnetickému poli a jeho interakci s architekturou je také věnovaná pozornost jak z pohledu historického, historie využívání, zkoumání, a mnoha dalších úhlů pohledu. Práce neobsahuje kompletní informace o geomagnetickém poli a jeho vlivu na člověka, ale snaží se dostat tyto informace do souvislostí se stávající ucelenou strukturou, aby měla sama práce co možná nejširší informativní záběr.

Přínosem této vědecké práce je tedy podklad, který se může stát východiskem pro navazující vědeckou činnost, která se bude opírat nejen o tematiku geomagnetického pole a jeho vlivu na živočišné organismy. Současně si práce klade za cíl seznámit a informovat architekty s tematikou vnitřního mikroklimatu a důrazem na nutnost komplexního pojetí prostoru, kdy jedna část nemůže existovat bez dalších, byť hierarchicky méně významných celků.

V době, kdy se celkový zdravotní stav populace výrazně zhoršuje a psychosomatické zdravotní potíže začínají narůstat do velkých rozměrů

* holistický - celostní

takovou rychlostí, na kterou se lidské tělo není schopno adaptovat, jsou právě budovy, jejich prostředí a celkové působení architektury na člověka tím, čím může architekt, jako tvůrce domu – třetí kůže člověka, výrazně ovlivnit tendenci nárůstu negativních efektů. Zlepšování působení vnitřních prostor, které budou podporovat jak biologické, tak psychické faktory ovlivňující pohodu organismu nelze zanedbávat, ba naopak je nutné se o ně stále více zajímat a integrovat nové poznatky ze zdánlivě nesouvisejících oborů do oboru architektury a stavitelství se stejnou rychlostí, s jakou rostou nároky na člověka, ve věku, kdy se během jednoho roku zvětší objem informací až 4x.

Jak již bylo v této práci několikrát naznačeno, problém, ať už se jmenuje elektromagnetická hypersenzitivita nebo SBS nebo jinak, nezmizí, budeme-li před ním zavírat oči. Kvalifikací nových poznatků, nikoliv jejich kvantifikací pak může architekt precizovat svou tvorbu a ať už budeme v budoucnu nazývat tuto problematiku geopatogení zónou nebo geomagnetickým polem, nebo zcela jiným názvem, pak by mělo být především v zájmu architektů, aby se nové poznatky dostaly do pole jejich zájmu a sloužily tak krásnému a multilevelovému oboru, jenž je úzce spjat s člověkem a jeho životem.

7 BIBLIOGRAFIE

POUŽITÁ LITERATURA:

- [1] JOKL, Miloslav. Zdravé obytné a pracovní prostředí. 1.vydání. Praha 2: Academia, 2002. 261 s. ISBN 80-200-0928-0.
- [2] MUSIL, Zdeněk. Mikrobiologická rizika v technice prostředí. OTTP, Energetický ústav, Fakulta strojního inženýrství VUT Brno. Dostupné z: <http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=27569>.
- [3] BABÁK, Libor. Interní mikroklima studoven a jeho hodnocení podle ukazatelů PMV a PPD. VUT FAST, ÚTZB, Dostupné z: http://www.fce.vutbr.cz/veda/dk2004texty/pdf/01_Pozemni%20stavitelstvi/1_04_Technicka%20zarizeni%20a%20energie%20budov/Babak_Libor.pdf
- [4] HLAVÁČEK, Dalibor. Z přednáškového souboru Ekologie I, přednáška 09–materiály. ČVUT Praha. Fakulta architektury, ústav navrhování II., Praha, 2011. Dostupné z: http://www.fa.cvut.cz/attachments/BAhbBlSHOgZmSSIdNGU2MzRkYWM0ZWFIIMzU2M2I5MDAzN2YxBjoGRVQ/ekologie_I_prednaska09_doplňující%20text.pdf?sha=3fbb17c7
- [5] WASSERBAUER, Richard. Biologické znehodnocení staveb. 1.vydání. Praha:ARCH, 2000. 257 s. ISBN 80-86165-30-2.
- [6] TŮMA., Tepelně vlhkostní mikroklima, 2007., Dostupné z: <http://www.powerwiki.cz/PageInfo.jsp?page=Tuma2>
- [7] LAJČÍKOVÁ, A. Syndrom nemocných budov – Sick Building Syndrome (SBS). Předneseno na konzultačním dnu OS FFTP CPL. 2006-02-16, [cit. 2010-02-28]. Dostupné z: <http://www1.szu.cz/chpnp/pages/education/syndrom_nemocnych_budov.pdf>.
- [8] HONZÍK, Karel. Úvod do studia psychických funkcí v architektuře : s kresbami autorovými. Praha: Grégr a syn, 1944.
- [9] SCHMEIDLER, Karel. Sociologie v architektonické a urbanistické tvorbě. 2. vyd. Brno: PC DIR, 2001. 292 s. ISBN 80-238-6582-X.
- [10] JOKL, Miloslav. Zdravé obytné a pracovní prostředí. 1. vyd. Praha:Academia, 2002. S. 211. ISBN 80-200-0928-0.
- [11] GEBAUER, Günter; RUBINOVÁ, Olga; HORKÁ, Helena. Vzduchotechnika. 2.vydání. Brno : ERA, 2007. 262 s. ISBN 978-80-7366-091-8.
- [12] ZLATUŠKA, J. Počítače a zdravotní rizika (5). Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 1995, roč. V, č. 5, s. 7-10. Dostupné z <http://www.ics.muni.cz/bulletin/articles/34.html>

