

6. részfeladat

A hangterjedést mértékadó meteorológiai körülményekre átszámító alkalmazás kidolgozása

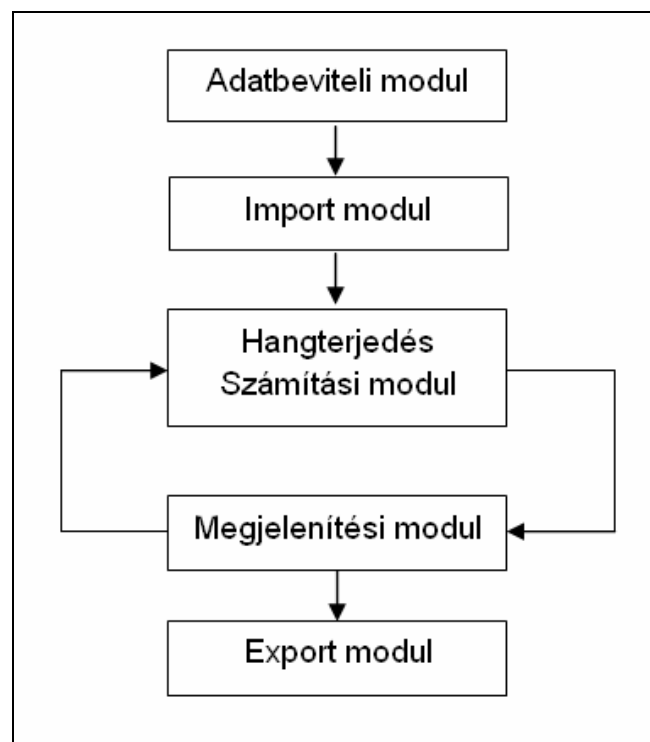
A kutatási anyagunk 6. részeként kifejlesztettünk egy számítástechnikai alkalmazást, ami segítségünkre lesz a zajméréseink végeredményének pontosítására. Mint azt az 5. részfeladat során már kifejtettük, a légkör relatív nedvességtartalma hatással van a hang terjedésére. A kifejlesztett szoftver alkalmazásával számszerűsíthető ez a meteorológiai hatás, eredményként egy páratartalomtól függő korrekciós tényezőt kapunk, amelyet a nappali/éjjeli zajmérési eredményeinkhez hozzáadva kiküszöbölhető a légkör nedvességtartalmának eredményeinket megváltoztató hatása. Bemutatjuk a V5 projekt 6. részfeladatának céljaként megszületett programot, annak működését, matematikai hátterét, felhasználhatóságát.

Funkció terv

A hangterjedést mértékadó meteorológiai körülményekre átszámító alkalmazás célja, hogy a zajméréseknél feltárt, a mért és számolt L_{Aeq} különbségek, valamint a relatív páratartalom értékek közötti kapcsolatot leíró matematikai összefüggések szekvenciális alkalmazásával, az egyes számítások részeredményeiként kapott értékek további feldolgozásával megkapjuk azokat a páratartalom értékeket, amelyek (megfelelő távolságon belül) kimutathatóan befolyásolják a mérési pontban észlelhető hangnyomásszinteket.

A terv kidolgozása során kitérünk a feladatmegoldás közben alkalmazandó adatfeldolgozásra, ahol az adatbeviteli modul mind a metaadatok részletes felvitelére, mind a mérési, számítási alapadatok adatimportjára koncentrál. Adatimport esetén elemi érdekünk olyan deklarációkat meghatározni a forrásadatokra, amelyek szabványszerűen, már a beolvasáskor strukturáltak, rendszerezésük nem kényszeríti az alkalmazást körülményes megoldásokra.

Az adatok tárolása során különös tekintettel kell lennünk a tárolt adatok felhasználó általi értelmezhetőségének megfelelő megjelenítésére, és a számítások során alkalmazott algoritmusoknak megfelelő, gyors elérhetőségre. A kalkulus során kapott közbülső számítási eredmények tárolása, megjelenítése a kezelő számára hasonló jelentőséggel bírhat az előzőekben leírt eredeti mérési adatok kezelésével. Mivel mind a végeredmények, mind a részeredmények meghatározása során a polinomiális illesztés módszereit alkalmazzuk, a grafikus megjelenítés a matematikai algoritmusok egymásra épülésében is fontos szerepet kap. A bonyolult számítási eljárások végeredményeként kapott, vagyis az eredeti mérési adatokat a hangterjedést mértékadó meteorológiai körülményekre átszámított értékeit az export modul alkalmazásával lehet hordozható, külső rendszerek számára alkalmas adatokká konvertálni, és azokat más applikációkban felhasználni.



Az alkalmazás egyszerűsített folyamatábrája

Az **adatbeviteli modul** a következőket tartalmazza:

- metaadatok felvitele,
- metaadatok módosítása,

- metaadatok törlése az import adatokkal együtt

A metaadatok a teljes feldolgozási folyamat keretadatait tartalmazzák. Ezek kezelését a prioritásukból adódóan mindenképpen a nyitóoldalon, az elsődleges fülön történő megjelenéssel kell megoldani. A rögzítésük is megelőz minden más folyamatot, mivel a többi adatnak, folyamatnak ezen adatokhoz kell csatlakoznia. Amennyiben egy mérés metaadatait törölni kívánja a felhasználó, minden kapcsolódó adatot is elveszít. Ha a metadatok valamely része hibásan került megadásra, akkor a módosítás a megfelelő korrekció, amennyiben a felhasználó nem akarja a korábban megadott, illetve kalkulált adatait is elveszteni, és a folyamatot újra kezdeni.

Az **importmodul** funkciója:

- a metaadatokhoz kapcsolódó mérési adatok importálása

Az Importmodul a műszerről kapott adatokat hivatott a metadatokhoz kapcsolódva a rendszerbe emelni. Az importálandó adatok csak kötött formában, előre definiált struktúrában érkehetnek. Az importadatokra vonatkozó definíciókat a program készítése során rögzíteni kell, azoktól eltérő adatokat a rendbe importálni nem lehet.

