Pécsvárad Kft.

7720 Pécsvárad, Pécsi út 49.
Tel/Fax: 72/465-266
http://www.bausoft.hu

WinWatt

Fűtéstechnikai programcsomag épületenergetikai és optimalizáló modullal

Épületfizikai számítások

Téli hőszükséglet-számítás

Nyári hőterhelés-számítás

Épületenergetika

Radiátor-kiválasztás

Egycsöves körök

Padlófűtés

Hálózat hidraulika

Szerzők:

dr. Baumann József
okl. villamosmérnök
1188 Budapest, Fenyőfa u. 1/A.
Mobil: 30/681-3365
email: bausoft@bausoft.hu

Baumann Mihály
okl. gépészmérnök
7720 Pécsvárad, Pécsi út 49.
Mobil: 30/9569-835
email: bm@bausoft.hu

2015. április

Ezúton is szeretnénk megköszönni a program elkészítésében nyújtott szakmai segítséget

Dr. Fülöp László, a Pécsi Tudományegyetem Pollack M. Műszaki Főiskolai Kar oktatójának, aki a szerkezetek páradiffúziós vizsgálatánál segített a szabvány értelmezésében és adott remek tanácsokat a programbeli megvalósításra

és

Dr. Zöld András, a Budapesti Műszaki Egyetem Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék tanszékvezető tanárának a nyári hőterhelés-számításnál a szabványban foglaltak kibővítéséhez szükséges elméleti számításokért és magyarázatokért, valamint az épületenergetikai számításokkal kapcsolatos segítségért.

1. Bausoft licencszerződés

Ezen szoftver használatát a Bausoft Pécsvárad Kft. a vásárlók számára csak az alábbi feltételekkel engedélyezi. A vásárlás ténye vélelmezi a feltételek tudomásul vételét és elfogadását.

1. **Licenc.** A licencszerződés alapján felhasználó jogosult jelen Bausoft termék meghatározott verzióját bármely egyedi számítógépen felhasználni, feltéve, hogy a szoftver egyszerre csak egy számítógépen kerül felhasználásra.
2. **Szerzői jog.** A szoftver és dokumentációi a szerzői jogok által védettek. Nem szabad másolni, vagy más módon reprodukálni a program bármely részét vagy dokumentációját, kivéve, hogy a szoftver a felhasználó számítógépén installálható, és ugyanezen a számítógépen való felhasználás céljára biztonsági másolat készíthető.
3. **Korlátozott garancia.** Bausoft garanciát vállal arra, hogy a szoftver az átvételt követő 1 éven át alapvetően a jelen kézikönyvben foglaltaknak megfelelően fog működni. Bausoft kizárja minden egyéb jellegű garancia vállalását (ide értve, de ezzel egyebeket nem kizárva a programmal szállított adatbázisok illetve példa projektek adatainak teljességét és helyességét, felhasználó ezek használatakor köteles azok érvényességét felülvizsgálni). Ezen korlátozott garancia alapján Önt a jogszabályokban meghatározott jogok illetik meg.
4. **Vásárlói jogorvoslatok.** Bausoft maximális garanciavállalása és az Ön kizárólagos jogorvoslati lehetősége az alábbiakra terjed ki: (a) a befizetett vételár visszatérítése vagy (b) Bausoft korlátozott garanciája alapján a szoftver kicserélése vagy kijavítása. Jelen korlátozott garancia érvényét veszti, ha a szoftver hibája balesetből vagy nem az előírásoknak megfelelő használatból ered.
5. **Az okozott károkért való felelősség kizárása.** Bausoft vagy szállítói semmilyen esetben sem vállalnak felelősséget bármilyen egyéb kárért (ide értve, de ezzel egyebeket nem kizárva, az üzleti haszon elmaradása, az üzleti tevékenység félbeszakadása vagy egyéb anyagi veszteségekből adódó károkat), amely ezen Bausoft termék használatából vagy nem használhatóságából ered. Bausoft jelen szerződés bármely pontja alapján fennálló felelőssége minden esetben legfeljebb az Ön által a szoftverért fizetett összegre terjed ki.

2. Mire használható a program?

A program egy moduláris felépítésű fűtéstechnikai tervező program, egyes változatai több-kevesebb modult tartalmazhatnak, az igényektől függően.

A szerkezetek rétegfelépítéséhez egy rendezett, alapvetően feltöltött, de a felhasználó által is bővíthető anyag adatbázis nyújt segítséget. A szerkezetek vizsgálata során a program kiszámítja a hőátbocsátási tényezőt, a csillapítási tényezőt, a fajlagos hőtároló tömeget és padlók esetében a padló hőelnyelési tényezőjét. Megszerkeszti a szerkezet páradiffúziós diagramját, és megvizsgálja, hogy a szabványban szereplő algoritmus alapján a szerkezet az egyensúlyi nedvességállapot szempontjából megfelelő-e.

A szerkezetekre támaszkodva építhetjük fel az egyes helyiségeinket, párhuzamosan elvégezve mind a fűtési hőszükséglet-számítást, mind a nyári hőterhelés-számítást. Az épületre vonatkozó összesítések mellett a program elvégzi az épület energetikai ellenőrzését is. Az épületenergetikai számítások elvégzéséhez meg kell vásárolnia az energetikai modul felhasználói jogát, de maga a modul szerves része a programnak. Az energetikai résszel elvégezhető az új épületek engedélyezési eljárásához szükséges energetikai számítás, és az energetikai tanúsítás.

A bővíthető adatbázis segítségével választhatóak ki a számított hőigényt kielégítő radiátorok, padlófűtések, falfűtések.

A hidraulikai méretezés során meghatározásra kerülnek a szükséges csőméretek és a beszabályozáshoz tartozó szelepállások. A számítás végén a hálózatban szereplő elemek is kigyűjthetők a költségvetéshez.

A számításainkat projektekbe foglalva tárolja a program, és a dokumentáláshoz különböző formátumú listákat kínál. Lehetőségünk van a számítási eredmények más programokba való átvitelére is, elsősorban szövegszerkesztőkbe (pl. Microsoft Word) illetve táblázatkezelőkbe (pl. Microsoft Excel).

A program 32 bites Windows program, futtatható valamennyi 32 bites Windows operációs rendszeren (95/98/2000/NT/ME/XP/Vista/7). A program merevlemez-helyigénye az adott változattól függ, kb. 10-20 Mb.

3. Vegyük birtokba a programot!

A program telepítése több komponens önálló telepítéséből áll, egyes komponensek telepítése esetleg el is maradhat, ha az már korábban megtörtént. A komponensek telepítése után következik a program használatához szükséges jelszavak megadása, és esetlegesen egy javítócsomaggal a program frissítése. A telepítésre a következő sorrend javasolt.

Kulcs meghajtó-program telepítése

A program használatához szükséges hardverkulcs felismerése a kulcs gyártója által készített meghajtó programon keresztül történik. Telepítéséhez a CD \BAUSOFT\DRIVERS könyvtárában lévő SENTINEL PROTECTION INSTALLER 7.6.6.EXE programot (vagy újabbat) kell elindítani. Az angol nyelvű telepítő automatikusan elvégez mindent. USB csatlakozású kulcs e közben ne csatlakozzon a géphez! Utána célszerű újra indítani a számítógépet, hogy a változtatások érvényre jussanak.

A hardverkulcs csatlakoztatása

A program csak azon a gépen használható, amelyhez a hardverkulcs csatlakozik. A párhuzamos portos kulcsot a számítógép kikapcsolt állapotában kell a nyomtatóportra (a nyomtatót, ha szükséges pedig a kulcs másik oldalára) csatlakoztatni. USB csatlakozójú kulcs bekapcsolt állapotban is csatlakoztatható. Előfordulhat, hogy a párhuzamos portos kulcs tökéletes működéséhez, ha a kulcson keresztül csatlakozik a nyomtató, annak is bekapcsolva kell lennie.

A program telepítése

A program telepítése a változatnak megfelelő programmal, például WINWATT_SIRALY_TELEPITO.EXE történik. A telepítő program a CD \BAUSOFT\INSTALL könyvtárában található. A telepítés során adjuk meg a célkönyvtárat, ha a megadott könyvtár még nem létezik, akkor a program létrehozza azt. A programhoz tartozó adatbázis illetve a példa projektek helye is külön megválasztható. A telepítés során létrejön a programkezelőben a Bausoft csoporton belül a program indító ikonja, illetve ugyanez az ikon az asztalon is megjelenik.

Adatbázis motor telepítése

A 6.0 verziótól a program nem használja a Borland 32 bites adatbázis motorját (Borland Database Engine, más néven IDAPI), telepíteni nem szükséges. **Ha azonban a korábbi, ebben a formában tárolt projekteket szeretnénk konvertálni a dbConvert programmal, akkor telepíteni kell!**

Felhasználói adatok és jelszó megadása

Indítsa el a WinWatt programot. Az első indításkor, mivel még nincsenek megadva a falhasználói adatok és a kulcshoz illeszkedő jelszó, ezért a program a „*Nem található a jelszóhoz illeszkedő kulcs! Kívánja a jelszavakat módosítani?*” üzenetet adja. Nyomja meg az igen gombot.

A program lekérdezi a kulcsban tárolt információkat, amit a *kulcs azonosító* rovatban jelez vissza. Ellenőrizze, hogy a programhoz kapott jelszó információ a felismert kulcshoz tartozik-e. Ha a kulcs felismerés nem volt sikeres, a kulcs azonosító rovatban a „*Nem található kulcs!*” hibaüzenet jelenik meg. Ilyen esetben ellenőrizze, hogy a kulcs megfelelően van-e csatlakoztatva, ha kapcsolódik hozzá nyomtató, és nem volt bekapcsolva, próbálja ki újra, bekapcsolt nyomtatóval. A hiba további lehetséges oka, hogy nem telepítette a kulcs felismeréséhez szükséges meghajtó programot.

Ha a kulcs felismerés sikeres, adja meg a *felhasználó neve* és *címe* rovatokban a szükséges azonosítókat. Ezeket pontosan úgy adja meg, ahogy a jelszó információban leírtuk, még akkor is, ha az közben megváltozott, vagy mi hibásan írtuk le. Erre azért van szükség, mert a program futása közben ellenőrzi ezeket. A beírás helyességét a mező mögött kiírásra kerülő kontrol számmal ellenőrizheti. A program által létrehozott projektnél alkalmazott felhasználó azonosítók ettől függetlenül választhatók meg.

Hasonlóan adja meg a *jelszó* adatot is, a cellákba a kötőjelet nem kell beírni, minden mezőbe hat karakternek kell kerülnie, és az ellenőrzését itt is segíti egy kontrol szám. Ugyanilyen módon történik a programhoz kapcsolódó modulok jelszavának megadása is. Válassza ki, hogy mihez tartozik a megadott jelszó, a programhoz, vagy egy kiegészítő modul aktiválásához, majd a jelszó listába felvételéhez nyomja meg a felvesz gombot. Ha több kulccsal rendelkezik, és azok cserélődnek a gépen, több jelszó is megadható, a program meg fogja találni az aktuálisat az éppen csatlakozó kulcs alapján. Példa: http://www.bausoft.hu/gyik.htm

Az adatok kézzel történő megadását helyettesítheti a jelszó adatok fájlból való betöltésével is. Ha rendelkezik ilyen jelszó adatfájllal, azt a *betölt* gomb segítségével választhatja ki.

Befejezésül nyomja meg az OK gombot, és ha minden adat pontosan lett megadva, a program használata lehetségessé válik.

Szoftver frissítése

A program újabb verziójára frissítéshez a **http://www.bausoft.hu** című honlapunkról töltse le a programhoz tartozó frissítő fájlt, indítsa el és kövesse annak utasításait.

A frissítés verziószámára kattintva lehet a frissítéssel kapcsolatos információkat megtekinteni.

4. Indul a munka!

4.1. A projekt fogalma

A programmal a tervezési munkáinkat egy-egy projektbe foglalva végezzük. A munka egy projekt megnyitásával vagy létrehozásával indul. Ezt követő ténykedéseink az adott projektben tárolódnak (eltekintve a projekt független anyag adatbázistól, amit később tárgyalunk részletesen), és a munkánk a projekt bezárásával fejeződik be (a programból való kilépés is zárja az előzőleg nyitott projektet). A 6.0 verziótól a projekt mentése nem automatikus, azt a mentés, vagy mentés másként paranccsal végezhetjük el. A projektfájl kiterjesztése wwp, illetve mentéskor a korábbi fájl wwp.bak kiterjesztést kap.

Lehetőség van az egyes projektekben tárolt adatok más projektbe való átvitelére is, illetve teljes projektek másolására, átnevezésére és törlésére.

A 6.0 verzió előtti projekteket a lemezen három fájl testesít meg (DB, MB és PX kiterjesztéssel). Ezekből az új formátumú wwp fájlt a program telepítésekor megadott könyvtárba telepített dbConvert programmal készíthetjük el.

4.2. Új projekt létrehozása, meglévő projekt megnyitása

A tervezési munkáinkat projektekbe foglalva végezzük, ezért logikusan az első lépés mindig a projekt megnyitása, vagy ha egy új projektet akarunk létrehozni, akkor az új projekt létrehozása (ami a létrehozáson túl azonnal meg is nyitja az új projektet).

Mindkét folyamat elindítható menüből, vagy az eszközsáv megfelelő ikonjával. Az új projekt létrehozása a `Fájl | Új projekt...` menüponttal, vagy az eszközsáv 🗋 ikonjára kattintva indítható. Egy meglévő projekt megnyitására a `Fájl | Projekt megnyitás...` menüpont, vagy az eszközsáv 🗁 ikonja használható.

Új projekt létrehozásakor az adott könyvtáron belül egyedi névvel kell rendelkeznie a projektnek, míg meglévő projekt megnyitásakor az adott nevű projektnek már léteznie kell az adott könyvtárban. A fájlnév kiterjesztés részét nem kell megadnunk, az automatikusan wwp lesz.

A program megjegyzi a legutolsó négy projekt nevét, és a menüben a `Fájl` almenü alatt ezeket megjeleníti, azok ott közvetlenül kiválaszthatók megnyitásra.

4.3. A projekt adminisztrációs adatai

Minden projekthez hozzárendelhetünk adminisztrációs adatokat. Az adatok karbantartását a `Fájl | Projekt adatok...` menüpont kiválasztásával kezdeményezhetjük.

Az egyes mezőknek *egyszerű* és *részletes* megadási módja is van. A részletes mód lehetőséget ad a későbbi dokumentálásoknál a mezőkre bontott adatmegadásra. A különböző dokumentációknál a program az egyszerű módon megadott szöveget használja, ha azonban azt üresen hagyjuk, a program a részletes mezők alapján előállítja a szöveget.

A *Tervező* és a *Dátum* mező kitöltése megtörténhet automatikusan is egy új projekt létrehozásakor, erről a program beállítások alatt olvashatunk majd részletesen. A *Megjegyzés* mező kivételével a projekt adatok nyomtatáskor a fejlécben megjelennek, ezért a munka későbbi beazonosítása mellett a dokumentáláskor van jelentőségük.

4.4. Projekt lezárása

Ha projektet szeretnénk váltani, az előzőleg megnyitott projektet el kell mentenünk, illetve le kell zárnunk, mert egy időben a program csak egy projektet tud kezelni. A programból való kilépés egyben a megnyitott projektet is lezárja.

Lehetőség van a WinWatt egyszerre több példányban való futtatására is. Így lehetőség nyílik az egyes projektek közti adatok azonnali adatcserére.

4.5. Projektekkel végezhető műveletek

A projektekre elvégezhető műveletek – a fájlokra másutt már megszokott – mentés másként és a törlés.

Az aktuális projekt más néven történő elmentésével gyakorlatilag egy másolatot hozunk létre az új név alatt, és a program automatikusan megnyitja ezt az új projektet. A művelet a menü `Fájl | Mentés másként...` pontjával indítható.

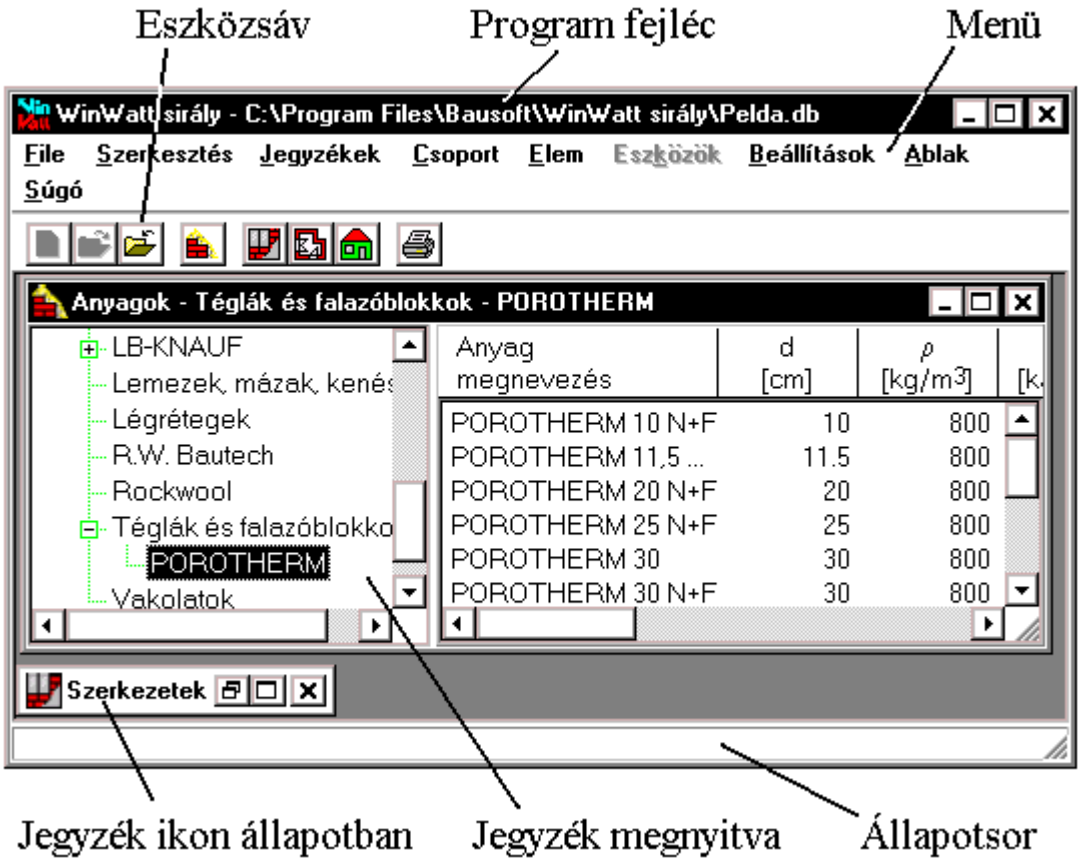
Projekt törlése csak akkor kezdeményezhető, ha nincs projekt megnyitva, illetve a megnyitott projektet le kell zárni hozzá. A művelet a menü `Fájl | Projekt törlés...` pontjával indítható.

4.6. Korábbi programváltozattal készült projektek konverziója

A korábbi (6.0-t megelőző) programváltozattal készült munkák az új programverzióval közvetlenül nem olvastathatók be. Az új formátumú wwp fájlt a program telepítésekor a megadott könyvtárba telepített dbConvert programmal készíthetjük el (a korábbi fájlok is megmaradnak). **Fordított irányban a konverzió nem működik, vagyis egy átalakított, vagy eleve az új verzióval készült projekt a korábbi programverzióval nem olvastatható be!**

5. A munkaasztal

A munkaasztal maga a program, ami különböző részekre van osztva. Az alábbi képen egy már megnyitott projekt feldolgozása közbeni állapotot látunk, ahol a munkaasztal valamennyi része megfigyelhető.



A program fejléce az aktuális projekt nevét tartalmazza. A menü a program különböző állapotaiban más és más műveletek elvégzését teszi lehetővé, hasonlóképpen változik az eszközsáv is. Az állapotsor különböző üzeneteket tartalmazhat, többnyire hibaüzenetek kiírására használja a program. A fennmaradó nagyobb rész a különböző jegyzékek elhelyezésére szolgál, amik ikon állapotba is vihetők.

5.1. A menü és az eszközsáv

A program különböző állapotaiban különböző menükkel rendelkezik. A különböző menüknek vannak közös részei, például a `Fájl` vagy a `Súgó` almenü, de ezek tartalma is változhat az állapotokkal. Alapvetően három eset lehetséges.

Nincs projekt munkára megnyitva, ebben az esetben projektekre vonatkozó műveletek végezhetők el, illetve a termékeket tartalmazó adatbázis tartható karban.

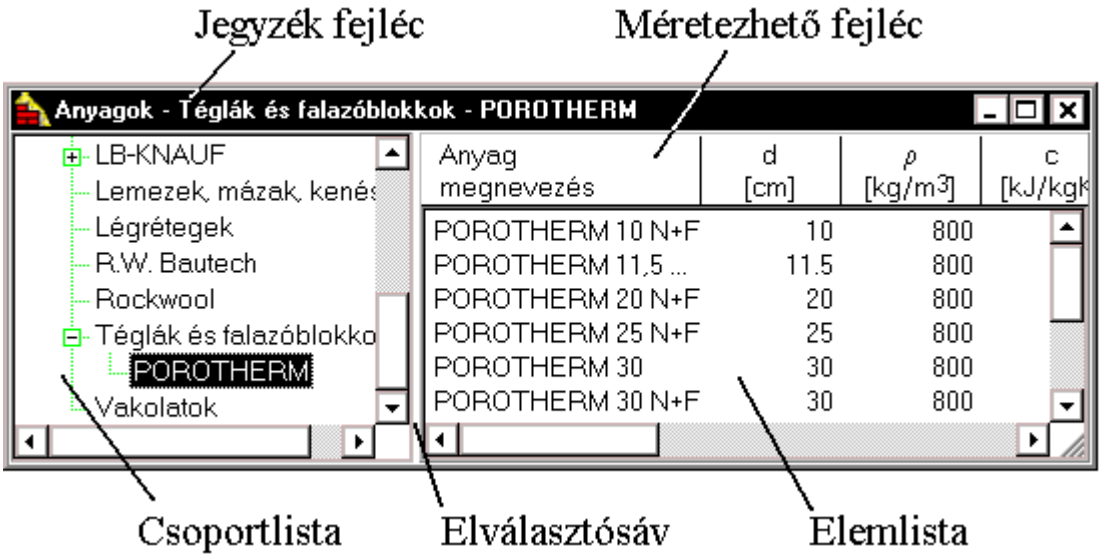
A projekt megnyitva, de jegyzékek még nincsenek megnyitva. A projekt lezárása, a jegyzékek megnyitása illetve a különböző beállítások módosítása végezhető el ebben az állapotban.

Megnyitott jegyzékek esetében a különböző jegyzékekhez más-más menü tartozik, az aktuális jegyzékben elvégezhető műveleteknek megfelelően.

Az eszközsávon található ikonok segítségével a gyakran használatos menüpontokhoz tartozó műveletek indíthatók el az egér segítségével.

5.2. A jegyzékek

A különböző elemek (anyagok, szerkezetek stb.) rendezett listákban, úgynevezett jegyzékekben találhatók. A munkaasztalon több jegyzék is meg lehet nyitva, azok mérete és helyzete tetszés szerint változtatható. A szokásos elrendezési módok kiválasztását és az egyes jegyzékek közötti váltást is segíti az `Ablak` almenü. A jegyzékek a következő ábra szerinti részekből állnak.



A fejlécben a jegyzék típusa kerül kijelzésre, úgy mint anyagok, szerkezetek stb., illetve az éppen kiválasztott csoport neve. A jegyzékek két része – a csoport és az elemrész – egymástól egy keskeny sávval van elválasztva, amin az egér-mutató megváltozik. Amikor az egér-mutató a ↔ alakot felvette, az egér baloldali gombját lenyomva és az egeret mozgatva a csoport és az elemrész mérete egymás rovására változtatható. A gomb felengedésével jelezzük, hogy a méretbeállítást befejeztük.

A jegyzékek bal oldalán helyezkedik el a csoportlista. Elemeket létrehozni mindig csak egy csoporton belül lehet. Az üres jegyzék eleve tartalmazza a jegyzék típusának megfelelő nevű csoportot. Csoport létrehozásához válasszuk ki azt a csoportot, amin belül szeretnénk az új csoportot létrehozni, és válasszuk a `Csoport | Létrehoz…` menüpontot. A

jegyzék jobb oldalán lévő elemlista mindig a csoportlistában kijelölt csoportba tartozó elemeket mutatja.

A csoportlistában végezhető műveletek két módon is elérhetők. Egyrészt a menü `Csoport` almenüjével, másrészt ez az almenü a csoportlistán a jobb oldali gombbal is előhívható.

A csoportok hierarchiája „fogd és vidd” módszerrel egyszerűen megváltoztatható. Először fogjuk meg (bal gomb lenyomásával) azt a csoportot, amit át szeretnénk helyezni, majd vontassuk (folyamatosan lenyomva a bal gomb) a megfelelő helyre, és ott engedjük el (bal gomb felengedése).

A jegyzékek jobb oldalán helyezkedik el az elemlista. Az elemlistában végezhető műveletek a csoportlistánál megismertek szerint érhetők el az `Elem` almenüből.

Az elemek átcsoportosítása is végezhető „fogd és vidd” módszerrel. Fogjuk meg az áthelyezendő elemet, majd vontassuk a megfelelő csoportnévre, és ott engedjük el.

További, a jegyzékekben tárolt elemekre alkalmazható műveletek találhatók a `Szerkesztés` menüben.

Lehetőség van az elemek vágópanelen keresztül történő mozgatására, illetve az adatok más programba való átvitelére a `kivágás`, `másolás`, `beillesztés` illetve csoportos átvitelre az `export` illetve `import` segítségével. Az anyag és a szerkezetek jegyzék esetében az `export fájlba` segítségével szövegfájlba is elmenthetjük adatainkat. Az így elmentett adatokat egyszerűen átadhatjuk más felhasználóknak, akik az `import fájlból` segítségével tudják az adatokat saját adatbázisukba beolvasni. Ugyanilyen szövegfájlokban honlapunkon (www.bausoft.hu) mindig megtalálja aktuális anyag adatbázisunkat.

A keresés, csere funkcióval az aktuális csoporton belül, vagy a teljes jegyzékben kereshetünk az elemnév alapján, illetve cserélhetjük ki az elemek nevét. A keresendő és a csere szöveg tartalmazhat joker karaktereket is. A ? egy, a * egy vagy több karaktert helyettesít. Például a *beton* keresendő szöveg megadásával azokat az elemeket találjuk meg, amelyek tartalmazzák a beton szövegrészt.

A visszavonás és mégis (undo-redo) funkciók

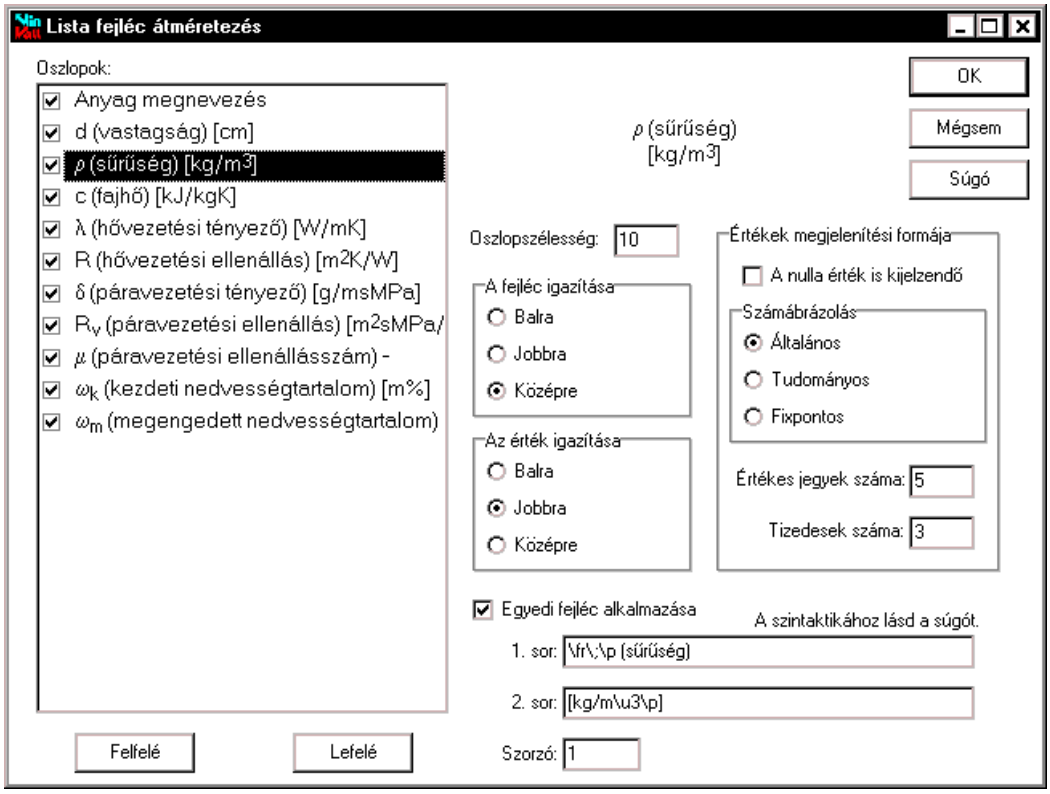
A 6.0 verziótól a munka során a változtatások visszavonása is lehetségessé vált. A szerkesztés menüben található visszavonás funkcióval tudjuk a korábbi műveletet visszavonni, illetve a visszavont műveleteket a mégis funkcióval újra elvégeztetni. A mégis funkció természetesen csak addig él, amíg csak visszavonásokat végeztünk. Ha egy visszavonás után valamilyen más módosítást is végzünk, a korábban eltárolt visszavont események már nem érhetők el.

A visszavonás és mégis funkciónál mindig megjelenik egy rövid szöveg arra vonatkozólag, hogy mi volt az a korábbi művelet, amit visszavonhatunk. Ezek közt lehetnek komplex műveletek is, amiket egyben vonhatunk csak vissza. A hálózat számítás közben nincs lehetőség visszavonásra, a teljes hálózat számítás egyetlen eseményként kerül bejegyzésre, és csak egyben vonható vissza. A visszavonási lehetőség a legutolsó tíz eseményt mindenképpen tartalmazza, de lehet benne több is. Időnként a program a fájlméret kordában tartása miatt a régebbi eseményekre való visszatéréshez tartozó információkat már kitörli, de ilyenkor is legalább 10 parancs visszavonási adatait megtartja.

Külön eseménytár tartozik a projekthez és az építőanyag adatbázishoz. A szerkesztés menüpont mindig az aktuális jegyzékhez tartozik, tehát az anyag adatbázishoz tartozó eseménytárhoz akkor férünk hozzá, ha az építőanyag adatbázis jegyzékben vagyunk. Minden más jegyzék esetében a projekthez tartozó eseménytárt kapjuk a szerkesztés menüben.

A projekthez tartozó eseménytár törlődik, ha a projektet mentjük a mentés, vagy a mentés másként paranccsal, vagy bezárjuk a projektet, vagy kilépünk a programból.

Fejlécek átméretezése



Az elemlista, egyes párbeszédpanelek listái és a táblázatos nyomtatások is méretezhető fejlécekkel rendelkeznek. A fejlécek méretezhetősége lehetővé teszi az egyes részek kijelzésének be- illetve kikapcsolását, a kijelzés méretének és sorrendjének megváltoztatását, az oszlopok

igazításának, fejléc szövegének és a számformátumnak a megválasztását. A fejléc átméretezéshez kattintsunk a bal gombbal a fejlécen, vagy nyomtatási fejlécek esetén az erre szolgáló nyomógombon.

Az *oszlopok* listában láthatók a fejlécben szerepeltethető elemek, jelezve hogy kijelzésre kerülnek-e. Az első oszlop, ami általában egy megnevezés, nem kapcsolható ki, a többi oszlop kijelzése a listában lévő kapcsolók segítségével kapcsolható. Az elemek sorrendjének megváltoztatására szolgál a *Felfelé* illetve *Lefelé* nyomógomb, az éppen kijelölt elem mozgatható ezekkel a listában a kívánt irányba.

Az *Oszlopszélesség* adatbeviteli mezőben adhatjuk meg a kijelzés hosszát (minimum 3 átlagos betűszélesség). Ha a megadott szélesség nem elegendő, úgy a szövegnek csak egy része kerül kijelzésre! Külön megadható az adott oszlop fejlécének, és az oszlopba kerülő adatok igazításának a módja a választókapcsolók segítségével.

Számértékek esetén az *értékek megjelenítési formája* alatt megadhatjuk, hogy *a nulla érték is kijelzendő*-e, vagy egy – jel kerüljön ilyenkor kiírásra. A *számábrázolás* alatt választhatjuk az *általános* esetet, amikor a program a kiírandó szám értékétől függően automatikusan megválasztja, hogy normál alakban (*tudományos*, pl. 1.2e-6), vagy *fixpontos* (pl. 0.012) módon jelenítse meg az értéket, vagy értéktől függetlenül kijelölhetjük a formát. Az értékek kerekítéséhez megadhatjuk az *értékes jegyek számát*, illetve fixpontos ábrázoláskor a *tizedesek számát*.

Az *egyedi fejléc alkalmazása* kapcsolóval maguk a fejléc szövegek is módosíthatók, illetve egy *szorzó* is rendelhető a valós értékek kijelzésére szolgáló oszlopoknál. Ezzel lehetséges az értékek más mértékegységben való kijelzése is. A fejléc szövegek szintaktikája a súgóban található.

A méretezhető listák fejléc-felosztását a program megjegyzi a Windows regisztrációs adatbázisában, mindaddig a beállított beosztást alkalmazza, amíg azt meg nem változtatjuk.

Minden ilyen táblázat az adott beállításokkal és tartalommal a vágólapra is másolható. Ehhez a fejlécen az egér jobb gombját lenyomva megjelenő menüben a táblázat export a vágólapra parancsot kell választani. Az így exportált táblázatokat a Word vagy Excel programokba illeszthetjük be.

Csoportok és elemek létrehozása, másolása, átnevezése és törlése

A műveletek vagy a `Csoport`, vagy az `Elem` almenüből, vagy a jegyzék csoport- illetve elemlistáján az egér jobb gombjának lenyomására feljövő menüből választhatók.

Csoportok és elemek létrehozásakor az egyedi csoportnevet illetve elemnevet megadva és az OK nyomógombot megnyomva létrejön a kívánt csoport vagy elem a jegyzékben.

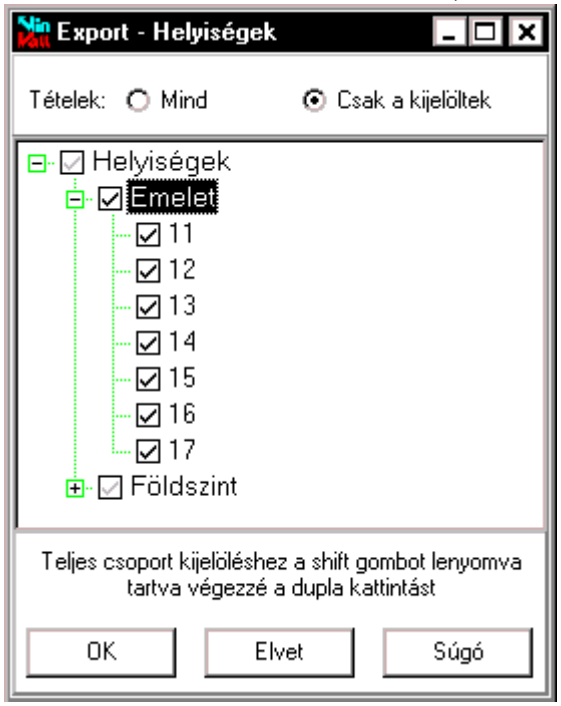
Az elem másoláskor, a létrehozással megegyezően megadjuk az új elem nevét, az új elem a kijelölt elem adatait automatikusan átveszi.

Csoportok és elemek átnevezésekor adjuk meg az új, egyedi nevet.

