

Lakásártalmak

A huszadik század emberének egész sor problémája legközvetlenebb környezetével: lakóhelyével függ össze.

Amint az Egészségügyi Világszervezet jelentése rámutat, a lakásviszonyok nemcsak az általános megbetegedési és halálozási arányszámot befolyásolják, hanem kihatnak a lakosság közegészségügyi és szociális állapotára is. Az Egészségügyi Világszervezet irányítása mellett számtalan európai, ázsiai, amerikai országban működnek bizottságok, melyeknek célja a különböző szakemberek munkájának összehangolása minél kényelmesebb lakások építése céljából.

A civilizált országok nagy részében országos normák vannak a lakások építkezésére vonatkozóan. Ezek természetesen országonként változnak a gazdasági, kulturális, nyersanyagkészlet-feltételektől függően, valamennyi norma azonban egy főszempontot vesz figyelembe: a lakóhely hatását az egészségre.

E hatás tanulmányozása rendkívül nehéz feladat. A modern szakirodalomban számtalan kísérlet történt megítélésére: Swaavooop a halálozási statisztikát veszi alapul, Waren általában az orvosi bizonyítványok számát vagy a lakásviszonyokkal összefüggésbe hozható megbetegedések arányszámát, Lunn a kórházi beutalások gyakoriságát. Sem ezek, sem a bonyolultabb útmutatók (Mori, Barro) nem tükrözik kellőképpen a lakásfeltételek hatását a szervezetre.

TERMÍKUS KOMFORT-ZÓNA: A CIVILIZÁCIÓ SZÜLÖTTJE

A mikroklíma fogalmát mindössze 40 évvel ezelőtt vezette be Geiger. Bár azóta tartalmában bővült, ma is sokat tanulmányozott terület. Beszélünk városi, ipari, lakás-mikroklímáról, sőt a ruházat biztosította mikroklímának mind az iparban, mind a hétköznapi életben nagy jelentőséget tulajdonítunk. Az ember homoioterm, állandó hőmérsékletű. Ezt a tételt az utóbbi időben mindinkább igyekeznek kiegészíteni: az ember exo-homoioterm, mivel ruházatának, környezetének hőmérsékletét úgy befolyásolja, hogy az biztosítsa állandó hőmérsékletét. Ez a környezet pedig a mikroklíma, legyen az a lakás, a munkahely vagy éppen a ruházat mikroklímája.

A mikroklíma sajátosságát — fajtájától függetlenül — a hőmérséklet, páratartalom, légmozgás és hősugárzás összehatása szabja meg. E tényezők számtalan variációja más és más hatást fejt ki az emberi szervezetre, s ez szubjektív érzésben nyilvánul meg.

Önként adódik a kérdés: van-e olyan mikroklíma, mely minden emberben vagy az emberek döntő többségében kellemes szubjektív érzést vált ki?

MILYEN A MEGFELELŐ KOMFORT-ZÓNA?

A kísérletes orvosi vizsgálatok felnőtt, egészséges, nagyobb fizikai megterhelést nem végző emberek számára a komfort-zóna határát 17,2°C és 21,7°C között jelölték meg. A legmegfelelőbb hőmérséklet természetesen függ a helyiség, a munkafélség, illetve a helység (földrajzi terület) sajátosságaitól is.

A téli időszakra vonatkozó állami szabványok többsége a lakások belső hőmérsékletét nagyjából 15,5—20,0°C között szabja meg. Így Románia Szocialista Köztársaságban, Svájcban, az NSZK-ban ez 19—20°C, az Amerikai Egyesült Államokban 19,6—21,8°C, a Szovjetunió mérsékelt égövi területein 18—20°C, északi területein 21—22°C, Angliában 15,5—20°C. Az Amerikai Egyesült Államokban egyes szakemberek magasabb — 24—25,5°C — hőmérsékletet ajánlanak a kondicionált hőmérsékletű lakásokban, ahol a lakók megfelelő könnyű ruházatban tartózkodnak.

BETARTJUK-E AZ EGÉSZSÉGÜGYI KÖVETELMÉNYEKET?