A **hangterjedés számítási modul** funkciója:

- adatok egyértelműsítése, többszörös értékek kiszűrése,
- parabola illesztése,
- az illesztés jóságának vizsgálata,
- a kapott korrekciós érték alkalmazása

A matematikai alapvetés után az ott kialakult elvek, algoritmusok mentén kell azokat a kiválasztott programnyelv funkcióinak megfelelően alkalmazni a programban. Mindenképpen szükséges a matematikai algoritmusok és a programban, kódban alkalmazott függvények, procedúrák között megteremteni a harmóniát, mivel ennek

elmaradása a későbbiekben értéktelen eredményt hozhat. Amennyiben szükséges, a matematikai és a program csoport interaktív, akár folyamatos közreműködésével, kell ezt megteremteni.

A **megjelenítő modul** tartalma:

- a számítási részeredmények és azok grafikus megjelenítése,
- a számítási eredmények és azok grafikus megjelenítése,
- megjelenítés és a számítási modul cirkuláltatása szükség esetén

A megjelenítő modul az importált adatokat a számítási rész- és végeredményekkel kibővítve kell, hogy megjelenítse. Nem csak a korrekció hatásait, azok értékét mutatja, hanem a számítási folyamat ellenőrzésére is szolgál. Itt minden egyes mérési adatra megkapjuk a számítási folyamat során kalkulált korrekciós tényezőt. A felhasználó által helytelennek ítélt eredményeknél a számítási folyamat bemenő adatait kell ellenőrizni, esetleg a matematikai alapvetések során definiált kizárásokat is figyelembe kell venni.

Az **export modul** funkciója a kimeneti kommunikáció kezelése:

- nyomtatási kép,
- nyomtatás,
- XML export,
- XLS export

Az export modul az eddigi folyamat eredményeinek további felhasználását teszi lehetővé, vagy lezárásképpen nyomtatási formában, vagy adattovábbításként. A továbbított adatokat a két, felhasználók által leginkább hasznos és kedvelt formában, xls és xml adatként kell küldeni. Az xls adatokat további egyedi kezelésként, az xml adatokat nagyobb rendszerek bemeneti adataként is értelmezhetjük.

A **távolság modul** funkciója:

-
- távolságtól függő korrekciós tényező számítása

A távolság (távolságtól függő korrekciós tényező számítására készítendő) modul a kapott eredményektől függetlenül is alkalmas kell legyen a korrekció kiszámítására, így annak bemeneti adata szabadon megadható a működés során. A matematikai és az informatikai algoritmusok harmonizálására itt is nagy hangsúlyt kell fektetni, akárcsak a korábban leírt hangterjedési modul esetében.

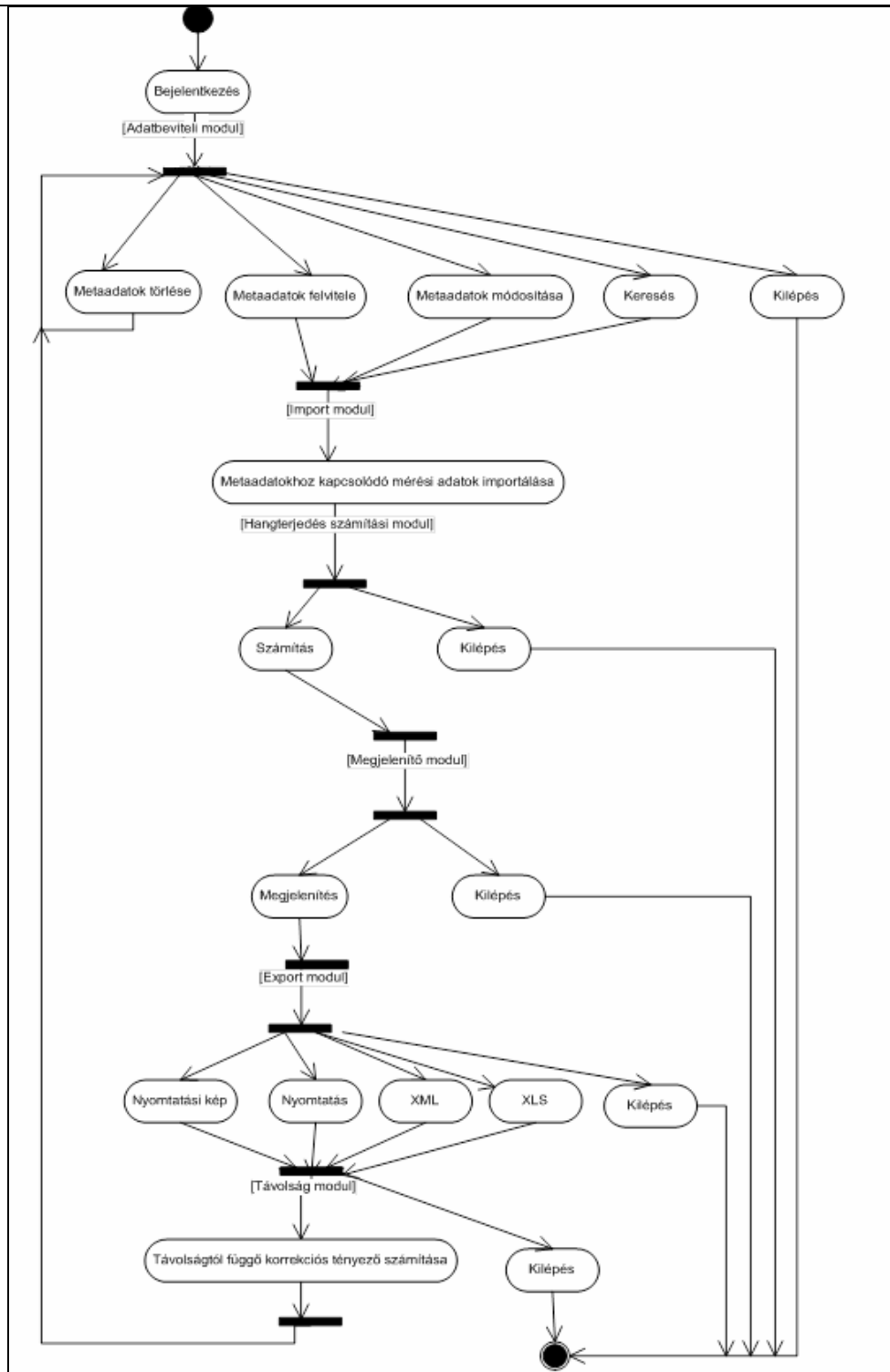
Aktivitás diagram

Ez a diagram az alkalmazás dinamikáját, időben lezajló változását aktív oldalról, a végrehajtandó tevékenységek sorrendiségének meghatározásával ábrázolja.