Csoportok és elemek törlésekor a törlési szándékunkat meg kell erősítenünk. **Csoportok törlése esetén, külön figyelmeztetés nélkül törlésre kerül valamennyi, a csoportba tartozó alcsoport és elem is!**

A rendezett listák

A jegyzékekben lévő elemekre csoportosan is végezhetők műveletek (export, import, nyomtatás). Az ezekhez tartozó párbeszédpaneleken találkozhatunk a rendezett listával, amire példa a következő ábra.



Az ábrán egyes csoportok ki vannak nyitva, mások csukott állapotban szerepelnek. Egy csoport kinyitása és becsukása úgy történhet, hogy az egér-mutatót az adott csoportra állítva duplán kattintunk az egér bal gombjával. Az elemek kijelölése, illetve a kijelölés megszüntetése szintén dupla kattintással történik. Ha egy csoporton belül az elemeknek csak egy része van kijelölve, azt a szürke színű jelzés jelöli, ha mind ki van jelölve, akkor az elemek előtt látható jellel megegyező a jelzés. Lehetséges egy csoport összes elemének egyszerre történő kijelölése, illetve a kijelölés megszüntetése, ehhez a csoport nevén végrehajtott dupla kattintás alatt tartsuk lenyomva a Shift billentyűt.

6. Anyagok

Az anyagok egy a projektektől független adatbázisban vannak tárolva (WinWatt32.wwm fájlban). Az anyagok jegyzék mind a menü `Jegyzék | Anyagok` menüpontjával, mind az eszközsáv ikonjával előhívható.

A jegyzékben a csoportokra illetve a csoportok elemeire elvégezhető műveletek a létrehozás, másolás, átnevezés illetve törlés mellett az anyag adatainak a módosítása.

Az anyagok adatai különböző formátumokban ki is nyomtathatók.

A programmal szállított anyag adatbázis feltöltése a következő források felhasználásával történt:

* Az MSZ-04-140-2:1991 szabvány mellékletében található M.1. táblázat és az M.3.4 szorpciós izotermák
* Völgyes István: Fűtéstechnikai adatok c. szakkönyv 1. és 2. átdolgozott kiadása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978 ill. 1989.

Mivel a fenti források nem minden anyag esetében tartalmazzák valamennyi jellemzőt, ezért az anyagok szerkezetekbe való beépítésekor erre különösen ügyeljünk, mert a számítások eredményét ez alapvetően befolyásolja!

6.1. Anyagadatok megadása és módosítása

Az anyagok három különböző csoportba sorolhatók, úgy mint *„normál”*, *„mázak, lemezek, kenések, fóliák”* - hasonló a normál anyagokhoz azzal a különbséggel, hogy ezeknél az anyagoknál nem beszélünk nedvességfelvételről, mert az anyag vagy nem képes nedvességfelvételre, vagy az elhanyagolható - illetve a harmadik csoport a *„légréteg”*. Egy negyedik adatmegadási mód is létezik, a *rétegrend anyagokból*. Az adatmegadás módját az anyag létrehozásakor választhatjuk meg.

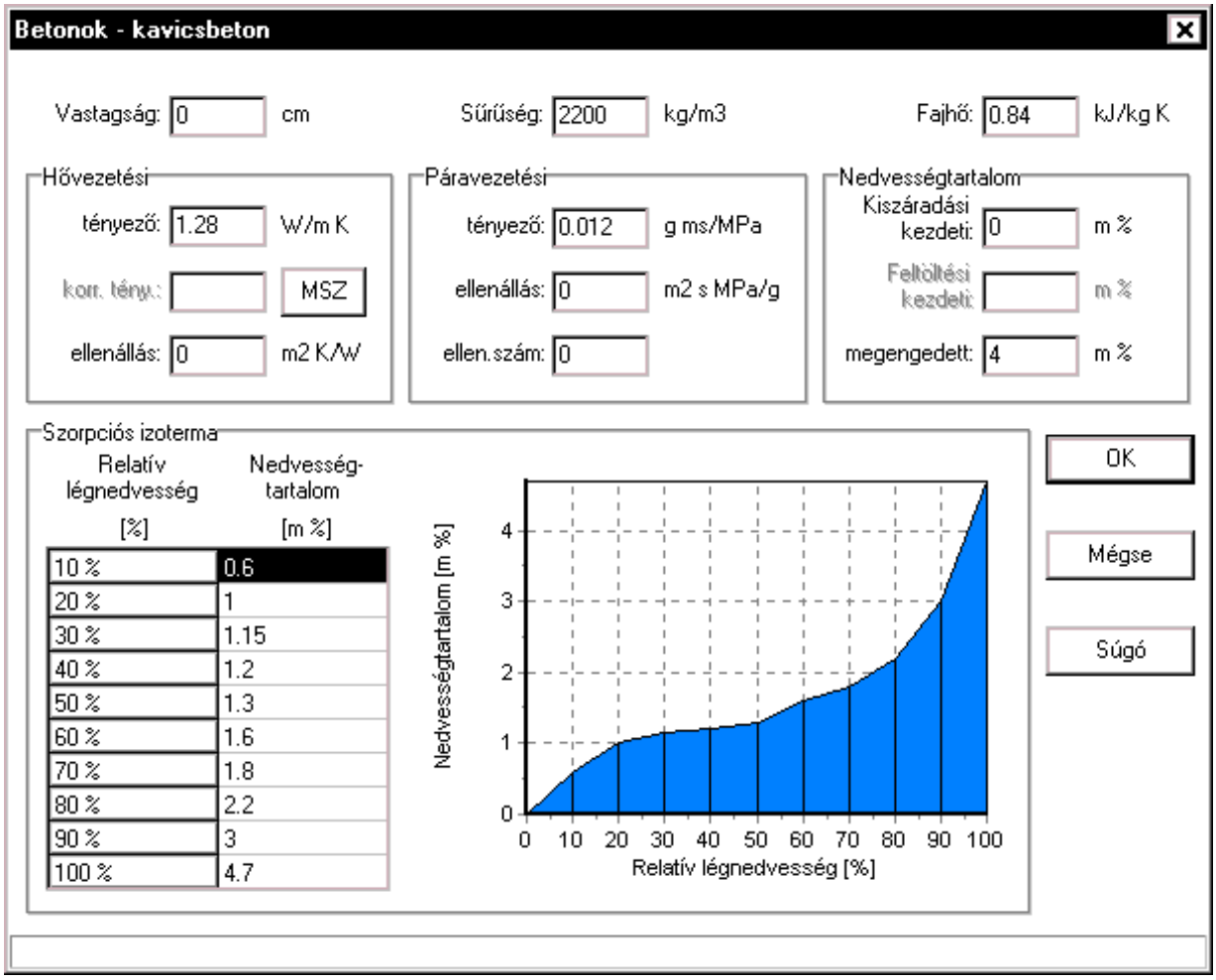
Normál anyagok adatainak megadása

Nem kötelező valamennyi mező kitöltése, illetve a *hővezetés* kétféle, a *páravezetés* háromféle adatából csak az egyik érték megadása engedélyezett. (A páravezetési ellenállás szám a DIN szabványban μ-vel jelölt érték.)

Lehetőség van a szokásos *vastagság* megadására, habár az nem anyagjellemző, de gyorsíthatja majd a szerkezeteknél a rétegrend felépítését.

A *nedvességtartalomra* vonatkozó értékeket csak akkor tudja a program használni, ha a *szorpciós izoterma* adatai is meg vannak adva. A *kiszáradási kezdeti nedvességtartalom* csak abban az esetben adandó meg, ha kiszáradási vizsgálat elvégzése is szükséges, egyébként a program a fűtési időszak kezdetére a szabványban javasolt 60 % relatív páratartalomhoz tartozó nedvességtartalomból indul ki, illetve ettől eltérni a réteg

adatoknál lehetséges, a *feltöltési kezdeti nedvességtartalom* megadásával. A megengedett nedvességtartalom arra szolgál, hogy a program hibaüzenetet generáljon, ha a rétegben ennél magasabb érték fordul elő. Ha nincs megadva az értéke, akkor a program 75 % nedvességtartalom felett figyelmeztet, mert egyes anyagok e fellett már károsodhatnak, illetve a kapilláris kondenzáció miatt gombásodás lehetséges.

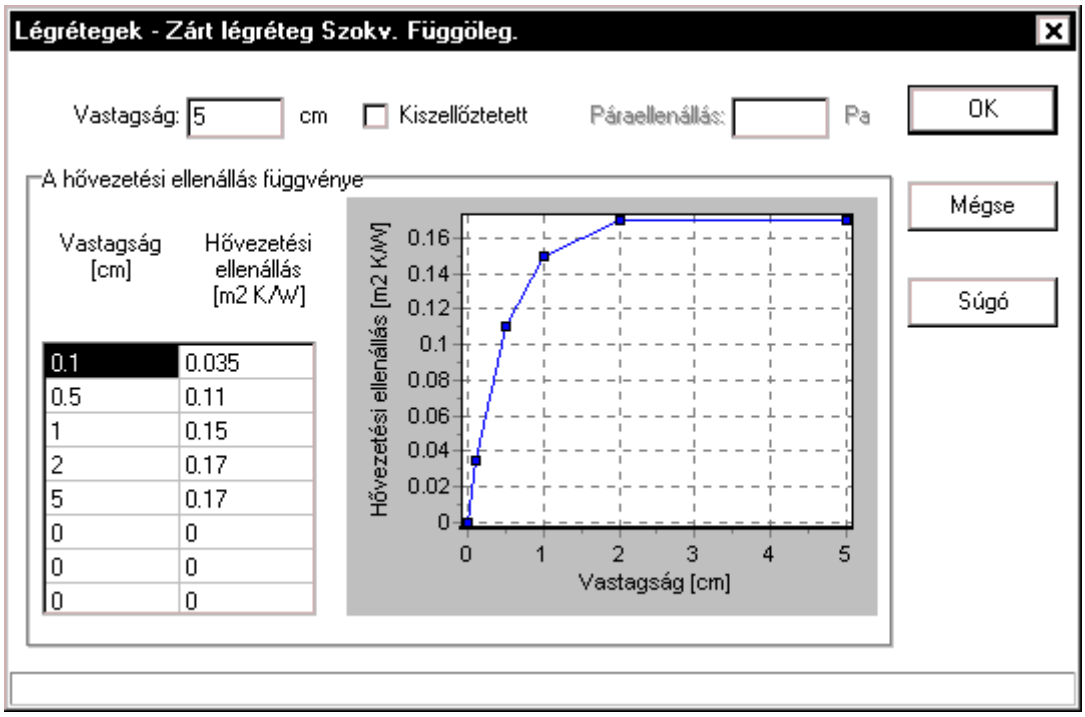


A *szorpciós izoterma* adatainál a program a 10 %-onkénti értékmegadást teszi lehetővé, a köztes értékeket lineáris közelítéssel számítja a program. Nem szükséges minden pontban az értékmegadás, hiányzó értékek esetén szélesebb intervallumban történik a közelítés.

Adatmegadás mázak, lemezek, kenések és fóliák esetén

Az adatmegadás hasonló a normál anyagéhoz, azzal a különbséggel, hogy ezeknél az anyagoknál nem beszélünk nedvességfelvételről, mert az anyag nem képes nedvességfelvételre, vagy az elhanyagolható. A csillapítási tényező és a hőátbocsátási tényező számításából is hajlandó figyelmeztetés nélkül az adott anyagot kihagyni, ha például nem adunk meg hővezetésre vonatkozó adatot, mert az szintén elhanyagolható.

Légrétegek adatainak megadása



A légrétegek csak *hővezetési ellenállással* bírnak, páravezetési ellenállásuk illetve pára felvevő képességük teljesen elhanyagolható. A hővezetési ellenállás viszont a vastagsággal nem lineárisan változik, ezért egy karakterisztika megadását teszi a program lehetővé vastagság és ellenállásértékek felsorolásával. A köztes értékeket a program lineáris közelítéssel számítja. A jelleggörbe ábráján az egér-mutató szálkereszttel az állapotsorba kijelezhető az adott ponthoz tartozó ellenállás érték.

A *Kiszellőztetett* kapcsolóval jelezhetjük, hogy a légréteg kiszellőztetett, ezzel a jelöléssel kerül majd beillesztésre a szerkezet összeállításnál is.

Rétegrend anyagokból

Ebben az esetben nem egy új anyagot tudunk megadni, hanem az adatbázisban lévő anyagokból egy rétegrendet. Ennek segítségével a későbbiekben a szerkezet összeállításakor egyszerre több réteget tudunk bevinni. Ez az adatmegadás jól használható például egy teljes hőszigetelő rendszer megadására, így azt nem kell minden alkalommal rétegenként külön összeállítani.

Ha az adatbázis készítéskor az adott anyag gyártója kérte, úgy a megadott adatainak módosítására nincs lehetősége a felhasználónak.

7. Szerkezetek

A szerkezetek a projekt adatbázisban vannak tárolva. A szerkezetek jegyzék mind a menü `Jegyzék | Szerkezetek` menüpontjával, mind az eszközsáv ikonjával előhívható.

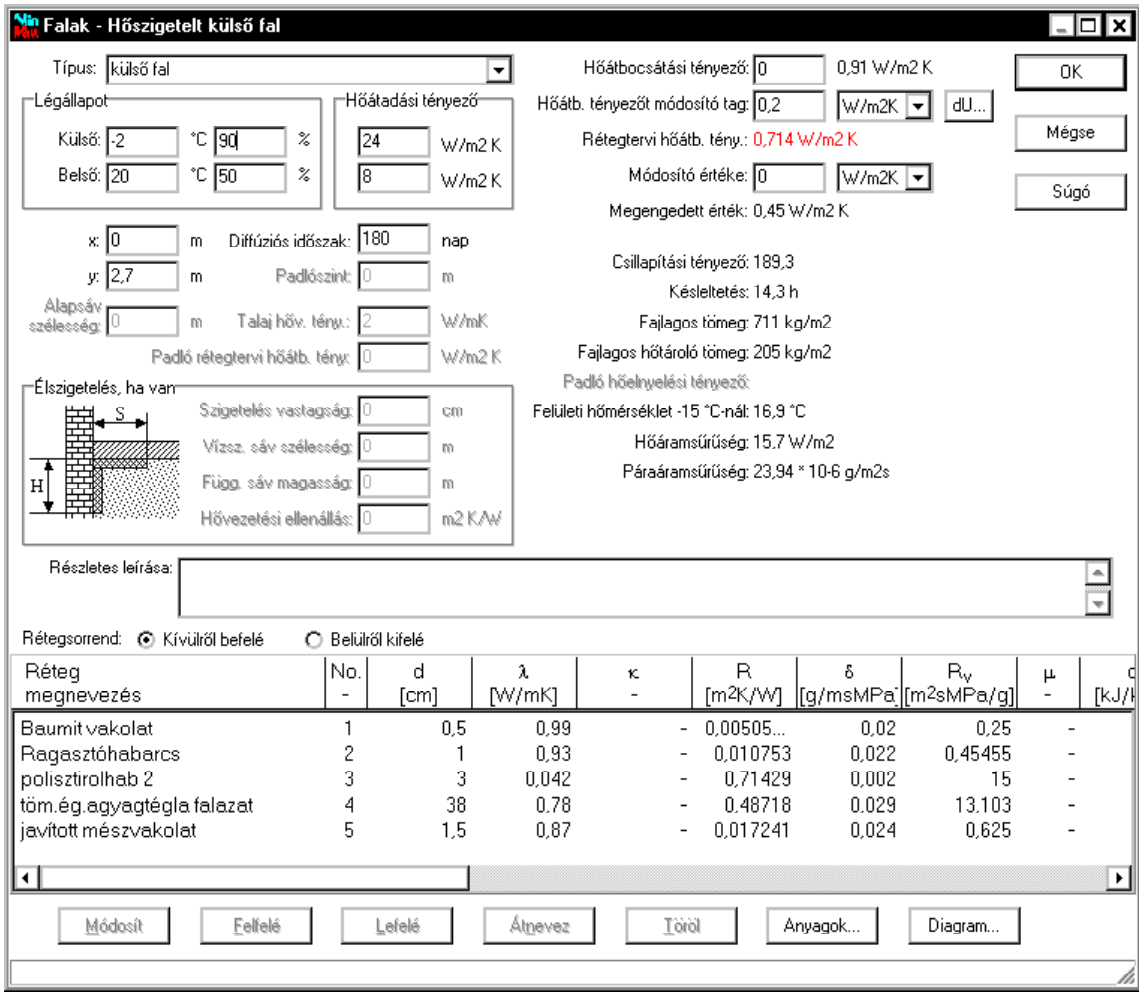
A jegyzékben a csoportokra illetve a csoportok elemeire elvégezhető műveletek a létrehozás, másolás, átnevezés illetve törlés mellett a szerkezet adatainak a módosítása.

A szerkezetek adatai különböző formátumokban ki is nyomtathatók.

Egy új szerkezet létrehozásakor dönthetünk róla, hogy egy réteges szerkezetről van-e szó, ahol a rétegrend megadása után a program számolja ki a szerkezet jellemzőit, vagy egy ismert szerkezetről, amelynek valamennyi adatát magunk adjuk meg.

7.1. Réteges szerkezet adatainak megadása és módosítása

Az adatok megadására a következő párbeszédpanel áll rendelkezésre.



A szerkezet *típus* meghatározza a számítások módját is. A típusváltással átírásra kerülhetnek a *hőátadási tényezők* is – a szabványban szereplő érté-

keknek megfelelően – a program beállítások szerkezet kategóriája alatt meghatározott beállításoktól függően.

A *hőmérsékletek* és a *relatív páratartalmak* értékeit a páradiffúzió számításához használja a program, az értékeket ennek figyelembevételével kell megadni, a szabványhoz igazodva.

A szerkezet *x* illetve *y* méretére a helyiségek felépítéséhez adhatunk meg alapértéket, elsősorban az y értékre.

A *padlószint* megadása csak azoknál a szerkezet típusoknál szükséges, ahol vonalmenti hőátbocsátási tényező számítás szükséges. A számításnál alkalmazható az MSZ-04-140-2:1991 szerinti táblázatos átszámítás, illetve választható az ISO 13370 szabványban rögzített módszer. Ez utóbbi esetben, talajjal érintkező falnál megadandó az *alapsáv szélessége*, a *talaj hővezetési tényezője* és a *padlószerkezet rétegtervi hőátbocsátási tényezője* is. Talajra fektetett padlónál a szegélyzónában, vagy az alap oldalára helyezett hőszigetelés is megadható. Ennél a szerkezet típusnál a program hőátbocsátási tényezőt majd csak a szerkezet helyiségbe beillesztésekor számol, mivel ennél a számítási módszernél az függ a felület, a külső kerület és azok arányától is. A szerkezetet ilyenkor a padló ekvivalens vastagsága és az élszigetelés – ha van – korrekciós értéke jellemzi.

A *diffúziós idő* megadása a szerkezet nedvességviszonyainak elemzéséhez kell olyan esetekben, amikor a szerkezet egyensúlyi nedvességviszonyai nem megfelelőek és az egyensúlyi állapot kialakulásához vezető folyamat további vizsgálata szükséges. Általában ez a fűtési idény hossza.

A *hőátbocsátási tényezőt* a program számítja, és zárójelben a mező mögött ki is jelzi. Ha a helyiségek felépítésénél ettől eltérő értéket szeretnénk a szerkezethez rendelni, azt ebben az adatbeviteli mezőben kell megadni.

A hőátbocsátási tényező számítását két módosító taggal is korrigálhatjuk. Először a program a *rétegtervi hőátbocsátási tényezőt* számítja. Mivel az épületenergetikai szabvány a különböző szerkezetekre, erre vonatkozó megengedett értékeket ad meg, de úgy, hogy ebben a pontszerű hőhidak, illetve a váz- vagy rögzítőelemek hatását is figyelembe kell venni, ezért a program egy erre vonatkozó *módosító tag* megadását teszi lehetővé. Van egy további *hőátbocsátási tényezőt módosító tag* adatmező is, illetve egy ehhez tartozó dU nyomógomb, amivel módosíthatjuk a szerkezet hőátbocsátási tényezőjét, ha nem kívánunk külön számolni a különböző szerkezetek találkozásánál, becsatlakozásánál fellépő hőhidakkal. A módosító tagok megadhatók abszolút értékben és százalékosan is. Ha vonalmenti hőátbocsátási tényezőt számít a program, akkor először a hőátbocsátási tényező növelés történik, majd a megnövelt érték alapján keresi ki a program a szabvány szerinti táblázatból a vonalmenti értéket.

A rétegtervi hőátbocsátási tényező módosító értéke számítható is, ehhez a rovat mögötti … nyomógombot kell megnyomnunk.

A rétegek lista *rétegsorrend*-választógomboknak megfelelően *kívülről befelé* vagy *belülről kifelé* haladva sorolja fel a szerkezet rétegeit. Belső szerkezetek esetében a rétegek felsorolásának iránya nem lényeges, kivéve a belső födémek esetét, ahol a belülről kifelé esetén lesz a természetesnek megfelelő a sorrend és helyes a *padló hőelnyelési tényező*jének számítása.

A rétegek megadására – az anyag adatbázisban szereplő anyagok felhasználásával – az *Anyagok...* nyomógomb lenyomására megjelenő párbeszédpanel szolgál. Egy réteg adatainak módosítására a rétegen végrehajtott dupla kattintás, vagy a *Módosít...* nyomógomb használható.

A rétegek sorrendjének megváltoztatására szolgálnak a *Felfelé* és *Lefelé* nyomógombok, amik a listában a kijelölt réteg mozgatását végzik a jelzett irányba. A *Töröl* nyomógomb lenyomására történik a listában a kijelölt réteg törlése, előtte még egy figyelmeztetést kapunk, ami lehetőséget ad a törlés elvetésére.

A *Diagram...* nyomógomb megnyomásával a szerkezet páradiffúziós diagramját megjelenítő párbeszédpanel hívható elő, amin a szerkezet nedvességviszonyainak elemzését segítő jelentés is megtekinthető.

7.2. Rétegtervi érték korrekciók

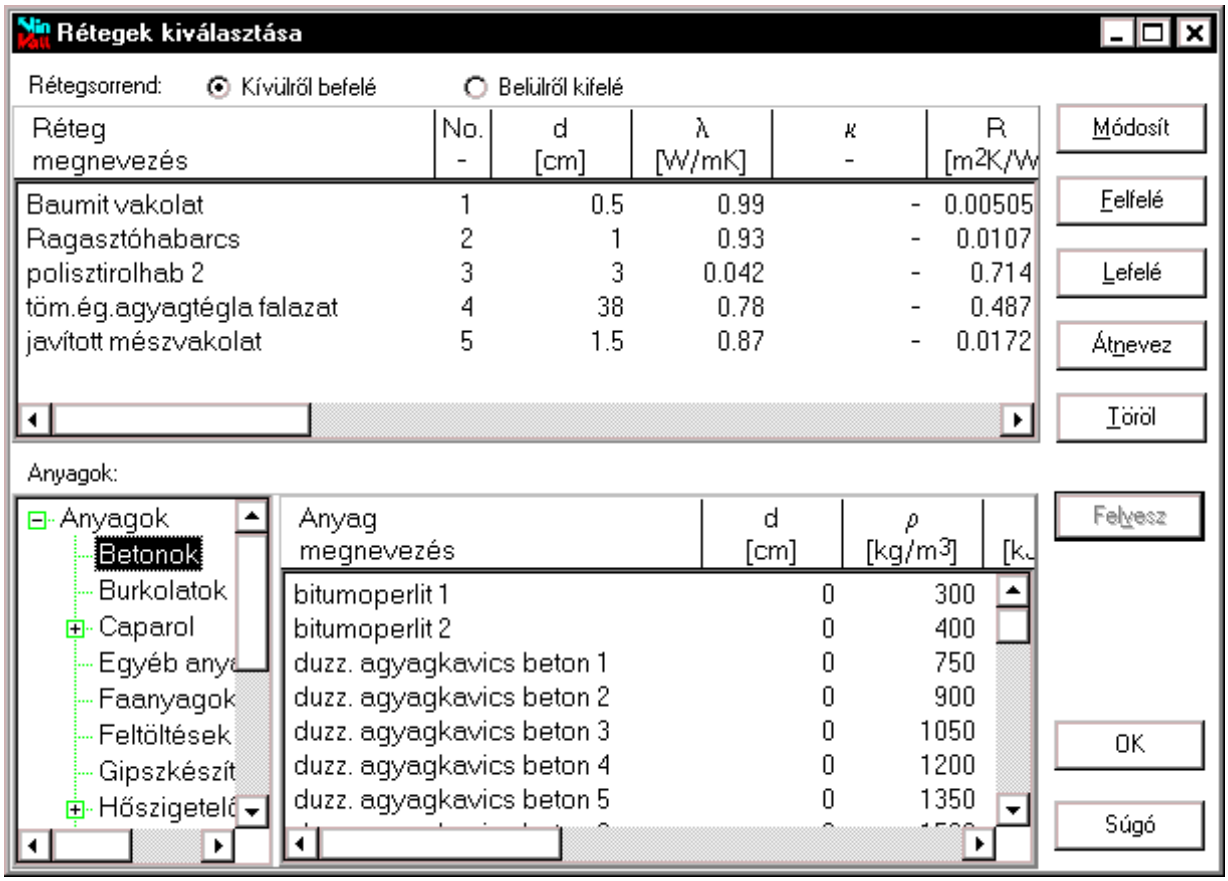
A szerkezet adatainak megadására szolgáló párbeszédpanelből nyíló ablakban lehetőségünk van a rétegtervi hőátbocsátási tényezőt módosító érték számítására és részletes dokumentálására.

A *pontszerű* és *vonalmenti hőhidak* mellett, például vázszerkezetből, gerendákból adódó *eltérő hőátbocsátási tényezővel rendelkező felületek* hatását is kezelhetjük. A *típus* mellett a *megnevezést*, *mennyiséget* és *értéket* megadva a *felvesz* gombbal adhatunk egy új tételt a listához, illetve egy meglévő tétel adatait módosíthatjuk a *módosít* gombbal.

A listában mozgathatjuk a kijelölt tételt a *felfelé* illetve *lefelé* nyomógombok segítségével. Ki is törölhetjük a kijelölt tételt, erre a *töröl* nyomógombot kell használni.

7.3. Rétegfelépítés az anyag adatbázis segítségével

A szerkezet adatainak megadására szolgáló párbeszédpanelből nyílik a rétegadatoknak az anyag adatbázisból való feltöltését biztosító ablak.



A felső listában szerepelnek a rétegek a *rétegsorrend*-választógombokban megfelelően *kívülről befelé* vagy *belülről kifelé* haladva. A listában mozgathatjuk a kijelölt réteget a *felfelé* illetve *lefelé* gombok segítségével. Ki is törölhetjük a kijelölt réteget, erre a *töröl* nyomógombot kell használni. Mielőtt törölné az adott réteget, a program még egyszer rákérdez, lehetőséget adva a törlés elvetésére.

Az alsó lista tartalmazza az adatbázisban szereplő *anyagok*at, csoportokba rendezett listában. A bal oldalon szerepelnek a csoportok, az aktuálisan kijelölt csoportba tartozó anyagok találhatók a jobb oldalon. Egy anyagnak a rétegek közé való beillesztésére vagy egy meglévő réteg átírására több mód is kínálkozik. Lehet a két nyomógombbal – *felvesz* illetve *módosít* –, lehet az anyagok illetve a rétegek listában az egér jobb gombjának lenyomására feljövő menüből, illetve a kiválasztott anyagon duplán kattintva az egér bal gombjával új réteg bevitele lehetséges.

Az anyag beillesztésekor megadandó a rétegvastagság. Normál anyagok illetve lemezek, mázak kenések esetén a *hővezetés korrekciós tényező* az anyag beépítéséből adódó romlás megadására szolgál, és az MSZ nyomógomb megnyomásakor a szabványban ajánlott értékek tekinthetők meg.

7.4. Rétegadatok megadása, módosítása

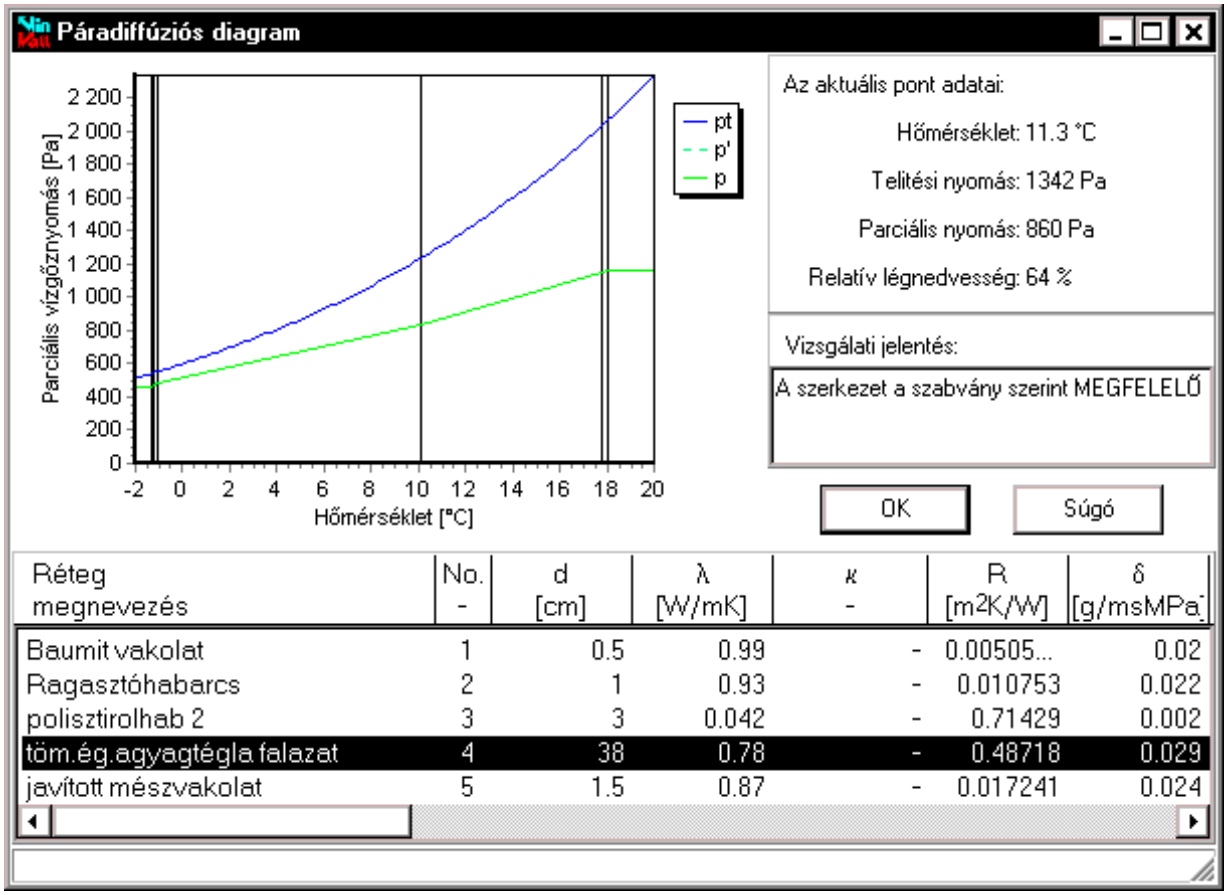
A szerkezet adatainak megadására szolgáló párbeszédpanelből nyílik az egy réteg adatainak megadására, módosítására szolgál párbeszédablak.

A párbeszédpanel azonos az anyagok adatainak megadására szolgáló, korábban megismert párbeszédpanellel, azzal a kiegészítéssel, hogy megadható a hővezetési tényező *korrekciós érték*, a feltöltési vizsgálatokhoz a *feltöltési kezdeti nedvességtartalom*, abban az esetben, ha a szabványban javasolt 60 % relatív páratartalomhoz tartozó kezdeti nedvességtartalomtól el szeretnénk térni a feltöltési idő számításakor, illetve légrétegek esetén, ha az adott réteg *kiszellőztetett*, a kiszellőztetés *páraellenállása* is.

Ha az adatbázis készítéskor az adott anyag gyártója kérte, úgy a megadott adatainak módosítására nincs lehetősége a felhasználónak. Módosítható viszont a réteg vastagsága, a hővezetési tényező korrekciós értéke, és a kezdeti nedvességtartalmak.

7.5. A páradiffúziós diagram és a vizsgálati jelentés

A szerkezet adatainak megadására szolgáló párbeszédpanelből nyílik a páradiffúziós vizsgálat eredményeinek megtekintésére szolgáló ablak.



A programbeállításoktól függően a páradiffúziós diagram vagy hőmérséklet, vagy vastagság léptékben ábrázolja a szerkezetben a vízgőz parciális nyomását. A képen szereplő diagram hőmérséklet léptékű.

A függőleges szürke vonalak az egyes rétegek határát jelölik, a kék a telítési nyomás görbéje. Ha metszés miatt szükség volt a számított parciális

nyomás módosítására, akkor zöld szaggatott egyenesekkel a módosítás nélküli, a folytonos vonallal pedig a módosított parciális nyomás látható. Ez a vonal, ha a telítési nyomás vonalán halad, vagy azt egy pontban érinti, akkor piros vonallal az érintett szakaszon ki van emelve. Ha vastagság léptéket alkalmazunk, akkor a hőmérséklet lefutást egy szürke szaggatott vonal ábrázolja.

Az ábrán az egér-mutatóval kijelölt pontnak megfelelően az alsó réteg listában annak a rétegnek a sora választódik ki, amelyhez az adott pont tartozik, és az *aktuális pont adatai* is leolvashatóak. A *vizsgálati jelentés* mező tartalmazza az elvégzett számítások alapján, a rétegekre illetve a teljes szerkezetre vonatkozó értékelést.

7.6. Ismert szerkezet adatainak megadása

Ha egy szerkezet adatai más számításokból ismertek, vagy réteges szerkezetként nem is számítható (pl. ablak, ajtó stb.), ismert szerkezetként visszük be a projekt szerkezetei közé, hogy a későbbiekben, amikor a szerkezetekből felépítjük a helyiségeket, az ilyen szerkezetek is egyszerűen beilleszthetők legyenek.

A szerkezet *mérete* és a *hőátbocsátási tényező* mellett, a kiválasztott *szerkezet típus* szerint vagy a *falszerkezet adatok*, vagy az *üvegezett szerkezet adatok* megadása lehetséges.

7.7. Szerkezettípusok

Az egyes szerkezettípusok meghatározzák a számítás módját is. Az alkalmazható szerkezettípusok a következők:

külső szerkezet	*belső szerkezet*
padló (talajra fektetett)	*tető*
padlásfödém	*pincefödém*
árkád feletti födém	*belső födém (felfelé hűlő)*
belső födém (lefelé hűlő)	*talajjal érintkező fal*

Ismert szerkezetek esetén további típusok is lehetségesek:

ablak (külső)	*ablak (belső)*
ajtó (külső)	*ajtó (belső)*
üvegezett ajtó (külső)	*felülvilágító*
kapu (külső)	*hőhíd (külső)*
hőhíd (belső)	

A *padló (talajra fektetett)* és *talajjal érintkező fal* esetén a padlószint magasság alapján vonalmenti hőátbocsátási tényezőt számít a program. Mindkét típus számítható az ISO 13370 szabvány szerint is. Talajra fektetett padló esetén ilyenkor a tényleges felületi hőátbocsátási tényező

csak a szerkezet beépítésekor számítódik ki, mivel ennél a módszernél mind a felület, mind a külső kerület, illetve ezek aránya is szerepel a hőátbocsátási tényező meghatározásában.

Mindkét oldalról számít fajlagos hőtároló tömeget a *belső szerkezet*, *padlásfödém*, *pincefödém*, *belső födém (felfelé hűlő)* és *belső födém (lefelé hűlő)* esetén.

Kiszámítja a padló hőelnyelési tényezőt és elvégzi a padló besorolását *padló (talajra fektetett)*, *pincefödém*, *árkád feletti födém*, *belső födém (felfelé hűlő)* és *belső födém (lefelé hűlő)* szerkezet esetén.

