

STATENS FORSKNINGSENTER FOR ARBEIDSMEDISIN OG YRKESHYGIENE

Postadresse: P.b. 8149 Dep. 0033 Oslo 1 - Kontoradresse: Gydas vei 8 - Tlf. 02-46 68 50 - Bankgiro 0629.05.81247 - Postgiro 2 00 02 14

Tittel: LUFTIONISERING OG MIKROKLIMAFORSKNING I UNGARN
Rapport fra en studiereise i Budapest

Forfatter(e): Finn Levy og Kåre Lenvik

Prosjektansvarlig:

Prosjektmedarbeidere:

Utgiver (institutt):

Dato: 15.04.88

Antall sider: 18

ISSN: 0801-7794

Serie:
HD 978/88 FOU

Sammendrag:

Rapporten inneholder referat og inntrykk fra besøk ved institusjoner med luftionisering og mikroklimaforskning i Ungarn.

Luftionisering anvendes i Ungarn i forbindelse med medisinsk behandling og luftrensing. Det drives undersøkelser på fysiologiske virkninger ved luftionisering.

Rapporten inneholder en oversikt over artikler o.l. fra Ungarn, om ioner og luftionisering. Rapporten inneholder også enkelte praktiske opplysninger i forbindelse med reise til Ungarn.

Stikkord: Inneklima
Luftionisering
Ionegivere
"Syke bygg"

Key words: Indoor Air
Air Ionization
Ion Generators
Sick Buildings

1

**IONISERING. MILJØVERN OG MIKROKLIMAFORSKNING I UNGARN.
RAPPORT FRA STUDIEREISE I BUDAPEST.**

Finn Levy og Kåre Lenvik.

Statens forskningscenter for arbeidsmedisin
og yrkeshygiene, Oslo.

OSLO - APRIL 1988

FORORD

Forskningscenteret AMY v/Finn Levy og Kåre Lenvik ble invitert av firmaet Miljø-Team A/S, Kongsberg, til et besøk ved forskningsinstitusjoner i Budapest, i forbindelse med kompetanseoppbygging innen emneområdet "Inneklima, luftrensing og luftionisering".

Øst-Europa er blant de steder der luftionisering har fått bred anvendelse som ledd i å bedre inneluften og i mange sammenhenger også for å helbrede syke. Man mener her at negative luftioner medfører positive helsebringende effekter.

Innklimaproblemer som man finner i tette betongbygninger med sentralt ventilasjonsanlegg eller dårlig ventilasjon, forklares av flere med at luften blir tappet for negative ioner. Det rapporteres at erstatning av disse, eventuelt i overskudd, fører til betydelig symptomreduksjon spesielt av tretthetssymptomer og konsentrasjonsproblemer hos de ansatte, samtidig som luften skal føles friskere.

Det har i Norge, i de siste årene, vært en aktiv markedsføring av ionegivere. Dette har gitt opphav til debatt om betydningen av lette ioner (ioniserte molekyler) i luften og behov for og nytte av ionegivere. Når det gjelder den gunstige virkning av negative ioner i luften, har det gjerne vært referert til erfaringer og forskningsaktiviteter i Øst-Europa. Vi fant det derfor viktig å benytte muligheten til å få bedre kjennskap til bakgrunnen for hvorfor det legges så meget vekt på ioner i Øst-Europa.

Foruten undertegnede var følgende med på turen:

Sivilingeniør Alf Lange, Statex,

Redaktør Lita Heiding, "Vi og Vårt".

Peter Jonas, Xanadu A/S.

Kåre Johansen, A/S Miljø-Team

Jim Johansen, Miljø-Team Midt-Norge A/S

Trond Steinar Guttormsen, A/S Miljø-Team

Magnus Edvardsen, A/S Miljø-Team

Besøket ble gjennomført i perioden 01.-04.februar 1988.

LITT OM UNGARN OG BUDAPEST

Ved reise til Ungarn kreves visum som fås i den ungarske ambassade, Sophus Lies gt. 3, Oslo 2, for kr 70,-. Til visum trenges to passbilder. Dertil kreves pass som er gyldig minst 6 måneder. Ved levering i ambassaden fås visum på 1-2 døgn.