A lakásépítés gyors ütemű fejlődése mellett a lakások egészségügyi követelményeinek figyelembevétele elsőrendű fontosságú a lakosság egészségvédelme szempontjából. Mit mondanak a hazai vizsgálatok eredményei ebben a vonatkozásban? Mănescu, Mincu és munkatársai 1967-ben végzett lakásmikroklíma-vizsgálatainak összefoglaló eredményeit az alábbi táblázatban tüntetjük fel:

AZ ÚJ TÖMBHAZAK LAKÁSAINAK BELSŐ HŐMÉRSEKLETE TÉLEN

	<i>középtérték</i>	<i>legmagasabb</i>	<i>legalacsonyabb hőmérséklet</i>
Bukarest	23,6	25,5	20,6
Brassó	23,8	26,5	21,4
Pitești	25,1	27,7	21,0
Craiova	24,4	26,4	21,6
Konstanca	20,6	24,0	17,6
Tulcea	20,3	23,8	18,0
Medgidia	20,9	22,7	19,5

A nagyszámú mérés eredményeképpen levonhatjuk a következőt: az újonnan épített lakások belső hőmérséklete megfelel az egészségügyi követelményeknek, sőt a konvencionális komfort-zóna értékeit nagyjából meg is haladja. A mikroklíma vonatkozásában tehát meg tudjuk teremteni a megfelelő egészségügyi feltételeket.

KOMFORT-ZÓNA ÉS EGÉSZSÉG

Jó-e az egészség számára a komfort-zóna biztosítása? — így szól az egyszerű kérdés. A válasz sokkal nehezebb, még számtalan vizsgálat és kísérlet alapján sem lehet egyszerűen és egyöntetűen felelni rá. Az úgynevezett virágházi mikroklíma, mely optimális az ember számára, a szervezet részéről semmilyen válaszreakciót nem követel, az élettani értelemben elkényeztetett szervezet elpuhul, és az elkerülhetetlen alkalmi hőmérsékleti ingadozás alkalmával megbetegedhet. Hazai kutatóink közül Cadariu bebizonyította, hogy nem nagy ingadozásokkal változó meleg mikroklíma hatására a szervezet edzetté válik, jobb a védekező készsége mind a fizikai, mind a mikróbás ártalmakkal szemben. A kondicionált hőmérsékleti berendezések hátrányát éppen e ténnyel magyarázhatjuk.

A nedves, hideg mikroklíma káros hatását mindenki ismeri — jelentős szerepe van a felső légúti hurutok, izületi és izomfájdalmak, gyulladások kiváltásában. Hasonlóképpen bizonyított a nagy hőmérsékleti ingadozásokkal járó környezet, ilyenkor a szervezet alkalmazkodó képességét meghaladják a külső fizikai tényezők, és egész sor megbetegedést váltanak ki.

HOGYAN ALKALMAZKODIK A SZERVEZET?

A mikroklíma vonatkozásában e kérdésnek rendkívül nagy gyakorlati jelentősége van. Az emberi szervezet alkalmazkodó képességének lehetőségeit csak közvetett módon, egyes élettani funkciók változásaiból tudjuk megítélni. A pulzusszám szaporodása például egyenesen arányos a külső hőmérséklet növekedésével, az anyagcsere közömbös zónája 15° és 25°C között van; e felett és ez alatt növekedik mind a hideg, mind a meleg környezet hatására.

A környezeti tényezők összhatásának jó fokmérője a bőrhőmérséklet ingadozása; ennek objektív adatai jó összhangban vannak szubjektív érzéseinkkel is, mint az alábbi táblázatból kitűnik:

KÜLSŐ HŐMÉRSEKLET

	19—22°C	24—25°C	26—28°C	30—31°C	33—34°C
Bőrhő- mérsék- let	33,0°C	33,3°C	33,6°C	34,7°C	35,6°C
Pulzus- szám	64	64—66	68	72	74
Szubjek- tív ér- zés	komfort	komfort	enyhén meleg	meleg	nagyon meleg

A mikroklímához való alkalmazkodás, a megfelelő környezetbe való beilleszkedés pszichofiziológiás hatása bizonyos határig előnyös a szervezet számára: edzetté teszi. Mivel a modern, civilizált ember lakásában teremtett komfort-zóna kiiktatja a hőmérsékleti ingadozásokat, kiegészítésképpen szükség van aktív, külső klímastresszre testedzés, természetjárás formájában, ami a szervezet nem specifikus védekező készségét fokozza.