A program beállításoktól függően a szerkezet típusának megváltoztatásakor a program kezdeményezheti a hőátadási tényezők átírását, és erre kaphatunk figyelmeztetést is az átírása előtt.

7.8. Réteges szerkezetekre vonatkozó számítások

A réteges szerkezetekre a következő számításokat végzi el a program:

- hőátbocsátási tényező
- csillapítási tényező és késleltetési idő
- fajlagos faltömeg
- fajlagos hőtároló tömeg
- padló hőelnyelési tényező (padlók és födémek esetére)
- páradiffúziós diagram megszerkesztése, egyensúlyi nedvességtartalom meghatározása

A hőátbocsátási tényező számítása

A számítás az MSZ-140-04-2:1991 szabvány szerint történik. A program a hőáram irányára merőleges elhelyezkedésű, homogén rétegekből álló sík szerkezetben, az állandósult állapotban kialakuló egydimenziós hőmérsékletmezőt határozza meg. Az eredő hőátbocsátási tényezőt az alábbi összefüggéssel számítja:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_j \frac{d_j}{\lambda_{bej}} + \frac{1}{\alpha_e}} \qquad \left[W / m^2 K\right]$$

Meghatározott szerkezettípusok esetén vonalmenti hőátbocsátási tényezőt számít a program. Ilyenkor az MSZ-04-140 szabvány 2. és 3. köteteinek mellékletében található táblázatok segítségével határozzuk meg a vonalmenti hőátbocsátási tényező értékét.

A csillapítási tényező és a késleltetési idő számítása

A számítás az *Épületfizikai kézikönyv / Szerk.: Dr. Fekete Iván; Bp., Műszaki Kvk., 1985, pp 69-75* alapján történik. A számításoknál szükség

van az anyag hőelnyelési tényezőjének a számítására, amihez a *sűrűség* és *fajhő* adatok is kellenek*.

A fajlagos faltömeg számítása

A fajlagos faltömeg alatt 1 m^2 felületű fal tömegét értjük*.

A fajlagos hőtároló tömeg számítása

A számítás az MSZ-140-04-2:1991 szabvány 2.2 pontjában rögzítettek szerint történik. Belső szerkezetek esetén mindkét oldalról megtörténik a számítás és a két érték együtt kerül kijelzésre*. Az első érték a külső szerkezeteknél is számított, "belső" oldalnak tekintett oldalról (a rétegek lista végétől kiindulva) vett érték, a második a másik oldalról számolt érték. A szabvány a nem szilikátbázisú anyagok esetére előírja a réteg sűrűségének a c/0.8 értékkel való korrekcióját. A program e helyett úgy jár el, hogy azoknál az anyagoknál végzi el az említett korrekciót, amelyeknél a fajhő az 1.2 kJ/kgK értéket meghaladja, vagy a 0.6 kJ/kgK érték alatt marad. Ez praktikusan a nem szilikátbázisú anyagokat jelenti.

A padló hőelnyelési tényezőjének számítása és besorolása

A szerkezet típusoknál meghatározott esetekben számítja a program a szabvány 4.1 pontjában rögzítettek szerint. A program a 2 mm-nél vékonyabb járóréteget is külön rétegként számítja, és nem a szabványban meghatározott összevont rétegként. A számításoknál szükség van az anyag hőelnyelési tényezőjének a számítására, amihez a *sűrűség* és *fajhő* adatok is kellenek*.

7.9. A páradiffúziós diagram, egyensúlyi nedvességtartalom

A levegő által felvett vízpára mennyisége a hőmérséklettől függ. A hideg levegő kevesebb vizet tud felvenni, mint a meleg levegő. Ha az adott nedvességtartalmú levegő olyan hőmérsékletre hűl le, melynél a telítési nyomás kisebb a levegőben levő vízgőz parciális nyomásánál, a levegőből annyi nedvesség csapódik ki, hogy a levegőben maradt vízgőz parciális nyomása nem lépi túl a telítési értéket.

Télen a belső levegő vízgőztartalmának parciális nyomása 1000 – 1400 Pa értékkel nagyobb a külső levegőnél. A kialakuló parciális nyomáskülönbség hatására nedvességáram indul meg belülről kifelé.

A számításokhoz a külső légállapot jellemzőket a szabvány értelmében a következőképp kell felvenni:

* Ha egy rétegnél a számításhoz szükséges adatok hiányoznak, a program az adott réteget nem veszi a számításnál figyelembe, és az eredményt a szerkezet adatainak módosítására szolgáló párbeszédpanelen pirossal írja ki. Mázak, lemezek, kenések és fóliák esetén az adatok elhagyása nem okoz hibajelzést.

- fűtött helyiségek határoló szerkezeteinek vizsgálatakor: t_e = -2 °C, φ_e = 90 %
- pince feletti födém esetében: t_e = +5 °C, φ_e = 75 %
- tartósan (több héten keresztül) +10 °C alá hűtött helyiségek külső térrel vagy hűtés nélküli helyiséggel érintkező határoló szerkezeteiben kialakuló nyári páradiffúzió esetére: t_e = +22 °C, φ_e = 60 %

A többrétegű épületszerkezetek páradiffúziós vizsgálata során azt vizsgáljuk meg, hogy miként alakul a szerkezetben a hőmérséklet lefutása, és hogyan viszonyul a szerkezetben kialakuló parciális vízgőznyomás az adott hőmérséklethez tartozó telítési nyomáshoz.

A rétegek adatainak megadása után a program feladata a hőátbocsátási tényező és a hőmérséklet lefutás meghatározása. A hőmérséklet alapján a telítési páranyomás egyértelműen meghatározott. A szerkesztés menete a következő:

Meg kell határozni a hőmérséklet értékeit a réteghatárokon az alábbi összefüggések segítségével:

- hőáramsűrűség: $q = k\,(t_i - t_e)$
- felületi hőmérsékletek: $t_{fi} = t_i - q / \alpha_i$

  $t_{fe} = t_e - q / \alpha_e$
- hőmérsékletesés a j-edik rétegben: $\Delta t_j = q\,R_j = q\,d_j / \lambda_j$

A vízgőz parciális nyomásvonalának meghatározásánál az egyes rétegek vastagságán és páravezetési tényezőjén túl meg kell adni mind a belső, mind a külső levegő hőmérsékletét, és a relatív páratartalmakat. Ezek ismeretében meghatározható az egyes réteghatárokon kialakuló parciális vízgőznyomás érték.

- a külső és belső tér parciális nyomás értékei:

$$p_i = p_{si} \cdot \frac{\varphi_i}{100}$$

$$p_e = p_{se} \cdot \frac{\varphi_e}{100}$$

- a diffundáló gőzáramsűrűség:

$$g = \frac{p_i - p_e}{R_v}$$

- a parciális nyomásesés a j-edik rétegben

$$\Delta p_j = g \cdot R_v = g \cdot \frac{d_j}{\delta_j}$$

Az előzőekben elmondottak értelmében a parciális vízgőznyomás sohasem haladhatja meg a telítési vízgőznyomás értékét. Ha a parciális vízgőz-

nyomás vonala metszi a telítési vízgőznyomás vonalát, akkor a szabvány előírásai szerint azt módosítani kell. Amennyiben a számított parciális vízgőznyomás mindenütt a telítési vízgőznyomás vonala alatt halad, úgy nincs szükség a számított értékek módosítására.

A méretezett szerkezet hőmérséklet léptékben felvett keresztmetszetére fel kell rajzolni a számított telítési nyomás görbéjét a hőmérséklet függvényében. A telítési nyomás-hőmérséklet diagramba be kell rajzolni a számított parciális nyomás eloszlását. Ha a parciális nyomás vonala metszi a telítési nyomás vonalát a következők szerint módosítani kell:

- Azokban a rétegekben, amelyekben metszés adódik, a parciális nyomás vonalát meghosszabbítjuk úgy, hogy a p_i = állandó, illetve a p_e = állandó egyenesekkel metszéspontok alakuljanak ki.
- A metszéspontokból a telítési nyomás görbéjéhez érintőt húzunk azokban a rétegekben, amelyekben a metszések kialakulnak.
- Ha az érintő nem szerkeszthető meg, akkor a metszéspontokat a réteghatáron adódó telítési nyomás értékkel kötjük össze. Az így adódó egyenesnek a metszéssel rendelkező rétegekbe eső szakasza a módosított parciális nyomás vonala, amelyhez értelemszerűen meghatározhatók a módosított parciális nyomás többi rétegbe eső szakaszai is. A továbbiakban, amikor a parciális nyomásról beszélünk, e módosított eloszlást kell értenünk.

Nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a szerkezet "jóságát" nem kizárólag az dönti el, van-e metszés vagy sem. Egy szerkezet lehet akkor is hibás, ha a számítások szerint ugyan nincs kondenzáció, de egyes rétegek nedvességtartalma az adott anyag megengedett nedvességtartalmát meghaladja. Ilyenkor már bekövetkezhet penészesedés, illetve a szerkezet károsodhat.

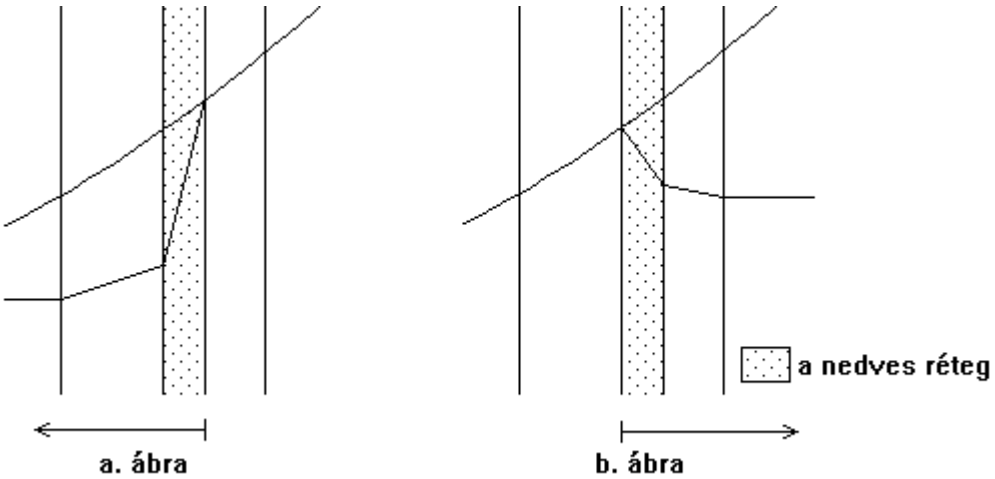
Az is előfordulhat azonban, hogy egy szerkezetben állandósult (egyensúlyi) állapotban lecsapódás van, a szerkezet mégis megfelel. Ha a szerkezetbe áramló nedvesség a fűtési idény hosszát meghaladó idő alatt tölti fel az egyes rétegeket annyira, hogy a számítások szerinti egyensúlyi nedvességtartalom ki tudjon alakulni, és a nyári időszakban a szerkezet ki tud száradni, akkor a szerkezet megfelelő.

A feltöltési vizsgálatnál a rétegek kezdeti nedvességtartalmát a szabványban javasolt 60%-os relatív légnedvességhez tartozó nedvességtartalomtól indítja a program, és nem a rétegeknél megadható kezdeti nedvességtartalomtól. Annak az értéknek akkor van szerepe, ha az a szorpciós izoterma 100%-os relatív légnedvességéhez tartozó nedvességtartalmánál magasabb, vagyis a szabvány szerinti megfogalmazással élve a réteg "nedves", és ezért kiszáradási vizsgálatra van szükség.

A szerkezet minősítésénél a program az MSZ-04-140-2:1991 szabvány 40. oldali algoritmusa szerint jár el.

Amennyiben egy réteg adatainál hiányzik a megengedett nedvességtartalom, vagy nincs megadva a szorpciós izoterma, akkor a program a réteg állapotainál a 75 % relatív légnedvességet tekinti megengedett határértéknek, és e szerint értékeli a szerkezetet. Ha egy rétegnek nem ismert a szorpciós izotermája, de a 75 %-os relatív légnedvességtől eltérő határértéket szeretnénk érvényesíteni, megtehetjük, hogy az izotermánál csak a 100 %-os relatív légnedvességhez adunk meg egy közelítő nedvességtartalmat, ezzel egy lineáris karakterisztikát rendeltünk az anyaghoz, és így meg tudunk adni már megengedett nedvességtartalmat és ezzel megengedett relatív légnedvességet.

A melléklet szerinti további számításokat a program csak abban az esetben tudja pontosan elvégezni, ha a rétegek szorpciós izotermái adottak, mivel azok a nedvességtartalmak számításán alapulnak. Ha egy réteghez nem adtunk meg szorpciós izotermát, a feltöltési idő számításnál azt a réteget a program figyelmen kívül hagyja, így a valóságosnál kisebb feltöltési időt kapunk. A program a nedves szerkezetek kiszáradására is elvégzi a közelítő számítást a melléklet szerinti téli és nyári légállapotjellemzőkre, az éves ciklust végigszámítva.



A program a következő közelítéseket teszi a kiszáradási vizsgálatnál. Ha több nedves réteg van, akkor is mindig úgy végzi a számítást, mintha csak egy réteg lenne nedves, vagyis a kiszáradási idők értékelése esetében ezt figyelembe kell venni. A másik közelítést a következő két ábra mutatja.

A két oldalra vonatkozó parciális nyomás számítása úgy történik, hogy a nedves réteget a határán a telítési nyomás értékével helyettesíti a program és a vízgőzáram sűrűséget így számolja, beszámítva a nedves réteg saját ellenállását is.

7.10. A szerkezet értékelése

A szerkezet értékelése a páradiffúziós számításoknál adódó nedvességtartalmak alapján történik. A vizsgálatok az egyensúlyi nedvességtartalmak

meghatározására irányulnak, illetve bonyolultabb esetben az egyensúlyi állapot kialakulásának lehetőségét vizsgálja a program a szabvány mellékletében megadott algoritmus alapján. Ha a kezdeti nedvességtartalom ezt szükségessé teszi, a program közelítő kiszáradási vizsgálatot is végez. Ezeknek az eredményeknek az ismeretében minősíti a program az adott szerkezetet. Mivel a program csak a diffúz nedvességtranszporttal számol végtelen kiterjedésű sík szerkezeteket feltételezve, a tervező feladata a végleges értékítélet! Az anyagok és a kivitelezés nagy bizonytalansága, szórása és a számítás közelítő volta miatt ajánlott a kritikus szerkezetek kerülése, vagy méréseken, kísérleteken alapuló további vizsgálata.

7.11. A hőátbocsátási tényező hőhíd miatti korrekciója

A 7/2006 TNM rendelet a szerkezetek rétegtervi hőátbocsátási tényezőjére vonatkozó megengedett értékeket tartalmazza. Ezeket az értékeket a program is kijelzi. A számított érték attól függően zöld illetve piros, hogy a szerkezet a követelményt teljesíti, vagy sem.

A rétegtervi hőátbocsátási tényező számításánál figyelembe kell venni a szerkezeten belüli hőhidak hatását. Mivel a program nem képes ezt a hatást számítani, ezért annak korrekciójára van lehetőség. A korrekció történhet egy adott érték hozzáadásával, vagy a számított érték százalékos növelésével. A módot a mértékegység váltásával lehet elérni. Ennek a hatásnak a megadására a rétegtervi hőátbocsátási tényező alatti módosítás szolgál.

A rétegtervi hőátbocsátási tényező feletti korrekció azt a célt szolgálja, hogy az épület kialakítására jellemző geometriai hőhidak hatását figyelembe vegyük a számításainknál. A megadás történhet ugyanúgy, mint a másik korrekció esetében, de célszerű a *dU* nyomógomb használatával a rendeletben javasolt, a hőhidasság mértékétől függő korrekció kiválasztással történő megadása.

7.12. A szerkezetekhez kapcsolódó szolgáltatások

A felhasználóktól érkezett visszajelzések és a program használata alapján szerzett tapasztalatok felhasználásával az egyes szerkezetekhez különböző automatikus szolgáltatások kapcsolhatók be.

Egyes szolgáltatások igénybevételéhez nem kell külön beavatkozásokat tenni, míg másoknál beállítható a viselkedésük.

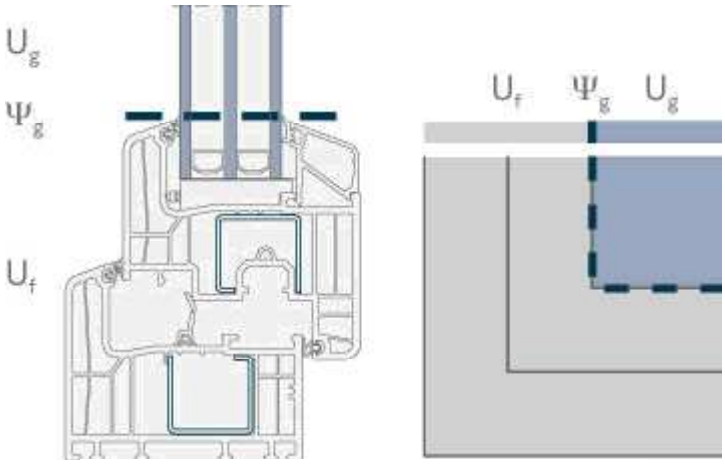
Falszerkezetek esetén a helyiségek határolószerkezeteinek felvételekor a fal magasság értékét a helyiség belmagasság értékével kínálja fel a program, ha nem adtunk meg a szerkezet létrehozásakor az y méretre értéke. Ha megadtunk értéket, akkor azt fogja a program felkínálni.

A helyiségek határolószerkezeteinek felvételekor a talajon lévő padlónál a helyiség alapterületét automatikusan felveszi a felület értékre. Más

födémek esetén, ha az y érték 1-re volt felvéve, az x értékre veszi fel a helyiség alapterületét automatikusan. Nem működik a szolgáltatás, ha az y érték 1-től eltérő.

Már a szerkezetek jegyzékben is megadhatók olyan paraméterek, amik korábban csak a szerkezetnek a helyiségbe való beillesztésekor voltak megadhatók. Például az üvegezett szerkezetekhez társított szerkezet hővezetési ellenállása, az üvegezés és az árnyékolás napténye zői.

A nyílászárók esetén a *hőátbocsátási tényező* és az *üvegezési arány* a szerkezetet alkotó elemek megadásával számítható is. Adjuk meg az üvegezésre, a keretre és a távtartóra vonatkozó jellemzőket és a program az adott méretű ablakra ezek alapján számítja a jellemzőket. (Ha nincs méret megadva a program az 1,23 m * 1,48 m méretű ablakra határozza meg az értékeket.)



$$U_w = \frac{\left(A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + L_g \cdot \Psi_g\right)}{A_g + A_f}$$

Belső szerkezethez hozzárendelhető a téli és nyári túloldali hőmérséklet. Ha ezeket a kiegészítő adatokat megadjuk, akkor a helyiségbe beillesztéskor ezek lesznek a szerkezethez alapértékként társítva, egyébként, ahogy korábban, a szerkezetek kiválasztására szolgáló képernyőn megadható kezdőértékek.

Nyílászárók kiegészíthetők méretlistával, így azonos jellemzővel rendelkező, különböző méretű nyílászárok egyetlen szerkezettípusként kezelhetők. A program automatikusan is képes ezt a méretlistát bővíteni. Amikor a helyiség határoló szerkezeteinek a megadásakor egy nyílászárót veszünk fel, és a beírt méret még nem szerepel a listájában, úgy azt automatikusan felveszi.

8. Helyiségek

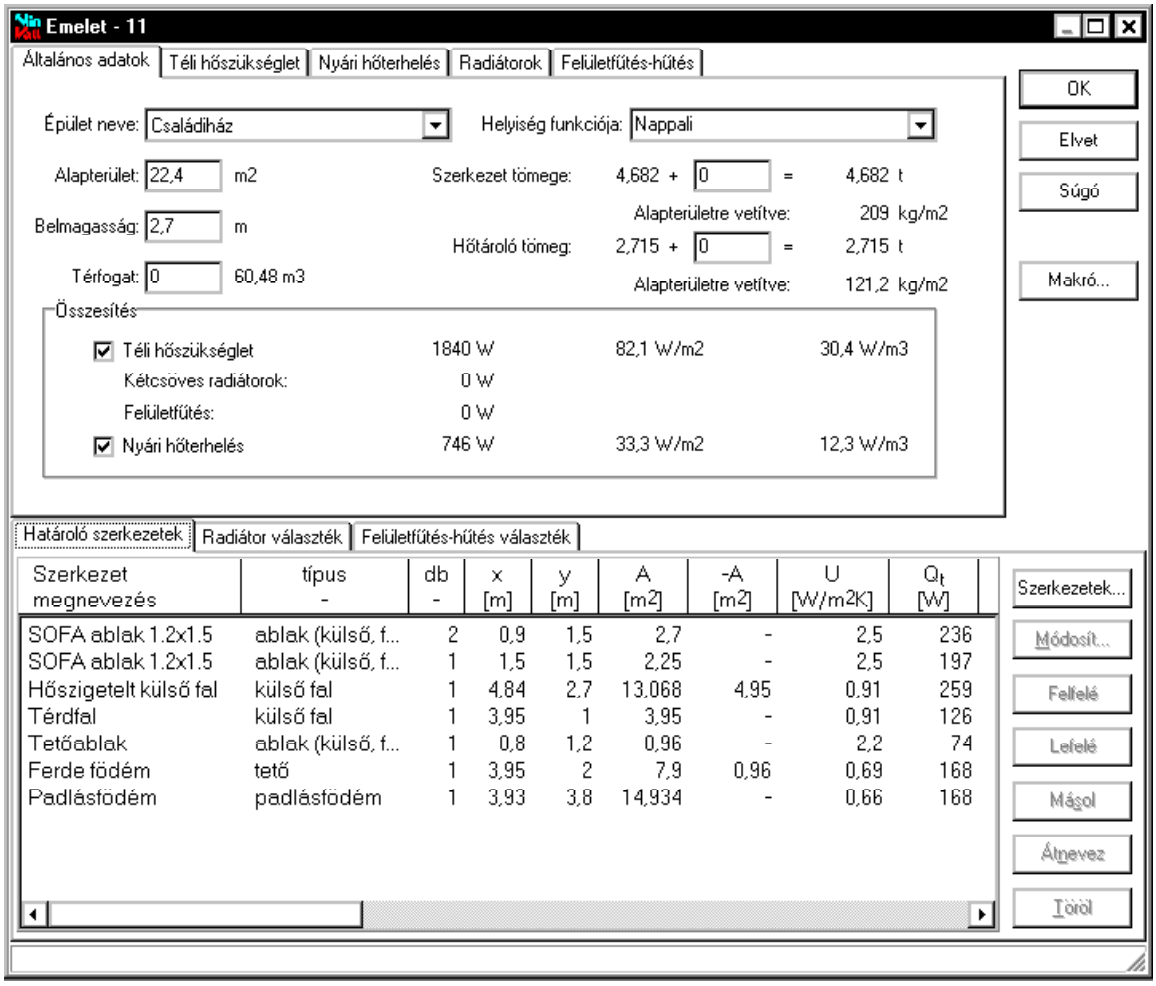
A helyiségek a projekt adatbázisban vannak tárolva. A helyiségek jegyzék mind a menü `Jegyzék | Helyiségek` menüpontjával, mind az eszközsáv ikonjával előhívható.

A jegyzékben a csoportokra illetve a csoportok elemeire elvégezhető műveletek a létrehozás, másolás, átnevezés illetve törlés mellett a helyiség adatainak a módosítása.

A helyiségek adatai különböző formátumokban ki is nyomtathatók.

8.1. Helyiség adatainak megadása és módosítása

Egy helyiség létrehozása előtt létre kell hoznunk egy épület objektumot is, amihez az adott helyiség köthető, lásd később. A helyiség adatok megadása illetve módosítása végezhető el a következő párbeszédpanelen.



Az adatok több, kartoték szerű lapra lettek sorolva, úgy, mint *Általános adatok*, *Téli hőszükséglet, Nyári hőterhelés, Radiátorok*, *Felületfűtés-hűtés*, illetve az alsó részen szereplő *Határoló szerkezetek*, *Radiátor választék* és *Felületfűtés-hűtés választék* lapra.

Általános adatok

Az általános adatoknál választjuk ki az *épület nevét* az előre definiált épületekből és adjuk meg a *helyiség funkcióját*. Ha olyan megnevezést adunk a helyiség funkciója rovatba, ami még nem szerepelt a listában, akkor azt egy következő helyiségnél felveszi oda már. Az így megadott értékek a Windows regisztrációs adatbázisában tárolódnak, kitörölni a lenyitott listában az adott elemen állva lenyomott delete gombbal lehet.

Az *alapterület* és *belmagasság* alapján a program kiszámítja a helyiség *térfogatát*. Ha a számított érték nem megfelelő (változó belmagasság miatt), akkor meg is adhatjuk a helyes értéket. A helyiségtérfogat helyes értéke egyrészt a filtrációs veszteség légcsereszám alapján történő számításához, illetve az épület energetikai ellenőrzéséhez szükséges. Az alapterület a fajlagos helyiség illetve épület tömeg meghatározásához szükséges.

Megadható egy második belmagasság, illetve térfogat, álmennyezet hatásának figyelembe vételére. Ezt a filtrációs energiaigény számításnál használja a program. Például van egy eredetileg 2,7 m belmagasságú helyiség, ahol egy 16 cm-es álmennyezetet készítenek. Ekkor a belmagasság továbbra is 2,7 m, az álmennyezettel rovatba pedig 2,7-0,16=2,54 m írandó.

A *légtechnikai rendszer jele* alatt beírhatunk, vagy a korábbiakból kiválaszthatunk egy elnevezést. Ennek segítségével a filtrációs légmennyiség igények összegezhetők rendszerenként a nyomtatáshoz.

A helyiségre vonatkozó *szerkezet* illetve *hőtároló tömeget* a megadott határoló szerkezetek alapján számítja a program. További tömeggel ezeket az értékeket megnövelhetjük. Erre azért lehet szükség, mert a belső szerkezeteket gyakorta nem adjuk meg, a tömegszámításban viszont szerepet játszik. A tömegek korrekt kezelésére két helyen támaszkodik a program. Egyrészt a fajlagos épülettömeg, az épület jellegének (könnyű, közepes vagy nehéz) ellenőrzésénél, másrészt az energetikai ellenőrzésnél, ahol a szoláris nyereséget a helyiség üvegezett felületére vetített hőtároló-tömeg értékétől függően kell figyelembe venni.

Kikapcsolható külön a *téli hőszükséglet* illetve a *nyári hőterhelés*, így az épületnél az nem jelenik meg az összesítésekben. A helyiséghez kiválasztott *kétcsöves radiátorok* összteljesítménye is kijelzésre kerül az összesítések alatt. A téli hőszükséglet kikapcsolása automatikusan azt is jelenti, hogy az energetikai számításban sem kell az adott helyiséget szerepeltetni, az fűtetlen térnek minősül.

Határoló szerkezetek

A határoló szerkezetek megadására a *Szerkezet...* nyomógomb lenyomására megjelenő párbeszédpanel szolgál. Egy határoló szerkezet adatainak módosítása a szerkezeten végrehajtott dupla kattintással, vagy a *Módosít...* nyomógombbal indítható.

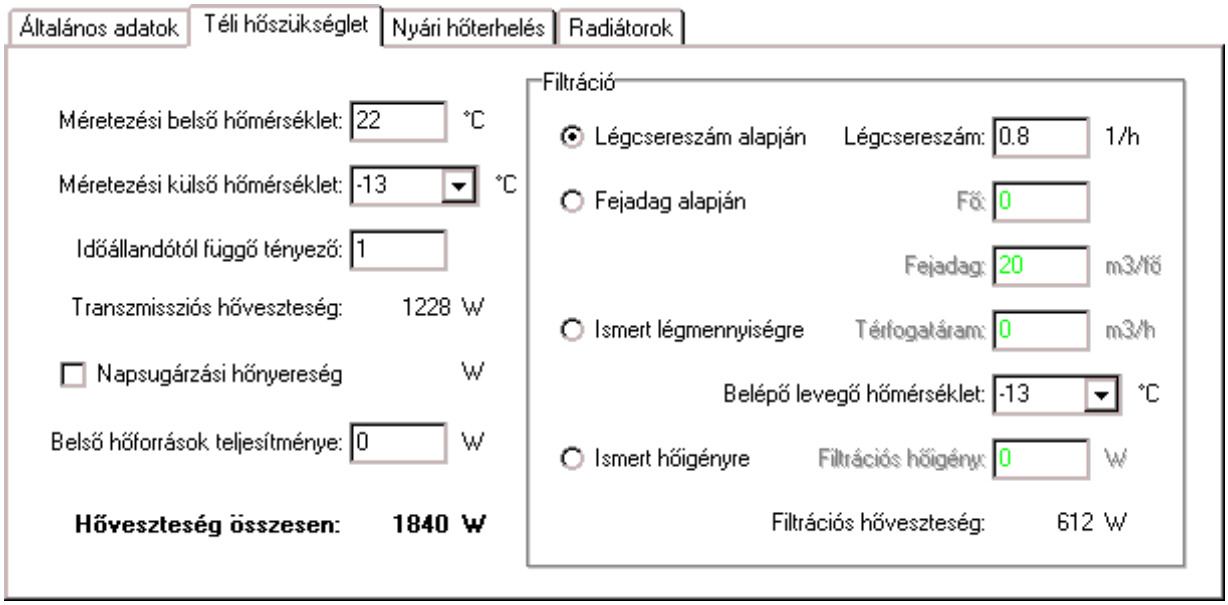
A határoló szerkezetek sorrendjének megváltoztatására - a sorrend a számítást nem befolyásolja - szolgálnak a *Felfelé* és *Lefelé* gombok, amik a listában a kijelölt határoló szerkezet mozgatását végzik a jelzett irányba.

A *Másol* nyomógomb segítségével a listában kijelölt határoló szerkezet egy másolata adódik hozzá a listához, a lista végén.

A *Töröl* nyomógomb lenyomására történik a listában a kijelölt határoló szerkezet törlése, előtte még egy figyelmeztetést kapunk, ami lehetőséget ad a törlés elvetésére.

A határoló szerkezetek megadásakor gyakran van arra szükség, hogy az egyik szerkezet felületét egy másikból levonjuk. Ezt legkényelmesebben *vidd és dobd* módszerrel végezhetjük el. A levonandó szerkezetre állunk az egér mutatójával, lenyomjuk az egér bal gombját, majd a gomb lenyomott állapota mellett az egér mutatóját rámozgatjuk arra a szerkezetre, amiből a levonást el kell végezni, befejezésként pedig felengedjük az egér gombját. A funkció közben az egér mutatója a **-A** alakot veszi fel visszajelzésként ott, ahol a funkció befejezhető.

Téli hőszükséglet



A program 6.40 feletti verziójában eldönthető, hogy a fűtési hőszükséglet számítása az MSZ-04-140-3 szabvány vagy az EN 12831 szerinti történjen. A váltást a `Beállítások / Projekt beállítások / Téli hőszükséglet` menüpontban lehet elvégezni. Mivel a leírás készítésének időpontjában az MSZ használata a tipikus, ezért a leírást annak megfelelően állítottuk össze.

A *méretezési belső hőmérséklet* értékét a szabvány szerinti hőérzeti növekménnyel korrigálva kell megadni. A *méretezési külső hőmérséklet* értékét a külső szerkezetek transzmissziós hőáramának meghatározására használja a program. Itt konkrét érték mellett lehetőség van a *tkülső* szim-

bólum használatára is, amikor is a program a számításnál a projekt beállításokban szereplő értéket használja.

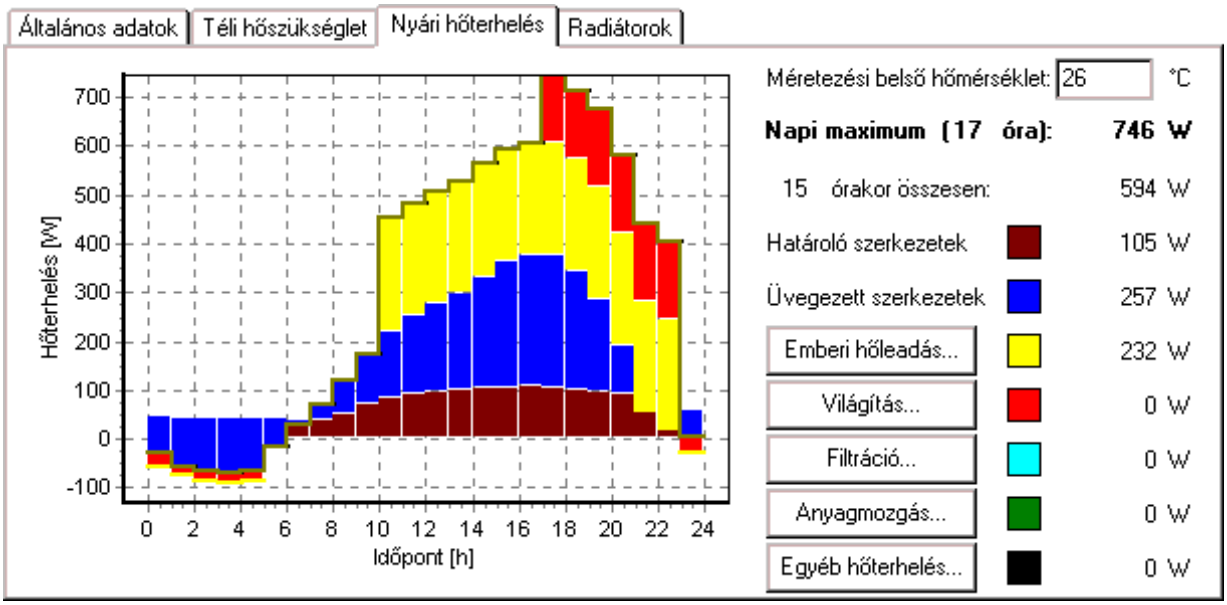
Szintén a külső szerkezetek számításánál játszik szerepet az *időállandótól függő tényező* értéke, szintén a szabvány tesz rá ajánlást. Ezek alapján kerül kiszámításra a megadott határoló szerkezetek alapján a *transzmissziós hőveszteség*.

A *napsugárzási hőnyereség* kapcsoló bekapcsolásával utasíthatjuk a programot, hogy a külső üvegezett szerkezetek felületére a megadott tájolás és benapozás alapján számítsa a hőnyereséget, és ezzel csökkentse a helyiség hőszükségletét.

A *belső hőforrások teljesítménye* rovatban kell szerepeltetni a helyiségben működő berendezések hőszükségletet csökkentő teljesítményét.

A *filtráció* rész ad lehetőséget a filtrációs hőigény megadására. Először válasszuk ki a *számítási módot*, a további rovatok a kiválasztott módnak megfelelően alakulnak. A belépő levegő hőmérséklet rovatban, a fentiekhez hasonlóan, itt is használható a *tkülső* szimbólum.

Nyári hőterhelés



A *méretezési belső hőmérséklet* érték alapján a határoló szerkezetekre a program számítja (külön a fal és külön az üvegezett külső felületekre) a transzmissziós és sugárzási hőterhelést.

A további hőterhelések, úgy mint *emberi hőleadás*, *világítás*, *filtráció*, *anyagmozgatásból* származó és *egyéb hőterhelés* az egyes nyomógombok megnyomására megjelenő dialógusokban adhatók meg.

A diagram az egyes hőterhelés típusokra bontva jeleníti meg az óránkénti értékeket. Az egér szálkeresztje segítségével le is olvashatjuk az értékeket, ha az ábrán belül az egér bal gombjával rákattintunk egy adott óra oszlopára. Ez vonatkozik a határoló szerkezetek listában lévő elemekre is,

a Q_{ny} rovatban jelennek meg az adott órára vonatkozó terhelések. Gyakran negatív értékek is szerepelnek egyes tételekre, ekkor a diagramban lefelé kerül az felmérésre, és a következő komponens innen lesz felmérve. A tényleges maximum értéket egy burkoló görbe jeleníti meg.