6.2. Grafikai arcualtervezés

A program megjelenésének tervezésekor kerüljük a felesleges dizájnelemeket, ezért az egyes funkciókhoz tartozó fülek felépítésével, az ott található információ megjelenítésével a felhasználó szemszögéből nézve a lényegre koncentrálunk, azaz kizárólag a program funkcionalitását tükrözzük. A többablakos működés, többszintű kezelőfelület túlbonyolítaná a felhasználó részére a mérési adat feldolgozását, ezért az egyablakos felületet választjuk. Alapvető követelmény a felesleges információktól mentes, felhasználóbarát kezelői felület, ahol az egyes funkciók könnyen megtalálhatóak, érthetőek, valamint egyszerűen kezelhetőek.

A páratartalom és hangterjedés kapcsolatát leíró, a korrelációt felhasználó rendszer egy zárt, nem nagy terjedelmű folyamat. A szoftver jól elkülöníthető részfeladatokra osztható. Bizonyos lépéseknél az egyszerű, inkább karakteres adatközlés az informatívabb, más esetben a puritán megjelenés helyett inger gazdag, színesebb megjelenéssel ábrázolt adatokat, nyomógombokat használunk.



Az alkalmazás aktivitás diagramja

A szorosan összetartozó információk az egyes füleken külön panelekre bontva találhatóak. A címkék betűi fekete színű, félkövér vagy normál formázásúak. A szövegmezők árnyékhataást kapnak. Az egyes táblázatok adatai az áttekinthetőség érdekében 2 színben, soronként változtatva jelennek meg. A paneleken található nyomógombok a figyelemfelhívás érdekében színesek és méretesek. A képernyő jobb oldalának felső részében helyezük el a navigációs gombokat, melyek segítségével az adatbázisban tárolt adatok között mozoghatunk. A képernyő jobb oldalának alsó részében a funkcióbillentyűk találhatóak.

Számítási eljárások

Célkitűzés: a feladat célja a páratartalom és a hangnyomásszint közötti összefüggés polinomiális regressziós képlettel történő leírása, majd a hangnyomásszint korrekciója az átlagos páratartalom alapján.

Részletesebben kifejtve: a zajméréseknél a mérési pontokban megmérjük az L_{Aeq} mennyiség értékét, az út középvezonától 7,5 m-re jellemző L_{Aeq} értéket pedig a következő összefüggéssel meghatározzuk. E két L_{Aeq} érték különbségét jelöljük az L_{Aeq} különbség szimbólummal.

$$L_{Aeq} = 10 \log \sum 10^{0,1L_{Aeq(7,5)}} \text{ [dB]}$$

A kérdés annak a vizsgálata, hogy a levegő aktuális relatív páratartalma hogyan befolyásolja az L_{Aeq} különbség értékét az egyes napszakokban.

Ahhoz, hogy a diszkrét időpontokban (pl. fél óránként) megmért értékeket interpolálni lehessen közbenső időpontokra is, első lépésként polinomiális regresszióval meghatározzuk a páratartalom szerint növekvő sorrendbe állított L_{Aeq} különbség értékekre legjobban illeszkedő parabolát: levezetjük a polinomiális regresszió képletét másodfokú regresszió esetére, valamint megadjuk az R^2 regressziós együtthatót, amely a parabolaillesztés jóságát méri. Természetesen magasabb

fokszámú polinom illesztése is lehetséges volna, ám ahogyan azt numerikus példák mutatják, az ilyen polinomok az intervallum széleinek közelében túlságosan nagy kilengéseket mutathatnak, ezért a parabola illesztése elfogadható kompromisszumnak tűnik.

Második lépésként meghatározzuk az átlagos nappali és éjjeli páratartalmat a mért időjárási adatok alapján, majd a regressziós parabola segítségével kiszámítjuk az ezekhez tartozó L_{Aeq} különbség értékeket. Szintén meghatározzuk a regressziós parabolából a mértékadónak tekintett (általában 70%-os) páratartalom értékhez tartozó L_{Aeq} különbség értéket. Ezen mennyiségek segítségével korrigáljuk a mért hangnyomásszint adatokat.

A másodfokú polinomiális regresszió képlete

Legyen adott N darab mért párunk, a páratartalom értékei az

$$X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$$

számok, az L_{Aeq} különbség értékei pedig az

$$Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_N$$

mennyiségek.

Célunk megkeresni azt az

$$y = a x^2 + b x + c$$

egyenletű parabolát, amely legjobban közelíti az

$$(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_N, Y_N)$$

pontokat a síkon.

Legjobb közelítés alatt a szokásos legjobb négyzetes közelítést értsük, vagyis úgy keresendők az a, b és c számok, hogy az alábbi összefüggés értéke minimális legyen.

$$\sum_{n=1}^N (y_n - ax_n^2 - bx_n - c)^2$$

Mivel a probléma konvex, a fenti szumma akkor minimális, ha az a, b és c szerinti parciális deriváltak egyszerre nullák.

Egyszerűen látható, hogy ez utóbbi feltétel pontosan akkor teljesül, ha a, b és c megoldása az alábbi háromismeretlenes és három egyenletből álló egyenletrendszernek:

$$V_0 = aS_2 + bS_1 + cN \wedge V_1 = aS_3 + bS_2 + cS_1 \wedge V_2 = aS_4 + bS_3 + cS_2,$$

ahol

$$\begin{aligned} S_1 &:= \sum_{n=1}^N x_n, & S_2 &:= \sum_{n=1}^N x_n^2, & S_3 &:= \sum_{n=1}^N x_n^3, & S_4 &:= \sum_{n=1}^N x_n^4, \\ V_0 &:= \sum_{n=1}^N y_n, & V_1 &:= \sum_{n=1}^N x_n y_n, & V_2 &:= \sum_{n=1}^N x_n^2 y_n \end{aligned}$$

Az egyenletrendszer az a, b és c változóiban lineáris.