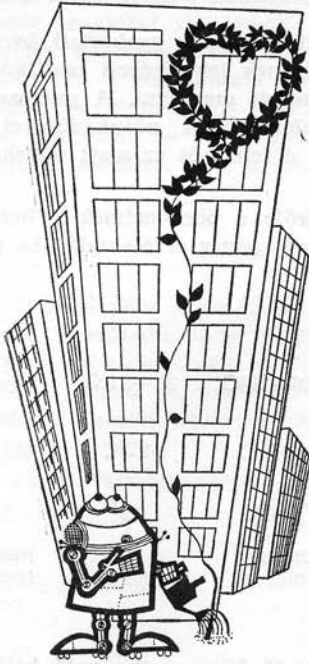
A ZAJ

A mikroklíma mint káros lakóhelyi, környezeti tényező fokozatosan elveszti, illetve már elvesztette — részben — jelentőségét, modern életfeltételeink mellett azonban mind jelentősebbé vált mindennapi életünk kellemetlen tartozéka, a zaj.

A technika fejlődésével az egész világon napról napra növekszik a zajszint. Otthon, munkahelyen, pihenés közben, szórakozásunk alkalmával állandóan behatása alatt vagyunk.

Szakmai, „tankönyvízü” megfogalmazásban zajnak nevezzük a különböző frekvenciájú és erejű hangok rendszertelen összeolvadását. A valóságos hang, illetve zajérzet megítélésekor azonban egész sor egyéb tényező is szerepet játszik. Az autótulajdonos saját gépkocsijának motorzaját óraketyegésnek, kellemes, egyenletes hangnak minősíti — de nem így az idegen. A naponta sok órát gyakorló zenész hangszerének hangja a falakon átszűrődve a szomszéd számára idegesítő, kibírhatatlan zaj lehet. A zaj, illetve zene szubjektív megítélésére utal, hogy míg a diszsonáns elemekkel teleszórt zene egyesek számára idegesítő zaj, mások számára rendkívüli élvezet.

A hang-, illetve zajérzet létrejöttét részben a hangforrás fizikai sajátosságai, részben hallószervünk élettani funkciói szabják meg. A hang fizikai sajátosságai



Unipan Helga karikatúrája

közül a hangteljesítmény, a hangintenzitás, annak frekvenciaértéke azok a tényezők, melyek befolyásolják élettani hatásukat. A hanghullámok hatása a hallószervre szubjektív természetű hangéretté alakul, s ez decibelemben megadott intenzitásszintekkel, illetve a hangosság szubjektív mértékegységével, a fon-értékkel fejezhető ki. A hangérettés létrejöttéhez bizonyos intenzitás, frekvenciaérték szükséges; alsó határa a hallásküszöb, felső határa a fájdalom hallásküszöb.

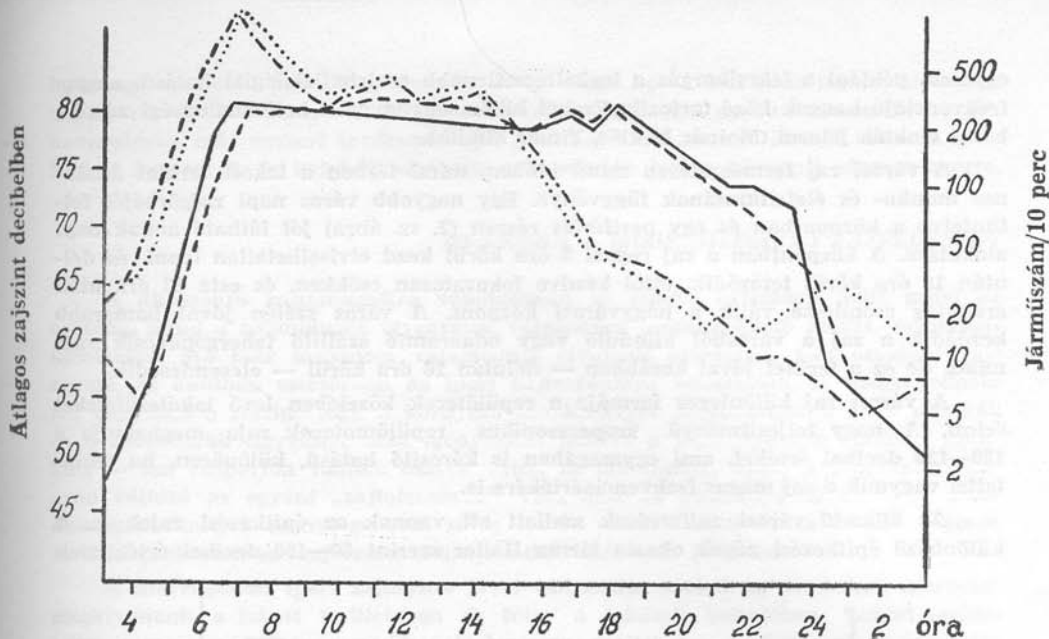
Egészséges felnőtt ember a 16 és 30000 másodpercenkénti rezgésszámú hangokat hallja. Ez a kor előrehaladásával beszűkül — öreg ember nem hallja a magasabb hangokat.