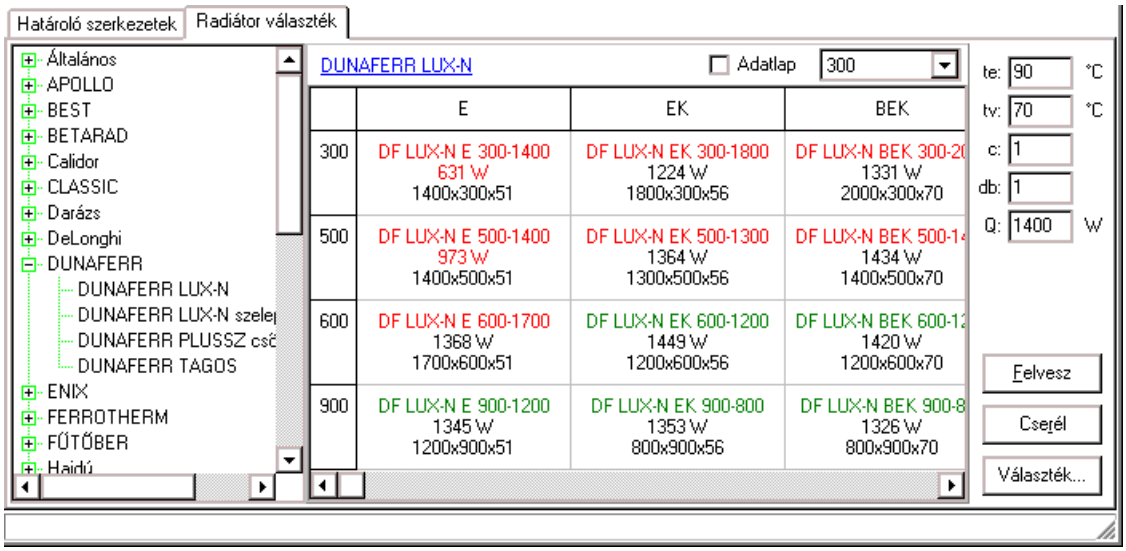
8.2. Radiátorok

A radiátorok lapra váltva a párbeszédpanel alsó része automatikusan a radiátor választékra áll át. A felső lista tartalmazza a már kiválasztott radiátorokat. Egy adott sort kijelölve használhatók a mellette levő gombok.

A *Módosít* nyomógombbal, vagy a listán a dupla kattintással vehetjük elő az adott radiátort, részletesebb vizsgálat céljából. A *Növel* és *Csökkent* nyomógombok segítségével az adott radiátor mérete növelhető, csökkenthető. Az *Átnevez* nyomógomb segítségével az automatikusan generált radiátor jelet módosíthatjuk. A *Töröl* nyomógomb lenyomására történik a listában a kijelölt radiátor törlése, előtte még egy figyelmeztetést kapunk, ami lehetőséget ad a törlés elvetésére.

Radiátor választék

A radiátor választék panel segítségével történik a radiátorok kiválasztása. A panel bal szélén szerepelnek egy hierarchikus listában felsorolva a különböző radiátor típusok.



Egy adott típust kijelölve töltődik fel a középen elhelyezkedő táblázat. A táblázat felett kiíródik a választott típus, és ha ez a felirat kéken jelenik meg, az azt jelenti, hogy az adott gyártmányról ismertető is az interneten, és a feliraton kattintva az megjeleníthető.

Az adott radiátor típus adatait a program két módon tudja megjeleníteni. Ha az *adatlap* kapcsoló nincs bekapcsolva, és a mögötte szereplő listában a *mind* szöveget választottuk, akkor a táblázat sorai a különböző építési magasságok lesznek, az oszlopok pedig a különböző kivitelek, és az adott

mezőben a program az aktuális hőigény eléréséhez szükséges méretű radiátor típusjelét, teljesítményét és geometriai méretét adja meg. Ha csak egy adott építési magassághoz tartozó típusokat szeretnénk látni, a mind jelölés helyett válasszuk ki az adott magasságot. A típusjel általában zölden kerül kijelzésre, néhány radiátor gyártó az adott gyártmányra azonban megadott járatos méretsort is, és amennyiben az adott méret nem tartozik a járatos méretek közé, akkor az pirosan kerül kijelzésre. A teljesítmény is lehet piros színnel jelölt, ha a legkisebb méretű radiátor is jelentősen nagyobb, vagy a legnagyobb méretű radiátor is jelentősen kisebb teljesítményt szolgáltat, mint a megadott igény, több mint 20 % az eltérés.

Ha az adatlap kapcsoló be van kapcsolva, akkor a program nem keresi meg a legközelebbi radiátor méretet, hanem valamennyi méretet megjeleníti. Ilyenkor a sorokba a különböző méretek, az oszlopokba pedig az építési magasságok kerülnek. Ha többféle kivitel is van, akkor az oszlopokba a kivitelek kerülnek, az építési magasságok pedig az adatlap kapcsoló melletti választólistába kerülnek, és a táblázat az éppen kiválasztott magassághoz tartozó radiátorokat jeleníti meg.

A táblázatból az adott típus vagy dupla kattintással, vagy a *Felvesz* nyomógomb megnyomásával választható ki. Ha egy már kiválasztott radiátort szeretnénk lecserélni, akkor a felső listában válasszuk azt ki, és a *Csere* nyomógombot használjuk.

A panel jobb szélén néhány adatbeviteli mező is szerepel, ezek a radiátor választék táblázatra hatnak. A *te* és *tv* mezőben adhatjuk meg, hogy milyen előremenő illetve visszatérő közeghőmérsékletre választjuk ki a radiátort. A *c* rovat alatt a radiátor beépítésére vonatkozó tényezőt adhatjuk meg. A program az egyes radiátorok hőleadását a gyártó katalógusa szerinti névleges értékkel tartalmazza. Ha például fülkébe építés miatt, vagy extra burkolat alkalmazásával a radiátor nem képes a névleges teljesítményének a leadására, akkor a beépítési tényezővel tudjuk annak hatását megadni. Ha az érték például 0.9, az azt jelenti, hogy a névleges érték 90 százalékára képes az adott radiátor. Az eltérő hőmérsékletből adódó teljesítmény-változással nem kell foglalkoznunk, a program automatikusan átszámítja azt a belépő-, kilépő- és helyiség hőmérséklet alapján.

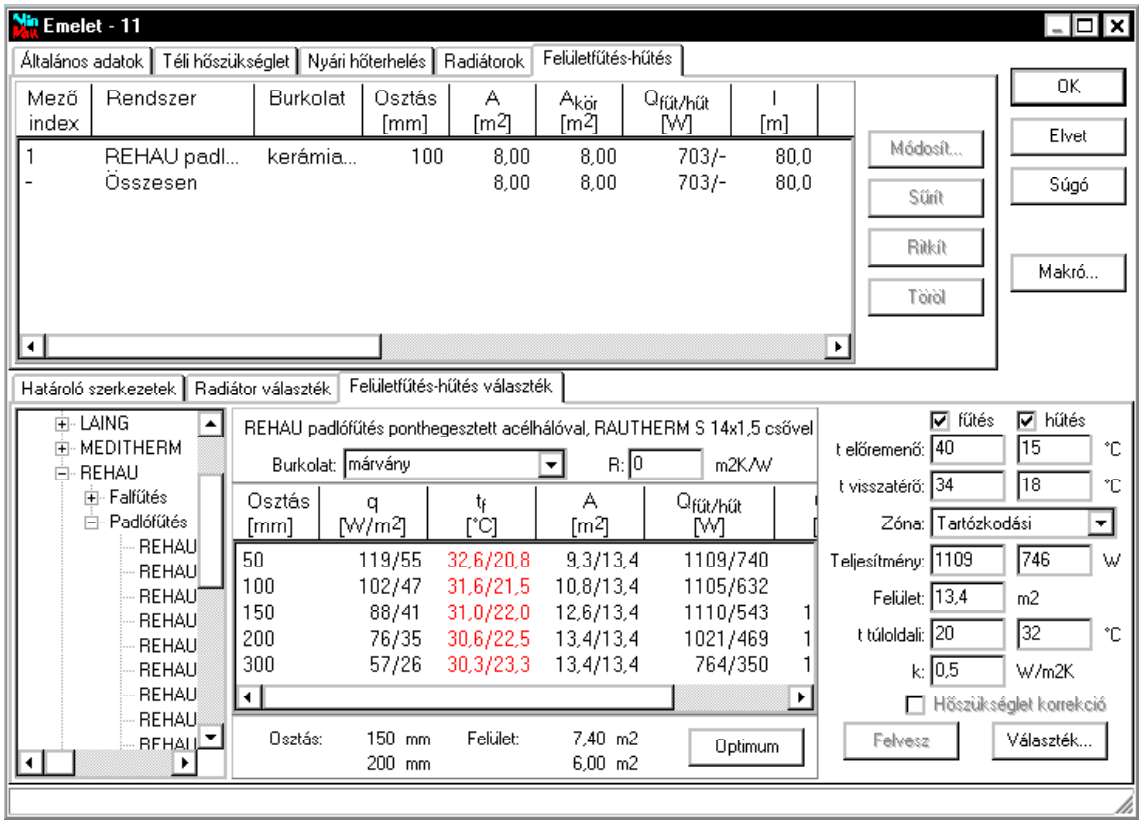
További két rovat szerepel még. A *Q* rovatba a teljesítmény igény szerepel, a *db* rovatban pedig, hogy azt hány, azonos típusú és méretű radiátorral szeretnénk kielégíteni. A teljesítmény igény rovat automatikusan a hőszükséglet-számításban adódott értéket veszi fel, illetve ha már választottunk radiátort, annak teljesítményével csökkenti azt. Ez az érték azonban át is írható, és ha egy másik rovatba átlépünk, a program érzékeli az új értéket, és annak megfelelően tölti fel a választék táblázatot. Nézzünk egy

példát, hogy ez a működés hogyan segíti a kiválasztást egy bonyolultabb esetben.

Legyen a hőigény 5 kW körüli, és a helyiségnek legyen két szélesebb, és egy keskenyebb ablaka. Mindegyik ablak alá szeretnénk radiátort tenni, a két szélesebb alá két azonos típusú nagyobb, a harmadik, keskenyebb alá pedig egy kisebb teljesítményűt. Az adatlap kapcsolót kikapcsoljuk, mert azt szeretnénk, hogy a program ajánljon radiátor méretet. Úgy becsüljük, hogy a kisebb radiátornak egy 1 kW körüli felelne meg, ezért először átírjuk a Q rovat tartalmát 1000 Wattra, és átlépünk egy másik rovatba. Ekkor a táblázatban az 1 kW teljesítmény leadására képes radiátorok jelennek meg a választott típusban. Kiválasztjuk a megfelelő méretű radiátort, ennek hatására a maradék hőigény automatikusan módosul a helyiség hőigény, és a kiválasztott radiátor teljesítménye alapján. Most a darabszámot átírjuk 2-re, és átlépünk egy másik mezőbe, hogy a választék táblázat ennek megfelelően töltődjön fel. Kiválasztva a megfelelő méretet a táblázatban automatikusan két újabb radiátor kerül a listába, és a feladatot teljesítettük.

8.3. Felületfűtés-hűtés mezők hőtechnikai méretezése

A padlófűtés méretezés két külön feladatra van osztva a programban. A hőtechnikai méretezés, ami az egyes fűtőfelületek, a programban fűtőmezők, hőleadásának meghatározását jelenti, a helyiségeknél történik. A hidraulikai méretezés, ami magába foglalja a padlófűtési körök összeállítását is, a padlófűtés körök jegyzékben történik.



A *felületfűtés-hűtés* lapra váltva a párbeszédpanel alsó része automatikusan a *felületfűtés-hűtés választékra* áll át. A felső lista tartalmazza a már létrehozott hőleadó mezőket. Egy adott sort kijelölve használhatók a mellette levő nyomógombok.

A *Módosít* nyomógombbal, vagy a listán a dupla kattintással vehetjük elő az adott hőleadó mezőt, részletesebb vizsgálat céljából.

A *Sűrít* és *Ritkít* nyomógombok segítségével az adott mező fektetési távolsága léptethető a következő sűrűbb vagy ritkább értékre.

A *Töröl* nyomógomb lenyomásával törölhető az adott mező. A törlés előtt még egy figyelmeztetést kapunk, ami lehetőséget ad a törlés elvetésére.

Felületfűtés-hűtés választék

A felületfűtés-hűtés választék panel segítségével történik az egyes hőleadó mezők kiválasztása. A panel bal szélén szerepelnek egy hierarchikus listában felsorolva a különböző rendszerek.

Egy adott rendszert kijelölve töltődik fel a középen elhelyezkedő táblázat. A táblázat felett kiíródik a választott rendszer, és ha ez a felirat kéken jelenik meg, az azt jelenti, hogy az adott gyártmányról ismertető is található az interneten, és a feliraton kattintva az megjeleníthető.

A *Burkolat* mezőben felsorolásra kerülnek az adott rendszer katalógusában közölt jelleggörbékhez rendelt elnevezések, és egy adott burkolatot kiválasztva megjelenik mellette a jelleggörbéhez tartozó hővezetési ellenállás (*R*) érték. A burkolat kiválasztása után a program megengedi, hogy az R értéket módosítsuk. A katalógusban közölt minimális és maximális érték közötti érték adható meg, és a program ilyen esetben a két szomszédos jelleggörbe alapján számít közelítő értéket. Magát a burkolat nevét is átírhatjuk. Ha a rendszert, vagy a legördülő lista segítségével a burkolatot megváltoztatjuk, úgy a program ismét az ahhoz tartozó katalógus R értéket veszi fel.

A középső listában jeleníti meg a program az adott rendszerben, a lehetséges osztástávolságok melletti hőleadó mező ajánlatait. A lista részletes ismertetése előtt nézzük előbb át a párbeszédpanel további részét.

A panel jobb szélén néhány adatbeviteli mező is szerepel, ezek is a fűtőmező ajánlati listára hatnak. A választott rendszertől függően engedélyezettek a *fűtés* és *hűtés* kapcsolók. Amennyiben mindkettő engedélyezett és be van kapcsolva, úgy egyszerre kapunk ajánlatot a szükséges felületre, mind fűtési, mind hűtési célra. A további adatoknál külön rovatok szolgálnak a fűtéskori és hűtéskori jellemzők megadására.

A *t előremenő* és *t visszatérő* mezőben adhatjuk meg, hogy milyen előremenő illetve visszatérő közeghőmérséklettel számolunk. A zóna rovatban kiválaszthatjuk az adott hőleadó mező jellegét. Ez a jellemző a fűtéskori

felületi hőmérséklet megengedett felső határát jelöli ki. Tartózkodási zóna esetén 29 °C, szegély zóna esetén 35 °C, fürdőszobai zónánál pedig 33 °C feletti felületi hőmérsékletnél az érték pirossal kerül kiírásra. A *teljesítmény* rovatban a teljesítmény igény, a *felület* rovatban pedig a padlófűtéshez rendelkezésre álló felület szerepel. Falfűtés-hűtés esetén nem értelmezett a zóna típusa és a felület rovat sem. A teljesítmény és felület rovatok automatikusan a hőszükséglet-számításban és hőterhelés-számításban adódó és a helyiség alapterületnél megadott értéket veszik fel, illetve ha már választottunk radiátort vagy hőleadó mezőt, akkor azok teljesítményével illetve felületével csökkenti az értékeket. Ezek az értékek azonban át is írhatók, és ha egy másik rovatba átlépünk, a program érzékeli az új értéket, és annak megfelelően tölti fel a mező ajánlati listát. A *t túloldali* és *k* mezők segítségével számítható a mezők lefelé történő hőleadása. Ezt a hőleadást a gyakorlatban nem szokás figyelembe venni az alatta lévő helyiségnél mint hasznos teljesítményt, mivel helyesen tervezett (lefelé hőszigetelt) padlófűtés esetén ez a hasznos teljesítményhez mérve sokkal kisebb, illetve az alsó helyiség felső légrétegét melegíti, emiatt az nehezen tud az alsóbb légrétegekbe eljutni. Számolni ezt a teljesítményt még is szükséges, mivel ennek a teljesítménynek a fedezése miatt nagyobb tömegáram adódik a padlófűtési körökben, mint ha nem számolnánk vele, és ennek komoly hatása van a kör ellenállására. Ha ez a teljesítmény csak 10 % a padlófűtés hasznos teljesítményéhez viszonyítva, akkor az a körellenállásban már 21 %-ot jelent, 20 % esetén pedig 44 %-kal nagyobb körellenállás adódik!

Falfűtés esetén bekapcsolható a *hőszükséglet korrekció* kapcsoló is. Ha a hőszükséglet-számításnál a falfűtésre szolgáló falfelületekkel is, mint hőveszteséget eredményező felületekkel számoltunk, azzal túlbecsültük a helyiség veszteségét. Ha ezt a kapcsolót bekapcsoljuk, akkor a program az itt megadott k értékkel, a helyiség és a méretezési külső hőmérséklettel számolt fajlagos hőveszteséggel korrekciót végez. Magát a hőszükséglet értéket nem módosítja, de a mező tényleges hőleadása mellett a korrekciós teljesítménnyel együtt csökkenti a maradék hőigényt.

Térjünk vissza a mező ajánlati listára. Ez a lista két eltérő formátunmab jelenítheti meg az adott rendszerhez tartozó javaslatokat, a gyártmánytól függően.

Csőkígyóval kialakított rendszerek

Azoknál a rendszereknél, ahol a csővet letekerve alakítjuk ki a mezőt, egy listát kapunk. Egyes rovatokban két érték szerepel, egymástól / jellel elválasztva. Az első érték a fűtéshez a második a hűtéshez tartozik. A listában megjelenik az adott csőosztáshoz a tervezett hőmérsékleti viszonyok mellett leadható fajlagos teljesítmény érték, és az ehhez tartozó

felületi hőmérséklet. A felület értéket a program a hőigény és a fajlagos hőleadás alapján határozza meg. Ha ez az érték nagyobb, mint a rendelkezésre álló felület, akkor csak a rendelkezésre álló felülettel számol, így a teljesítmény oszlopban megjelenő érték elmarad az igényben megadottól. Ellenkező esetben a számított szükséges felület, és az ahhoz tartozó teljesítmény jelenik meg. Végül a lefelé irányuló teljesítmény illetve a korrekciós teljesítmény szerepel. A listából egy osztás hőleadó mezőként az adott soron dupla kattintással, vagy a *Felvesz* nyomógomb megnyomásával választható ki.

A lista alatt szerepel egy optimális ajánlat is. Ez úgy születik, hogy a program megkeresi, hogy mely két szomszédos csőosztás érték mellett lehet a teljes rendelkezésre álló felülettel a teljes hőigényt fedezni. Ha a két osztás közül az egyik kevesebb, mint 10 %-ot tenne ki, akkor egyetlen csőosztás értéket javasol a program. Az Optimum nyomógombot megnyomva az ilyen szempontok alapján számított fűtőmezőket veszi fel a program. Az optimum funkció csak padlófűtés esetén használható, falfűtésre illetve fűtésre és hűtésre együtt nem értelmezett.

A kiválasztáskor a felület érték és a zóna típusa még módosítható. Ha a teljes rendelkezésre álló felületet szeretnénk felvenni, nyomjuk meg a *teljes felület* nyomógombot.

Előre gyártott panelekből álló rendszerek

Ilyen esetben a radiátorokhoz hasonlóan egy mátrixban a lehetséges méretváltozatokat és a hozzájuk tartozó teljesítményeket (fűtő / hűtő) kapjuk. A szükséges méretű panel kiválasztásához kattintsunk duplán az adott cellában. Az első sorban és a bal szélső oszlopban a méretsor jelenik meg, az ebben a részben végrehajtott dupla kattintással a felkínált méretek száma csökkenthető.

8.4. Helyiség felépítése

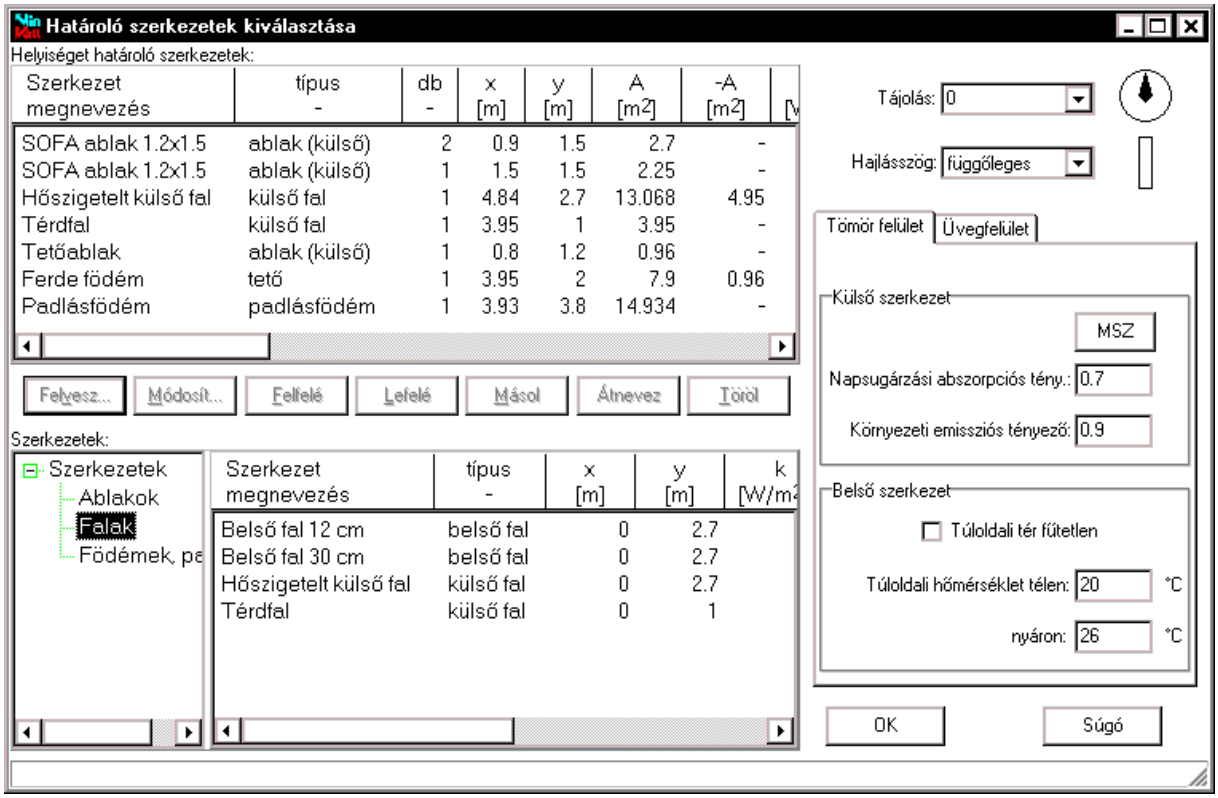
A helyiség adatainak megadására szolgáló ablakból nyílik a határoló szerkezet adatoknak a szerkezet adatbázisból való feltöltését biztosító ablak.

A felső listában szerepelnek a *helyiséget határoló szerkezetek*.

A listában mozgathatjuk a kijelölt tételt a *felfelé* illetve *lefelé* nyomógombok segítségével. A *másol* nyomógomb segítségével a listában kijelölt határoló szerkezet egy másolata adódik hozzá a listához, a lista végén. Ki is törölhetjük a kijelölt szerkezetet, erre a *töröl* nyomógombot kell használni. Mielőtt törölné az adott szerkezetet a program, még egyszer rákérdez, lehetőséget adva a törlés elvetésére.

Az alsó lista tartalmazza a szerkezet adatbázisban szereplő *szerkezeteket*, csoportokba rendezett listában. A bal oldalon szerepelnek a csoportok, az

aktuálisan kijelölt csoportba tartozó szerkezetek találhatók a jobb oldalon. Egy szerkezetnek a helyiséghez tartozó határoló szerkezetek közé való beillesztésére több mód is kínálkozik. Lehet a *felvesz* nyomógombbal, lehet a listában az egér jobb gombjának lenyomására feljövő menüből, illetve a kiválasztott szerkezeten duplán kattintva az egér bal gombjával.



A szerkezet beillesztése előtt állítsuk be a dialógus jobb oldalán lévő adatokat a beillesztendő szerkezetnek megfelelően. Határozzuk meg a szerkezet helyzetét (*tájolás*, *hajlásszög*).

Külső falszerkezet esetén adjuk meg a felületére jellemző adatokat (*napsugárzási abszorpciós tényező*, *környezeti emissziós tényező*) - a szabvány szerinti ajánlott értékek az MSZ nyomógombbal hívhatók elő.

Belső szerkezet esetén a *szerkezet túloldali hőmérsékletét* illetve a *túloldali tér fűtetlenségét* adhatjuk meg a téli és nyári állapothoz. Ennek a kapcsolónak a használata akkor fontos, ha az épületenergetikai-számításra is szükségünk van. Ott a külső burkoló felületek összegzésénél a fűtetlen térrel érintkező belső szerkezetek felületeit is szerepeltetni kell.

Külső ablakszerkezet esetén megadandó a *téli benapozás*. Az energetikai számításnál éjszaka egy csökkentett hőátbocsátási tényezővel számolhatunk, megadva az *éjszaka társított szerkezet hővezetési ellenállását*. Ez az érték sem a téli hőszükséglet, sem a nyári hőterhelés-számításra nincs hatással, az ajánlott értékek az MSZ nyomógombbal hívhatók elő. Az *üvegezés naptényezője* vagy a *g érték*, az *árnyékolás módja* és az *árnyékolás naptényezője* (külön érték adható meg erre a téli illetve a nyári

esetre) a nyári hőterhelés-számításnál és az energetikai számításnál érdekesek, a szabvány szerinti ajánlott értékek az MSZ nyomógombbal hívhatók elő.

Függőleges helyzetű ablakok esetén megadható még külső fix árnyékvető esetére az azt jellemző *d/h* illetve *h/H arány*. Szintén függőleges helyzetű ablakok esetére megadhatók a környező épületek, terepalakzatok, fák *takarása*. A megadott mátrixban az ablak középpontjából nézve megadhatjuk, hogy mely szektorokban észlelünk takarást. Segítségül a nap napi pályáját is feltüntettük (pirossal a nyári, kékkel a téli napforduló és a tavaszi és őszi napéjegyenlőség idejére). A nappályát érintő szektorok a direkt sugárzást teszik az adott időpontban nullává, a szórt sugárzást, a kitakart felületek arányában csökkenti a program. Az egér bal gombjával kapcsolhatunk be egy szektort (takart állapot), a takarás megszüntetése pedig a jobb gombbal történik.

A szerkezet beillesztésekor adhatók meg a további jellemzők.

Felületi hőátbocsátási tényezővel jellemzett szerkezetek esetén adjuk meg az aktuális *méretét*, *darabszámát*, esetleg a *levonandó felületet*.
Ismételten lehetőségünk van külső szerkezet esetén a *szerkezet helyzetének* (*tájolás* és *hajlásszög*), belső szerkezet esetén pedig a *szerkezet túloldali hőmérséklet* illetve a *túloldali tér fűtetlenségének* megadására. Ennek a kapcsolónak a használata akkor fontos, ha az épületenergetikai-számításra is szükségünk van. Ott a külső burkoló felületek összegzésénél a fűtetlen térrel érintkező belső szerkezetek felületeit is szerepeltetni kell.

Vonalmenti hőátbocsátási tényezővel jellemzett szerkezetek esetén adjuk meg a szerkezet külső, vízszintes élhosszát (x) és a *felületét*. A szabvány szerint a talajjal érintkező fal, illetve a talajra fektetett padló esetében számolunk vonalmenti hőátbocsátási tényezővel. Ilyenkor nem a szerkezet felületével kell a hőátbocsátási tényezőt szoroznunk, hanem talajjal érintkező fal esetén a vízszintes élhosszal, talajra fektetett padló esetében pedig a padló kerületének a külső térelhatárolással érintkező részének hosszával. Az ISO 13370 szerint számolt talajon lévő padlók esetében mindkét érték szerepet játszik a hőátbocsátási tényező meghatározásában. A többi esetben a felület megadása az energetikai számítás szempontjából érdekes, mivel a talajjal érintkező felületek is a fűtött teret határoló felületösszeg részét képezik.

Külső burkolat jellemzői

A nyári hőterhelés-számítás esetén a külső falszerkezetek napsugárzásból származó terhelése függ a külső burkolat színétől, típusától. A számításban ennek jellemzésére szolgál a *napsugárzási abszorpciós* és a *környezeti emissziós tényező*. Ezek szokásos értékeire ad ajánlást a lista, a

megfelelő típus kiválasztásával a program automatikusan kitölti a kérdéses rovatokat.

A társított szerkezet hővezetési ellenállása

Az épület energetikai ellenőrzéséhez a külső üvegezett szerkezetek nappali és éjszakai hőátbocsátási tényezője eltérhet, amennyiben valamilyen társított szerkezet azt befolyásolja. Ez az érték sem a téli hőszükséglet, sem a nyári hőterhelés-számításra nincs hatással. (Az értékek az MSZ-04-140-02:1191 szabvány, nappali és éjszakai hőátbocsátási tényezőiből lettek számítva, illetve egy régi projektnél is, ahol még ezek az értékek szerepeltek, a program automatikusan számolja a társított szerkezet hővezetési ellenállását.)

Üvegezett felületek jellemzői

A nyári hőterhelés-számítás illetve az épület energetikai számítása esetén a külső üvegezett szerkezetek napsugárzásból származó terhelésének a számításához szükséges, szabvány által javasolt értékeket sorolja fel a dialógus.

Az üvegezés típusa alapján válasszuk ki a listában az *üvegezés naptényezőjét* vagy a *g értékét*. Az árnyékolást jellemző adat megadásához (csak a nyári hőterheléshez) először válasszuk ki az *árnyékolás módját*, majd válasszuk ki a lista szerinti árnyékolást és **ne feledkezünk meg a színre vonatkozó kapcsoló kiválasztásáról se**.

Az OK gomb megnyomásával a kiválasztott jellemzők beíródnak a megfelelő rovatokba.

8.5. Határoló szerkezetek adatainak módosítása

A helyiség adatainak megadására szolgáló ablakból nyílik a határoló szerkezet adatainak megadására, módosítására szolgáló párbeszédablak.

A kiválasztott szerkezet *típus* határozza meg, hogy a *szerkezet méretén*, *darabszámán*, *felületén* vagy *levonandó felületén* és *hőátbocsátási tényezőjén* kívül milyen további adatokat kell megadnunk.

Külső szerkezet esetén meg kell adnunk a *szerkezet helyzetét*, vagyis *tájolását* és *hajlásszögét*.

Üvegezett külső szerkezetre megadandó a teljes felülethez viszonyított *üvegezési részarány*, a *téli benapozása*. Az energetikai számításnál éjszaka egy csökkentett hőátbocsátási tényezővel számolhatunk, megadva az *éjszaka társított szerkezet hővezetési ellenállását*. Ez az érték sem a téli hőszükséglet, sem a nyári hőterhelés-számításra nincs hatással, az ajánlott értékek az MSZ nyomógombbal hívhatók elő. Az *üvegezés naptényezője* vagy a *g érték*, az *árnyékolás módja* és az *árnyékolás naptényezője* (külön érték adható meg erre a téli illetve a nyári esetre) a nyári hőterhelés-

számításnál és az energetikai számításnál érdekesek, a szabvány szerinti ajánlott értékek az MSZ nyomógombbal hívhatók elő. Függőleges helyzetű ablakok esetén megadható még külső fix árnyékvető esetére az azt jellemző *d/h* illetve *h/H arány*. Szintén függőleges helyzetű ablakok esetére megadhatók a környező épületek, terepalakzatok, fák *takarása*.

Az *üvegezés naptényezője* vagy a *g érték*, az *árnyékolás módja* és az *árnyékolás naptényezője* az energetikai számításnál és a nyári hőterhelés-számításnál számít. Függőleges helyzetű ablakok esetén megadható még külső fix árnyékvető esetére az azt jellemző *d/h arány*, illetve a környező épületek, terepalakzatok, fák *takarása*.

Falszerkezet esetén megadandó a szerkezet *csillapítási tényezője* és *késleltetése*, a *belső hőátadási tényező* és a szerkezet *fajlagos tömege* illetve *fajlagos hőtároló tömege*.

Külső falszerkezet esetén megadandó a szerkezet felületét jellemző *napsugárzási abszorpciós* illetve *környezeti emissziós tényező*.

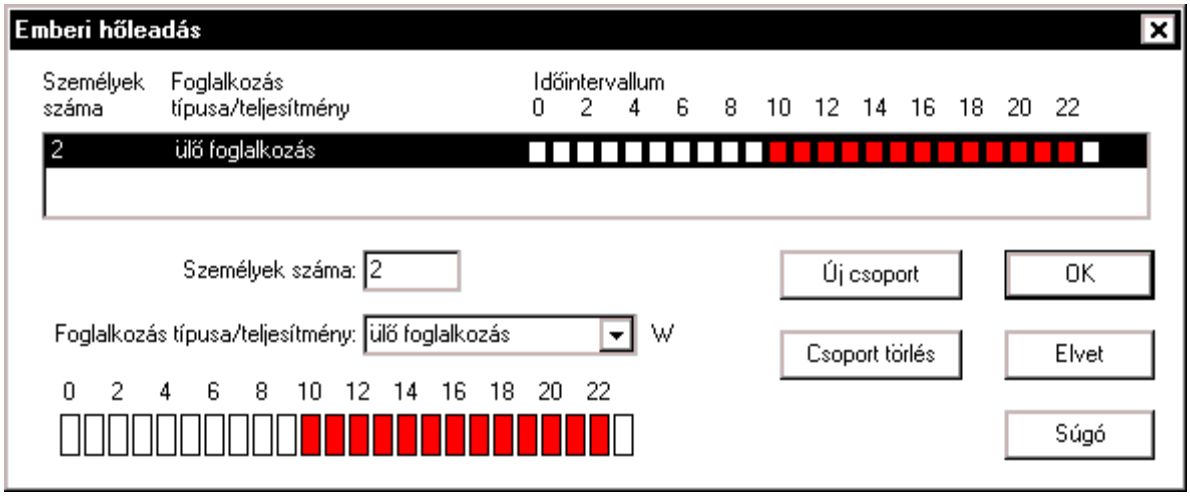
Belső szerkezet esetén a szerkezet *túloldali hőmérséklete* is megadandó, külön a *téli* és külön a *nyári* tervezési érték. Ha a túloldali tér nem fűtött, kapcsoljuk be *a túloldali tér fűtetlen* kapcsolót.

Az egyes paraméterek jelentését a helyiség felépítése fejezetben már ismertettük.

8.6. Nyári hőterhelés-számítás további hőterhelései

Emberi hőleadás

Az emberi hőleadás adatok a helyiség adatok dialógus *nyári hőterhelés* lapján lévő *emberi hőleadás* nyomógomb megnyomásakor feljövő ablakban adhatók meg.



Több embercsoportot is definiálhatunk, az *új csoport* nyomógomb segítségével. Egy korábbi csoport a *csoport törlése* nyomógombbal törölhető.

Adjuk meg a *személyek számát*, válasszuk ki a *foglalkozás típusát*, majd adjuk meg a bent tartózkodás időszakát.

Az időszak megadása illetve módosítása az egér bal illetve jobb gombjával történik. Az egér bal gombját lenyomva húzzuk végig az egér mutatóját a bekapcsolni kívánt időszakon, hasonlóan, csak a jobb oldali gombot használva kapcsolható ki egy időszak.

Világításból származó hőterhelés

A világításból származó hőterhelés adatok a helyiség adatok dialógus *nyári hőterhelés* lapján lévő *világítás* nyomógomb megnyomásakor feljövő párbeszédpanelen adhatók meg.

Több lámpatestet is definiálhatunk az *új lámpatest* nyomógomb segítségével. Az azonos típusú lámpatestek egy tételként is megadhatók az összteljesítményükkel. Egy korábbi lámpatest a *lámpatest törlése* nyomógombbal törölhető. A lámpatest leírásához adjuk meg a *névleges teljesítményt*, válasszuk ki a *típusát*, szellőztetett esetben adjuk meg a *szellőztetési tényező*, majd adjuk meg a működési időszakát. A program a hőterhelés számításánál a szabványban szereplő előírások szerint számol, ezért adott lámpatesteknél a terhelésnek felfutása ill. lecsengése van.