- [13] VOTAVA, Miroslav. Lékařská mikrobiologie obecná. 2. přepracované vydání. Brno : Neptun, 2005. 351 s. ISBN 80-86850-00-5.
- [14] VOTAVA, Miroslav. Lékařská mikrobiologiespeciální. 1. vydání. Brno : Neptun, 2003. 495 s. ISBN 80-902896-6-5.
- [15] ŠRŮTKOVÁ, Pavla. Zdravotní nezávadnost stavebních materiálů, SZÚ. Dostupné z <http://psrut.wz.cz/prednaska1.doc>
- [16] Architektonická psychologie - mezioborová disciplína, která aplikuje poznatky psychologie na problematiku architektury a vychází z předpokladu, že mezi uživatelem architektonického díla a dílem samým je psychologická vazba. Dle SEDLÁKOVÁ, Miluše. Úvod do architektonické psychologie. 1.vyd. Praha: Výzkumný ústav výstavby a architektury, 1981.
- [17] ZEVI, Bruno. Jak se dívat na architekturu. 1. vyd. Praha: Čs. spis., 1966. 163 s.
- [18] ČERNOUŠEK, Michal. Psychologie životního prostředí. 1.vyd. Praha: Horizont, 1986. S. 90.
- [19] <http://www.zivot-alergika.cz/alergie/prilisna-hygiena-skodi.html>
- [20] Medicína4/ V, Podíl životního prostředí na rostoucím počtu alergických onemocnění zůstává nejasný, dostupné z http://www.zdrava-rodina.cz/med/med498/m498_26.html
- [21] Kvalita vnitřního prostředí, Dostupné z: <http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/vnitri-prostredi-domu/kvalita-vnitriho-prostredi.html?chapter=reseni-radonove-zateze-rizene-vetrani>
- [22] KRÁTKÝ, Ondřej. Pracujete v hlučné kanceláři? Akustika v moderních kancelářích, TZB-info, 2010. Dostupné z <http://stavba.tzb-info.cz/akustika-a-hluk/6440-pracujete-v-hlucne-kancelari>
- [23] RUBINOVÁ, Olga. CT 52 Technika prostředí, 2010. Dostupné z: <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/rubanova.o/prednasky/tp13.pdf>
- [24] ČERNICKÝ, Tomáš. MOŽNOSTI STÍNĚNÍ ELEKTROMAGNETICKÉHO POLE V BUDOVÁCH, dostupné na <http://stavba.tzb-info.cz/moznosti-stineni-elektromagnetickeho-pole>
- [25] Myslík Jiří: Elektromagnetické pole - základy teorie, BEN - technická literatura, 2002, ISBN 80-86056-43-0
- [26] ČERMÁKOVÁ, Eleonora-ŽABIČKOVÁ,Ivana: Stavby z přírodních materiálů versus ocelové konstrukce: FAST VUT Brno, FA VUT Brno
- [27] ŽERT, Vlastimil a kol.:Zdravé bydlení, Olomouc, 2000, 302 s.ISBN 80-86179-47-8.
- [28] Autorský kolektiv. Úvod do obecné mineralogie: 2002. Dostupné v české verzi na [www:http://www.museum.mineral.cz/minerality/ucebnice/obecna_min/o_54.php](http://www.museum.mineral.cz/minerality/ucebnice/obecna_min/o_54.php)

- [29] DUŠEK, Jiří. Den, kdy zmizelo Magnetické pole. Dostupné na [www:http://archiv.ian.cz/data/241.htm](http://archiv.ian.cz/data/241.htm)
- [30] VÁCHA, Martin. Kompas zvířat a co o něm víme. Publikováno: Vesmír 73, 249, 1994/5. Dostupné na [www:http://www.vesmir.cz/clanek.php3?stranka=249&cislo=5&rok=1994&pi_smeno=](http://www.vesmir.cz/clanek.php3?stranka=249&cislo=5&rok=1994&pi_smeno=)
- [31] BOCHNÍČEK, Josef-HEJDA, Pavel: Magnetické pole Země a kosmické počasí: Geofyzikální ústav AV ČR, Dostupné na [www:http://66.102.9.104/search?q=cache:c7x0MinXs4cJ:www.ig.cas.cz/userdata/files/popular/Magneticke_pole.pdf+geomagnetick%C3%A9+pole&hl=cs&ct=clnk&cd=51](http://66.102.9.104/search?q=cache:c7x0MinXs4cJ:www.ig.cas.cz/userdata/files/popular/Magneticke_pole.pdf+geomagnetick%C3%A9+pole&hl=cs&ct=clnk&cd=51)
- [32] MORÁVEK, Petr: Mikroklima pasivních domů. Dostupné z: <http://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/8144-mikroklima-pasivnich-domu>
- [33] MATHAUSEROVÁ, Zuzana: Kvalita vnitřního prostředí v našich předpisech – mikroklima, Státní zdravotní ústav Praha, 2005. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/2470-kvalita-vnitriho-prostredi-v-nasich-predpisech-mikroklima>.