Az egyenletrendszer megoldása az alábbi hármas:

$$a := \frac{N S_3 V_1 - S_2 (N V_2 + S_1 V_1) + S_1^2 V_2 - S_3 S_1 V_0 + S_2^2 V_0}{-S_2 (N S_4 + 2 S_1 S_3) + N S_3^2 + S_2^3 + S_1^2 S_4}$$

$$b := \frac{S_4 (S_1 V_0 - N V_1) + N S_3 V_2 + S_2^2 V_1 - S_2 (S_3 V_0 + S_1 V_2)}{-S_2 (N S_4 + 2 S_1 S_3) + N S_3^2 + S_2^3 + S_1^2 S_4}$$

$$c := \frac{S_2^2 V_2 - S_4 S_2 V_0 + S_3^2 V_0 + S_1 S_4 V_1 - S_3 (S_2 V_1 + S_1 V_2)}{-S_2 (N S_4 + 2 S_1 S_3) + N S_3^2 + S_2^3 + S_1^2 S_4}$$

A mérési pontokat legjobban közelítő parabola egyenletét tehát meghatároztuk.

Végül a közelítés jóságát szokás szerint az alábbi R^2 regressziós együtthatóval mérhetjük:

$$R^2 := 1 - \frac{\sum_{n=1}^N (y_n - (a x_n^2 + b x_n + c))^2}{\sum_{n=1}^N (y_n - \bar{y})^2}$$

ahol az átlagot a következő szimbólum jelöli:

$$\bar{y} := \frac{V_0}{N}$$

A nappali és az éjszakai átlagos páratartalom szerinti korrekció

Input a felhasználótól:

1. - az N darab mért pár: a páratartalom értékei az $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ számok, a hozzátartozó L_{Aeq} különbség értékei pedig az $y_1, y_2, y_3, \dots, y_N$ számok,
2. - és a mértékadó páratartalom %-os értéke, amit jelöljünk a *mertekadopara* nevű változóval.

Ezekre az $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ és $y_1, y_2, y_3, \dots, y_N$ számokra ráillesztjük az $y = a x^2 + b x + c$ parabolát. Szintén meghatározzuk a parabola illesztésének jóságát mutató R^2 értéket, és ezt a felhasználónak ki is írjuk diagnosztikai célból. R^2 értéke 0 és 1 közötti valós szám, a felhasználó dönt arról, hogy elfogadja-e az illesztést (vagyis R^2 értéke 1-hez közeli, mert az adatokra jó közelítéssel parabola illeszthető), vagy elutasítja-e az illesztést (vagyis R^2 értéke 0-hoz közeli, az adatok nem írhatók le jól másodfokú modellel).

Ha az illesztés jósága megfelelő, akkor az $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ számokból elkészítjük az éjjeli páratartalom (a 22:00 - 6:00 órás adatok közönséges számtani) átlagát, jelölje ezt az *éjjelipara* változó. A nappalipara jelentése értelemszerű.

Az $y(x)$ képletben behelyettesítéssel kiértékeljük az $y(\text{éjjelipara})$, $y(\text{nappalipara})$ és $y(\text{mertekadopara})$ mennyiségeket.

Output:

1.) a nappali korrekciós konstans értéke:

$$y(\text{nappalipara}) - y(\text{mertekadopara})$$


2.) az éjjeli korrekciós konstans értéke:

$$y(\text{éjjelipara}) - y(\text{mertadopara})$$

Ezeket a dB-ben értendő korrekciós konstansokat (értékük negatív is lehet) tudja a felhasználó alkalmazni valamelyik L_{Aeq} adatsorának a páratartalom alapján történő korrigálására. Az adatsor minden nappali/éjjeli tagjához hozzá kell adni a megfelelő korrekciós konstans.

A VibroV5 projekt 6. részfeladatának leírása, használata

A V5_6 alkalmazás egy Visual FoxPro 9.0 környezetben fejlesztett rendszer, amely telepítés után a V5_6\install\v5_6.exe elindításával töltődik be.

Elindulás után a  felirat jelzi az adatbázisban tárolt indexelt rekordok számát. A főoldal neve „Hangterjedés és páratartalom”, amely 6 különböző fület, modult tartalmaz.

A Mértékadó páratartalomra való átszámolás teljes folyamata a következő kötött lépésekből áll:

1. Metaadatok felvitele a beimportálandó méréshez, majd mentés

2. Az importálás fülnél a módosítás gomb után mértékadó páratartalmak és az importálandó file megadása, majd mentés
3. A számítás fülön módosítás gomb lenyomása, majd kattintás a számítás gombra
4. Ezután lehet a feldolgozott adatot megtekinteni és exportálni
5. Amennyiben a folyamat megszakad, az elejéről újra szükséges kezdeni, valamint a csonka adatot törölni kell

Adatbevitel modul

Az alkalmazás adatbevitel modulja

A beimportálandó mérési adatokhoz tartozó metaadatok felvitele itt történik. A navigációs billentyűkkel vagy kezdőbetűjük lenyomásával (**E**lső, **V**issza, **K**övetkező, **U**tolsó) az adatbázisban található metaadatok közül választhatunk, melyeket módosíthatunk, törölhetünk vagy akár új metaadat készítésére is lehetőségünk van a megfelelő gomb vagy kezdőbetűjének lenyomása után (**Ú**j, **M**ódosít, **T**öröl). Amennyiben a megfelelő funkció kiválasztása nélkül próbálunk az egyes mezők

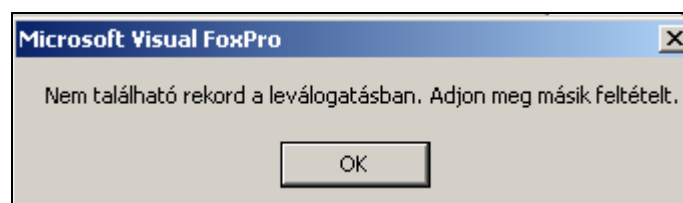
tartalmán módosítani, hibaüzenetet kapunk:

The control is read-only.