Szellőztetett lámpatestek szellőztetési tényezője

A szellőztetési tényező értékének szabvány szerinti kiválasztását segíti a dialógus. Válasszuk ki a lámpatest *típusát*, az *elhelyezését* és a *szellőző levegő 100 W lámpateljesítményre jutó óránkénti értékét*, majd az OK gomb megnyomásával a program kitölti a megfelelő értékkel a szellőztetési tényező rovatot.

Filtrációs hőterhelés

A nyári hőterhelés-számításhoz a filtrációból származó hőterhelés adatok a helyiség adatok dialógus *nyári hőterhelés* lapján lévő *filtráció* nyomógomb megnyomásakor feljövő párbeszédpanelen adhatók meg.

Több csoportot is definiálhatunk, az *új csoport* nyomógomb segítségével.

Először válasszuk ki a *számítási módot*, a további rovatok a kiválasztott módnak megfelelően alakulnak. A belépő levegő hőmérséklet rovatban, a *tkülső* szimbólum is használható, ilyenkor a szabványban megadott külső levegő hőmérséklettel számol a program.

Egy korábbi csoport a *csoport törlése* nyomógombbal törölhető.

Anyagmozgatásból, áru betárolásból származó hőterhelés

Az anyagmozgatásból illetve áru betárolásból származó hőterhelés adatok a helyiség adatok dialógus *nyári hőterhelés* lapján lévő *anyagmozgatás* nyomógomb megnyomásakor feljövő párbeszédpanelen adhatók meg.

Több csoportot is definiálhatunk, az *új csoport* nyomógomb segítségével. Egy korábbi csoport a *csoport törlése* nyomógombbal törölhető.

Adjuk meg az *óránként beszállított mennyiséget*, a beszállított anyag *közepes fajhőjét*, a *belépési* és a *kilépési hőmérsékletet*, és a beszállítás időszakát. Emlékeztetőül egy *elnevezést* is megadhatunk.

Egyéb hőterhelés

A különböző speciális kategóriákba be nem sorolható hőterheléseket adhatjuk meg a helyiség adatok dialógus *nyári hőterhelés* lapján lévő *egyéb hőterhelés* nyomógomb megnyomásakor feljövő párbeszédpanelen.

Több csoportot is definiálhatunk, az *új csoport* nyomógomb segítségével. Egy korábbi csoport a *csoport törlése* nyomógombbal törölhető.

Adjuk meg a csoport azonosításához az *elnevezését*, a *teljesítményt* és a hőterhelés időszakát.

8.7. A nyári hőterhelés-számítás és az MSZ-04 140/4-78

A számításokat alapvetően a szabvány szerint végzi a program, de szükség volt helyenként a szabványnak elméleti számításokon alapuló kiterjesztésére. Ezek a módosítások a külső terheléseket érintik.

Üvegezett felületek esetében sajnos a szabvány csak a függőleges helyzetű ablakokat ismeri, nyolc féle tájolás esetére ad meg redukciós tényező táblázatokat, az épület tömegétől és az árnyékolási módtól függően. Nagyon hiányoltuk a ferde helyzetű ablakok kezelését, hiszen azok terhelései lényegesen eltérnek a függőleges helyzetűekétől. Ezért elméleti számítások alapján végezzük a redukciós tényezők számítását és nem a táblázatokat alkalmazzuk. A szabványban közölt redukciós tényezőktől a számítás minimális eltéréseket mutat, a legnagyobb eltérés talán az, hogy egyes esetekben egy órával eltolódik a maximum helye. Az elméleti számítások alkalmazása viszont megadja a lehetőséget a hőterhelés-számítás elvégzését bármilyen helyzetű felületre. E mellett lehetővé teszi a takarások figyelembe vételét, illetve az árnyékvetőket nem egy egész napra fix, hanem minden órára a tényleges hatást kifejező árnyékolási tényezővel számíthatjuk.

Falak esetében a szabvány nomogramokat használ a hőterhelés meghatározására. A nomogram kiválasztása a szerkezet tájolása illetve dőlésszöge alapján történik, az azon belüli megfelelő görbe kiválasztására az f_1 jellemző szolgál.

$$f_1 = \frac{\alpha_i}{k \cdot \nu}$$

A szabvány a nomogramok használatával két egyszerűsítést tesz. Az egyik, hogy a tájolás illetve a dőlésszög megadhatósága csak nagyobb lépésközzel választható meg. A másik, hogy az f_1 jellemzővel nem csak a csillapítás mértékét, hanem a késleltetést is adottnak veszi, ami szintén

pontatlanságot eredményezhet. Ezen kívül az egyes görbék közti interpoláció pontatlansága is növeli a hibát. Ezek az elhanyagolások jóval kisebb szerepet játszanak, mint az ablakoknál említettek, mégis célszerűbbnek tartottuk itt is az általánosabb érvényű összefüggések alkalmazását. Ezzel a módszerrel nem kapjuk pontosan a szabvány szerinti eredményeket, ahhoz képest kb. 10-20 %-kal magasabb értékek adódnak. Ennek az eltérésnek a megítélésénél figyelembe kell azonban azt is venni, hogy ezeken a szerkezeteken keresztül bejutó hőenergia az esetek többségében lényegesen kevesebb, mint az egyéb terhelések hatása.

8.8. Határoló-szerkezetek globális módosítása

Ha a projekt helyiségeiben globálisan szeretnénk megváltoztatni bizonyos határoló-szerkezetek adatait, úgy az a `Eszközök | Csere szerkezetre...` menüponttal elvégezhető.

Ha nem minden helyiségre szeretnénk a műveletet elvégezni, úgy kapcsoljuk be, a *csak a kijelöltek* kapcsolót, és a rendezett listában jelöljük ki a kérdéses helyiségeket. Először fogalmazzuk meg a keresési feltételeket, ehhez nem kötelező valamennyi kategória használata. Megadhatjuk a *szerkezet nevét*, kötelezően meg kell adni a *típusát*, és ha kívánjuk, megadhatjuk keresési feltételként a szerkezet *hőátbocsátási tényezőjét*. A keresésre vonatkozó adatok kitöltéséhez használhatjuk a projekt szerkezet jegyzékét is a *jegyzék* nyomógombbal, az ott kiválasztott szerkezet adataival töltődnek fel a keresési feltételek.

Ezt követően határozzuk meg, hogy mik legyenek a helyettesítési értékek. Csak a szerkezet típusának megfelelő adatok kitöltése lehetséges, és itt is használhatjuk a *jegyzék* nyomógombbal a szerkezet jegyzéket az adatok kitöltéséhez. Ha valamely adatot nem kívánjuk lecserélni, úgy a hozzá tartozó mezőt ne töltsük ki. Az egyes rovatok értelmezését lásd a határoló szerkezet adatok megadásánál.

Az OK gomb megnyomására végrehajtja a program a keresést, és a megtalált szerkezeteket egy listába gyűjtve megmutatja, hogy eldönthessük, melyekre kívánjuk a cserét végrehajtani. Ha mindre, úgy a *valamennyi szerkezet cseréje* kapcsolót kapcsoljuk be, ha csak egy részére, úgy a *csak a kijelöltek cseréje* kapcsolót, és jelöljük ki a listában, hogy melyekre.

Az ábra szerinti példában a program csak azokat a szerkezeteket fogja keresni, amelyek *külső fal* típusú, *hőszigetelt külső fal* elnevezésű és *0,91 W/m²K* hőátbocsátási tényezőjű szerkezetek. Ezeknek a hőátbocsátási tényezőjét 1 W/m²K értékre fogja lecserélni, illetve az abszorpciós tényezőt 0.4 az emissziós tényezőt 0.9 értékre változtatja.

8.9. Hőmérséklet globális megváltoztatása

Ha a projekt több helyiségére szeretnénk egyidejűleg megváltoztatni valamely hőmérsékletet, vagy a téli hőszükséglet illetve a nyári hőterhelés számítandó kapcsolót, úgy az az `Eszközök | Hőmérsékletek cseréje...` menüponttal végezhető el.

Ha nem minden helyiségre szeretnénk a műveletet elvégezni, úgy kapcsoljuk be, a *csak a kijelöltek* kapcsolót, és a rendezett listában jelöljük ki a kérdéses helyiségeket.

A felsorolt rovatok közül csak azt, vagy azokat töltsük ki, amelyekre a csere szükséges. Ezek közt néhány rovat esetében a *tkülső* is kiválasztható, ilyenkor erre a szimbólumra cseréli az adott hőmérsékletet a program.

Adjuk meg az új értékeket, majd nyomjuk le az OK gombot.

8.10. Téli filtráció cseréje

Egyidejűleg több helyiségnél is megváltoztathatjuk a téli filtráció számítás módját vagy paramétereit, illetve megváltoztathatjuk a légtechnikai rendszer nevét az `Eszközök | Téli filtráció cseréje...` menüponttal.

8.11. Helyiségek forgatása, tükrözése

Ha a projektben egy vagy több helyiségét, a hozzá tartozó határoló szerkezeteket szeretnénk elforgatni, vagy tengelyesen tükrözni, úgy az az `Eszközök | Helyiségek forgatása, tükrözése...` menüponttal végezhető el.

Ha nem minden helyiségre szeretnénk a műveletet elvégezni, úgy kapcsoljuk be, a *csak a kijelöltek* kapcsolót, és a rendezett listában jelöljük ki a kérdéses helyiségeket.

Válasszuk ki, hogy *forgatni*, vagy *tükrözni* szeretnénk-e az adott helyiségeket. Forgatás esetén adjuk meg a *forgatás szögét*, az óramutató járásával megegyező irányba. Tükrözéskor adjuk meg a *tengely irányát*, a 0° jelöli az északi irányt, 90° a kelet, stb.

8.12. Helyiségek átsorolása más épületbe

Ha a projektben több helyiséget is szeretnénk egy másik épületbe átsorolni, úgy az az `Eszközök | Átsorolás más épületbe...` menüponttal végezhető el.

Ha nem minden helyiséget szeretnénk átsorolni más épületbe, állítsuk a kapcsolót a *Csak a kijelöltek* állásba és a rendezett listában jelöljük ki a tételeket. Válasszuk ki az új *épület nevét*, majd nyomjuk meg az OK gombot.

8.13. Födémek törlése, létrehozása

Ha a projektben több helyiségében szeretnénk törölni bizonyos határolószerkezeteket, vagy új födémeket létrehozni, úgy az az `Eszközök | Födémek törlése, létrehozása...` menüponttal végezhető el.

Ha nem minden helyiségre szeretnénk a műveletet elvégezni, úgy kapcsoljuk be, a *csak a kijelöltek* kapcsolót, és a rendezett listában jelöljük ki a kérdéses helyiségeket.

Födémek törlése

Ha törölni szeretnénk egyes szerkezeteket, először fogalmazzuk meg a keresési feltételeket, ehhez nem kötelező valamennyi kategória használata. Megadhatjuk a *szerkezet nevét*, kötelezően meg kell adni a *típusát*, és ha kívánjuk megadhatjuk keresési feltételként a szerkezet *hőátbocsátási tényezőjét*. A keresésre vonatkozó adatok kitöltéséhez használhatjuk a projekt szerkezet jegyzékét is a *jegyzék* nyomógombbal, az ott kiválasztott szerkezet adataival töltődnek fel a keresési feltételek.

A továbblépéshez nyomjuk meg a szerkezetek törlése gombot. A keresési feltételeknek megfelelő törlendő szerkezetek egy listába jelennek meg, ahol még lehetőségünk van szelektálásra a tényleges törlés előtt. Valójában nem csak födémek, hanem bármilyen más szerkezet törlése lehetséges.

Födémek létrehozása

A födémek létrehozásához először a jegyzék gomb segítségével válasszuk ki az új szerkezet típusát. A típustól függően további adatok megadása lehetséges illetve szükséges. A szerkezet geometriai méreteit a program automatikusan állapítja meg. A szerkezetek létrehozása gombbal fejezhetjük be a funkciót.

Felületi hőátbocsátási tényezővel rendelkező szerkezet esetén a szerkezet x értékére a helyiség alapterületét veszi fel a program, az y értékre 1-et, így a felület a helyiség alapterületével lesz egyenlő.

Vonalmenti hőátbocsátási tényezővel rendelkező szerkezet esetén a szerkezet x értéket a program a helyiségben szereplő külső falak x értékeinek összegzésével állapítja meg, illetve ehhez hozzáveszi még azokat a külső nyílászárókat, amiknek az y értéke a helyiség belmagasságával egyenlő. A felület értékre a helyiség alapterületét veszi a program.

9. Épületek

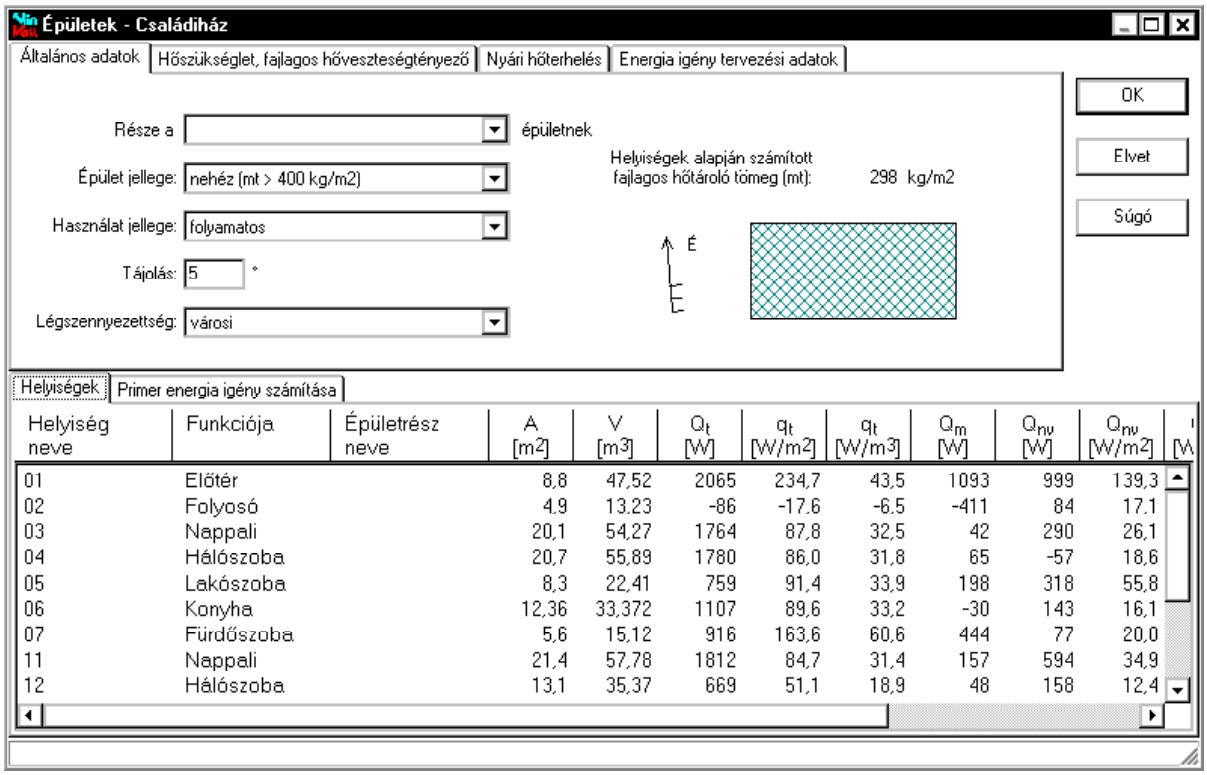
Az épületek a projekt adatbázisban vannak tárolva. Az épületek jegyzék mind a menü `Jegyzék | Épületek` menüpontjával, mind az eszközsáv ikonjával előhívható.

A jegyzékben az elvégezhető műveletek a létrehozás illetve törlés mellett az épület adatainak a módosítása.

Az épületek adatai különböző formátumokban ki is nyomtathatók.

9.1. Épület adatok megadása, módosítása

Az épület adatok megadása illetve módosítása végezhető el a párbeszédpanelen.



Általános adatok

A *része a ... épületnek* mezőben kiválaszthatunk egy már létrehozott másik épületet. Ezzel egymásba skatulyázott részhalmazokra bontható egy tényleges épület, és a részhalmazokra külön összesíthetők a helyiségek. Például legyen egy nagyobb kétszintes épületünk, ahol egyrészt szintenként külön szükséges összegezni a nyári hőterhelés-számítás eredményeit, mert külön klímagépről üzemelnek, és a szintek további felosztása is szükséges, zónák kialakítása miatt. Ugyancsak szükség lehet az épületek részekre bontására akkor, ha több tulajdonossal rendelkező épületnél az egyes részek energetikai tanúsítását külön kell elvégezni. A tanúsítás elvégezhető az épületrészre külön is, és elvégezhető az egész épületre is.

További adatok az *épület jellege*, a *használat jellege*, a *tájolás* és a *légszennyezettség*. Az épület tájolásának megadásával a program által felkínált alaptájolásokat pontosíthatjuk. A helyiségek határoló szerkezeteinél megadható tájolás lista nyolc értéket automatikusan felkínál, a négy alap, és a négy melléktájolást. Az épületünk a legritkább esetben tájolt pontosan északi irányba, az attól való eltérést adhatjuk meg itt. Például legyen az épületünk 10°-kal keleti irányba elfordulva a tényleges északi iránytól. Ha itt ennek megfelelően +10 értéket adunk meg, akkor a szerkezet tájolásánál a felkínált értékek 10° (É), 55° (ÉK), 100° (K) stb. lesznek, így könnyebben kiválasztható a megfelelő érték, nincs szükség mindig korrekcióra. Azért nem elegendő a program számára csak az égtáj megadása (pl. északi vagy dél-keleti), mert a hőszükséglet-számítás és a hőterhelés-számítás szabványokban a tájolási szektorok határai nem azonosak (pl. az északi iránnyal 60°-os szöget bezáró normálisú felület a hőszükséglet-számításban északinak, a hőterhelés-számításban pedig észak-keletinek minősül).

Ha már az épülethez tartozó helyiségek is meg vannak adva, a program kiszámítja az épület fajlagos hőtároló tömegét, így ellenőrizni tudjuk, hogy a korábban kiválasztott épület jelleg helyes-e. Megjegyezzük, hogy az épületenergetikai számítás és a nyári hőterhelés számítás is, az üvegezett felületeken érkező napsugárzásnak a helyiségekben való hasznosulása szempontjából, a helyiség fajlagos tömegével operál. Míg azonban az energetikai számításnál hőtároló tömeg szerepel, a nyári hőterhelésnél faltömeg, és a határérték is eltérő. Azért, hogy ez a nem túl jelentős tényező miatt ne kelljen két hasonló jellemzőt is megadni, a nyári hőterhelésnél is az energetikai számításnál előírt értéket használja a program.

A sugárzási energia számítás módja télen alatt választhatjuk ki, hogy a sugárzási energiát egyszerűsített módon vesszük-e figyelembe (a tényleges benapozottsági viszonyok megadása nélkül, az üvegezett felületekre a legkisebb, északi tájoláshoz tartozó adatokkal számolva), vagy a részletes számítási módszerrel. Ez utóbbi esetben az is szükséges, hogy az egyes ablakoknál, ha azok valamilyen takarásból kifolyólag nem teljesen benapozottak, az erre vonatkozó adatokat is megadjuk, különben indokolatlanul magas nyereség értékkel számolunk!

Hőszükséglet, fajlagos hőveszteségtényező

A program az épülethez tartozó helyiségekre összegezve megadja a téli hőszükséglet-számítás szerinti *épület össz hőveszteséget*, illetve a helyiségeknél kiválasztott radiátorok, felületfűtések, egycsöves körök összteljesítményét. E mellett az épület energetikai ellenőrzéséhez összegzi a helyiségeknél megadott *külső felületeket* - beleértve a tényleges külső

felületeket, a talajjal érintkező felületeket és a fűtetlen térrel érintkező felületeket - a *fűtött épülettérfogatot* és a *sugárzási energiahozamot*.

Előfordulhatnak olyan felületek, melyeket a program nem tudott az összesítésben szerepeltetni, mivel azt a helyiség leírásakor nem adtuk meg, például egy belső helyiség talajjal érintkező felületét, mert nem kellett ott a padlón keresztüli veszteséggel számolnunk. A sugárzási energiahozamnál is lehetnek olyan tételek, amit a programmal nem tudtunk számolni, például napterek (télikert) vagy energiagyűjtő falak esetén. Ezért lehetőségünk van, hogy a számított értékeket további értékekkel egészítsük ki. Az ilyen és esetleg további kiegészítő felületeket és fűtött épülettérfogatokat is megadhatunk a számításhoz.

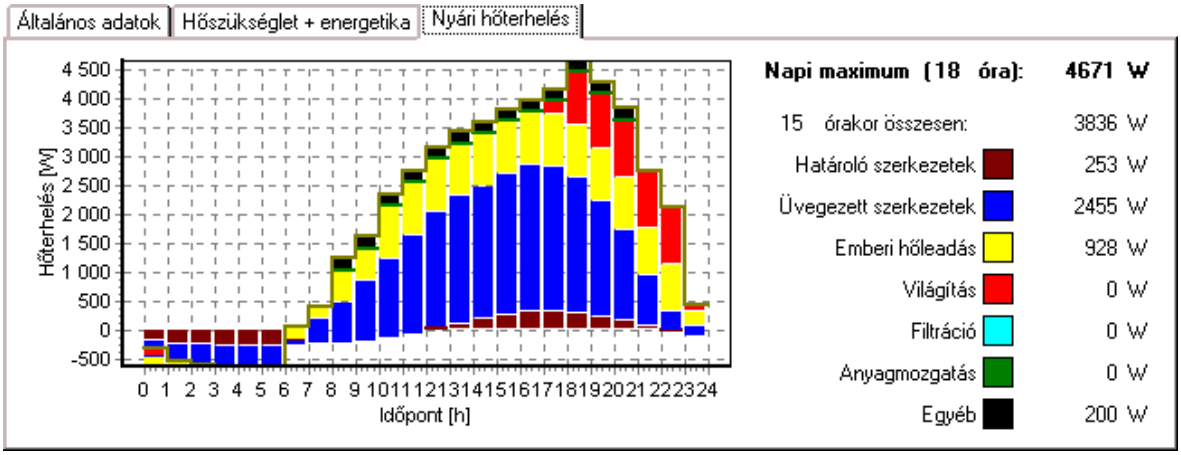
A program számítja a megengedett értékek megállapításához szükséges külső felület és a fűtött épülettérfogat hányadosát, de itt is szükséges lehet a korrekció. Erre például akkor lehet szükség, ha egy épületrész minősítését végezzük, ahol a megengedett érték megállapításához nem az épületrész, hanem a teljes épület felület-térfogat aránya a mérvadó.

Ilyenkor adjuk meg *a teljes épület felületét és térfogatát*. Ha ezekben a rovatokban nulla szerepel, akkor a számított értéket veszi a program alapul. Így számítódik a *fajlagos hőveszteségtényező*, és a *megengedett érték*.

Nyári hőterhelés

Ezen a lapon az épülethez tartozó helyiségek összesítése alapján számolt hőterhelés alakulását követhetjük nyomon.

A diagram az egyes hőterhelés típusokra bontva jeleníti meg az órán-kénti értékeket. Az ábrán belül az egér bal gombjával rákattintva egy adott óra oszlopára, a dialógusban kijelzésre kerülnek az ahhoz tartozó értékek. Ez vonatkozik a helyiség lista elemeire is, a Q_{ny} rovatban jelennek meg az adott órára vonatkozó terhelések. Gyakran negatív értékek is szerepelnek egyes tételekre, ekkor a diagramban lefelé kerül az felmérésre, és a következő komponens innen lesz felmérve. A tényleges maximum értéket egy burkoló görbe jeleníti meg.



Helyiségek lista

A helyiségek listát a program az épülethez tartozó helyiségeket kigyűjtve tölti fel.

Energia igény tervezési adatok

Erre a fülre csak abban az esetben lehet kapcsolni, ha az épületenergetika modul aktivizálva van. Ennek jelszavát a `Beállítások /Program beállítások/Jelszavak` menüpontban lehet megadni.

Az épületek engedélyezési tervéhez, illetve energetikai minőségtanúsítvány készítésekor szükséges a további lapok kitöltése is. Először válasszuk ki az *épület rendeltetését* és a *számítás célját*. Ha ismert az épület rendeltetése és *engedélyezési terv* a számítás célja, akkor a *légcsereszámra a fűtési időben*, a *belső hőnyereség átlagos értékére*, a *világítás energia igényére* és a *használati melegvíz nettó hőenergia igényére* a rendeletben előírt értékeket kell alkalmaznunk, ezért ezeknek a rovatoknak az adatait nem módosíthatjuk.

Energetikai minőségtanúsítvány esetén a légcsereszámokat a tényleges állapotnak megfelelően kell felvennünk, de azok nem lehetnek az előírt értéknél alacsonyabbak. Ha az épület rendeltetésére az egyéb kategóriát választottuk, akkor nincsenek a rendeletben előírt értékek. Engedélyezési tervnél, mivel nincs az összesített energetikai jellemzőre megengedett érték, ezért ilyenkor a további számításokra nincs szükség. Energetikai minőségtanúsítvány készítésekor a szakma szabályai szerint, a rendeltetésnek megfelelő értékeket kell felvennünk, illetve a referencia épületre vonatkozó adatokat is fel kell vennünk.

A vegyes funkciójú, összetett épületek számítására a rendelet kétféle megoldást enged meg. A programban az épületrészek számítási módja alatti kapcsolókkal hathatunk erre. Ezt a főépületnél kell a megfelelő módba állítanunk. A kapcsolónak nincs jelentősége akkor, ha egyetlen épülettel dolgozunk, azaz nincsenek épületrészeink.

Dolgozhatunk úgy, hogy a domináns funkció szerinti követelményértékeket alkalmazzuk a teljes épületre. Ehhez az *épületrészek a főépület kategóriája szerinti* módot válasszuk ki. Ilyenkor, még ha a részépületnél más rendeltetést is választottunk, akkor is a főépület szerinti kategória lesz alkalmazva.

A másik eset, amit az *épületrészek a saját kategóriájuk szerint*, illetve az *épületrészek összesítve* kapcsoló segítségével érhetünk el, hogy az egyes épületrészekre eltérő, a kategóriájuknak megfelelő igényeket adunk meg, és a követelményérték is ezek súlyozott átlaga lesz. (A légmennyiségek az egyes épületrészek térfogatai és a légcsereszámok alapján adódik, a többi igény az alapterületek alapján számítódik, és a megengedett érték is az alapterületek szerint súlyozott érték.) A két számítási mód közt a

különbség, hogy az első esetben az épület fűtési energiaigénye egyben lesz meghatározva, azaz a teljes épület átlagos hőmérséklete és téli egyensúlyi hőmérséklet különbsége alapján számítódik a fűtési hőfokhíd és a fűtési idény hossza. A másik esetben a teljes számítás a részépületekre külön történik és a végeredményekből számítódik az épületre vonatkozó súlyozott átlagérték.

A hőfokhíd számítására is többféle mód közül választhatunk. A legelső módszer az épület átlaghőmérsékletétől és egyensúlyi hőmérséklet különbségétől függetlenül fix értéket ad, 72000 hK-t és 4400 h-t. A második módszer, *minimum 8 K hőmérséklet különbséggel* számol. Ilyenkor számítódik az egyensúlyi hőmérséklet különbség, de amennyiben az nem éri el a 8 K értéket, akkor az egyszerűsített számításhoz hasonlóan, 8 K egyensúlyi hőmérséklet különbséghez tartozó értékkel számol (a belső átlaghőmérsékletet is figyelembe véve). A harmadik esetben a *tényleges hőmérséklet különbséggel* számol a program, akkor is, ha az kevesebb mint 8 K.

A *fűtött alapterület* rovatot csak akkor kell kitöltenünk, ha az eltér a helyiségek alapterületéből számolt értéktől.

Meg kell még adnunk az *éves fűtési energiaigény* meghatározásakor alkalmazott *szakaszos üzem korrekciós értéket*, illetve a *világításra vonatkozó korrekciós értéket* is.

Az *egyensúlyi hőmérsékletkülönbség* meghatározásánál jut szerephez a helyiségeknél számított *sugárzási nyereség*, amit a téli esetre megint csak kiegészíthetünk a napterekre, energiagyűjtő falakra számított értékekkel. A nyári esethez megadandó a *légcsereszám a nyári idényre* is.

Az éves fűtési energiaigény módosulhat, ha *légtechnikai rendszer* is van az épületben, és abban *hővisszanyerő* és/vagy *beépített léghevítő* van.

Referencia épület adatai

A referencia épületre vonatkozó adatok megadására csak akkor van szükség, ha az adott épületre nincs a rendeletben előírt összesített energetikai jellemző, és energetikai minőségtanúsítványt készítünk. Ilyen esetben a tervezőnek kell a rendeletben meghatározott szabályok szerint, a megengedett érték számítására szolgáló referencia épületet is leírnia.

Ilyenkor a légcsereszámra, a világításra, a használati melegvízre és a belső hőnyereségre a szakma szabályai szerint meghatározott igényeket kell felvennünk. A referencia épületre is ezek az adatok vonatkoznak, de a légcsereszámra nagyobb adatot is megadhatunk. Ha a rovatot üresen hagyjuk, akkor erre is a tervezési adatoknál megadott értéket használja a program. Az átlagosan jó gépészetre több dolgot eleve rögzít a rendelet, néhány opciót viszont a tervezőnek kell megadnia, ezek adhatók meg a további kapcsolók segítségével.

A *rendszerek alapterülete* rovat szerinti értékeket a program arra használja, hogy a különböző veszteség tényezők megállapítására szolgáló táblázatoknál milyen alapterülethez tartozó értékeket vegyen fel. Ezért például, ha a fűtési rendszer az épületben nem egy, hanem sok kisebb rendszerből áll össze, akkor ezekre a kisebb rendszerekre jellemző területértéket adjunk meg, mert a veszteség tényezők megállapításához ez az érték a mérvadó.

Primer energia igény számítása

A helyiségek alapján számított *átlagos belső hőmérséklet* mellett meghatározásra kerül az *egyensúlyi hőmérsékletkülönbség* is. Ezek alapján határozza meg a program a *fűtési hőfokhidat* és a *fűtési idény hosszát*, majd pedig az *éves fűtési energiaigényt*, annak *fajlagos értékét*, és ha a légtechnikai rendszerben léghevítő is szerepel, a *légtechnika nettó éves energiaigényét*. A *nyári átlagos hőmérsékletkülönbség* és annak *megengedett értéke* is meghatározásra kerül. Az így meghatározott értékek találhatók az első oszlopban.

Ezek után az *energetikai rendszerek* lista összeállítása következik, a lista alatt lévő ikonsor segítségével. A listában szereplő rendszerek alapján számítódnak a rendszerek *fajlagos energiaigénye*, primer energiára számítva, és ezek jelennek meg a jobb szélső oszlopban, legalul az *összesített energetikai jellemző*, és a *megengedett érték*.

Az egyes ikonok jelentése a következő:

- Új fűtési rendszer.
- Új melegvíz termelő rendszer.
- Új világítási rendszer.
- Új légtechnikai rendszer.
- Új hűtési rendszer.
- Új nyereségáram vagy veszteség.
- A kiválasztott rendszer törlése.

9.2. Fűtési rendszer megadása, módosítása

Adjuk meg a *rendszer megnevezését* és a *leírását*. Ezek a dokumentáláskor is megjelennek.

Az energetikai számításnál minden gépészeti rendszernél bekapcsolható a *főépületnél is használandó, nem csak az adott épületrésznél* kapcsoló, amitől, ha a gépészeti rendszert egy épületrésznél adtuk meg, a főépületnél is figyelembe veszi.

A számításokhoz két terület érték adható meg. Az *épülethez tartozó rendszer alapterület* értékkel adjuk meg, hogy az adott rendszer a teljes fűtött alapterület mekkora részén érvényes. Ha üresen hagyjuk, az épületünk illetve az épületrészünk fűtött alapterületét veszi a program,

vagyis a teljes alapterületen egy rendszer található. A *jellemző rendszer alapterületet* a program az egyes tényezők meghatározására használja, azoknál a rendeletben található táblázatoknál, ahol azok a rendszer méretétől függenek. Ha üresen hagyjuk, az épülethez tartozó rendszer alapterülettel számol a program. Például akkor használjuk ezt a rovatot, ha egy társasházban lakásonként külön fűtési rendszer van, és a teljes épületre vonatkozó számítást végzünk. Mivel a veszteségtényezőket a kisebb alapterületű rendszerek miatt kedvezőtlenebb értékkel kell figyelembe vennünk, ezért ilyenkor az átlagos rendszerméretet adjuk itt meg.

A *hőtermelők* lapon adhatjuk meg, hogy milyen típusú hőtermelőt alkalmazunk, illetve a felhasznált energiahordozó típusát. Mivel lehetséges, hogy a rendszer akár egyidőben, akár egyes időszakokban más-más hőtermelővel üzemel, ezért nem csak egy hőtermelő adható meg, hanem több. A rendszerhez tartozó hőtermelők listájába az egyes hőtermelőket a következő módon tudjuk felvenni.

Először válasszuk ki, hogy milyen típusú hőtermelőről van szó. Ha a táblázat alapján módot használjuk, akkor a *hőtermelő teljesítménytényezője* és *segédenergia igénye* a táblázatban kiválasztott típus, és a jellemző rendszer alapterület alapján számítódik. Ha a rendelet szerinti táblázat nem alkalmas a típus meghatározására, kapcsoljunk át a *felhasználó által megadottra*. Ebben az esetben a tényezőket a felhasználó adja meg, illetve egy *megnevezést* is megadhat hozzá. Válasszuk ki az *energiahordozó típusát*, és amennyiben több, különböző hőtermelő tartozik a rendszerhez, *a hőtermelő által lefedett energiaarányt* is. A beállított értékek szerinti hőtermelőt a listába *felvehetjük újként*, vagy *a listában kijelöltet módosíthatjuk*, a megfelelő nyomógomb megnyomásával.

Az *elosztóvezeték* lapon az *elosztóvezetékek fajlagos vesztesége* és *a keringtetés fajlagos vesztesége*, a *rendszer további elemei* lapon az *illesztési pontatlanság miatti veszteség* és a *hőtárolás fajlagos vesztesége* és *segédenergia igénye* adható meg. Ezek esetében is használhatunk a rendelet szerinti táblázatok alapján meghatározott, vagy attól eltérő, egyedi értékeket.

A teljes rendszert megadva kapjuk a *számított primer energiaigényt* és annak alapterületre vetített *fajlagos értékét*.

9.3. Melegvíz termelő megadása, módosítása

Az adatok megadása nagyon hasonló a fűtési rendszernél leírtakhoz, ezért csak az újabb elemeket említjük itt meg.

Az *tárolás és elosztás* lapon az *elosztóvezeték fajlagos vesztesége* és *a segédenergia igénye*, illetve a *hőtárolás fajlagos vesztesége* adható meg. Ezek esetében is használhatunk a rendelet szerinti táblázatok alapján meghatározott, vagy attól eltérő, egyedi értékeket.

A teljes rendszert megadva kapjuk a *számított primer energiaigényt* és annak alapterületre vetített *fajlagos értékét*.

9.4. Világítási rendszer megadása, módosítása

A világítási rendszerre vonatkozó számításoknál a rendelet csak a világítás korrekciós szorzójának megválasztására ad lehetőséget, más módosító tényező megválasztására nincs lehetőség. Ezért csak a *rendszer megnevezését* és a *leírását* adhatjuk meg. Ezek a dokumentáláskor is megjelennek.

9.5. Légtechnikai rendszer megadása, módosítása

Adjuk meg a *rendszer megnevezését* és a *leírását*. Ezek a dokumentáláskor is megjelennek.