Det er ikke lov å ta inn ungarsk valuta, forinter, som må kjøpes i Ungarn. Vestlig valuta er ettertraktet og veksling er derfor lett, bl.a. kan man veksle på hotellene. Omregning: 100 NOK = ca. 725 forinter (pr.01.02.88), 1 % vekslingsgebyr. Ungarsk valuta kan heller ikke tas ut av landet. Det anbefales gjerne å ha dollar med, da dette kan brukes på hoteller, til tips, til handel i dollarbutikker. Annen vestlig valuta, bl.a. norske kroner, kan også benyttes på en rekke steder. Bruk av reisesjekker er kurant. Kredittkort kan brukes som betalingsmiddel, men man får ikke ut kontanter disse.

Ungarn er etter hvert blitt relativt åpen mot Vest. Hotellene har meget høy vestlig standard. Standarden tatt i betraktning så er prisene lavere enn i Vest-Europa. Døgn-prisen for et rom er i størrelsesorden 700 - 800 kroner. Maten er meget rimelig også på førsteklasses restauranter. Servicen er yppelig.

Ungarn er kjent for sine grotter og sin badebehandling av astmatikere og reumatikere, og satser stort i markedsføringen av dette. Mange hoteller er tilrettelagt for kuropphold med bl.a. svømmebassenger, trimmuligheter, ulike typer helsekontorer, m.m., blant annet rimelig tannlegeservice.

Budapest er en by på et par millioner innbyggere. Byen har en rekke majestetiske og beundringsverdige bygg. Her finnes også Europas eldste undergrunnsbane. Stille flyter Donau gjennom byen. Budapest består opprinnelig av de to byer - Buda og Pest - adskilt av Donau. Byene har utviklet seg uavhengig av hverandre og har sin egen historie. Ved slutten av 1800-tallet ble det bruforbindelse over Donau og Budapest "oppsto".

Den sosiale del av programmet omfattet sightseeing til de viktigste steder i Budapest. Byen ble hardt rammet under siste verdenskrig, 50 - 60 % av bebyggelsen ble ødelagt. Idag er meste parten gjenreist i den gamle stilen og det pågår fortsatt restaureringsarbeide. Det er etterhvert kommet en del større internasjonale hoteller i helt moderne amerikansk stil, der delegasjoner og forretningsreisende fortrinnsvis bor. Det finnes også spesielle badhoteller med mulighet for legebehandling, tannlegebehandling, fysikalsk behandling etc.

Tipssystemet er utbredt og forklarer hvordan mange på lav fast lønn kan ha en relativt høy levestandard.

FAGLIG OPPLEGG

Hovedhensikten med programmet var få kjennskap til den forskning som foregår og erfaringsgrunnlag man har i Ungarn, når det gjelder luftioner og bruk av ionegivere.

Luftioner er luftmolekyler som har positiv eller negativ ladning, d.v.s. overskudd eller underskudd på elektroner. De dannes gjerne som følge av radioaktiv og kosmisk stråling, men også ved høyspentutladninger (coronautladning). Ionene har kort levetid, idet de tiltrekkes til partikler med annen ladning og derved nøytraliseres. De beveger seg med forskjellig hastighet i et elektrostatiske felt, og dette brukes gjerne som inndeling av ionene i lette, middelstunge og tunge luftioner, de siste er gjerne støvpartikler som er elektrostatiske ladet. Ionene påvirkes av elektriske felt. Denne egenskap utnyttes til luftrensing ved hjelp av elektrostatiske luftrensere som gjør det mulig å fjerne partikler som ellers passerer vanlige fiberfiltre.

I mange publikasjoner de siste 20 år fremgår det at ioner har gunstige effekter på planter og mikroorganismer. Når det gjelder virkning på mennesker, er dokumentasjonen ikke entydig. Helseeffekter som er tillagt bruk av negative ionegivere på mennesker (mindre tretthet og hodepine, mindre depresjon, bedring av astma og andre kroniske lungesykdommer), ansees derfor hos oss som ikke klarlagt.

Det er nær sammenheng mellom lette luftioner og problemer med statisk elektrisitet, da statisk elektrisk ladede overflater vil tiltrekke seg luftioner eller partikler med motsatt ladning. Innendørs synes det som om det særlig er mengden negative luftioner som er sterkest redusert, men ionetallet er generelt lavt der det ikke er radioaktiv stråling (f.eks. radon).

Kopi av programmet i vedlegg 2.