A **K**ijelzés gomb vagy az „**i**” betű lenyomása az alkalmazásból történő kijelentkezést biztosítja. A **K**eresés gomb lenyomására megjelenik a következő ablak, ahol különböző feltételek megadásával kereshetünk az adatbázisban. Ekkor kiválasztjuk azt a mezőt, amely alapján keresni szeretnénk és annak értékét a megfelelő operátor beállítása mellett egy általunk megadott értékhez hasonlítjuk. Az „**ÉS**” (**A**nd) valamint a „**VAGY**” (**O**r) logikai műveletek segítségével nem csak egy, hanem két mező értékére is szűrhetünk egyidejűleg. Példánkban keressük azokat a mérési adatokat, amelyeknél a nappali páratartalom értéke 20%, a nappali szélesség pedig pontosan 10 m/s. A „**K**ers” gomb megnyomására megkapjuk a feltételeknek megfelelő első adatot, a „**M**ind” gomb pedig az összes előfordulást megmutatja. Ha mégsem kívánunk keresni, akkor az **E**lvet billentyűvel bezárhatjuk a keresés ablakot.

Keresési lehetőségek

Amennyiben a keresési feltételnek egyetlen adat sem felel meg, erről tájékoztatást kapunk.



Új metaadat felvitelénél a következő paraméterek megadására van lehetőség:

A vizsgálat **Időpontja**, melynek formátuma éééé.hh.nn-nn. Ez abból adódik, hogy a mérések 2 naptári napig tartanak pl. „2013.11.12-13”

A vizsgálat **módszere és célja**

A vizsgálat során fennálló **meteorológiai adatok**: hőmérséklet (nappali és éjjeli), szélesség m/s (nappali és éjjeli), szélirány (nappali és éjjeli)

Zajterjedést befolyásoló **tényezők**

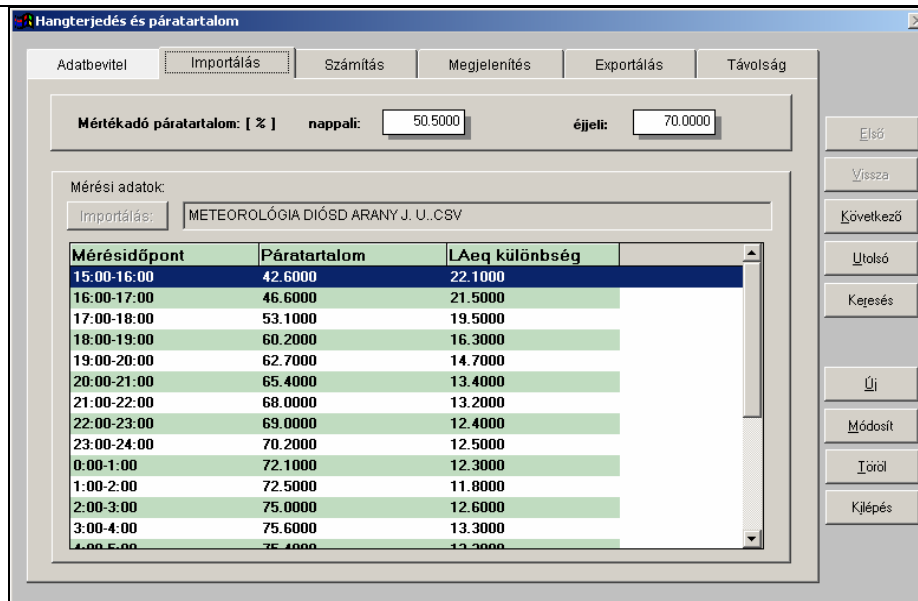
Mérő műszerek

A bevitt adatok mentése

A módosított vagy újonnan felvitt adatokat a **Mentés** gombbal tudjuk rögzíteni vagy az **Elvet** gomb segítségével visszavonni. Itt is használhatóak a kezdőbetűk.

Mérési adatok importmodulja

A mérési adatok bevitelére, módosítására szolgáló modul.



Import modul

A navigációs billentyűkkel, vagy kezdőbetűjük lenyomásával (**E**lső, **V**issza, **K**övetkező, **U**tolso) az adatbevitel modulban kiválasztott metaadathoz tartozó mértékadó (éjjeli és nappali) páratartalom és mérési adatokat módosíthatunk, a hozzá tartozó metaadatot törölhetjük vagy akár új metaadat megadására is lehetőségünk van a megfelelő gomb vagy kezdőbetűjének lenyomásával (**Ú**j, **M**ódosít, **T**öröl).

Az adatokon változtatni, csak a **M**ódosít funkció kiválasztása után lehetséges, ezért amennyiben a megfelelő funkció kiválasztása nélkül próbálunk az egyes mezők

tartalmán változtatni, hibaüzenetet kapunk:

The control is read-only.

Módosításkor az adott metaadathoz tartozó mértékadó éjjeli és nappali páratartalom százalékban megadott értékének megváltoztatására, új metaadat esetén pedig ezek felvitelére illetve az „Importálás” gomb megnyomásával egy előzetesen elkészített, mérési adatokat tartalmazó CSV (Comma-Separated Values, azaz vesszővel elválasztott értékek) formátumú fájl importálására van lehetőségünk. A CSV fájlal szembeni követelmények a következők:

Az első sor a fejadat, 3 mezővel: „Mérésidőpont”, „Páratartalom”, „LAeq különbség”.

Az utána következő sorokban (általában 24, de lehet több is) a mérési adatok szerepelnek.

Az időadatok formátuma mindig: óó:pp - óó:pp.

A mérési adatoknál a tizedes elválasztó „.” (pont) és nem „,” (vessző)

Minden sorban szükséges értékek szerepelnie, mert az érték nélküli sorok hibás működést eredményeznek.

Az importált mérési adatokon importálás után már nem lehetséges módosítani, sem újabb fájlt importálni. Mentés után a korábban megadott utasításokkal kell továbbmenni (számítás), különben a tárolás hamis lesz. A módosított vagy újonnan felvitt adatokat a **M**entés gombbal tudjuk rögzíteni vagy az **E**lvet gomb segítségével visszavonni. Itt is használhatóak a kezdőbetűk. A **K**ilépés gomb vagy az „i” betű lenyomása az alkalmazásból történő kijelentkezést biztosítja.