Meg kell adnunk a hővisszanyerő *hatásfokát*, illetve a léghevítővel előállított *befúvási hőmérsékletet*, valamint az *üzemidő arányokat*. A program szempontjából a következő kombinációk lehetnek. Ha csak hővisszanyerő, vagy csak léghevítő van, akkor értelemszerű, hogy mit értünk az üzemidő arányon, a légtechnika működési idejét a teljes fűtési időre vonatkoztatva. Ha mindkettőt tartalmazza a rendszer, akkor a hőcserélő üzemidő aránya alatt azt értjük, hogy mikor működik **csak** a hővisszanyerő. A léghevítő üzemidő aránya adja meg, hogy milyen hányadban működik a léghevítő, és a program feltételezi, hogy a hővisszanyerő ilyenkor **mindig működik**. Ha a két érték összegét 1-ből levonjuk, kapjuk azt az időarányt, amikor a légtechnikai rendszer egyáltalán nem működik.

Az alapterületre és a hőtermelőkre a fűtésnél leírtak érvényesek, azzal a kiegészítéssel, hogy a hőtermelő megadására csak akkor van szükség, ha a légtechnikai rendszer léghevítőt is tartalmaz.

Az *elosztóvezeték* lapon adhatjuk meg az elosztóvezeték szakaszokat a hőveszteség számítása céljából. Több, eltérő jellemzőkkel rendelkező szakaszt is megadhatunk, a szakaszra vonatkozó adatok megadásával. Válasszuk ki, hogy milyen a *keresztmetszet* típusa, és annak megfelelően adjuk meg a keresztmetszeti méreteket. Adjuk meg a *szigetelés vastagságát* és *hővezetési tényezőjét*. Magának a légcsatornának a falvastagságát és hővezetését a számításban elhanyagoltuk. A következő jellemző a *légcsatorna hossza*. A belső hőátadási tényezőt befolyásolja a *légsebesség*. Ezek alapján a program kör keresztmetszet esetén egységnyi hosszra, négyszög keresztmetszet esetén egységnyi felületre vonatkoztatott hőátbocsátási tényezőt számol. A *szállított levegő* és a *környezet hőmérséklete*, illetve, hogy *fűtött* téren halad-e keresztül az adott szakasz, kerül meghatározásra a szakasz hőveszteségé. A fűtött térben haladó szakaszoknál a hőmérsékletkülönbség alapján számolt teljesítménynek csak a 15 %-a

minősül veszteségnek. Az éves időtartamot a fűtési órák száma és a léghevítő időarányának szorzata adja.

A *rendszer további elemei* lapon az *illesztési pontatlanság miatti veszteség* és a *ventilátorok villamos energiaigénye* határozható meg. A ventilátorok esetében meg kell adnunk a *rendszer áramlási ellenállását*, a *ventilátor összhatásfokát* és a *működési idejét*. A légmennyiséget a program a működési időre megadott légcsereszám alapján határozza meg. Lehetőségünk van az *egyéb segédenergia igény* rovatban további, villamos energiát igénylő berendezések energia fogyasztásának a szerepeltetésére is.

A teljes rendszert megadva kapjuk a *számított primer energiaigényt* és annak alapterületre vetített *fajlagos értékét*.

9.6. Hűtési rendszer megadása, módosítása

Adjuk meg a *rendszer megnevezését* és a *leírását*. Ezek a dokumentáláskor is megjelennek.

Az alapterületekre a fűtésnél leírtak érvényesek.

A *hűtőgép* lapon számíthatjuk a szükséges hűtési teljesítményt biztosító hűtőgép energiaigényét. Mivel a gépi hűtésre vonatkozó számításnál a szükséges *nettó hűtési energiaigény* csak becsülhető, ezért a tényleges érték számításához a tervezőnek kell azt megadnia. Hasonlóan az *évi üzemórát* és a *szállított légmennyiséget* is a tervező adja meg. Adjuk meg az *energiahordozó típusát* és *a hűtőgép teljesítménytényezőjét*. Ez utóbbinál ügyeljünk arra, hogy ennek értelmezése eltér a többi rendszernél használttól! A többi rendszertől eltérően, hűtőgépek esetén a teljesítmény-tényező a hőenergia és a befektetett energia hányadosa (COP). Ha nem elektromos áram a energiahordozó típusa, egy *további elektromos teljesítmény igényt* is megadhatunk.

Az *elosztóvezeték* lapon a légtechnikai rendszernél leírtak szerint adhatjuk meg az elosztóvezeték szakaszokat.

A *rendszer további elemei* lapon az *illesztési pontatlanság miatti veszteség* és a *ventilátorok villamos energiaigénye* határozható meg. A ventilátorok esetében meg kell adnunk a *rendszer áramlási ellenállását* és a *ventilátor összhatásfokát*. A légmennyiségre és az üzemórára a hűtőgépnél megadott értékeket használja a program. Lehetőségünk van az *egyéb segédenergia igény* rovatban további, villamos energiát igénylő berendezések energia fogyasztásának a szerepeltetésére is.

A teljes rendszert megadva kapjuk a *számított primer energiaigényt* és annak alapterületre vetített *fajlagos értékét*.

9.7. Nyereségáramok vagy veszteségek megadása, módosítása

A szabályozás értelmében, az épületben megtermelt, de fel nem használt, hanem eladott energiát nyereségként könyvelhetjük el. Egy másik, épp ellenkező eset, amikor nem az adott épületrészben jelentkező, de annak tanúsításába beleszámolandó veszteséget kell megadnunk, például társasházban lévő lakás esetében a közös helyiségek energia felhasználását. Ezekre az esetekre nyújt támogatást ez a rész.

Adjuk meg a *rendszer megnevezését* és a *leírását*, ezek a dokumentáláskor is megjelennek. Ezek után adjuk meg, hogy *nyereségáramról*, vagy *veszteségről* van-e szó. Ha az *érték megadás* módot választjuk, adjuk meg az *értékét* is. Mindkét esetben pozitív értéket kell megadnunk, a program a típus alapján dönti el, hogy az összesített primer energiában pozitív, vagy negatív előjellel veszi-e figyelembe, és mindkét esetben már primer energiára átszámolt értéket kell megadnunk.

Ha a *számítva* módot választjuk, a természetes, nem a primer energiában kifejezett értéket kell megadnunk és kiválasztanunk az enegiahordozó típusát. Ebben a módban az energiahordozók szerinti összesítésben és a CO2 kibocsátásban is szerepeltethetjük ezt a mennyiséget.

9.8. Rendszerek exportálása és importálása

A két nyomógomb segítségével (*export fájlba* és *import fájlból*) külön fájlba menthetjük el, illetve tölthetjük be a gépészeti rendszerekre vonatkozó adatokat. Így létrehozhatunk különböző tipikus rendszereket és mentesülünk azok újbóli részletes adatmagadásától.

9.9. Energetikai minőségtanúsítvány készítése

A tanúsítvány nyomtatása a `Fájl | Energetikai minőség-tanúsítvány…` menüponttal, vagy az eszköztár **ET** ikonjával indítható. Ha az engedélyezési tervhez szeretnénk dokumentálni a számításokat, azt is itt tehetjük meg, csak ebben az esetben a tanúsítvány első összesítő lapját nem készíti el program. Hogy energetikai minőségtanúsítvány vagy engedélyezési terv készül, az attól függ, hogy az épületnél milyen számítást kértünk.

A párbeszédpanel több képernyőt tartalmaz. Az első, *a tanúsítvány tartalmának megadása* lapon kell kiválasztanunk, hogy melyik épületről készüljön a dokumentum, illetve mely szerkezettípusok kerüljenek kinyomtatásra. Elsősorban annak a dokumentálására szolgál, hogy a szerkezeteink hőátbocsátási tényezői hogyan viszonyulnak a megengedett értékekhez.

A következő, *ellenőrzések* lap, csak akkor jelenik meg, ha a programnak vannak észrevételei. A program a következőket próbálja meg ellenőrizni. Megfelelő-e az alkalmazott energetikai rendelet. Padlásfödémek, pincefödémek esetén be van-e kapcsolva a túloldali tér fűtetlen kapcsoló? Szerkezeteknél az egyszerűsített hőhíd számításhoz tartozó dU növekmény meg van-e adva? Üvegezés g érték, üvegezési arány ellenőrzése, extrém értékekre észrevétel. Talajjal érintkező szerkezet felület és vonalmenti hossz érték ellenőrzése. A szerkezetnél szereplő U érték és az épületnél lévő U érték összevetése. Épület fajlagos hőtároló tömeg és a beállítás összevetése. A gépészeti rendszerek által lefedett terület hogyan viszonyul a szükséges alapterülethez. A helyiségeknél az egyes szerkezekre vonatkozó levonandó felületek ellenőrzése.

A program által vélelmezett hibák **nem feltétlenül érvényesek**, de többnyire igazak.

A következő *adminisztratív adatok* ablakban a tanúsítvány összefoglaló lapján szereplő adminisztratív adatok adhatók meg. Ezek különbözhetnek a projekt adminisztratív adataitól. Ha még nem adtuk meg őket, a projekt adminisztratív adatai alapján töltődnek ki. Engedélyezési terv esetén ez a lap nem is jelenik meg.

A következő *kiértékelés* lapon szintén a tanúsítvány összefoglaló lapjának további rovatai adhatók meg. Ez a lap sem jelenik meg engedélyezési terv esetén.

Az utolsó, *a dokumentum előállítása* lapon a formátummal kapcsolatos tulajdonságokat adhatunk meg. A *nyomtató*, illetve a hozzá tartozó beállítások a *beállít* nyomógomb megnyomásakor feljövő párbeszédablakban változtatható meg.

A dokumentációban szereplő táblázatok formátumát, az egyes nyomógombok megnyomására feljövő ablakokban módosíthatjuk.

A megtekint gombbal megnézhetjük a nyomtatási képet, eldönthetjük, hogy szükséges-e a formátumon változtatnunk.

A *dokumentum nyomtatása* gombot megnyomva indíthatjuk el a nyomtatást. Az *export* illetve az *export fájlba* gombok segítségével a Word számára értelmezhető formátumban nyerhetjük ki a dokumentumot vagy a vágólapra (clipboard), vagy külön fájlba (RTF formátumban). A *pdf fájlba* gomb pdf dokumentum előállítását támogatja.

Az *EQ Export* egy xml fájl létrehozására szolgál, amelyet az Energy Quality rendszer használ. Hasonlóan lehet az e-tanúsítás számára is xml fájlt létrehozni az *e-tanúsítás xml export* gomb segítségével, illetve a Néer-2 projekthez kapcsolódóan az *ÉMI xml export* gombbal.

9.10. Optimalizálás

A WinWatt program épületenergetikai modulján alapuló további kiegészítés az optimum modul, tehát az épületenergetikai kiegészítéssel is rendelkeznünk kell a modul használatához.

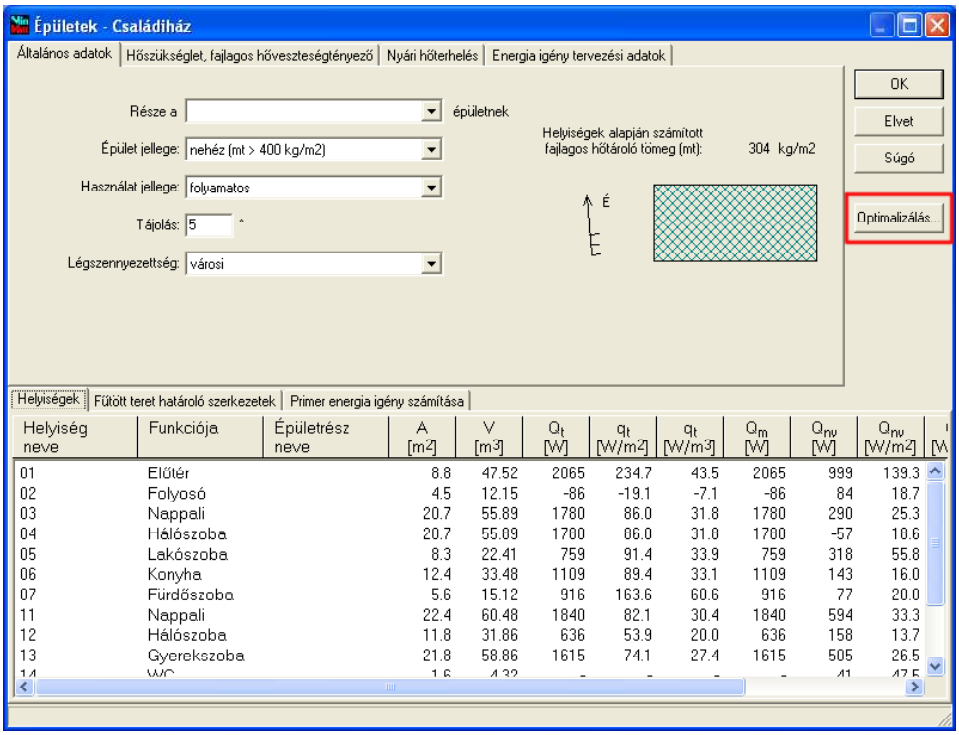
A modul aktíválása

A 6.30, vagy újabb WinWatt programok tartalmazzák a kiegészítést, ahhoz hozzáférni, a megfelelő jelszó megadásával lehet. Ehhez lépjünk be a programba, és válasszuk a `Beállítások | Program beállítások...` menüpontot, a dialóguson belül pedig a jelszavak részt.

9.11. Optimalizálás modul alapjai

Az épületünkre elkészített energetikai számításból kiindulva, lehetőségünk van az optimum modul segítségével, különböző módosításoknak az épület energia felhasználására gyakorolt együttes hatását elemezni. Fontos megjegyezni, hogy ezek a számítások továbbra is az energetikai számításokra vonatkozó előírások szerint készülnek, ami az épület használóját standard fogyasztóként kezeli. Az épület tényleges energia felhasználása, a számítási modell sajátosságai és a standard értékektől eltérő felhasználás miatt, kisebb-nagyobb mértékben eltérhet a számított értéktől.

Az optimalizálás, amennyiben a program az optimum modult tartalmazza, az épület módosítása ablakban található optimalizálás nyomógomb segítségével érhető el.

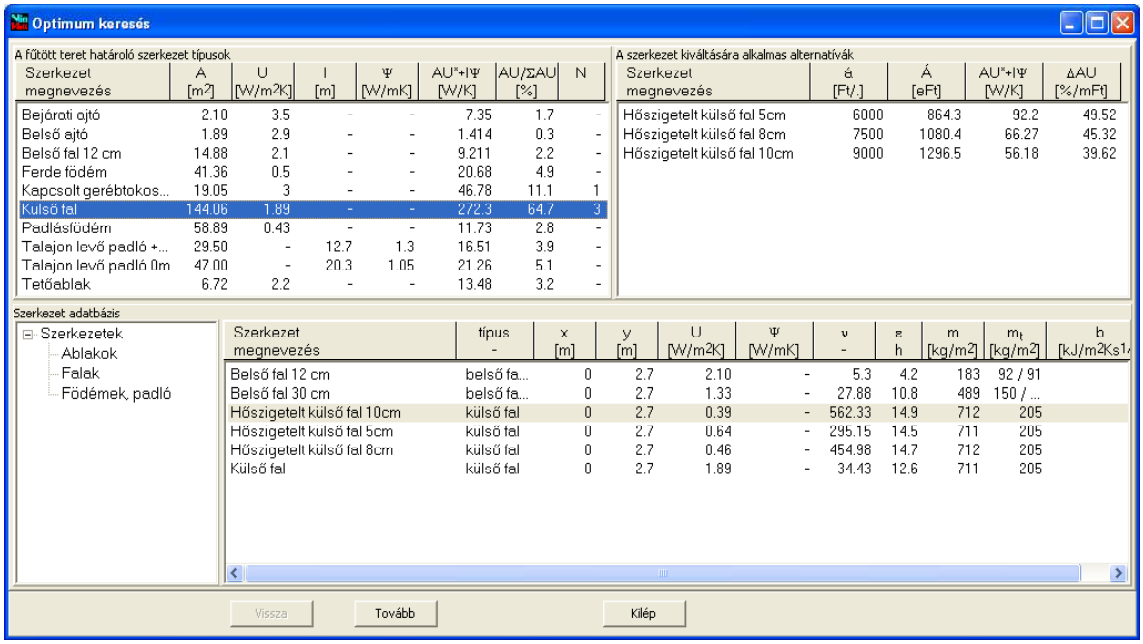


9.12. A szerkezetekre vonatkozó módosítások

Az optimum keresés első lépésében a fűtött teret határoló szerkezetekre vonatkozó módosításainkat adhatjuk meg. *A fűtött teret határoló szerkezet típusok* listában összevonva jelennek meg a szerkezetek. A táblázatból kiolvasható többek közt az adott szerkezet hőátbocsátási tényezője, összfelülete, illetve a ΣA*U értékből mekkora részt képvisel. Ez utóbbi jellemző jó iránymutatást ad, hogy mennyire érdemes az adott szerkezet típussal foglalkozni.

Az ablak alsó felében a *szerkezet adatbázisunk* jelenik meg, ahol a csoport illetve az elem részen az egér jobb gombjával előhívható helyi menük segítségével bővíthetjük is új elemekkel az adatbázist. Például bevihetünk egy új nyílászáró típust, aminek a korábbihoz képest más az U értéke, vagy lemásolhatjuk az épület külső falát, födémjét, hogy annak rétegrendjét módosítsuk, például hőszigetelő rendszerrel lássuk el.

A módosított, új szerkezeteinket ráhúzva a felső listában, a típusában megfelelő szerkezetekre adhatjuk meg, hogy milyen változtatásokat szeretnénk megvizsgálni. Egy szerkezetre több variációt is megadhatunk.



Amikor egy új variációt megadunk, egyben megadhatjuk annak várható költségét is, négyzetméterre (esetleg vonalmenti hosszra) vonatkoztatott fajlagos költséggel. Egy új épület esetén ez a költség többnyire csak a két gyártmány közti árkülönbségből adódik, feltételezve egy olyan esetet, hogy a technológiát és a munkaköltséget ez a változtatás nem érinti (pl. 5 cm helyett 8 cm vastagságú lesz a hőszigetelő réteg). Egy meglévő épület esetében a teljes munkaköltséget kell reálisan tartalmaznia a megadott árnak, pl. adott esetben az állványozás költségét is. Költségként tehát azt a

költséget kell szerepeltetni, amelyet a megtérülés számításoknál figyelembe akarunk venni.

Ha nem tudunk árat megadni, a számítás akkor is fog számunkra, más tekintetben használható eredményeket szolgáltatni, csupán a beruházási költségre és a megtérülésre vonatkozó eredmények lesznek hamisak.

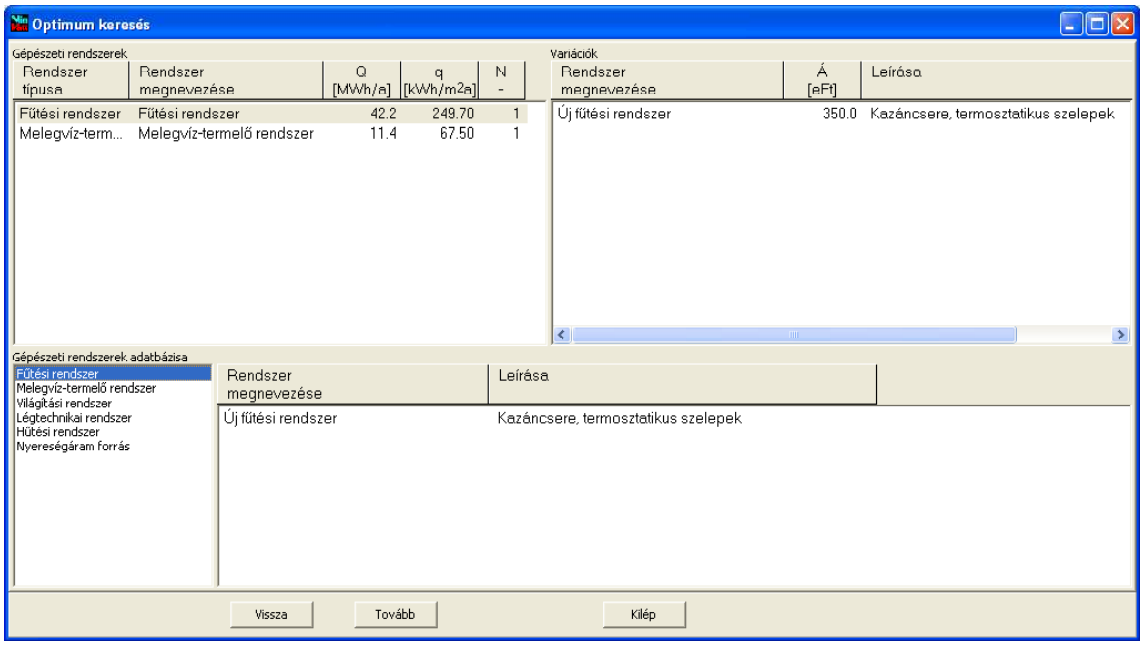
Az ár mellett egy *csoportjelet* is megadhatunk a módosításhoz. A csoportjellel lehetőségünk van több változtatás összekapcsolására. Az azonos csoportjellel ellátott változtatások csak együtt kerülhetnek alkalmazásra, azokat a kombinációkat, amik csak részben tartalmazzák az azonos jelű variációkat, a program kihagyja.

A szerkezetek változtatásakor a légcsereszám értékek is megváltoztathatók, elsősorban a nyílászárók cseréjével kapcsolatban.

Ha a felső listánkban egy szerkezetet kiválasztunk, a jobb oldali listában ahhoz a szerkezet típushoz megadott variációkat tekinthetjük át, illetve a jobb gombra feljövő menüvel itt is végezhetők műveletek.

Ha a szerkezetekre vonatkozólag megfogalmaztuk a variációkat, nyomjuk meg a tovább gombot.

9.13. Gépészeti rendszerekre vonatkozó variációk



A program a bal felső listában megjeleníti az épületnél a számításokban figyelembevett *gépészeti rendszereket*. Ezekre vonatkozólag adhatunk meg különböző variációkat. Az ablak alsó része ad lehetőséget az új gépészeti rendszerek megadására, a jobb gombra feljövő menü segítségével, de a felső listából is áthúzhatjuk a meglévő rendszereinket, hogy azokat módosítsuk. Az így létrehozott új rendszert, hasonlóan a szerkezetekhez, ráhúzzuk a meglévő rendszerre, így adva meg az egyes variációkat. Itt is,

ezzel egy időben kéri a program az adott változtatás költségét, itt viszont nem fajlagos, hanem a teljes költséget kell megadnunk.

Az itt megadható gépészeti változtatásokkal nem tudunk minden elképzelhető módosítást megadni. Például nem kezelhető az az eset, hogy korábban az épület nem tartalmazott légtechnikai rendszert, mostantól viszont igen. Ugyancsak nem módosíthatjuk a légtechnikai rendszerre vonatkozó üzemidő arányokat sem. Itt csak a gépészeti rendszereken belül megadható paraméterek megváltoztatására van lehetőség. Bár meg tudjuk adni, a program mégsem veszi figyelembe, ha egy adott rendszer alapterületén változtatnánk, mindenképpen az eredeti rendszer alapterületével fog számolni. A rendszer jellemző alapterülete viszont ténylegesen módosítható.

Az árak tekintetében is adódhatnak problémák. Például vegyünk egy kazáncserét, ami nem csak a fűtési rendszernél, hanem a melegvíz-termelő rendszernél is jelentkezik. Ennek megfelelően mindkét rendszerre megadjuk az energetikai számításhoz az új rendszert, de a kazáncsere költségét a két rendszer megosztva kell, hogy viselje. Ennek eredményeként viszont a későbbiekben, az egyes variációk értékelésénél, azokat a változatok, ahol a két rendszer közül csak az egyik szerepel, az ár és megtérülés szempontjából az eredmények nem reálisak, hisz nem a teljes költség jelenik meg ez esetben. Ilyen esetben nyújt segítséget az ár megadással együtt a csoportjel megadása is. Mindkét módosításhoz azonos csoportjelet megadva, például azt, hogy kazáncsere, a fent említett hibás variációkat a program nem hozza létre.

Ha a gépészeti rendszerek vonatkozó variációkat megadtuk, nyomjuk meg a tovább gombot.

9.14. Energiahordozók fajlagos értékei

Az energetikai számítás során választható energiahordozókra megadhatjuk azok **fajlagos költségét**, illetve a projekt beállítások alatt a *fajlagos CO_2 kibocsátás értékét*. A költségek megadásakor ügyeljünk arra, hogy a villamos áram esetén kWh-ra, a többi esetben viszont MJ-ra vonatkoztatott költséget vár a program. A fajlagos CO_2 kibocsátás esetén mindenütt g/kWh szerepel.

Csak azokra az energiahordozókra kell értékeket megadnunk, amik a számításokban előfordulnak, illetve itt is tovább tudunk lépni, ha egyes adatok nem ismertek. Ha egy ár adat hiányzik, akkor a várható éves üzemeltetési költség megtakarítás eredménye nem lesz helyes, ha a fajlagos CO_2 kibocsátás értéke hiányzik, úgy az éves CO_2 kibocsátásban elérhető megtakarítás eredménye alacsonyabb a ténylegesnél.

Ezeket az értékeket a program a beállításokhoz hasonlóan megőrzi az adott gépen. Ha át szeretnénk ezeket az adatokat vinni egy más gépre, vagy

a különböző szolgáltatók eltérő árai miatt ezeket rendszeresen módosítanunk kellene, a betöltés fájlból és a mentés fájlba funkciókkal az adatokat külön fájlokba is elmenthetjük.

Megadhatunk korlátokat is a beruházási költségre, a megtérülési időre, illetve az összesített energetikai jellemzőre is. A variációk előállításakor a feltételeknek nem megfelelő eseteket a program azonnal elveti.

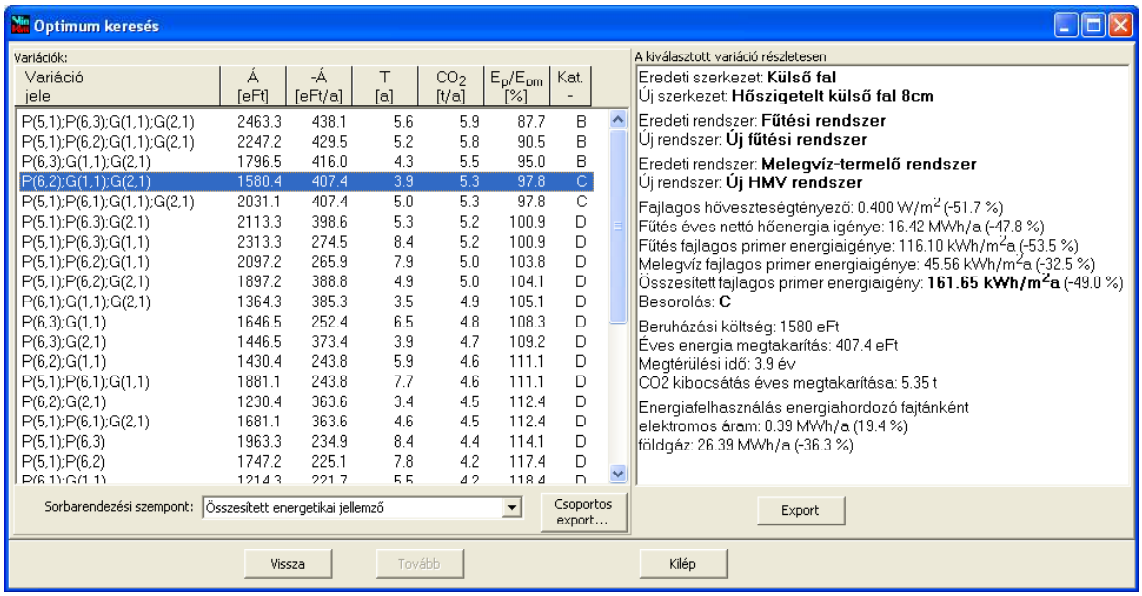
A diszkontálási ráta éves alakulása is megadható, ezzel a megtérülési idő számítását tudjuk finomítani.

Az adatok megadása után nyomjuk meg a tovább gombot, és elkészülnek a megadott változtatásokkal a variációk.

9.15. Variációk elemzése

A megadott változtatási lehetőségek mellett, az összes lehetséges kombinációra elkészül az energetikai számítás, ezek jelennek meg az utolsó képernyőn. Ha a variációk száma túl sok lenne (több mint 5000), a program a variációs lehetőségek mérséklését kéri.

A baloldali listában jelennek meg az egyes számítások, minden számításról egy-egy sor, a jobboldali részen a listában kijelölt variációra vonatkozó számítás részletezve. A variációk jelét a program automatikusan generálja. Egy szerkezetre vonatkozó változtatást P betűvel jelöl a program, a zárójelben az első szám azt mutatja, hogy a szerkezetek listában hányadik helyen szerepelt az a szerkezet típus, a második szám pedig azt, hogy az arra a szerkezet típusra megadott variációk közül ez hányadik. A gépészeti rendszereknél is ugyanígy generálja a program a jelölést, csak G betűvel jelzi.



A sok variáció közt a legmegfelelőbbek kiválogatásához több eszközt is igénybe vehetünk. Megváltoztathatjuk a *sorba rendezési szempontot* a lista

alatti részen, illetve a listában a jobb egérgombbal előhívható menü segítségével törölhetünk variációkat.

A *csoportos export* segítségével a listában szereplő valamennyi számítás főbb eredményei kirakhatók a vágólapra, ahonnan átemelhetők Excelbe vagy Wordbe, dokumentálás, vagy további számítások, értékelések céljából. A jobboldali rész alatti *export* gomb csak az aktuális variációt helyezi a vágólapra. Ugyanitt szerepel a mentés új projektként nyomógomb, aminek a segítségével az adott variáció egy új projektként el is menthető.

A *vissza* gomb segítségével a variációs feltételek megadására szolgáló ablakokra léphetünk vissza. Az optimalizálás funkcióból a *kilép* gombbal léphetünk ki. A program a projektben megőrzi az itt bevitt új szerkezet típusokat, ugyanúgy mintha a szerkezetek jegyzékben vittük volna be. A gépészeti rendszerek is eltárolásra kerülnek, de csak az optimalizálási funkcióban érhetők el. A régi szerkezetekhez és gépészeti rendszerekhez való hozzárendelések és áradatok nem kerülnek tárolásra, egy új optimalizálásnál ezeket újból meg kell adnunk, és a számítási variációk sem tárolódnak. Ezért célszerű azokat a változatokat, amiket fontosnak találunk, az export funkciókkal dokumentálni, a későbbi reprodukálhatóság érdekében.

10. A hálózat felépítése

A hálózat hidraulikai számításához elengedhetetlen feladat az egyes elemek kapcsolódásának megadása. Az ehhez alkalmazott módszer lényegében azonos a KOMPLEX Fűtéstechnikai programnál megismerttel, néhány, a hatékonyságot növelő új tulajdonsággal kiegészítve.

A hálózat leírásához azt szakaszokra kell bontani, az egyes szakaszokat a végpontjaik nevével azonosítva. A két csomópont közti részt szakasznak, ha pedig fogyasztót is tartalmaz, fogyasztónak nevezzük. Csomópontnak kell lennie a hálózat minden olyan pontján, ahol a hálózat elágazik, a cső mérete, minősége, vagy a csőben áramló közeg mennyisége megváltozik.

A program kétcsöves hálózatok méretezésére alkalmas, ezért a hálózat felépítésére mindig igaznak kell lennie, hogy a hálózat két végpontjához kapcsolódó fűtési előremenő és visszatérő hálózatnak egy-egy fát kell képeznie, nem tartalmazhatnak hurkokat. E két fa csak fogyasztókon keresztül kapcsolódik egymáshoz, minden fogyasztó egyik pontja az előremenő, a másik pedig a visszatérő hálózathoz kapcsolódik. Az így felépített hálózat annyi párhuzamosan kapcsolt áramkörből áll, ahány fogyasztója van, az áramköröket a fogyasztóik nevével lehet megkülönböztetni egymástól.

10.1. A csomóponti nevek megválasztása

A hálózatot alkotó szakaszok és fogyasztók kapcsolódásainak leírásához az egyes csomópontokat névvel látjuk el. Ezeknek az elnevezéseknek a megadására a később ismertetésre kerülő különböző párbeszédpaneleken lesz lehetőség, de a csomópontok neveire vonatkozó szabályok általánosak.

A nagyobb rendszereket jellemző ismétlődő hálózatrészek logikus felépítését könnyíti meg, hogy a csomópontok neveiben, az egyes szakaszok és fogyasztók megadásakor, szimbólumokat használhatunk.

A projekt beállításoknál az egyes fogyasztó típusokra és az összekötő szakaszokra be is állítható egy-egy szöveg a két csatlakozási pontra, ha kialakítunk magunknak egy jelölés rendszert, és azt beállítjuk, automatikusan fognak megszületni a csomóponti nevek.

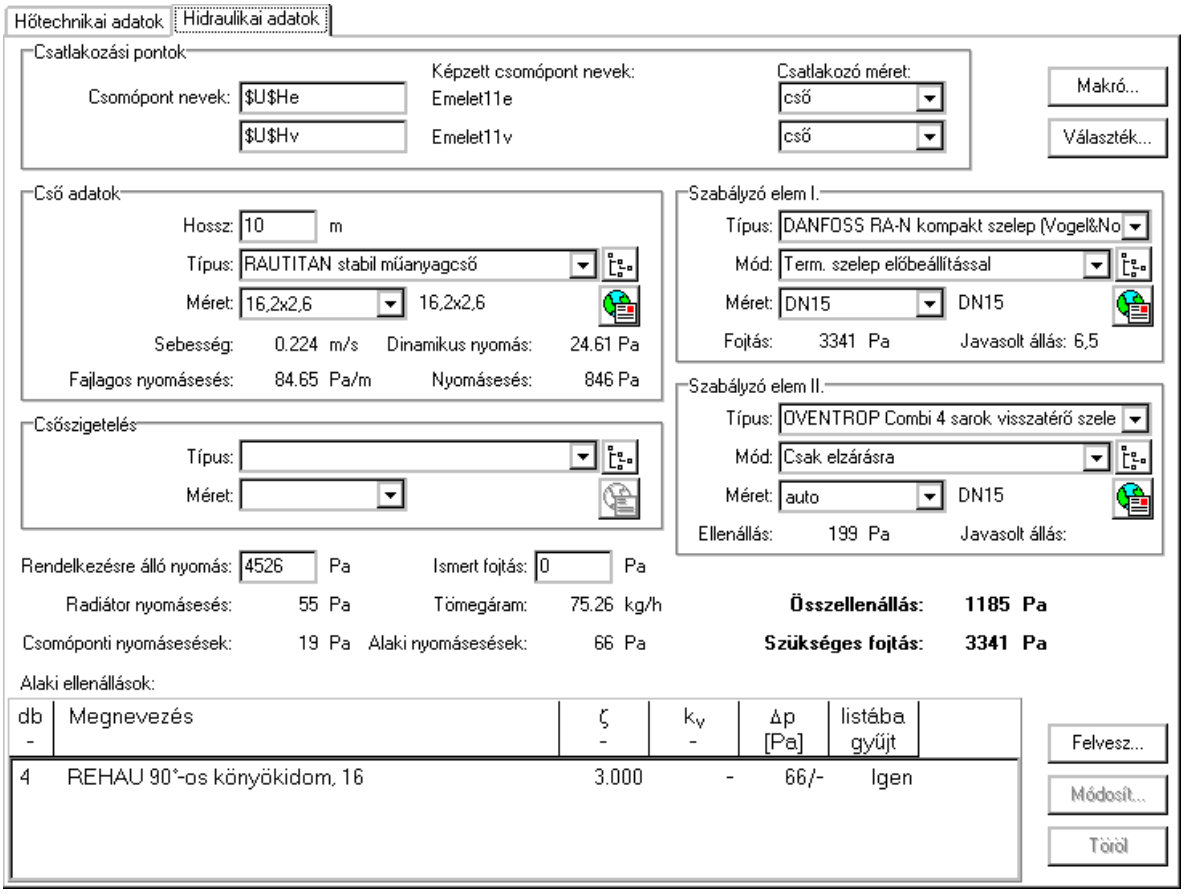
A *név alap* alatt megadott elnevezésben akár több szimbólumot is alkalmazhatunk egyszerre, az alkalmazható szimbólumok és jelentésük a következők:

	Jelentése	Példa
$U	Helyére az elemnek a csoport struktúrában elfoglalt helye alapján képzett teljes útvonal neve kerül.	Ha az elem az „**A**” csoporton belül lévő „**1**” nevű csoportban található, és a név alapba a „**$U-e**” értéket adtuk meg, akkor a csomópont képzett neve **A1-e** lesz.