I forhold til det forhåndsoppsatte program ble det enkelte forandringer. Bl.a. ble besøket ved Flymedisinsk forskningsinstitutt avlyst p.g.a. militærøvelse, men vi ble orientert om forskningsaktiviteten på et møte i Budapest.

IONER I UNGARN - KORT HISTORIKK

Det ble gitt en oversikt over utviklingen når det gjelder bruk av ionegivere i Ungarn, samt en oversikt over sentrale undersøkelser og erfaringer som er gjort. Nedenfor gjengis kort sammendrag av det som ble fremlagt.

I Ungarn startet man med ioneforskning for omkring 25 år siden. Noen av de første problemene man hadde, var å finne ut hvordan ioner kunne produseres. I begynnelsen ble radioaktive kilder med alfa-/beta-stråling benyttet. I 1967 tok man i bruk ionegivere i behandling av personer med astma, forkjølelse eller høyt blodtrykk. Revmatisme-sykehuset kom tidlig inn i bildet. I 1968 begynte man å bruke ionegivere i biler - først i busser. I 1972 ble det i Budapest arrangert en internasjonal konferanse om ioner med deltakelse av mer enn 100 forskere fra hele verden.

Ioneproblematikken har etter hvert konsentrert omkring

- terapi
- ionekondisjonering i biler
- lufthygiene med hensyn til reduksjon av partikler og bakterier i luften

Trafikk. I ungarn har man satset på bruk av ionegivere i biler, busser o.l. Det er gjennomført undersøkelser av reaksjonstid, konsentrasjonsevne og fysisk ytelse hos sjåførere i biler med og uten (kontrollgruppe) monterte ionegivere. Disse undersøkelsene viste at sjåførere blir fortere sliten og trøtt uten tilførsel av ioner enn med. Busselskapene kjøpte et stort antall ionegivere, men har ikke fornyet disse, angivelig av økonomiske grunner.

Forkjølelser/influensaepidemi. I 1977 ble sykehusene i Budapest stengt p.g.a influensa/forkjølelsepandemi - sykehusene var så infiserte at folk ikke kunne mottas eller forlate lokalene. Det viste seg at en avdeling ikke var særlig plaget av epidemien. Ved nærmere undersøkelse viste dette seg å være en avdeling der negative ionegivere var i bruk.

Astma på sykehus. Ved undersøkelse av astmatilfeller på sykehus viste bruk av ionegivere en bedringseffekt 50 % større enn uten slike.

Test på kyllinger. Kyllinggrupper på 150000 og 168000 henholdsvis med og uten nærvær av ionegivere ble sammenlignet. Dødelighet i kyllinggruppen med ionegivere var 25 % lavere enn i kontrollgruppen. Medisinbruk i testgruppen var også 25 % lavere enn i kontrollgruppen.

Luftbårne bakterier. På sykehusavdelinger med brannskadde pasienter er det foretatt undersøkelse av bakterier i luften med og uten bruk av ionegivere. Bakterienivået ble drastisk redusert med ionegivere. Det ble i diskusjonen fremhevet at de negative ioner ikke dreper bakterier, men får dem til å klumpe seg sammen i

større partikler så de synker til golvet og derved forsvinner fra luften.

Etter denne oversikten, ble det en del spørsmål og diskusjoner. Bl.a. ble ungarerne konfrontert med andre undersøkelser som ikke har kunnet påvise eller kanskje til og med har gitt motsatte resultater av hva som her ble fremlagt. De kunne ikke med sikkerhet si hvorfor enkelte undersøkelser har gitt andre resultater, da de ikke kjente godt nok til forsøksbetingelsene. Men generelt mente de at slike avvik skyldes at undersøkelsene ikke er godt nok tilrettelagt og gjennomført.

TECHNICAL UNIVERSITY OF BUDAPEST

Besøk ved instituttet for teoretisk elektroteknikk.

Vi ble vel mottatt i en eldre bygning og ble samlet i et minimalt møterom overfylt med godt brukte stoler og bord og bøker. Plassen syntes å være maksimalt utnyttet.

Instituttet arbeider med elektromagnetiske teorier, bl.a. modellbetraktninger. Instituttet forestår teoretiske utredninger som utprøves eksperimentelt i samarbeide med andre.