Hangterjedés számítási modul

A megadott meta- és mérési adatokat felhasználva a „Számítási eljárás” fejezet 2. és 3. pontjában leírt matematikai műveleteket hajtja végre.

Parabola illesztés	
a	-0.0042613343
b	0.2906482472
c	14.4851903545

Illesztés jósága (R2)	
Illesztés jósága (R2)	0.77756776

Nappali korrekció [dB]	
y(nappali átl. páratartalom)	19.1270
y(nappali mértékadó páratartalom)	18.3056
y(éjjeli átl. páratartalom)	12.9254
y(éjjeli mértékadó páratartalom)	13.9640

Éjjeli korrekció [dB]	
Nappali korrekció [dB]	0.8214
Éjjeli korrekció [dB]	-1.0387

Számítás modul

Az egyes adatok a következőket jelentik:

„a” - fő együttható,

„b” - elsőfokú tagban szereplő együttható,

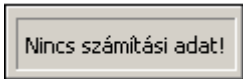
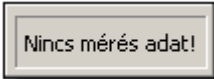
„c” - konstans tag,

„y” - a megadott (nappali, éjjeli, ezeken belül átlagos illetve mértékadó) páratartalom értékhez tartozó függvényérték,

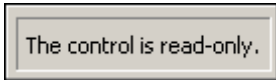
„R²” - a polinom illesztés jósága,

„Nappali, illetve éjjeli korrekciók – az L_{Aeq} értékeknél alkalmazandó korrekciós érték

Amennyiben akár a metaadat, akár a mérési adat nem áll rendelkezésre, a modul erre figyelmeztet és a számítás funkció nem végezhető el:



A navigációs billentyűkkel, vagy kezdőbetűjük lenyomásával (**E**lső, **V**issza, **K**övetkező, **U**tolsó) az adatbázisban található metaadatokhoz tartozó, már kiszámított parabola-illesztés adatok közül választhatunk, melyeket módosíthatunk, a hozzá tartozó metaadatot törölhetjük vagy akár új metaadat megadására is lehetőségünk van a megfelelő gomb vagy kezdőbetűjének lenyomásával (**Ú**j, **M**ódosít, **T**öröl). Amennyiben a funkció kiválasztása nélkül próbálunk az *y(nappali átl. páratartalom)* és az *y(éjjeli mértékadó páratartalom)* mezők tartalmán módosítani,



hibaüzenetet kapunk:

A **M**ódosít funkció kiválasztása után a „Számítás (parabola-illesztés, R², Korrekciós konstansok)” gomb lenyomásával, a megadott, esetleg módosított metaadatok és mérési adatok alapján a program a következő parabola-illesztés adatokat számolja ki:

- a - fő együttható,
- b - elsőfokú tagban szereplő együttható,
- c – konstans tag,
- Illesztés jósága (R²),
- y(nappali átl. páratartalom),
- y(nappali mértékadó páratartalom),

- y(éjjeli átl. páratartalom),
- y(éjjeli mértékadó páratartalom),
- Nappali korrekció [dB],
- Éjjeli korrekció [dB]

Amennyiben a **M**ódosít funkció kiválasztása nélkül próbálunk számítást végezni, a

program figyelmeztetést küld:

A művelet csak módosításkor érhető el.

A **K**eresés funkció a fentieknek megfelelően működik. A **K**ijárási gomb vagy az „i” betű lenyomása az alkalmazásból történő kijelentkezést biztosítja.

Megjelenítő modul

A feldolgozott adatok megjelenítésére szolgáló programrész.

Mérésidőpont	Páratartalom	LAeq különbség	LAeq korrekció
15:00-16:00	42.6000	22.1000	0.8214
16:00-17:00	46.6000	21.5000	0.8214
17:00-18:00	53.1000	19.5000	0.8214
18:00-19:00	60.2000	16.3000	0.8214
19:00-20:00	62.7000	14.7000	0.8214
20:00-21:00	65.4000	13.4000	0.8214
21:00-22:00	68.0000	13.2000	0.8214
22:00-23:00	69.0000	12.4000	-1.0387
23:00-24:00	70.2000	12.5000	-1.0387
0:00-1:00	72.1000	12.3000	-1.0387
1:00-2:00	72.5000	11.8000	-1.0387
2:00-3:00	75.0000	12.6000	-1.0387
3:00-4:00	75.6000	13.3000	-1.0387
4:00-5:00	75.4000	13.2000	-1.0387
5:00-6:00	76.2000	14.1000	-1.0387
6:00-7:00	72.1000	15.4000	0.8214
7:00-8:00	48.2000	17.6000	0.8214
8:00-9:00	36.7000	18.5000	0.8214
9:00-10:00	30.1000	18.9000	0.8214
10:00-11:00	26.0000	19.5000	0.8214

Megjelenítő modul

A CSV fájlból importált mérési adatokat (Mérésidőpont, Páratartalom, L_{Aeq} különbség) a L_{Aeq} korrekció adatokkal kiegészítve láthatjuk. Amennyiben akár a metaadat, akár a mérési adat nem áll rendelkezésre, a modul erre figyelmeztet és a

számítás funkció nem végezhető el:

Nincs meta adat!