A különböző hangok, illetve zajok hallhatósági térképére tekintve nagy vonalakban tájékozódhatunk élettani hatásokról is (Grumăzescu után, módosítva).

Az átmeneti vagy maradandó halláskárosodások sokat tanulmányozott ténye mellett ma elsősorban a zajnak általában az egész szervezetre gyakorolt hatását követik (mind orvosi, mind technikai szempontból). A városi zaj és a lakás zaja

nem okoz halláskárosodást, de kellemetlen pszichofiziológias hatása alól, úgy tűnik, nem tudja kivonni magát a civilizáció feltételei között élő modern ember.

A zaj okozta fizikai és szellemi munkaképesség-csökkenés oka a neuro-endokrin rendszeren keresztül kifejtett zaj-hatással magyarázható. Ilyenkor nő a szervezet energiaszükséglete, például egy gépiprózó energiafogyasztása mintegy 20—25%-kal nő külső zajok hatására (Best, Taylor). Az elektro-enkefalográfiás vizsgálatok objektív módszerével jól kimutatható az aránylag kis intenzitású zaj hatása a központi idegrendszerre, a magasabb idegrendszeri funkciókra (Saito, Horvát Pál, Szabó László). A pajzsmirigy fokozott működése, az adrenalintermelés fokozása, a mellékvesekéreg-funkció és a szexuális hormonok kiválasztásának csökkenése (Sakamoto) egész sor kóros elváltozás kiindulópontjai lehetnek. Hasonlóképpen az elektrokardiográfia objektív módszerével lehetővé teszi a zaj hatását a szív-érrendszerre; e hatás a kardiovaszkuláris megbetegedések számát gyarápíthatja. A zaj csökkenti a gyomor- és bélrendszer emésztőnedveinek elválasztását. A modern, elvárosiasodott ember egyik fő betegsége a vegetatív disztónia, a fokozott ingerlékenység, labilitás, melynek kiváltásában az aránylag nem nagy intenzitású zajnak is döntő jelentősége van. Az agyban a hallóközpont közelségében elhelyezkedő vegetatív centrumok felé terjedő inger azokat is érzékenyebbé teszi (Grandjen). Ez különösen a zajos környezethez való alkalmazkodás, az új zajok megjelenése esetén jól kimutatható panaszokat (Cadariu).



VÁROS KÖZPONTJA { zajszint —————
 járműszám — — — — —

VÁROS PEREME { zajszint - · - · - ·
 járműszám

A zaj élettani károsító hatása lényegében sokoldalú, nem specifikus hatás, igénybe veszi, koptatja a szervezetet, a modern civilizált ember számára jelentős stressz-tényező.

Kiegészítésképpen azonban hangsúlyoznunk kell: az ember szociális lény, idegrendszere hozzászokott a napi zajhoz. A környezetéből kiszakítva, minden hangtól, zajtól mentesen csak bizonyos ideig érzi jól magát.