Instituttet utfører oppgaver/prosjekter i nær kontakt med næringslivet. Dette har en tosidig hensikt:

- medvirke til løse problemer for næringslivet
- sikre pengestøtte til instituttet

Instituttet startet forskning omkring ionegivere i 1983 etter oppdrag fra og i samarbeide med firmaet MEDICOR. Formålet med forskningsprosjektet var:

- sammenstille eksisterende viten om ioniseringsprosesser
- utvikle modeller for ionegenerering med sikte på EDB-beregninger
- se på ionefordeling ved ionekilder i lokaler

Ved instituttet er det utviklet en modell for beregning av hvordan ioner fordeles i luften fra luftionisatorer med bl.a. simulering av ventilasjonsforhold. Modellen er tilrettelagt og implementert for EDB hvilket også ble demonstrert. Med EDB-opplegget kunne man vise (grafisk bilde på farge-TV) hvordan ionene ville fordele seg i et rom ved forskjellig plassering av ionisatorer og ved luftstrømmer fra vindu, dør og ventilasjonsanlegg. Noe av hensikten med modellen er at den skal kunne brukes ved installasjon av ionegivere for å finne ut fram til "best" mulig plassering av ionegiverne.

Programmet ble kjørt på en Commodore 64 som virket svært tungvint og tok relativt lang tid. Modellutviklingen var i en begynnerfase og foreløpig var kun et par parametre innarbeidet i modellen. Det er imidlertid planer om å utvikle modellen til å omfatte flere parametre hvilket er nødvendig dersom den skal kunne være til praktisk hjelp. Spesielt ville det være interessant å få med i beregningene faktorer som møbler, personer og ikke minst teknisk utstyr som vil kunne forandre ione-konsentrasjon og ionefordeling.

Dersom en ønsker det, ville det være mulig å få programmet overført til IBM-kompatible maskiner og oversatt.

Det ble pekt på negative effekter ved ionegeneratorer:

- dannelse av ozon
- elektromagnetisk stråling.

Det ble opplyst at ozonproduksjonen øker med økende spenning i ioneapparater og avtar med økende luftfuktighet. Det er derfor stor fordel med lavest mulig spenning på ionegiverne. Beregninger utført ved instituttet viser at ioneapparater kan operere ned mot spenninger på omkring 2 kV. Instituttet har vurdert ozonproduksjon og funnet at den bl.a. er avhengig av elektrodespissens radius.

MICROCLIMATE LABORATORY ved "THE INSTITUTE FOR BUILDING RESEARCH"

Besøk v/Ungarsk institutt for bygningsforskning med 500 ansatte, herav 300 i vitenskapelige- og 200 i administrative stillinger.

Instituttet består av tre avdelinger:

- avd. for boliger
- avd. for industrimaskiner
- avd. for VVS og energisparing

Instituttets hovedoppgave er studie av byggkonstruksjoner, men de har også en maskinavdeling for utvikling av nye arbeidsmaskiner også av typen gravemaskiner o.l.

Avdelingene har også med energikonserveringstiltak, varme- og energiøkonomisering, ventilasjon og luftkondisjonering, bygningskjemi og -fysikk, mikroklimate og ergonomi.

Mikroklimalaboratoriet er en avdeling ved instituttet med 10 ansatte. Laboratoriet har som hovedoppgave å foreta klimastudier (laboratorieforsøk). Dette omfatter bl.a. studier av ulike klimatiske forholds virkning på kroppen, studium av materialers egenskaper/funksjon i relasjon til energisparing, bl.a. måles isolerende egenskaper i klær, skotøy m.m. De arbeider med problemstillinger omkring

- termisk komfort
- ventilasjon
- luftrensing, spesielt m.h.p. røyk og passiv røyking
- ergonomi

Konkret har de spesielt arbeidet med problemstillinger omkring klima i computersentre, luftrensing og luftreningsproblemer og arbeidet med ergonomiske problemstillinger. Gjennomsnittlig innetemperatur i Ungarn er ca. 20 °C. De forsøker å balansere akseptable temperaturgrenser mot økonomiske grenser for klimaparametre.

Instituttet har et godt utstyrt laboratorium med klimarom. Laboratoriet har spesialdukke med tilkoblede sensorer for undersøkelse av varmetap og varmepåvirkning når det gjelder kroppen. De har gode forbindelser med prof. P.O. Fanger ved Danmarks tekniske høyskole. Både klimarommet og spesialduken var av samme modell som Fanger benytter. De har også nær kontakt med Statens byggforskningsinstitutt i Gävle. Dessverre var Norge mindre kjent i denne sammenheng.