Obrazová příloha:

Obr. A - Faktory prostředí (stress), které lidé zvláště pociťují v interiéru budovy. [1].

Obr. B - Subjektivní odezva (strain) lidí na pobyt v interiéru budovy (s klimatizací a bez klimatizace). [1].

Obr. C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S: HOLÁ, Magda. Feng Shui v hodnocení staveb, FA VUT přednáška Aktuální stavební techniky, 2008.

Obr. T - Měření geologického podloží a grafické znázornění geomagnetické aktivity. Dostupné z

<http://www.sci.muni.cz/~chadima/geomagnetismus/Geomagnetismus2.pdf>.

Obr. V - Magnetometrický průzkum – Mapa geomagnetické aktivity ČR (Šalanský 1995). Dostupné z

<http://www.sci.muni.cz/~chadima/geomagnetismus/Geomagnetismus2.pdf>.

Obr. W - Odchylka GM osy od rotační osy země. Dostupné z http://www.google.cz/imgres?q=odchylka+od+rota%C4%8Dn%C3%AD+osy+zem%C4%9B&um=1&hl=cs&sa=N&rls=com.microsoft:cs:IE-SearchBox&rlz=1I7GGLL_en&biw=1014&bih=530&tbm=isch&tbnid=PNRdNyHLzz-OFM:&imgrefurl=http://zahady-

[vesmiru1.blog.cz/&docid=kNysSDXsEFYYLM&imgurl=http://image.tn.nova.cz/media/images/750x750/Sep2009/552065.jpg&w=750&h=527&ei=Of0nT8_1I4HqOdLTpb4C&zoom=1&iact=rc&dur=63&sig=112807379629449598835&pa](http://zahady-vesmiru1.blog.cz/&docid=kNysSDXsEFYYLM&imgurl=http://image.tn.nova.cz/media/images/750x750/Sep2009/552065.jpg&w=750&h=527&ei=Of0nT8_1I4HqOdLTpb4C&zoom=1&iact=rc&dur=63&sig=112807379629449598835&pa)

ge=18&tbnh=152&tbnw=207&start=219&ndsp=13&ved=1t:429,r:10,s:219&tx=79&ty=58.

Obr. X - Sluneční vítr - vznik. Dostupné z http://www.google.cz/imgres?q=slune%C4%8Dn%C3%AD+v%C3%ADtr+vznik&um=1&hl=cs&sa=N&rls=com.microsoft:cs:IE-SearchBox&rlz=1I7GGLL_en&biw=1440&bih=672&tbm=isch&tbnid=H6KbHLK2KEkfQM:&imgrefurl=http://www.astro.cz/clanek/tisk/1109&docid=cy6tM6zDvc3OEM&imgurl=http://www.astro.cz/_data/images/news/2003/10/31/slunecni_vitr.jpg&w=460&h=251&ei=ov0nT-6FAo3pOfW2yKcC&zoom=1&iact=rc&dur=281&sig=112807379629449598835&page=1&tbnh=107&tbnw=197&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:3,s:0&tx=106&ty=60

Obr. Y - Denní pohyb magnetického pólu. HOLÁ, Magda. Feng Shui v hodnocení staveb, FA VUT přednáška Aktuální stavební techniky, 2008.

Obr. Z - Červená křivka znázorňuje naměřený pohyb GM pólu, modrá křivka znázorňuje odhadovaný dráhu GM pólu. HOLÁ, Magda. Feng Shui v hodnocení staveb, FA VUT přednáška Aktuální stavební techniky, 2008.

Obr. A1: HOLÁ, Magda. Feng Shui v hodnocení staveb, FA VUT přednáška Aktuální stavební techniky, 2008.

Obr. C1 - Člověk a mikroklima – nejčastější druhy mikroklimatu v prostředí podle [10].

Obr. D1 - Zdroje nepříjemných odérů v interiéru [1].

Obr. E1 - Spektrum vlnových délek [23].

Obr. F1 - Spektrum elektromagnetického záření [23].

Obr. G1, H1, I1, J1, K1, L1, M1 [26].