	Jelentése	Példa
$P	Szintén az elemnek a csoport struktúrában elfoglalt helye alapján képződik, de az utolsó elem elhagyásával.	Ha az elem az „**A**” csoporton belül lévő „**1**” nevű csoportban található, és a név alapba a „**$P-e**” értéket adtuk meg, akkor a csomópont képzett neve **A-e** lesz.
$H	A helyiség nevét jelöli, kétcsöves radiátoroknál használható.	Ha a helyiség neve „**101**” és a név alapba a „**$H-e**” értéket adtuk meg, akkor a csomópont képzett neve **101-e** lesz.
$N	Az elem nevét jelenti az egyes fogyasztóknál.	Ha egy egycsöves kör neve „**1**” és a név alapba a „**$N-e**” értéket adtuk meg, akkor a csomópont képzett neve **1-e** lesz.
$R	A radiátor indexét jelenti, amit a program automatikusan ad egy radiátor kiválasztásakor, de az módosítható is.	Összetett példát mutatunk, a „**101**” jelű helyiség „**1**” jelű radiátoránál a név alapba a „**$H-$R-e**” értéket adtuk meg, akkor a csomópont képzett neve **101-1-e** lesz.

10.2. A hidraulikai képernyők felépítése

Az összekötő szakaszok és a különböző fogyasztó elemek hidraulikai adatainak megadása hasonló párbeszédpaneleken történik, ezért ezekről összefoglalóan egy helyen, itt szolunk. A képen egy kétcsöves radiátor hidraulikai adatainak megadására szolgáló képernyő látható.



A *csatlakozási pontok* alatt adjuk meg a két *végpont* elnevezését, és a *csatlakozási méretet*. A csatlakozási méreteknél a konkrét méretek helyett

alkalmazhatunk szimbolikus elnevezéseket is, úgy mint *cső*, *szelep*, vagy ahol két szabályzó elem megadása is lehetséges ott *1. szabályzó* illetve *2. szabályzó*. Ha szimbólumot alkalmazunk, akkor az adott elem névleges méretét használja a program a csatlakozási ponton.

A *cső adatok* alatt adhatjuk meg a csőszakasz *hosszát*, az alkalmazott cső *típusát* és *méretét*. Ha a méretnél az *auto* megjelölést választjuk, akkor a terheléstől és a projekt beállításoknál megadott *sebesség* és *fajlagos nyomásesés* határértékek alapján meghatározott ajánlott méretet használja a program. Ha a terhelés már ismert, megjelenik a csőben kialakuló *sebesség*, az ez alapján számított *dinamikus nyomás*, *fajlagos nyomásesés* és az adott csőhosszhoz tartozó *nyomásesés*. A padlófűtési körök hidraulikai képernyőjén a csőszakasz hosszát a program a fűtőmezők alapján számítja, de lehetőség van ennek a számított méretnek a növelésére, akár százalékos formában, akár megadott hossz értékkel.

A *csőszigetelés részben* megválaszthatjuk az alkalmazott csőszigetelés *típusát* és *méretét*. Itt is alkalmazható az *auto* méret, ekkor a program a cső külső átmérője alapján választja ki az alkalmazható méretet. A cső-szigeteléssel a program hőtechnikai értelemben nem foglalkozik, csak az anyagkigyűjtésnél van szerepe.

A cső, csőszigetelés és a szabályzó típusa kiválasztható a nyomógomb segítségével is. A választható típusok listája ennek segítségével hierarchikusan rendezve jeleníthető meg. A hierarchia felépítése nem az adatbázisban megadott csoportosítást alkalmazza, hanem a program az elnevezések elemzése alapján maga alakítja azt ki.

A fogyasztókhoz tartozó hidraulikai paneleken megjelenik a *rendelkezésre álló nyomás* mező is. Ennek az előzetes méretezés szempontjából van jelentősége. Ha például egy padlófűtés körnél, vagy egy egycsöves körnél van elképzelésünk arról, hogy az adott osztó-gyűjtőn, amire a kör csatlakozik, mekkora nyomáskülönbség várható, akkor ez alapján már könnyen ellenőrizhetjük, hogyan alakul a beszabályozás. Amikor a teljes hálózatot méretezzük, a program automatikusan a tényleges értéket fogja majd felvenni.

Az *ismert fojtás* alatt adhatunk meg az adott szakaszra olyan ellenállás értéket, amit más módon, pl. alaki ellenállásként nem tudunk szerepeltetni.

Normál összekötő szakaszok esetében egy, fogyasztók esetében pedig két *szabályzó elem* is megadható. A szabályzó elemek közt különféle elemek szerepelhetnek. Lehetnek normál szelepek, termosztatikus szelepek, termosztatikus szelepek előbeállítással, csak elzárásra alkalmas gömbcsapok, de üresen is maradhat az egyik, vagy mindkét szabályzó elem. Ha kiválasztjuk a szabályzó *típusát*, akkor az alkalmazhatósági *mód* az adott típusnak megfelelő értékeket kínálja fel. A méretnél az *auto*

megjelölést választva, a program az adott csőre az adatbázisban megadott szelep méretet veszi fel.

Ha két szabályzó elemet is felveszünk, abból csak az egyiket használhatjuk beszabályozásra (*beszabályozásra*, *termosztatikus szelep előbeállítással*, *termosztatikus szelep, változó arányossági sávval* módok valamelyike). A *csak elzárásra* esetben a szerelvény nyomásesése a kvs értékkel, a *termosztatikus szelep* esetben a 2K-es arányossági sávhoz tartozó kv értékkel, a *termosztatikus szelep, nyitott előbeállítással* esetben pedig a nyitott szelepálláshoz tartozó kv értékkel számítja a program a nyomásesést. Ha az *adott szelepállással* módot választjuk ki, adjuk meg a kívánt *szelepállás* értékét is, illetve ilyenkor a szelep méretére is konkrét méretet adjunk meg.

Az *alaki ellenállások* listába felvehetjük a szakaszhoz tartozó alaki ellenállásokat, a *felvesz* gomb megnyomására feljövő ablakban. A meglévő elemeket lehet *módosítani*, vagy *törölni*, a megfelelő nyomógomb megnyomásával.

Az adatok alapján a program a következő jellemzőket számítja ki.

Kétcsöves radiátor esetén, ha a radiátor típushoz az adatbázis megadott kv értéket, a *radiátor nyomásesését*, egycsöves kör esetén, az egyes radiátorok bekötésénél megadott kv értékek alapján a *radiátorok nyomásesését*. A hálózat számítás során, a csomóponti elemek alapján, rendelhet a program ellenállás tényezőt az adott szakaszhoz. Az ebből származó nyomásesés szerepel a *csomóponti nyomásesések* alatt. Az alaki ellenállások listában szereplő elemekre számított nyomásesések összege szerepel az *alaki nyomásesések* rovatban.

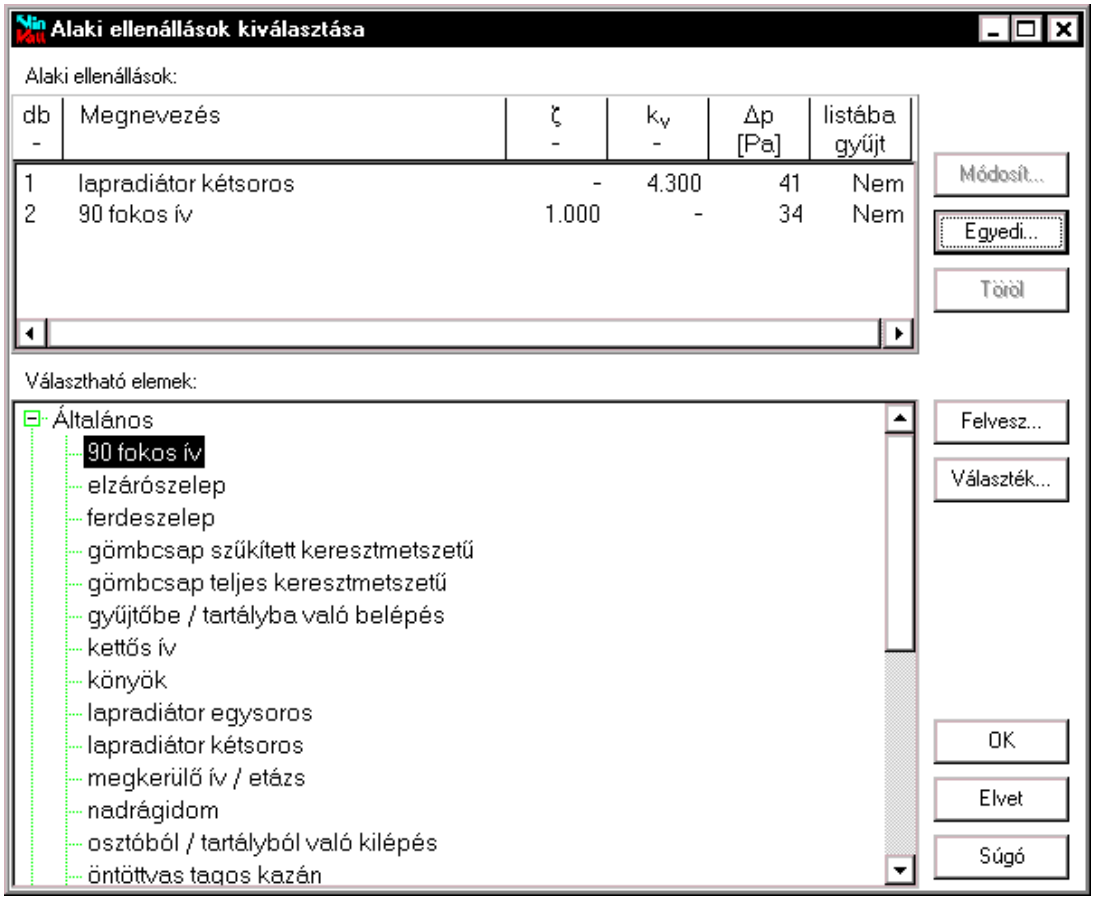
Mindezeket a nyomásveszteségeket, kiegészítve a cső nyomásesésével, és a nem beszabályozásra használt szabályzóelem ellenállásával, az *összellenállás* alatt adja meg a program. A rendelkezésre álló nyomásból levonva ezt az értéket kapjuk a *szükséges fojtás* értékét. Ha választottunk beszabályozásra szolgáló szabályzót, a program megkeresi, és a *javasolt állás* alatt kijelzi azt a beállítási értéket, amely mellett a szabályzó ellenállása legjobban megközelíti a szükséges fojtás értékét. A szabályzó *fojtás* értékénél csak akkor jelzi ki a program az adott álláshoz tartozó tényleges nyomásesés értéket, ha a szabályzó nem képes az adott fojtásérték biztosítására. Ilyenkor valamelyik szélső szabályozási állapotát kapjuk a javasolt állásnál, a fojtás értéknél pedig az ehhez tartozó nyomásesés szerepel.

A *makró* nyomógomb segítségével az adott kialakítást makróként el is menthetjük, vagy egy meglévő makrót kiválasztva kitölthetjük az egyes rovatokat. A hidraulikai makró minden jellemzőt magába foglal, csak a kapcsolódási pont elnevezésével kapcsolatosakat és a rendelkezésre álló nyomást nem.

A *választék* nyomógombra feljövő dialógusban szűrhető az egyes elemekre választható típusok listája.

10.2.1. Alaki ellenállások kiválasztása

A szakaszokhoz és fogyasztókhoz tartozhatnak alaki ellenállások. A párbeszédpanel lehetőséget ad új alaki ellenállások bevitelére, a meglévők módosítására vagy törlésére.



Nem csak a hidraulikai számítás szempontjából fontos alaki ellenállásokat adhatjuk meg, hanem felsorolhatjuk a szerelés, illetve az anyagbeszerzés szempontjából fontos további elemeket is (pl. tömítőgyűrű, csatlakozó csavarzat, stb.).

A párbeszédpanel felső részén lévő lista tartalmazza a szakaszhoz kiválasztott *alaki ellenállásokat*.

A párbeszédpanel alsó részén lévő *választható elemek* listában láthatók a program adatbázisában lévő és felhasználható elemek. A lista hierarchikusan rendezve sorolja fel az elemeket. A teljes adatbázis helyett használhatunk szűkített választékot is, amit a *választék* nyomógomb megnyomására feljövő dialógusban adhatunk meg.

Egy új alaki ellenállás felvételének legegyszerűbb módja, hogy az adatbázisból kiválasztjuk az adott elemet, a nevén az egér bal gombjával végrehajtott dupla kattintással, vagy a *felvesz* gomb megnyomásával.

Ennek hatására megnyílik az alaki ellenállás adatainak megadására szolgáló párbeszédpanel, a kiválasztott elem adataival feltöltve, és a további adatok kitöltésével befejezhetjük az adatmegadást.

Ha nincs az adott elem az adatbázisban, az *egyedi* gomb megnyomásával előhívható párbeszédpanelen adhatjuk meg az adatait. Egyedi alaki ellenállás megadásakor a szükséges kv értéket ki is számíthatjuk a kv érték számítás alatt. Ehhez adjuk meg egy adott térfogat vagy tömegáramhoz az ellenállást, majd nyomjuk meg a számít gombot. Az értéket a beírja gombbal a megfelelő rovatba is beírathatjuk.

Egy korábbi alaki ellenállás adatainak módosításához nyomjuk meg a *módosít* gombot ha törölni szeretnénk, nyomjuk meg a *töröl* gombot.

10.3. A csomóponti elemek kezelése

Alaki ellenállások és csomóponti elemek nyomásesés számítása korábban a névleges méret alapján számított dinamikus nyomással történt. Újabban egy kapcsolóval befolyásolható a projekt beállítások alatt, hogy ezzel a korábbi módszerrel számoljon a program, vagy a csőre számított dinamikus nyomással. Elsősorban műanyagcsövek esetén jelentős az eltérés. Ha a projekt beállítások szerint a csőre számított értékkel számolnánk, az egyes alaki ellenállásoknál külön kérhetjük, hogy arra a tételre még is az adott alaki ellenállás névleges méretével számoljon.

A csomópontok kezelése lehetővé teszi, hogy a csomóponti elemek is - úgy mint szűkítők, T elemek, osztó-gyűjtők, stb. - mind a méretezésben, mind az anyagkigyűjtésben a többi elemhez hasonlóan legyenek figyelembe véve. Az egyes csomóponti elemek egyedi megadása mellett, a feldolgozási munka egyszerűsítése és gyorsítása érdekében, két további mód is kínálkozik a csomópontok kezelésére.

A csomópontok legalacsonyabb szintű kezelése valósítható meg a projekt beállítások alatt található *csomóponti elemek* lap *ellenállástényezők* táblázatának kitöltésével. A különböző típusú találkozási pontokra előírhatjuk, hogy a program milyen ellenállástényezőt használjon a hálózat hidraulikai számításánál. Ezzel a legegyszerűbb móddal, minden további definíciót mellőzve, kezelni tudjuk a csomóponti elemek nyomásesését, viszont természetesen az egyes elemtípusok ismeretének a hiányában a program nem képes az elemek anyagkigyűjtésére.

A következő szint még mindig globális definíciót alkalmaz, a projekt beállítások csomóponti elemek lap *alapértelmezett típusok* részében kiválaszthatjuk az adatbázisból, hogy különböző csomópont típusoknál milyen gyártmányt próbáljon meg a program alkalmazni. Ha az adott típusú csomópontra megválasztottuk az alapértelmezett típust, a csomópontba becsatlakozó szakaszok csatlakozási méretei alapján megkeresi a program az adott gyártmányon belüli tételt, és azzal számol. Amennyiben a program

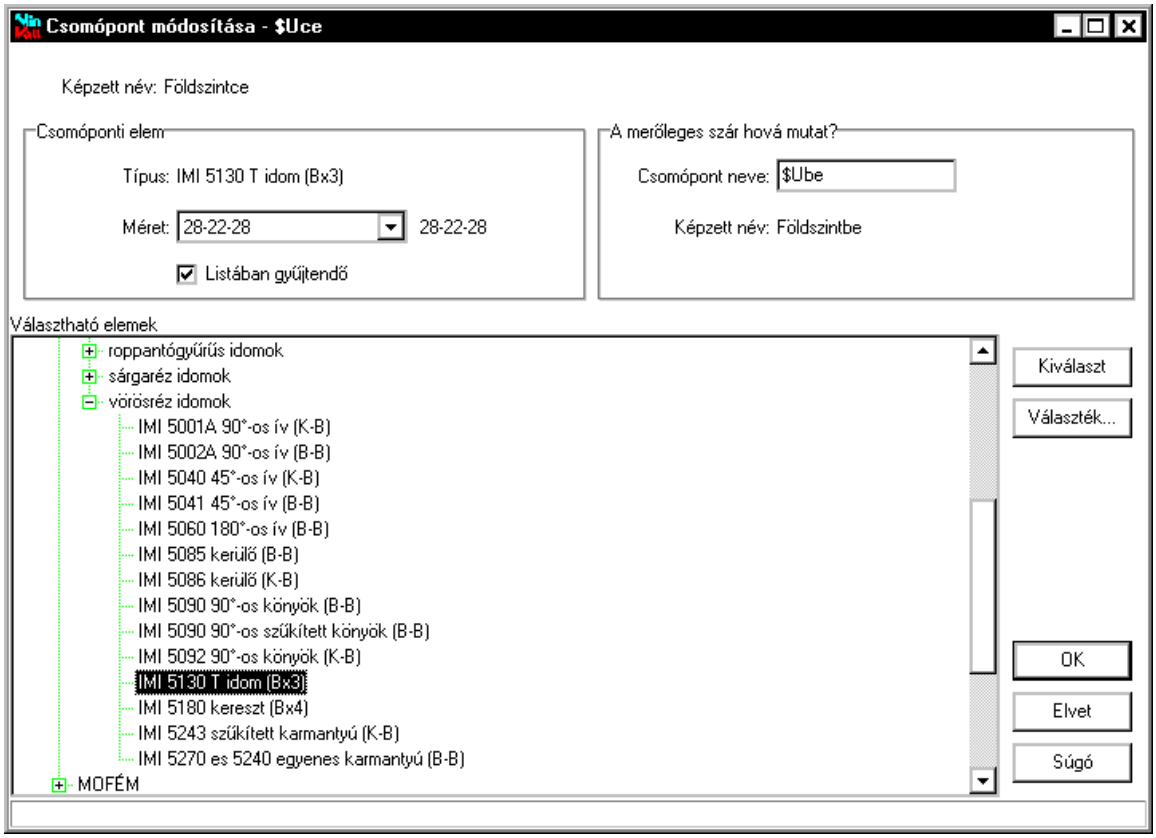
nem találta meg a kívánt méretben az elemet, úgy figyelmeztetést kapunk erre, és továbbra is csak az ellenállástényezőkkel számol.

Az eddigi két módszernél egy T elem esetén a program automatikusan dönt arról, hogy a két lehetséges ág közül melyiket tekintse a merőleges szárnak. Ehhez a térfogatáramokat vizsgálja, és a kisebb térfogatáramú ágat választja merőleges szárként.

A harmadik mód a csomópontok kezelésére hasonló a fogyasztók illetve a szakaszok kezeléséhez, azaz egy-egy csomóponthoz egyedileg adunk meg adatokat. A három kezelési módot a program együttesen kezeli, vagyis egy csomópont számításakor először megvizsgálja, hogy az adott pontra van-e egyedi előírás, és ha van, a szerint jár el. Ha nincs, akkor megnézi, hogy az adott típushoz van-e alapértelmezett típus definiálva. Ha van, akkor megkeresi a szükséges méretet, és ha ez is sikerül, akkor annak az adataival dolgozik. Ha nincs alapértelmezett típus, vagy azon belül a keresett méret nem áll rendelkezésre, akkor a megadott ellenállástényezők segítségével számol a program, de az anyagkigyűjtésben az adott csomóponti elem méret megjelölés nélkül fog szerepelni.

10.3.1. Egyedi csomópontok megadása

Egyedi csomópontot a csomópontok jegyzéken belül hozhatunk létre.



A *csomóponti elem* adatai a dialógus alsó részén látható *választható elemek* elemkönyvtár segítségével tölthetők ki. A listában a választott

elemen végrehajtott dupla egérkattintással, vagy a *kiválaszt* gomb megnyomásával, az adatbázisban az elemhez rendelt adatok szerint töltődnek ki az egyes rovatok. Az elemkönyvtár tartalma, a *választék* nyomógombra feljövő dialógusban szűrhető is.

A *típus* mezőbe kerül a szerelvény neve, a *méret* mezőben kiválaszthatunk a listáról egy konkrét méretet, de választhatjuk az *auto* megjelölést is, amire a program a méretezésnél majd automatikusan megkeresi a szükséges méretet, a csomópontba összefutó szakaszok csatlakozási mérete alapján. A *listában gyűjtendő* kapcsoló segítségével utasíthatjuk a programot, hogy az elemet az anyagkigyűjtésnél szerepeltesse.

A csomóponti elem típusától függően - ami két szakasz becsatlakozásakor lehet szűkítés vagy bővítés, három szakasz esetén T vagy Y elem, négy pont esetén kereszt elem, illetve négy vagy annál több szakasz esetén osztó-gyűjtő - további adatok megadása lehetséges.

Az *osztó bekötési mód* csak osztó-gyűjtő esetén érdekes. A három lehetséges módot - amiből az átmenő ágra is kötve végosztók esetén nem is választható - szemlélteti az ábra.

T elem, kereszt elem és átmenő ágra is kötött bekötési módú osztó esetén megadhatjuk, hogy a *merőleges szár*, illetve *az átmenő ág hová mutat*.

10.4. A hálózat leírás felgyorsításának eszközei

A hálózat hatékony feldolgozásához már bemutattunk néhány eszközt, amit a program kínál, például a csomóponti nevek útvonal érzékeny képzése, illetve a csomóponti elemek egyszerűsített kezelésének lehetőségei. Ezek mellett további lehetőségeket is kínál a program.

10.4.1. Makrók alkalmazása

A programban több helyen is találkozunk a makró fogalmával. A hidraulikai adatok képernyőjénél már említettük, hogy a csőre, csőszigetelésre, szabályzó elemekre és az alaki ellenállásokra vonatkozó adatok egy egységbe foglalva, makróként kezelhetők, ezek a hidraulikai makrók, amiket az egyes szakaszok, fogyasztók hidraulikai adatainál használhatunk fel. Vannak egycsöves radiátor bekötési makrók, és szintén az egycsöves köröknél használhatunk a csőlehűlési adatok megadására makrót.

Mindhárom típusú makró kezelésére azonos felépítésű párbeszédpanel szolgál, ennek felépítése a következő:

A két fő, új makró létrehozása illetve meglévő makró kiválasztása funkció mellett, néhány további, kiegészítő funkció is rendelkezésünkre áll.

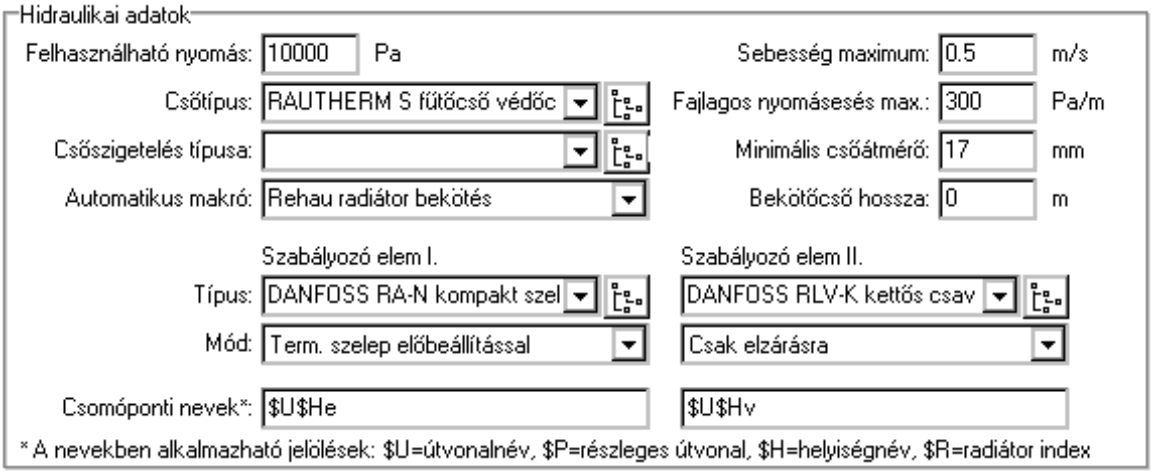
A *választható makrók* lista tartalmazza a már korábban definiált makrókat, ahonnan egyszerűen kiválaszthatjuk a szükségeset, mire a program az abban foglalt adatokkal feltölti az adott elemet. A kiválasztás történhet az egérrel végrehajtott dupla kattintással, vagy az *OK* gombbal.

Ha *az új, vagy módosítandó makró neve* rovatban megadunk egy új, vagy egy már definiált makró nevét, majd a *megjegyez* gombot megnyomjuk, a program az aktuális adatokkal, azaz a makró funkció elindításakor, az adott képernyő (hidraulikai adatok, egycsöves radiátor bekötés adatok, csőlehűlés adatok) tartalmával létrehoz egy új makrót, vagy a korábbi makrót módosítja.

A *töröl* gomb segítségével törölhetünk egy feleslegessé vált makrót a listából, az *export* és *import* funkciók pedig a makróknak, a vágólapon keresztül, más projektekbe való átemelését segítik. Az *export fájlba* segítségével szövegfájlba is elmenthetjük az adatokat, így azokat egyszerűen átadhatjuk más felhasználóknak, akik az *import fájlból* segítségével tudják a makrókat saját projektjükbe beolvasni. Saját használatra is célszerű lehet elmenteni szövegfájlba a gyakran használt makrókat, így elkerülhető, hogy egy meglévő projektet kelljen elővenni, a makrókat a vágólapra tenni, majd az aktuális projektet újra megnyitva beilleszteni azokat, hanem egy lépésben, a szövegfájl betöltésével, közvetlenül férünk azokhoz hozzá.

10.4.2. Projekt beállítások a hidraulikai adatokhoz

Az egyes hidraulikai képernyők kitöltését a projekt beállításokon keresztül is gyorsíthatjuk. A különböző fogyasztókra és az összekötő normál szakaszokra egy-egy lap áll rendelkezésre a projekt beállítások alatt. Ezeknek a lapoknak a hidraulikai adatokra vonatkozó része hasonló kialakítású, a következő ábra szerinti.



Megadhatjuk a *felhasználható nyomást*, ha a hálózat számítás előtt már szeretnénk tudni az adott nyomás mellett kialakuló viszonyokat. Előírhatjuk a különböző elemek (cső, csőszigetelés, szabályzó elemek) *típusát* külön-külön is, de alkalmazhatjuk valamelyik korábban létrehozott *makrót* is erre. Az adott elem csőméretének automatikus megválasztását szabályozhatjuk a *sebesség maximum* és a *fajlagos nyomásesés maximum* értékeinek a megadásával. *Auto* csőméret esetén a program megkeresi az adott típusú csőből azt a legkisebb méretet, amelynél az előírások már teljesülnek. Alulról korlátozhatjuk az ajánlott csőméretet, ha megadjuk a *minimális csőátmérőt*. Ha a *sebesség maximum* és a *fajlagos nyomásesés maximum* értékeire 0-át adunk meg, a program az adatbázisban az adott cső típusra méretenként megadott sebesség határértékeket alkalmazza az ajánlatkor. A kétcsöves radiátoroknál a bekötőcső hossza is megadható.

10.4.3. Másolási funkciók a hálózat felépítésénél

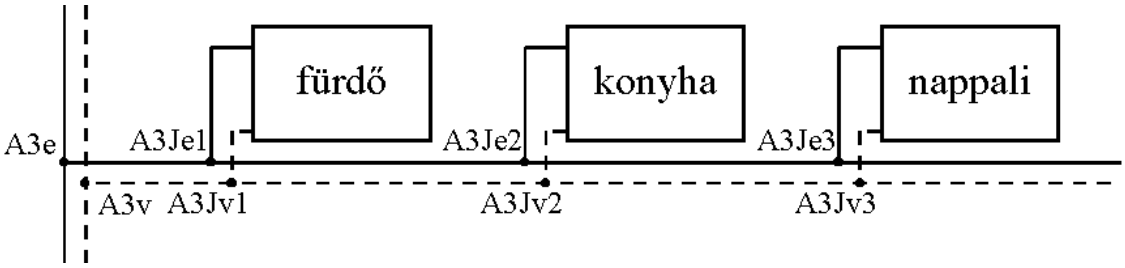
Már a csomóponti nevek megválasztása alatt megemlítettük, hogy a kiterjedt, ismétlődéseket tartalmazó hálózatok felépítésénél, a jól megválasztott név illetve csoport hierarchia, a másolási funkciókkal együtt, igen produktív lehet.

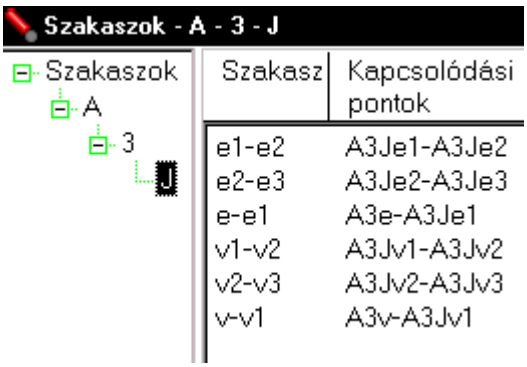
Példaként vegyünk egy többszintes, szintenként több lakást tartalmazó épületet, ahol az egymás feletti lakások azonos strangra kapcsolódnak, mégpedig szintenként egy jobboldalról, egy másik pedig baloldalról, és ilyen strangunk több is van az épületben, ezek az alagsorban vannak egy alapvezetékre felfűzve. A lakásokat tekintve az egymás felettiek hasonló kialakításúak, csupán a hőigényekben térnek el, például a legfelső szinten lévők. A lakáson belüli nyomvonalak legyenek hasonlóak.

A csomópontok elnevezésénél a következő logikát alkalmaztuk. A csomópont első karaktere a strangot jelöli. A következő a szintet, **F** a földszint, az emeletek pedig számmal vannak jelölve. A lakásoknál a **J** és **B** jelöli a jobb illetve a bal oldali rácsatlakozást, **e** illetve **v** az előremenő illetve visszatérő hálózatra utal, majd ismét számokkal jelöltük a lakáson belüli pontokat.

A következő egyszerűsített, a kapcsolódásokat szemléltető ábrák ennek a kiterjedt hálózatnak egy lakásából, egy strangjából és az alapvezetékből mutatnak egy-egy részletet, velük együtt pedig a programban az összekötő normál szakaszok jegyzékből az a részlet, ami az adott részt megvalósítja.

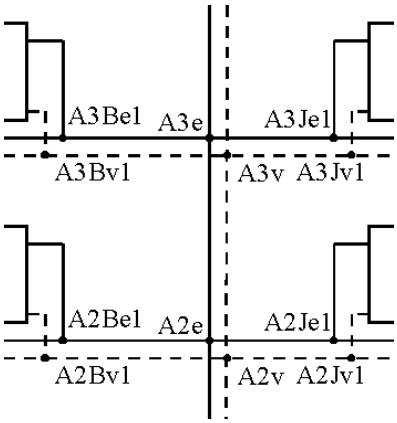
Részlet az „A” jelű strang 3. emeleti, jobb oldalról csatlakozó lakásából:





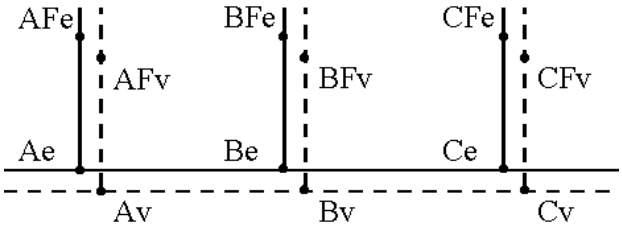
A lakáshoz tartozó szakaszokat az **A3J** csoporton belül hoztuk létre. A csomópontok nevére egyszerűen az **e, e1, e2, e3, v, v1, v2, v3** elnevezéseket használtuk, csak minden végpont neve elé beírtuk a **$U** szimbólumot, így íródott eléjük az **A3J** szövegrész, kivéve az **e** és **v** pontoknál, mert ott a **$P** szimbólumot használtuk, hogy a **J** szintet elhagyjuk, így csak az **A3** szövegrész lett hozzáillesztve.

Részlet az „A” jelű strangból, a 2. és 3. emeleti, lakások csatlakozása:



A strang szakaszainak megadásához az A csoporton belül hoztuk létre a szakaszokat, a csomóponti neveknél a $U szimbólumot használtuk.

Részlet az alapvezetékből, a strangok csatlakozására



Az alapvezetéki szakaszokat egyszerűen a *Szakaszok* csoporton belül hoztuk létre, így a név kiegészítés nem is jut szerephez.

Nézzük, mit is nyújt ez az elsőre talán bonyolult felépítés. Miután bevittük az egy lakáshoz tartozó szakaszokat, például az A strang 3. emeleti, jobb oldali lakáshoz tartozókat, az export funkcióval másoljuk le a teljes A3J csoportot, majd az import funkcióval illesszük azt be úgy, hogy a J csoportot előbb átnevezzük B-nek. Ezzel már létre is hoztuk a bal oldali lakáshoz tartozó szakaszokat, és az alkalmazott szimbólumoknak köszönhetően a csomópontok nevei automatikusan jók lettek. Ezek után exportáljuk az A3 csoportot, és importtal beillesztjük azt háromszor egymás után, a 3-as csoport nevet sorban átírva 2, 1, és F névre. Így létrehoztuk az A strangra csatlakozó földszinti, első és második emeleti lakások összekötő szakaszait is. Ha ezek után bevittük a stranghoz tartozó szakaszokat, exportáljuk a teljes A csoportot, és utána B-re illetve C-re átnevezve beillesztjük azt, létrehoztuk a teljes B és C strangot is. Megadva az alapvezetéki szakaszokat, készen is vagyunk egy 24 lakásos épület vezetékeinek bevitelével. Ha a fogyasztókat is ilyen módon, ismert teljesítményű fogyasztókként bevisszük, már számítható is a teljes hálózat.

A példából látható, hogy milyen módon célszerű megválasztani a csomópontok neveit, kialakítani a csoporthierarchiát, és az export és import funkciókkal megsokszorozni az azonos kialakítású részeket. Ha ilyen módon dolgozunk, még egy jó tanács. Mivel a hálózat számítását bármely két kezdőpont nevének megadásával elvégezhetjük, mielőtt a másolásokat elkezdenénk, célszerű az egyes részekre egy ellenőrző számítást elvégezni. Így az esetleges felépítési hibákat kijavíthatjuk, és a már teljesen jó részeket fogjuk megsokszorozni.

10.5. Kétcsöves radiátorok hidraulikája, közegek

A helyiségeknél már leírtuk a kétcsöves radiátorok kiválasztását. A kiválasztott radiátorok módosítására szolgáló párbeszédpanel hidraulikai lapjáról is volt szó a hálózat általános részében.

Közeg adatok

A programban több helyen, egyrészt a különböző fogyasztóknál és azok projekt beállításánál, másrészt a hálózat számításánál találkozunk a közeg adatok megadásának lehetőségével.

Azért vezettük be az egyes fogyasztóknál, hogy külön-külön is megadhatók legyenek a közegre vonatkozó adatok, hogy a teljes hálózat számítása nélkül is lehetséges legyen az adott fogyasztó hidraulikai számítása. Természetesen fizikailag nem lehetséges, hogy a hálózatba kapcsolt fogyasztók közege más legyen, mint a hálózatra megadott közeg, eltekintve a hőcserélőn keresztül leválasztott fogyasztóktól. A hálózat

számításakor a program figyelmeztet, ha a fogyasztóknál eltérő közegeket talál, de azt automatikusan nem módosítja. A csoportos típusmódosítások alatt, mint azt a későbbiekben tapasztaljuk majd, a közegek is lecserélhetőek.