VÁROSI ZAJ, LAKÁS-ZAJ

Az ipari zaj hatásának csak bizonyos munkahelyeken dolgozók vannak kitéve a munkaidő alatt — ezzel szemben a városi lakosság döntő többségét érinti a városi, illetve a lakás-zaj.

A városi zaj tulajdonképpen elsősorban közlekedési, forgalmi jellegű, ehhez hozzáadódhat egyes környezetekben a külső ipari zaj is.

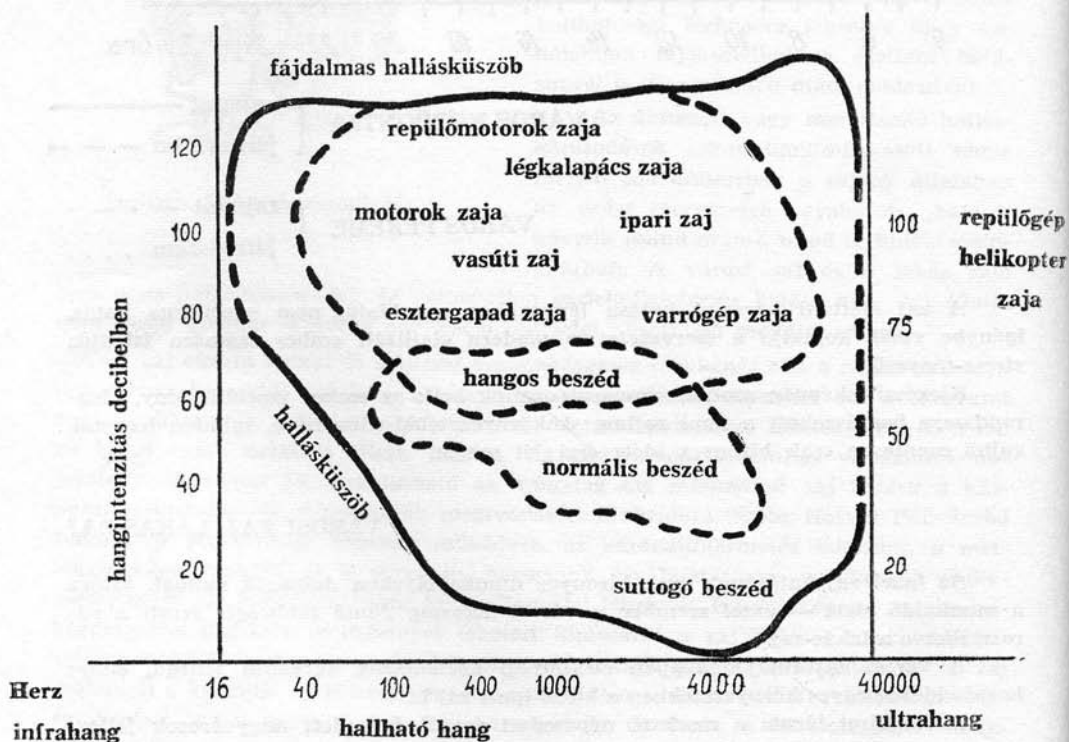
A forgalmi lárma a modern, népesebb és túlnépesebb nagyvárosok jellegzetes terméke. A különböző gépjárművek okozta zaj mind intenzitás, mind frekvencia, illetve a hang színezetének szempontjából változó — ezek összessége alakítja ki a jellegzetes, kellemetlen városi zajgörbét. Haller szerint a városi zaj uralkodó frekvenciája 600—1200 hertz (Hz) között van, ez alatta marad ugyan az élettanilag legkárosabb 4000 Hz körüli frekvenciának, de éppen a vegetatív központokra kifejlesztett hatása miatt tartjuk igen károsítóknak. A közlekedési eszközök zajai közül

egyesekek, például a fékcsikorgás a legkellemetlenebb pszichofiziológiai hatású, magas frekvenciájú hangok közé tartozik. Ezeket külön, úgynevezett kellemetlenségi zajgörbével szokták jelezni (Molnár Miklós, Timár Miklós).