Klimakammeret står sentralt i arbeidet. forskjellige klimatiske forhold kunne simuleres her:

- temperatur
- luftfuktighet
- luftbevegelser og lufthastigheter
- varmeproduksjon og varmetransport

Relativ fuktighet kunne justeres innenfor et område 20 til 95 %, og lufthastighet 0-2 m/s. Dukken er meget anvendt til å undersøke temperatur-isolerende egenskaper (beregning av clo-verdier) for bekledninger/klær. Eksempelvis kan det nevnes at påkledninger for opphold i polarstrøk er unedersøkt.

I klimakammeret ble testene registrert ved en datamaskin av type ABC 80 og skrevet ut på en enkel skriver.

Hovedproblemene ved inneklime i Ungarn er ikke dårlig funksjonerende ventilasjonsanlegg, da disse omtrent ikke eksisterer annet enn i helt moderne hoteller. (Ventilasjonsanlegg ikke særlig utbredt fordi landet ikke har hatt økonomi til slike investeringer). Derimot er dårlig bygningsisolasjon et problem der de arbeider med k-verdier (isolasjonsevne) på 0,6-1,2, mens vi i Vest regner med 0,3-0,6. De har store problemer med asymmetrisk stråling og derav kuldefølelse.

De har eget testopplegg for testing av luftionisasjon og partikkelreduksjon i luften, for belysningsmålinger, støymålinger o.l. Av interesse her er spesielt ioniseringskammeret. Dette var ca. 1 x 1,5 m. Forsøk med sigaretttrøyk og ioner ble her utført og også demonstrert for oss. Røyken ble produsert ved en sigarett som ble stukket inn i kammeret. Partiklene i luften ble talt ved en egen detektor. Partikkelmålinger ble foretatt direkte

og fortløpende og resultatet registrert direkte på en mikrodatamaskin (Spectrum) med samtidig grafisk fremstilling av diagram på en fargemonitor.

Testene viste at røyknivået (partikkelmengden) ble raskt eliminert med ionisator sammenlignet med uten ionisator. (Røyken ble da avleiret på veggene i rommet).

Det ble gitt en del eksempler på de problemer man møtte i praksis:

- luktproblem
- muggproblem (dårlig isolasjon og høy fuktighet)

Problemstillingene er ofte av tverrfaglig natur der både fysiologer, psykologer, ingeniører samt er engasjert. Instituttet ser det hele som et typisk teamwork og samarbeider derfor med de ungarske institusjoner som tilsvarer vår Statens institutt for folkehelse og Yrkeshygienisk institutt.

NATIONAL RHEUMATICS AND PHYSIOTHERAPEUTICS INSTITUTE

Vi gjorde et kort besøk med orientering og omvisning ved dette sykehuset.

Stort sykehus, men gamle og meget godt utnyttede rom. Stort og arbeidssomt personale. Sykehuset har 1600 sengeplasser. Poliklinisk behandling av ca 2000 pasienter hver dag!

For oss var det mange utradisjonelle behandlingsmetoder: Utstrakt bruk av luftionisering - ionegivere ved hver enkelt seng på en del rom. Elektromagnetiske stråling i utstrakt bruk for behandling av revmatiske lidelser. Gytjebad der de nå forsøkte bruk av radioaktiv leire. Ellers var det satset stort på ulike former for bad, gymnastikkopplegg m.v. i behandlingen. Pasienter kunne vi se overalt, opptatt med en eller annen form for behandling. Så ingen dagligstue e.l., eller pasienter som spaserte omkring og tok livet med ro.

FLYMEDISINSK INSTITUTT

I samarbeide med Sovjet-unionen deltar Ungarn i forskning omkring romfart. I den forbindelse er Flymedisinsk institutt opptatt med å studere hvordan negative ioner påvirker kroppen i forskjellige høyder med derav følgende lavere lufttrykk og lavere oksygeninnhold. Forsøkene utføres i simulatorer med 20 år gamle menn som gjennomgår en rekke medisinske undersøkelser, bl.a.: Urin- og blodprøver, blodtrykk, EKG, røntgenundersøkelser, høyde-, vekt- og brystmålinger, analyser av kreatinin (nyrefunksjon), leverfunksjon, Fe, Ca, K, Na m.m., lungekapasitet, hjertefrekvens, tannundersøkelser, m.m.