Amennyiben az adott metaadat és mérési adat megadásra került, azonban ezen adatok alapján még nem készült számítás, a megjelenítés modulra történő kattintás

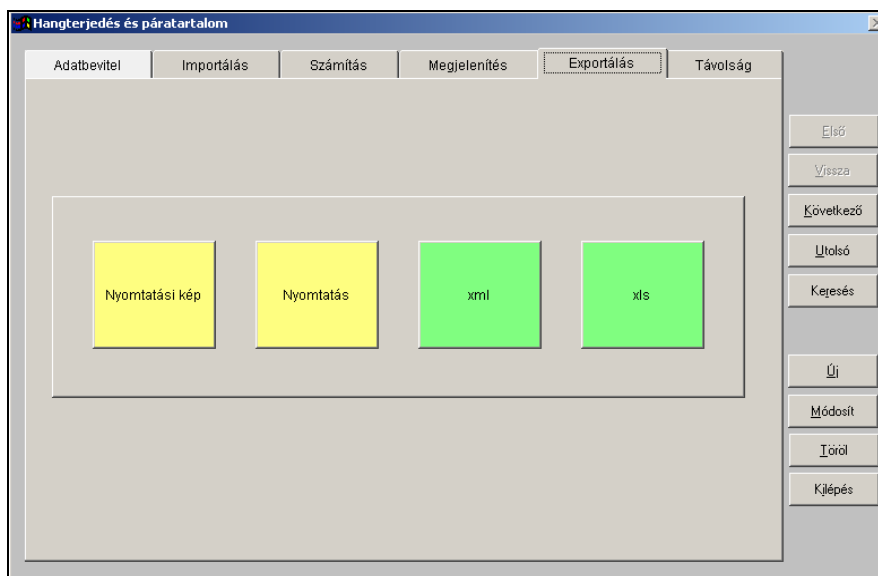
Nincs számítási adat!

után a következő üzenetet kapjuk:

A navigációs billentyűkkel, vagy kezdőbetűjük lenyomásával (**E**lső, **V**issza, **K**övetkező, **U**tolsó) az adatbázisban található metaadatokhoz tartozó, a mérési adatokat (Mérésidőpont, Páratartalom, L_{Aeq} különbség) a L_{Aeq} korrekció adatokkal kiegészítve készült táblázatban lapozhatunk. A Kilépés gomb vagy az „I” betű lenyomása az alkalmazásból történő kijelentkezést biztosítja.

Export modul

A feldolgozott adatok különböző formátumba történő exportálásra szolgáló modul.



Export modul

A formátumok lehetnek:

- nyomtatási kép,
- nyomtatás,
- xml,
- xls

Nyomatási kép

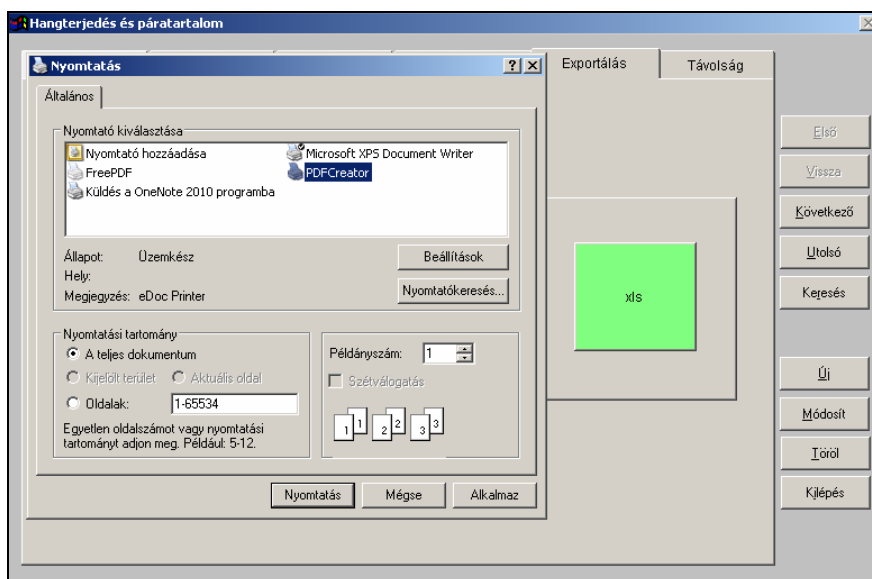
A Report designer alkalmazás betölti a nyomtatási képet, amelyet megtekintés után kinyomtathatunk.

Mérés időpontja	Páratartalom	LAeq különbség	Korrekció [dB]
15:00-16:00	42.60	22.10	0.8214
16:00-17:00	46.60	21.50	0.8214
17:00-18:00	53.10	19.50	0.8214
18:00-19:00	60.20	16.30	0.8214
19:00-20:00	62.70	14.70	0.8214
20:00-21:00	65.40	13.40	0.8214
21:00-22:00	68.00	13.20	0.8214
22:00-23:00	69.00	12.40	-1.0387
23:00-24:00	70.20	12.50	-1.0387
0:00-1:00	72.10	12.30	-1.0387
1:00-2:00	72.50	11.80	-1.0387
2:00-3:00	75.00	12.60	-1.0387
3:00-4:00	75.60	13.30	-1.0387
4:00-5:00	75.40	13.20	-1.0387
5:00-6:00	76.20	14.10	-1.0387
6:00-7:00	72.10	15.40	0.8214
7:00-8:00	48.20	17.60	0.8214
8:00-9:00	36.70	18.50	0.8214
9:00-10:00	30.10	18.90	0.8214
10:00-11:00	26.80	18.50	0.8214

A nyomtatási kép szemléltetése

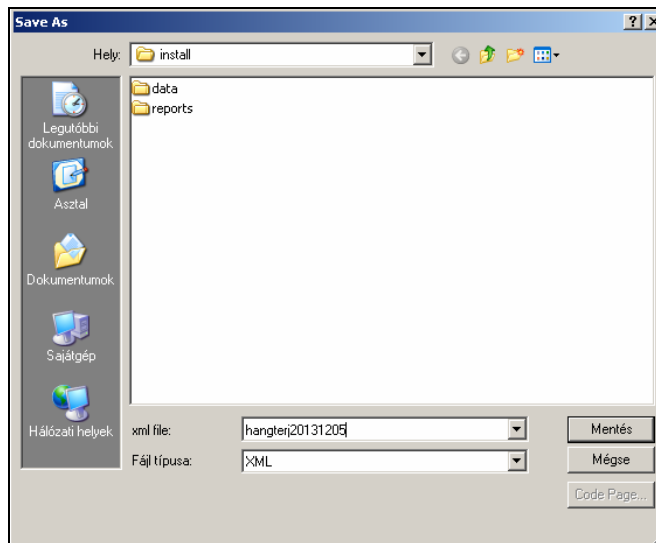
Nyomatás

A gomb használatával a számítógépre telepített nyomtatók közül választhatunk, majd kinyomtathatjuk az elkészült listát.