A városi zaj természetesen mind időben, mind térben a lakott terület általános munka- és életritmusának függvénye. Egy nagyobb város napi zajgörbéjét feltüntetve a központban és egy perifériás részen (2. sz. ábra) jól látható annak napi alakulása. A központban a zaj reggel 6 óra körül kezd elviselhetetlen lenni, és délután 18 óra körül tetőződik, ettől kezdve fokozatosan csökken, és este 23 óra után aránylag csöndessé válik a nagyvárosi központ. A város szélén jóval hamarabb kezdődik a zaj a városból kiinduló vagy odaáramló szállító tehergépkocsik zaja miatt, de ez a terület jóval korábban — délután 16 óra körül — elcsendesedik.

A városi zaj különleges formája a repülőterek közelében levő lakóterületeket érinti. A nagy teljesítményű szupersonikus repülőmotorok zaja meghaladja a 120—130 decibel értéket, ami egymagában is károsító hatású, különösen, ha tekintettel vagyunk a zaj magas frekvenciaértékére is.

Az állandó városi zajforrások mellett ott vannak az építkezési zajok is. A különböző építkezési gépek okozta lárma Haller szerint 80—100 decibel érték mel-



lett 150 és 10 000 Hz frekvencia között váltakozik, s ez megmagyarázza jelentős károsító hatását is.

A lakásába visszahúzódtott civilizált ember sem mentes a zajártalomtól. A különböző szórakoztató zeneforrások — rádió, televízió, hanglemez — hangja a falakon átszűrődve, torzítva, a hangforrások sokfélesége miatt egymásra vetülve, valóságos

hangszuperpozíciót, zajt alkot. Természetesen ehhez hozzá kell számítani a háztartási gépek, varrógépek, porszívók és az életünket megkönnyítő egyéb felszerelések zaját; keveredésük más emberi tevékenységgel járó zajokkal „tarka” lármát okoz. A gázfűtéses kemencék és kályhák sustorgó zaja szintén hat a központi idegrendszerre.

MEKKORA A MEGENGEDHETŐ ZAJERŐSSÉG?

A különböző zajféleségekre vonatkozóan az elmúlt évtizedek alatt mind az orvosok, mind a technikusok igyekeztek valamilyen megengedhető határt, zajnormát kidolgozni. Ma már majdnem valamennyi civilizált országban van országos zajnorma, ez azonban elsősorban az ipari zajforrásokra vonatkozik. A megengedhető zaj nagysága e szerint függ a környező munkahelyek sajátosságaitól is, e munkák — a különösebb figyelmet nem igénylőktől kezdve a legigényesebb szellemi munkáig — hat csoportba vannak osztva. Mind az alkotásban, mind a pihenésben nagyon változó az egyéni „zajtolerancia”. Van, akit az összefolyó lárma vagy akár disszonáns hangok egyvelege sem zavar — de vannak olyanok, akik csak teljesen izolált, gyakorlatilag zajmentes környezetben képesek dolgozni.

A megengedett ipari zajnorma jóval túlhaladja azokat az értékeket, melyeket megkívánunk a lakott területeken és főleg a lakások belsejében. Lakott területeken a megengedett legnagyobb zajerősségre vonatkozóan a következőket javasolja a svájci „Zaj-liga”:

A MEGENGEDETT ZAJ FELSŐ HATÁRA (DECIBELBEN)

	<i>Nappal 6,30—22 óra</i>	<i>Éjjel 22—0,30 óra</i>
Iparnegyed	70	50
Vegyes, ipari és lakónegyed	60	40
Kizárólag lakónegyed	50	35

Ha figyelembe vesszük e „zajossági útmutatót”, a norma kielégítőnek tűnik, hiszen nappal sem haladná meg ipari üzemektől mentes lakónegyedekben a normális beszéd szintjét. Ehhez az alapzajhoz azonban mind nappal, mind éjjel hozzá kell adnunk az időnként adódó rövid, de kellemetlen zajokat, melyeket főleg vasbeton-épületek falai jól vezetnek. Míg a levegőben alig haladja meg a 300 m/sec értéket, a betonban a hang sebessége 4000, a vasban 4900 m/sec. Egy leejtett csőrrenőtárgy okozta zaj gyakorlatilag azonnal észlelhető egy egész nagy vasbeton-épület-tömbben. A modern épületek izolálási kísérletei ennek kiküszöbölését célozzák. A megfigyelések és kísérletek arra utalnak, hogy éjjel 30 decibel feletti zajra az emberek 60%-a felébred.