Ionekonsentrasjoner under forsøkene: 70-80000 lette luftioner per cm^3 .

Konklusjon fra denne forskningen så langt: Ioner medfører lavere pulsfrevensøkning ved hypoxi (oksygenmangel) i 5500 m høyde (simulert). Ingen forskjell funnet ved EKG-undersøkelsene. Forskerne konkludere med at kroppen trenger mindre energi ved nærvær av store konsentrasjoner negative ioner, og at det tilstedeværende oksygen utnyttes bedre.

De skal nå gjennomføre flere undersøkelser for å se på om hjernen påvirkes av ioner, bl.a. med reaksjonstester, og de har utviklet en test som utføres på et instrument av størrelse og utseende som en lommekalkulator.

GROTTER

I Ungarn finnes mange grotter som brukes i behandling av revmatiske og lignende sykdommer. I Budapest er det 40 km med slike grotter. Det oppdages med jevne mellomrom nye grotter og utbyggingsprosjekter med tanke på å benytte dem i terapi settes igang. Luftioner er i enkelte grotter regnet som terapeutisk gunstig.

Vi besøkte Palvolgy-grotten midt i byen. Grotten er oppstått ved utvasking og mekanisk nedbrytning av fjellet under perioder da såkalt termisk vann fra dypere lag i jorden fantes der. Vannet medførte oppløsning og utvasking av kalsiumkarbonat. Da vannet sank, ble det igjen store hulrom - grottene. Mikroklimaet i grottene er stabilt. Luften har relativ fuktighet på 97-100 %. Temperaturen er konstant gjennom hele året, 10°C . Forekomsten av radon er forholdsvis høy, og forekomsten av lette luftioner er derved høy, 10-15000 ioner/ cm^3 . Sammenlignet med luften ellers i Budapest, er forekomst av kalsium og magnesium i luften i grotten også høy.

Ungarn har lange tradisjoner med hensyn til medisinsk behandling ved opphold i grottene. Det er ikke fastlagt hva som forårsaker den gunstige virkning. Først nå i den siste tiden er det satt igang omfattende og systematiske forsøk for å finne hvilke faktorer som virker. Bl.a. er man svært opptatt av ioneinnholdet i luften.

KONKLUSJON

Det arbeides seriøst med ioneforskning i Budapest, og enkelte observasjoner tyder på en sammenheng mellom tilstedeværelse, respektive mangel på lette luftioner, spesielt negative, og helseeffekter. Den foreliggende dokumentasjon tillater ingen konklusjon om hvorvidt det er en kausal sammenheng eller assosiasjon mellom ionisering og andre faktorer som er av betydning.

Forskningen er også i Ungarn avhengig av samarbeid med næringslivet for å finansiere sine prosjekter. Det vi fikk se demonstrert av klinisk bruk av ionisering på sykehuset, tillater heller ingen konklusjon om berettigelsen av å bruke ionegivere ved obstruktive luftveislidelser.

De indikasjoner som foreløpig foreligger fra forskjellig hold, gjør at en tross inkonklusive undersøkelser så langt, likevel bør følge med på et felt som dette. Videre forskning må avklare om det er spesielle person-egenskaper/typer som reagerer gunstig på behandling med ioner, eventuelt hvilke faktorer som kan ha betydning for effekt. Her er det behov for mye forskning ennå.

LITTERATUR OVER LUFTIONER - MOTTATT FRA UNGARSKE FORSKERE 1988.

Ass. overlege Finn Levy, Statens forskningscenter AMY.

Abstracts of the symposium on aeroiontherapy, Budapest, Hungary, 12-14 September 1972. (30 sider). Diverse foredragssammendrag.

Altmann, G., Elektrische Felder und menschliche Umwelt (udatert bokkopi).

Balogh, I., Post-operative aero-iontherapy (A preliminary report), Medicor News, Budapest, 1970, 4, 7-11.

Balogh, dr.: The examination of aeroions by bloodgas-analysis during postoperative phases. Udatert kopi av manuskript.

Benkő, G., Sváb, F., The effect of Unipolar Aeroions on the Capacity of Mammalian Organism, Zbl Bakt Hyg, I. Abt Orig B 1979, 169, 351-354.