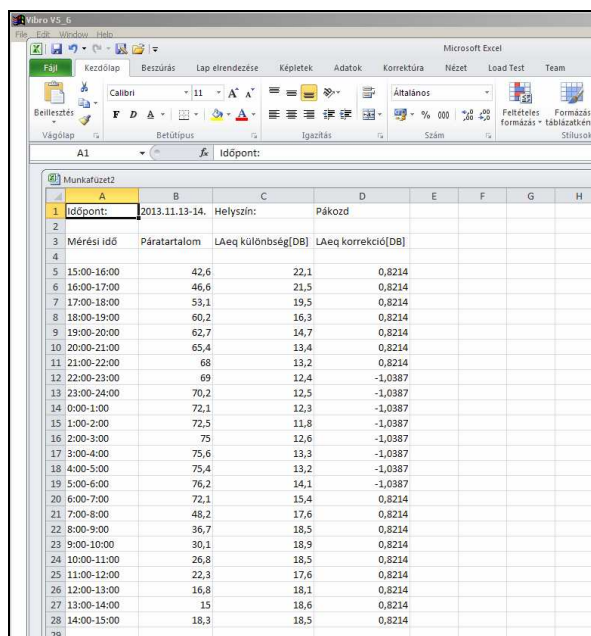
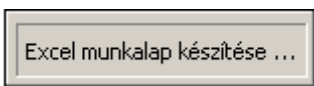
Nyomatás

XML: ezt a gombot választva, a mentési könyvtár és a fájlnev megadása után lementhetjük az elkészült listát.



XML export

Az XLS gombot választva a következő üzenet jelenik meg:
majd megnyílik az Excel, benne az elkészült listánkkal.

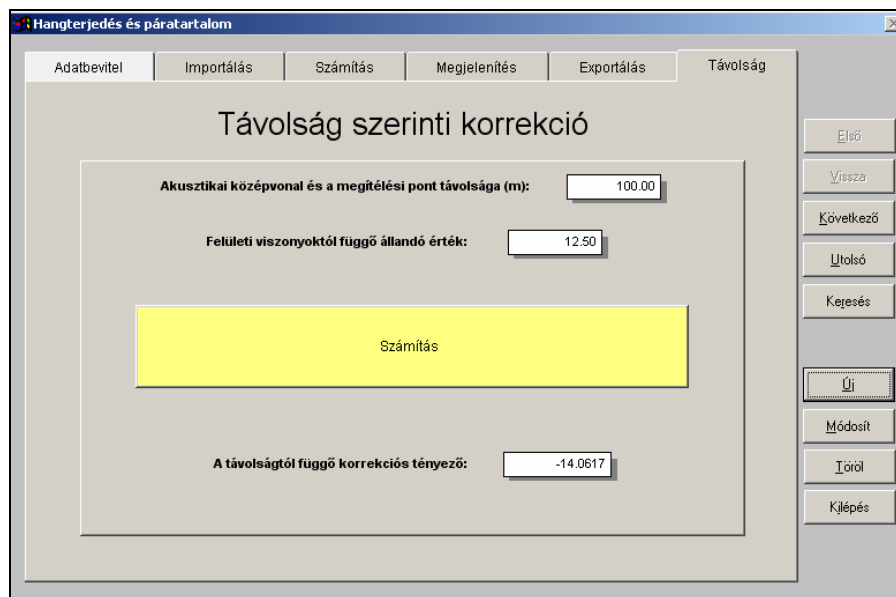


	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Időpont:	2013.11.13-14.	Helyszín:	Pákozd				
2								
3	Mérési idő	Páratartalom	LAeq különbség[DB]	LAeq korrekció[DB]				
4								
5	15:00-16:00	42,6	22,1	0,8214				
6	16:00-17:00	46,6	21,5	0,8214				
7	17:00-18:00	53,1	19,5	0,8214				
8	18:00-19:00	60,2	16,3	0,8214				
9	19:00-20:00	62,7	14,7	0,8214				
10	20:00-21:00	65,4	13,4	0,8214				
11	21:00-22:00	68	13,2	0,8214				
12	22:00-23:00	69	12,4	-1,0387				
13	23:00-24:00	70,2	12,5	-1,0387				
14	0:00-1:00	72,1	12,3	-1,0387				
15	1:00-2:00	72,5	11,8	-1,0387				
16	2:00-3:00	75	12,6	-1,0387				
17	3:00-4:00	75,6	13,3	-1,0387				
18	4:00-5:00	75,4	13,2	-1,0387				
19	5:00-6:00	76,2	14,1	-1,0387				
20	6:00-7:00	72,1	15,4	0,8214				
21	7:00-8:00	48,2	17,6	0,8214				
22	8:00-9:00	36,7	18,5	0,8214				
23	9:00-10:00	30,1	18,9	0,8214				
24	10:00-11:00	26,8	18,5	0,8214				
25	11:00-12:00	22,3	17,6	0,8214				
26	12:00-13:00	16,8	18,1	0,8214				
27	13:00-14:00	15	18,6	0,8214				
28	14:00-15:00	18,3	18,5	0,8214				
29								

XLS export

Távolság modul

A Távolság szerinti korrekció számítását végző eljárás. Ezt a 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet ide vonatkozó pontjában foglaltak szerint valósítottuk meg.



Távolság modul

A K_d távolságtól függő korrekció közutak esetén:

$$K_d = c * \lg(7,5/d)$$

d - az akusztikai közép vonal és a megítélési pont távolsága (m)

c - állandó érték az alábbi táblázat szerint:

12,5	átlagos hangvisszaverő tulajdonságú (pl. szilárd burkolat) terület esetén
15	hangelnyelő tulajdonságú terület (pl. füves park, mezőgazdasági művelésű terület) esetén

c állandó lehetséges értékei

Az eredményt, K_d [dB]-t az általunk forgalmi adatokból kiszámolt 7,5 m-es zajszinthez hozzáadva megbecsülhetjük a megítélési pontban várható zajszintet, és ezt a várható zajszintet tovább pontosíthatjuk majd a páratartalom szerinti korrekcióval.