MIT TEHETÜNK A ZAJ ELLEN?

Az ipari zaj ellen alkalmazott műszaki megoldások rendkívül sokat fejlődtek az elmúlt két évtized alatt. Üzemi zaj keletkezésének és tovaterjedésének megakadályozására számtalan hatékony megoldást dolgoztak ki az egyszerűbb hangfogóktól a bonyolult, részben gyakorlatilag is megoldott zajcsökkentőkig, melyek a hullámmozgásban terjedő zaj felfogásával és annak ellenkező előjellel való visszairányítá-

sával csaknem teljes zajmentességet értek el. Hasonlóképpen sokat fejlődött az egyéni zaj elleni felszerelések hatásfoka is.

A városok és lakások zajának csökkentése egyelőre még nem teljesen megoldott probléma. A különböző intézkedések és rendeletek, például a gépjárművek túlkölésének megtiltása nagyobb városokban, kétségtávol javítottak a helyzeten, de a csúcsforgalmi utcai zaj továbbra is jelentős szintet ér el. Az utcai járókelő nem tehet gumidugaszt a fülébe, mint a zajban dolgozó munkás, és ez még inkább vonatkozik az otthonában pihenő emberre. A zaj csökkentésének számtalan egyszerű módszerére utal az akusztika gyakorlati tudománya, mely elsősorban az építőanyagok hangszigetelő tulajdonságait, a szobák belső berendezésében a hangnyelő bútorok és függönyök előnyeit használja ki. Az ablakok hangszigetelése változó: egyszerű üveglap 5—15 decibellel (db), jól záró fakeretes egyes üveglapok 15—25 db-lel, kettős farámás üveglapok 20—30 db-lel csökkentik a külső lármát. Egyes faajtó külsővel, ha jól zár, 10—20 db, kettős ajtó 20—30 db, kárpitozott szigeteléssel ellátott kettős ajtó 25—40 db zajcsökkentést biztosíthat. Így zárt ablak, ajtó mellett a külső, 40 db-t meghaladó zaj sem kellemetlen.

ZENÉVEL ZAJ ELLEN

Mind az utcai, mind a lakás-zaj változó, néha magas frekvenciájú, de nem mindig nagy intenzitású ingerével hat az idegrendszerre. A nem nagy intenzitású összefolyó zaj különösképpen lakásokban, vásárcsarnokokban, munkahelyeken úgynevezett alapzajt alkot, melynek látszólag egyenletes „zszibongása“ állandó ingerlésben tartja, fárasztja a központi idegrendszer egyes zónáit.

Gyakorlati megfigyelésekből kiindulva először az Amerikai Egyesült Államokban vezették be a zenét mint az alapzaj elleni védekezés módját. A zene elnyomta a zaj okozta ingereket, növelte a munkaképességet is, ami objektív élettani módszerekkel való felmérését is lehetővé tette. A lakások belsejében a zene hasonlóképpen az épületi vagy háztömb-alapzaj elleni védekezés módja lehet. Ez természetesen nem jelenti, hogy az embernek nincs szüksége teljes csendre is időközönként.

MIRCEA FĂRCAȘANU
URAY ZOLTÁN

Az emberiség sugárvédelme

Természetes környezetünk radioaktivitása nem ennek a kornak a jellegzetesége, amelyet sokan „atomkorszaknak“ neveznek. A Föld kialakulásával egyidőben létezett a radioaktivitás is, a kialakuló élet pedig kezdettől fogva a természetes sugárforrások hatása alatt állt. A radioaktivitásnak mint jelenségnek a fölfedezése, a természetes és mesterséges sugárforrások egyre alaposabb megismerése, valamint olyan érzékeny sugárzásmérő műszerek szerkesztése, amelyek kimutatják és mérik a sugárzás intenzitását, lehetővé tette az emberiség számára, hogy tudatosítsa magában ennek a tényezőnek a létezését, a veszélyt is, amelyet a sugárzás jelenthet.

A radioaktivitásnak különböző — orvosi, ipari-gazdasági és katonai — célokra való felhasználása következtében nagymértékben növekedett mind az emberi „átlag“