Biró, GY., Sváb, F., On the effect the negative ions on micro-organisms, Medicor News, Budapest, 1970, 4, 35-41.

Biró, GY., Novák, J., Sváb, F., Experiences about air disinfection by negative aeroions, 21-33. (Tidsskrift og årstall fremgår ikke).

Hay, GY., Mészáros, I., Pelyhe, H., Sváb, F., News tests to prove the favourable effects of the miniature ionizer on the driving, Medicor News, Budapest, 14-17. (År mangler).

Kérdő, I., Hay, GY., Sváb, F., New possibilities in the increasing of driving safety, Medicor News Budapest 1970, 4, 17-29.

Dr. Kérdő, I., Anwendungsmöglichkeiten der Aeroionisation in der Klimatisierung von Krankenzimmern, 1-6. (Tidsskrift og årstall?).

Tyczka, S., Cyclic changes of the atmospheric and indoor air ionization. In: Abstracts of the symposium on aeroiontherapy, Budapest, Ungarn, 12-14 september 1972, 1-30.

Wehner, A.P., Physiological effects of air ions and electro aerosols, Biology Department Pacific Northwest Laboratories Richland, Washington, 1-10.

IONIZATION, ENVIRONMENTAL PROTECTION

AND MICROCLIMATE RESEARCHES IN HUNGARY

NORWEGIAN - HUNGARIAN CONSULTATIONS

February 01. - 04. 1988.

WE ARE KINDLY GREETING YOU IN BUDAPEST

PROGRAMS:

1. February 01. Monday

Technical University of Budapest

Theoretical Elektrotechnics Department

Budapest, XI. district Egri József street 18.

The beginning of the visit: 9. o'clock

Length of the visit: approx. 1-2 hours

Opening speech:

Dr. György Fodor Professor and Head of Department

Lectures:

Dr. István Bárdi Assistant Professor, Candidate in Technical Sciences

- Bibliography on ionizers
- The occurrence of corona discharge
- Negative corona discharge
- Ozone rise and its negative effects
- Fundamental principles of thermoionization

Dr. Miklós Gyimesi Candidate in Technical Sciences

- Computer program to analyze ion dispersion
- Ion dispersion in ventilator driven air flow
- Ion dispersion in natural air flow

2. February 02. Tuesday

Architectural Institute

Microclimate Laboratory

Experimental Station in Szentendre

The beginning of the visit: 9 o'clock

Length of the visit: 2 hours

Opening speech:

Dr. László Bánhidi Scientific Chief Engineer

- short introduction to the work of the institute

The Laboratory is introduced by Ferenc Sváb Chief Engineer

- The measurement of smoke and dust exhaustion, and its instrumental registrations.
- The demonstration of air-cleaning effect with instruments.

(Be so kind, and fill out the enclosed visiting card)

3. February 02. Tuesday

National Rheumatics and Physiotherapeutics Institute

Budapest, 1023. Frankel Leo street 31.

The beginning of the visit: 13:30 o'clock

Length of the visit: 1 hours

The institute is introduced by

Dr. Miklós Csermely Head Physician

Secretary-General of the Hungarian Balneological Society

- Hospital-Ward equipped with ionizers
- Treatments with ionizer
- Activities in the Institute
- New instruments in the medical treatment

4. February 03. Wednesday

Post-Graduate Medical School

Medilab s Central Company Seat

Budapest XIII. district Szabolcs street 33.-35.

The beginning of the visit: 14:30 o'clock

Length of the visit: approx. 2 hours

Opening speech:

Pál Zillich Director of Medilab

Lectures:

Dr.Péter Remes Physician, Lieutenant-Colonel

Dr.András Nádas Physician, Major

- Examination of the ionizers physiological parameters
- Ionization measurements in different heights
- Examination methods before and after take-off

- Computer aided examination methods
- Introduction and application of the psychocalculator:
(for example in the interkozmos program)

Ferenc Sváb Chief Engineer (Architectural Institute)

- Medical references of the ionizers developed by Medicor:
since 1967.
- Medical treatments with ionizer
- General utilization of ionizers
- Bactericidal effect

Pál Zillich Director

- The opportunities in developing ionizers
- Other products of Medilab

WE HOPE, THAT OUR ORGANIZED PROGRAMS

WILL AROUSE YOUR INTEREST!

COMPLIMENTS

IN THE NAME OF THE ORGANIZERS