A *közeg típusa* alatt különböző közegek közül választhatunk, amelyekre a program számítani képes a fizikai jellemzőket (*sűrűség*, *dinamikus viszkozitás*, *fajhő*), illetve választható a *felhasználó által megadott* eset, ahol a fizikai jellemzőket nekünk kell megadni. Az adatbázis karbantartáson keresztül bővíthetjük is a program által ismert közegek listáját, ha megadjuk a fizikai jellemzők számításához szükséges adatokat.

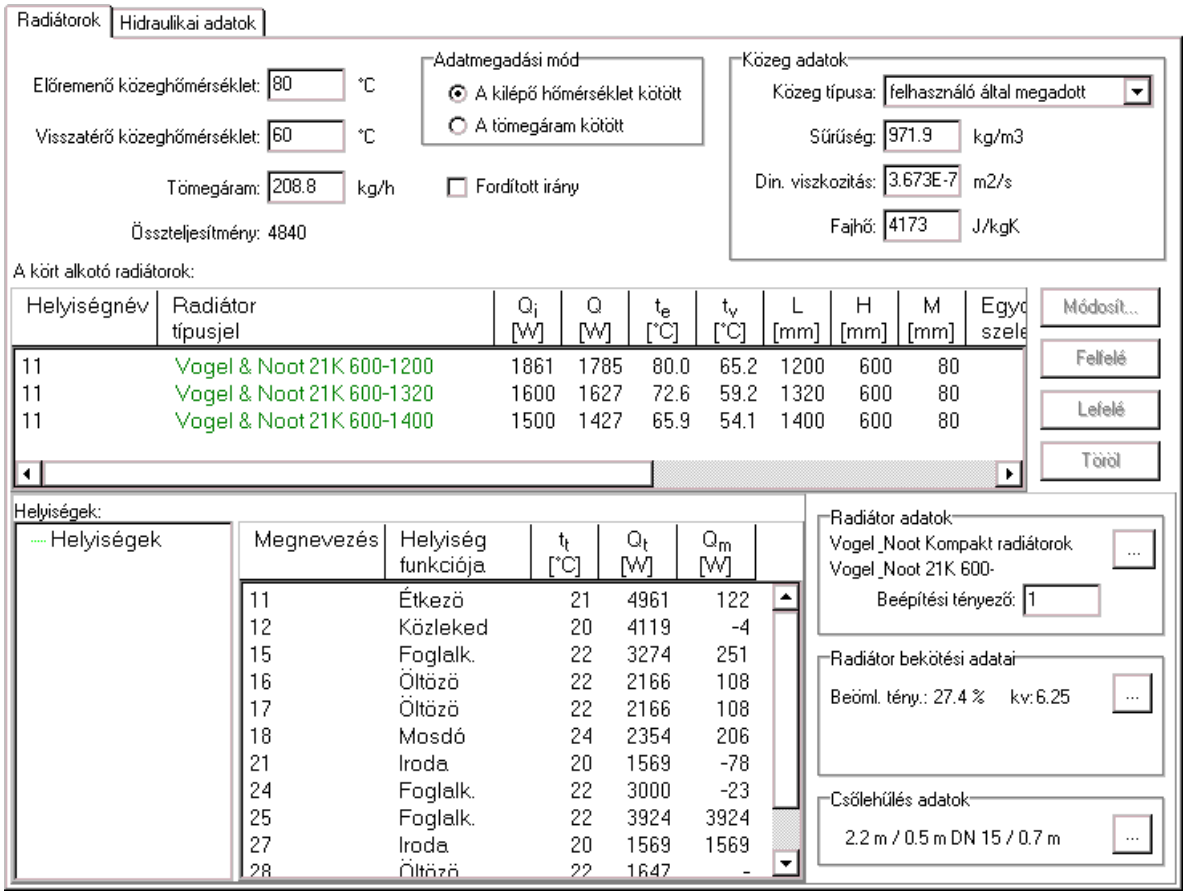
11. Egycsöves körök

Az egycsöves körök jegyzék mind a menü `Jegyzék | Egycsöves körök` menüpontjával, mind az eszközsáv ikonjával előhívható.

11.1. Az egycsöves körök felépítése

Az egycsöves kör adatok megadása illetve módosítása végezhető el a párbeszédpanelen. Az adatok két, kartoték szerű lapra lettek sorolva, úgy mint *Radiátorok* és *Hidraulikai adatok*. A hidraulikai adatok lapot korábban már ismertettük, annak részleteire itt már nem térünk ki.

Radiátorok



Ezen a lapon történik a kört alkotó radiátorok kiválasztása, a kör hőtechnikai méretezése. A hőtechnikai méretezés során határozza meg a program a kialakuló hőmérséklet viszonyokat és a kör tömegáramát.

Az *adatmegadási módban* kiválasztott esetnek megfelelően, az *előremenő közeghőmérséklet* mellett, vagy a *visszatérő közeghőmérsékletet*, vagy a *tömegáramot* kell megadnunk.

A *közeg adatok* alatt választjuk ki a *közeg típusát*. Itt különböző közegek közül választhatunk, amelyekre a program számítani képes a fizikai jellemzőket (*sűrűség*, *dinamikus viszkozitás*, *fajhő*), illetve

választható a *felhasználó által megadott* eset, ahol a fizikai jellemzőket nekünk kell megadni.

A *fordított irány* kapcsolóval megfordíthatjuk a közeg áramlási irányát. Alapesetben a közeg a kört alkotó radiátorok lista legfelső radiátorába lép be először.

A radiátoroknak a körbe illesztéséhez a lap alján lévő *helyiségek* rész szolgál. A bal oldali struktúrában láthatók a helyiségek csoportjai, mellette pedig a kiválasztott csoportba tartozó helyiségek listája. Ha egy új radiátort szeretnénk a körbe felvenni, úgy kattintsunk duplán azon a helyiségen, ahová a radiátor kerül. Mielőtt azonban a kiválasztást megkezdenénk, be kell állítanunk az új radiátorra vonatkozó tulajdonságokat, a jobb szélen lévő kontroloknál.

A *radiátor adatok* részben kell megadni az új radiátor típusát, és a *beépítési tényezőt*. A típus kiválasztása a … jelzésű nyomógomb megnyomására feljövő párbeszédablakban történik. A típuson belüli méret meghatározása, a teljesítmény igény alapján, a program feladata, de lehetőségünk van a méret előírására is, meglévő körök ellenőrzéséhez. A program az egyes radiátorok hőleadását a gyártó katalógusa szerinti névleges értékkel tartalmazza. Ha például fülkébe építés miatt, vagy extra burkolat alkalmazásával a radiátor nem képes a névleges teljesítményének a leadására, akkor a beépítési tényezővel tudjuk annak hatását megadni. Ha az érték például 0.9, az azt jelenti, hogy a névleges érték 90 százalékára képes az adott radiátor. Az eltérő hőmérsékletből adódó teljesítmény-változással nem kell foglalkoznunk, a program automatikusan átszámítja azt a radiátor belépő-, kilépő- és helyiség hőmérséklet alapján.

A *radiátor bekötési adatai*, a radiátor *beömlési tényezője* és eredő *kv értéke*, a … jelzésű nyomógomb megnyomására feljövő párbeszédablak segítségével adható meg.

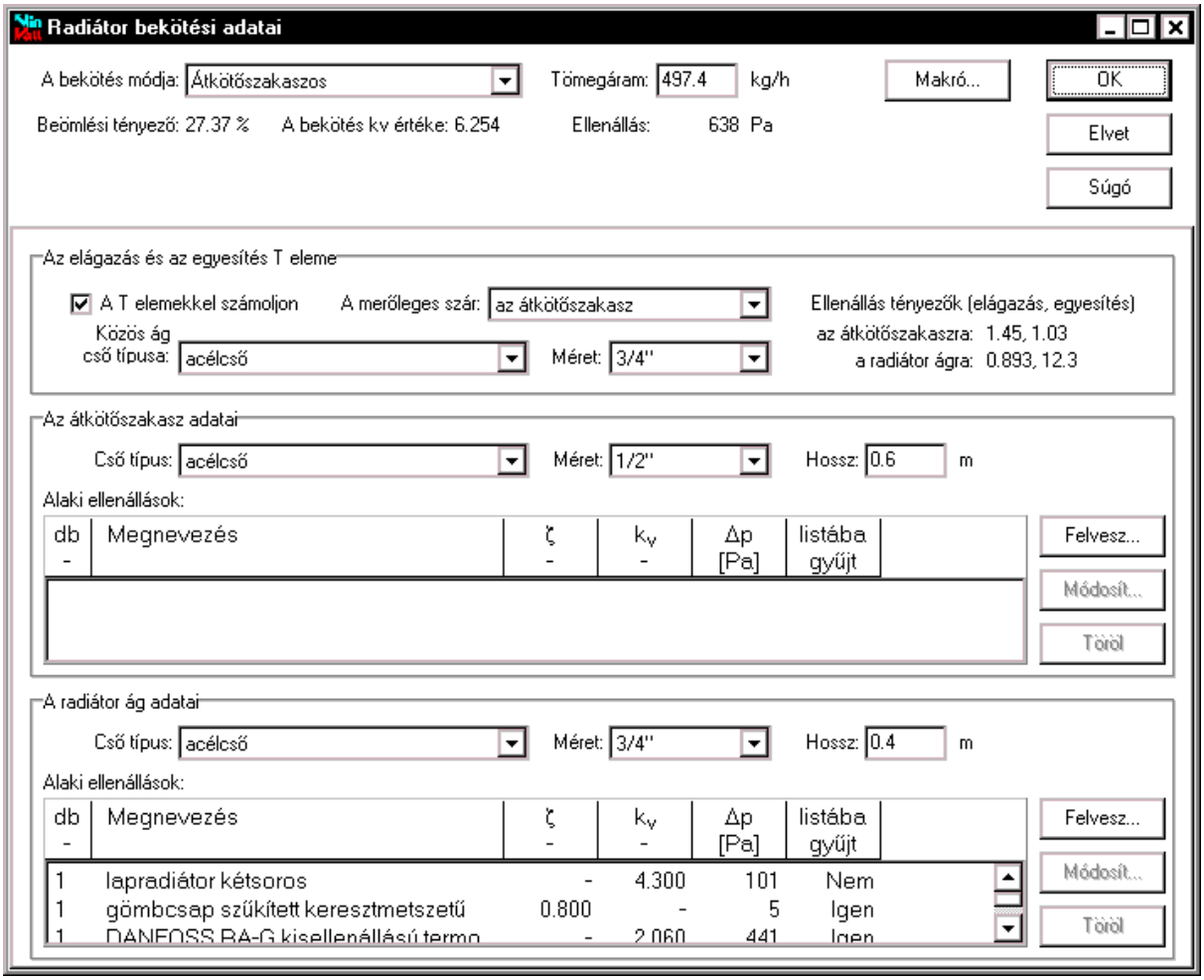
Amennyiben a csövek hőleadása nem elhanyagolható, jellemzően a korábbi évtizedek, panelépületekben létesített TR-rendszerű egycsöves fűtései ilyenek, a *csőlehűlési adatok* rész … jelzésű nyomógombjának megnyomására feljövő párbeszédablakban adhatjuk meg az erre vonatkozó adatokat.

Ha valamennyi szükséges jellemzőt megadtunk, kattintsunk duplán azon a helyiségen, ahová a radiátor kerül. A program a radiátor teljesítmény igényeként a helyiség még ki nem elégített teljesítményét kínálja fel, de ezt módosíthatjuk még a feljövő párbeszédablakban.

A kört alkotó radiátorok listában szerepelnek a körhöz tartozó radiátorok. A lista melletti nyomógombok segítségével lehet az egyes radiátorok adatait *módosítani*, a listában *felfelé* vagy *lefelé* mozgatni, vagy *törölni* a listából.

11.2. A radiátor bekötési adatainak megadása

Az egycsöves radiátorok körhöz való csatlakoztatására, bekötésére többféle lehetőség is létezik, de a hőtechnikai és a hidraulikai méretezés szempontjából ezek egyformán jellemezhetők a radiátor beömlési tényezőjével, és a bekötés eredő kv értékével. A párbeszédablak ezeknek az adatoknak a megadására, számítására szolgál, a képen az átkötőszakaszos eset látható.



Először válasszuk meg *a bekötés módját*, az ablak a módnak megfelelően más-más adatok megadását teszi lehetővé. Ha a *tömegáramot* is megadjuk, akkor a program a nyomásesést is mindjárt kiszámítja. A bekötések kialakítása gyakran ismétlődik, ezért a bekötés leírása makrózható. A makrók kezeléséhes nyomjuk meg a *makró* nyomógombot.

Egycsöves szeleptesttel

Valójában két esetet kezelhetünk le ebben a módban.

Ha az *adatbázisból választva* módot választjuk, akkor a program adatbázisából választhatunk ki egy egycsöves szeleptestet. Megadva a szelep *típusát*, *méretét*, és a *beállítását*, a program megadja a szeleptest beömlési tényezőjét és kv értékét. Valójában nem mindegyik egycsöves szeleptestnél van lehetőség különböző beömlési értékek beállítására,

ilyenkor a beállítás mezőben egy – jel jelenik meg, és az automatikusan ki is választódik.

Ha az *egyedi adatmegadást* választjuk, akkor nekünk kell megadni a beömlési tényezőt és a bekötés eredő kv értékét, illetve egy megnevezést is adhatunk emlékeztetőül. Ezzel a móddal bármilyen kialakítást le tudunk kezelni, de a program nem tud segíteni a jellemzők meghatározásában.

Átkötőszakaszos bekötés

Igen gyakori megoldás volt korábban ez a megoldás, meglévő rendszerek számításánál lehet rá elsősorban szükségünk, hogy meghatározzuk a beömlési tényezőt és a bekötés eredő kv értékét.

Az átkötő szakasz és a radiátor ág közti megosztást, az elágazó és egyesítő T elem, az átkötő szakasz és a radiátor ág méretei, valamint a bennük lévő további elemek határozzák meg. Ezek adatai adhatók meg az egyes kontrolok segítségével.

Ha a *T elemmel számoljon* kapcsolót bekapcsoljuk, ki kell választanunk azt is, hogy melyik ág kapcsolódik a *merőleges szárhoz*, és meg kell adnunk mindhárom ág cső típusát és méretét. A négy ellenállás tényező meghatározása Macskásy A.: Központi fűtés II. melléklete szerint történik.

Mind az *átkötőszakaszra*, mind *a radiátor ágra* adjuk meg a *csőre* vonatkozó adatokat (*típus*, *méret*, *hossz*), és adjuk meg az adott ágban szereplő alaki ellenállásokat. Egy új alaki ellenállás felvételéhez nyomjuk meg a felvesz gombot, és a feljövő ablakban válasszuk ki a szükséges elemeket. Egy-egy elemet módosíthatunk, vagy törölhetünk a megfelelő nyomógomb segítségével.

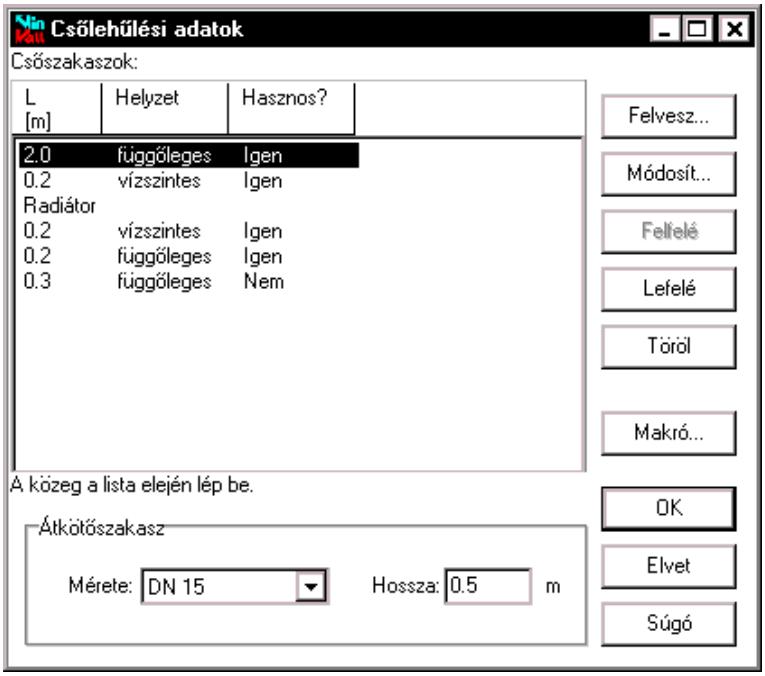
Átfolyós bekötés

Szintén egy korábban alkalmazott megoldásról van itt is szó. A beömlési tényező ebben az esetben 1, mivel a teljes vízmennyiség áthalad a radiátoron, de a bekötés eredő kv értékét meghatározhatjuk.

Hasonlóan az előzőekhez, adjuk meg a *csőre* vonatkozó adatokat (*típus*, *méret*, *hossz*), és adjuk meg az ágban szereplő alaki ellenállásokat. Egy új alaki ellenállás felvételéhez nyomjuk meg a felvesz gombot, és a feljövő ablakban válasszuk ki a szükséges elemeket. Egy-egy elemet módosíthatunk, vagy törölhetünk a megfelelő nyomógomb segítségével.

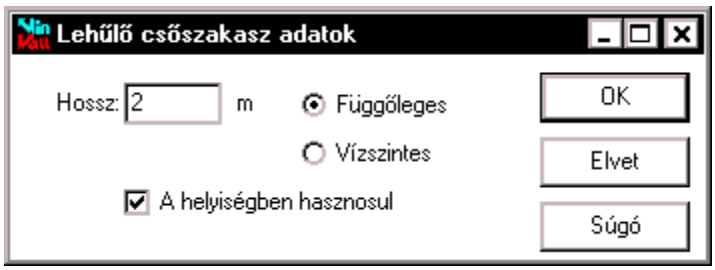
11.3. A csőlehűlési adatok megadása

Amennyiben a csövek hőleadása nem elhanyagolható, jellemzően a korábbi évtizedekben, panelépületekben létesített TR-rendszerű egycsöves fűtések ilyenek, adjuk meg a lehűlésszámításhoz szükséges adatokat. A számítással egyrészt pontosabban határozhatók meg a közeg hőmérséklet adatok, másrészt a hasznosuló hőleadást figyelembe véve, kisebb méretű radiátorok adódhatnak.



A *csőszakaszok* listában kell megadnunk a radiátor előtt és után lévő csőszakaszokat. A nyomógombok segítségével *módosíthatjuk* egy szakasz adatait, mozgathatjuk a listában *felfelé* vagy *lefelé*, illetve *törölhetjük* a listából.

Az átkötőszakasz méretét és hosszát megadva, annak hőleadását is számítja a program. A kialakítások gyakran ismétlődnek, ezért a leírás makrózható. A makrók kezeléséhes nyomjuk meg a *makró* nyomógombot.



Egy új szakaszt a *felvesz* gomb megnyomására feljövő ablakban adhatunk meg. Adjuk meg a csőszakasz *hosszát*, helyzetét (*függőleges* vagy *vízszintes*), és hogy a hőleadás *a helyiségben hasznosul*, vagy nem. Ha hasznosul, úgy a radiátor méretének megválasztásakor a hőigényt, a csőszakasz által leadott teljesítménnyel csökkenti a program.

Csőméret	*Függőleges [W/m]*	*Vízszintes [W/m]*
DN 10	42	56
DN 15	53	68
DN 20	68	83
DN 25	83	101
DN 32	104	123
DN 40	119	138

A lehűlésszámításnál szigeteletlen acélcsöveket feltételez a program, és a táblázat szerinti fajlagos hőleadással számol 60 °C-os hőfokkülönbségnél. Az eltérő hőmérsékletkülönbségre való átszámításnál alkalmazott kitevő 1,25.

12. Padlófűtés méretezések

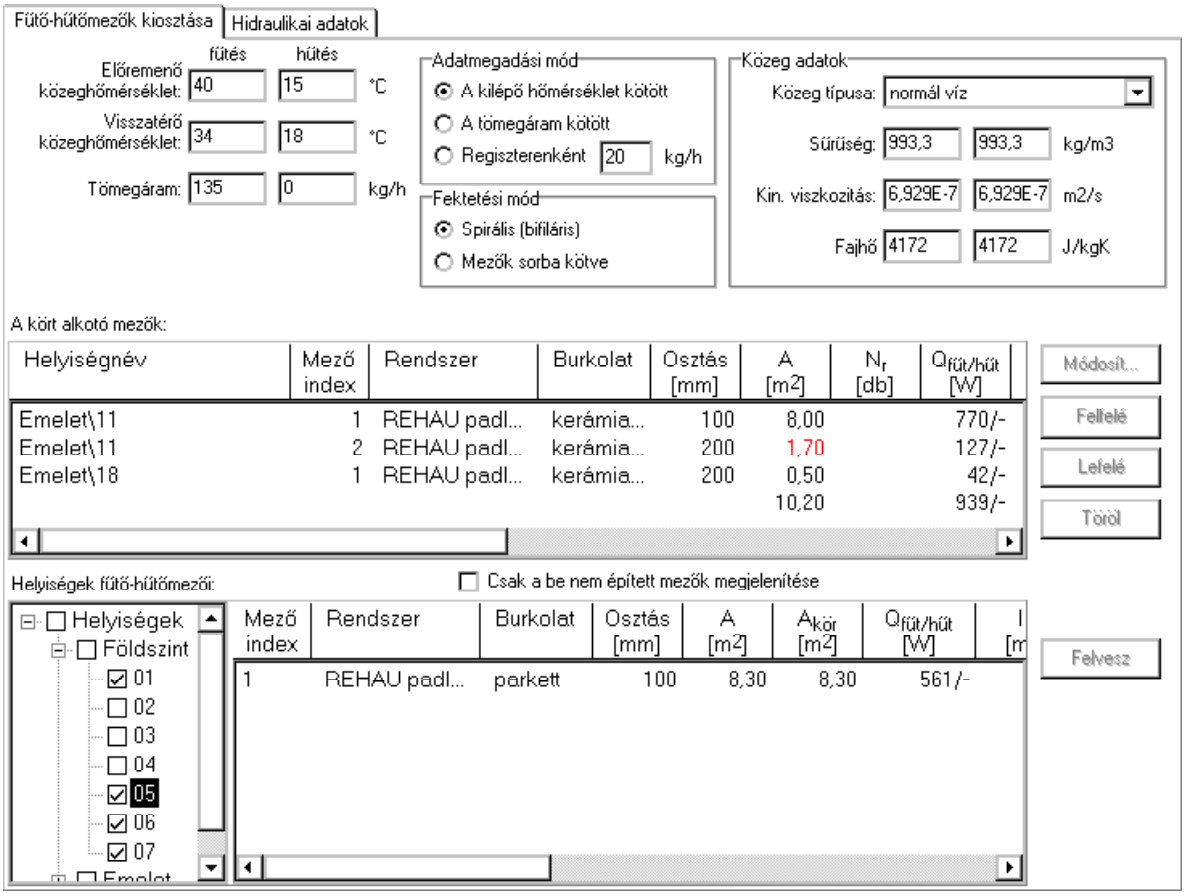
A padlófűtés méretezés két külön feladatra van osztva a programban. A hőtechnikai méretezés, ami az egyes fűtőfelületek, a programban fűtőmezők, hőleadásának meghatározását jelenti, a helyiségeknél történik, azt ott már leírtuk. A hidraulikai méretezés, ami magába foglalja a padlófűtési körök összeállítását is, a padlófűtés körök jegyzékben [icon] történik.

12.1. Felületfűtés-hűtés kör adatok megadása, módosítása

A fűtési-hűtési kör adatok megadása illetve módosítása végezhető el a párbeszédpanelen. Az adatok két, kartoték szerű lapra lettek sorolva, úgy mint *Fűtőmezők kiosztása* és *Hidraulikai adatok*.

A fűtési-hűtési körök összeállítását megelőzően végezzük el a hőtechnikai méretezést az egyes helyiségeknél. A hőtechnikai méretezés során határozzuk meg az adott helyiségnél a fűtő- hűtőfelületek nagyságát, csőosztását, hőleadását és lefelé irányuló hőveszteségét. Ezekből a hőleadó felületekből, amiket hőleadó mezőknek nevezünk, alakítjuk ki a köröket.

Hőleadó mezők kiosztása



A helyiségeknél meghatározott hőleadó mezők összekapcsolására, és az áramkörre vonatkozó további adatok megadására szolgál ez a lap. Az

összeállítás teljesen szabadon történik, ami lehetővé teszi, hogy egy nagyobb helyiségben több kört alakítsunk ki, kisebb helyiségek hőleadó mezői alkossanak közös áramkört, és figyelembe vegyük az osztó-gyűjtőtől az áramkörig vezető bekötő vezetéket is.

Az *adatmegadási módban* kiválasztott esetnek megfelelően, az *előremenő közeghőmérséklet* mellett, vagy a *visszatérő közeghőmérsékletet*, vagy a *tömegáramot* kell megadnunk. Falfűtés-hűtés esetén sokszor célszerűbb a *regiszterenkénti* tömegáramot megadni. Ilyenkor azonos tömegáram adódik mind a fűtés, mind a hűtés esetére, könnyebben biztosítva ezzel az azonos ellenállást és beszabályozáshoz szükséges szelepállást mindkét üzemmódra.

A *közeg adatok* alatt választjuk ki a *közeg típusát*. Itt különböző közegek közül választhatunk, amelyekre a program számítani képes a fizikai jellemzőket (*sűrűség*, *dinamikus viszkozitás*, *fajhő*), illetve választható a *felhasználó által megadott* eset, ahol a fizikai jellemzőket nekünk kell megadni.

Amennyiben több fűtőmezőt kapcsolunk egy körbe, úgy a *fektetési mód* alatt adhatjuk meg, hogy azok hogyan kapcsolódnak egymáshoz. A *spirális (bifiláris)* esetben olyan a körben a cső vonalvezetése, hogy minden fűtőmezőnél párhuzamosan halad az előremenő és a visszatérő vezeték, számolhatjuk a hőleadást az előremenő és a visszatérő hőmérséklet átlagával. A *mezők sorba kötve* esetben az egyes mezők egymás után vannak kapcsolva, hasonlóan az egyöves fűtés radiátoraihoz. Ekkor a listában hátrébb lévő mezőkhöz, az előző mezőkben lehűlt közeg jut, ami némileg befolyásolja a felületi hőmérsékletet és ezzel a teljesítményt. A program a mezők sorrendjét, a kört alkotó fűtőmezők lista szerint, felülről lefelé veszi. Csak a tisztán sorba kötött, illetve spirális csővezetést kezeli a program, ezek kombinációit nem.

A fűtőmezőknek a körbe illesztéséhez a lap alján lévő *helyiségek fűtésmezői* rész szolgál. A bal oldali struktúrában láthatók azok a helyiségek, amelyeknél létrehoztunk padlófűtési mezőket. Azoknál a helyiségeknél, illetve csoportoknál, amelyeknél valamennyi mező már be lett építve padlófűtési körbe, egy-egy pipa látható. Egy helyiséget kiválasztva, megjelennek az adott helyiség fűtőmezői. A *csak a be nem épített fűtőmezők megjelenítése* kapcsolóval elérhetjük, hogy a már kimerített fűtőmezők ne jelenjenek meg. Ha egy adott fűtőmezőt, vagy annak egy részét, szeretnénk a körhöz rendelni, úgy azon kattintsunk duplán, vagy nyomjuk meg a *felvesz* gombot

A kör lehet tisztán fűtési vagy hűtési, illetve lehet fűtési és hűtési együtt, de valamennyi hőleadó mezőnek azonos funkciójúnak kell lennie. Falfűtés és a padlófűtés szerepelhet együtt is egy körön belül, de ha több falfűtés

mező is szerepel, azok egymás után kell hogy következzenek, mert valamennyi falfűtés regisztert Tichelmann kötéssel számol a program.

A kört alkotó fűtőmezők listában szerepelnek a körhöz tartozó fűtőmezők. A lista melletti nyomógombok segítségével lehet az egyes fűtőmezők adatait *módosítani*, a listában *felfelé* vagy *lefelé* mozgatni, vagy *törölni* a listából. A lista alján egy összesítő sor is szerepel.

A kör összeállításakor előállhat az az állapot, hogy a körre vonatkozó számításnál egy vagy több fűtőmező közeghőmérséklete eltér a hőtechnikai számításnál megadottól. Ez leggyakrabban akkor fordul elő, ha a fektetésre a mezők sorba kötött módot választjuk. Ilyenkor egy hibaüzenet jelenik meg a lapon, és egy további, *átszámít* nyomógomb. Ezzel a nyomógombbal indítható el az az iterációs számítás, ami a hőtechnikai mértezésnél a fűtőmezők hőmérsékleteit, és ezzel a hőleadást addig változtatja, amíg azonossá nem válik, a kör számításánál adódó hőmérsékletekkel. Ha a körhöz a helyiség fűtőmezőjét csak részben, nem a teljes felületével rendeltük hozzá, a program arról is gondoskodik, hogy az eltérő hőmérsékletek kezelése végett a fűtőmezőt két külön részre ossza.

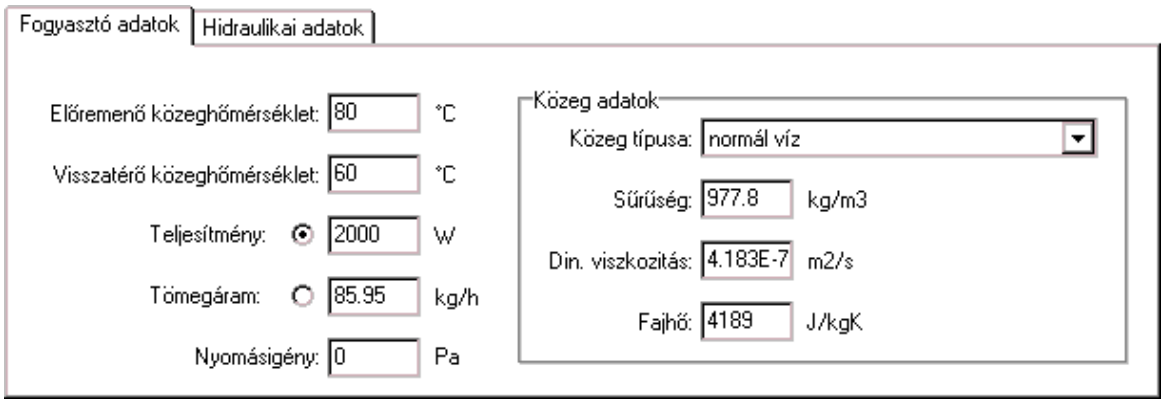
13. Ismert teljesítményű fogyasztók

Az ismert teljesítményű fogyasztókat leggyakrabban a következő két esetben szokás alkalmazni. Egyrészt fogyasztók, radiátorok hálózathoz kapcsolására olyan esetben, amikor nem akarunk a radiátor-kiválasztással foglalkozni. Másrészt több fogyasztóból álló, ismert hidraulikai adatokkal rendelkező hálózatrésznek, bővítésnek a hálózathoz kapcsolásakor.

A fogyasztók jegyzék mind a menü `Jegyzék | Fogyasztók` menüpontjával, mind az eszközsáv ikonjával előhívható.

A fogyasztók adatainak megadására szolgáló párbeszédpanelen az adatok két, kartoték szerű lapra lettek sorolva, úgy mint *Fogyasztó adatok* és *Hidraulikai adatok*. A hidraulikai adatok lapot korábban már ismertettük, annak részleteire itt már nem térünk ki.

Fogyasztó adatok



Ezen a lapon történik a fogyasztó hőtechnikai adatainak a megadása. Az *előremenő* és *visszatérő közeghőmérséklet* mellett, vagy a *teljesítményt*, vagy a *tömegáramot* kell megadnunk, illetve a fogyasztó *nyomásigényét*.

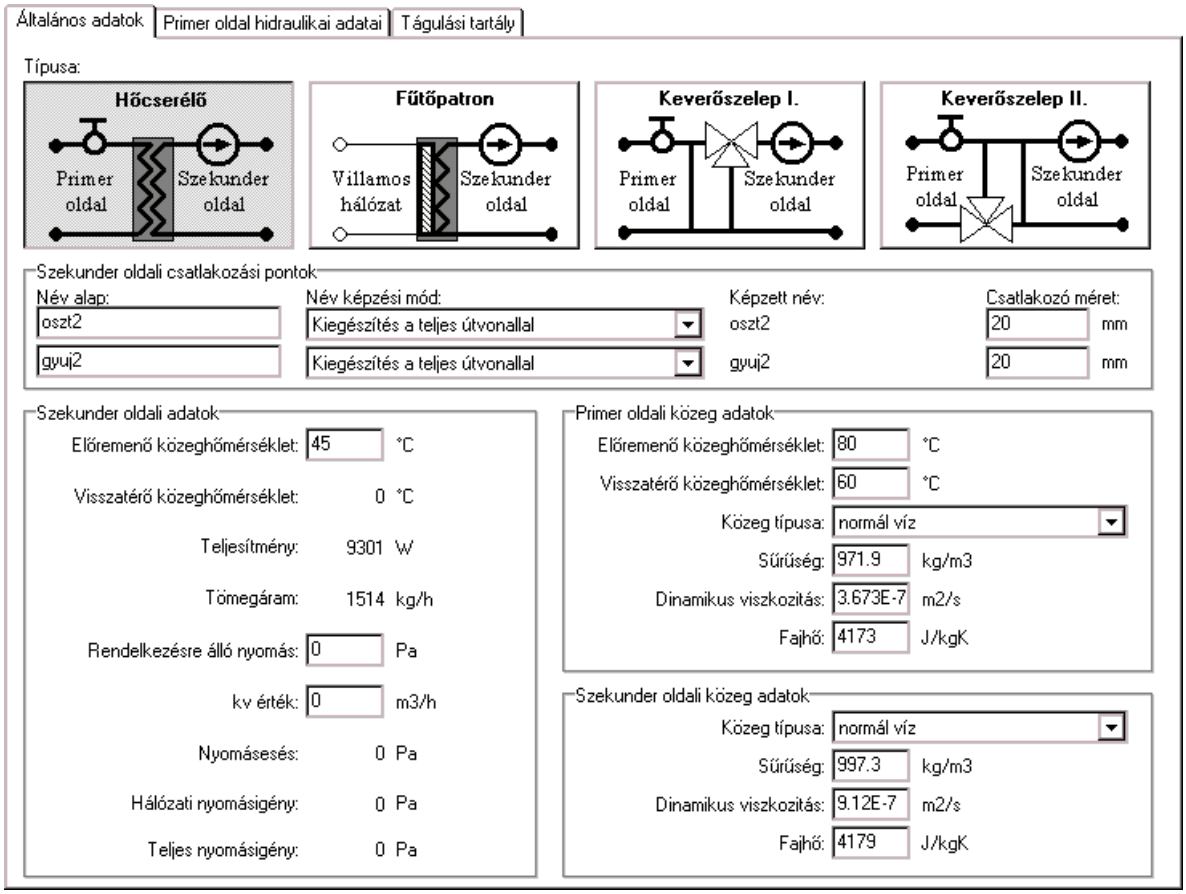
A *közeg adatok* alatt választjuk ki a *közeg típusát*. Itt különböző közegek közül választhatunk, amelyekre a program számítani képes a fizikai jellemzőket (*sűrűség*, *dinamikus viszkozitás*, *fajhő*), illetve választható a *felhasználó által megadott* eset, ahol a fizikai jellemzőket nekünk kell megadni.

14. Hőcserélők, keverőszelepek

A jegyzék mind a menü `Jegyzék | Hőcserélők, keverő-szelepek` menüpontjával, mind az eszközsáv ikonjával előhívható.

A hőcserélők, keverőszelepek adatainak megadására szolgáló párbeszédpanelen, az adatok három, kartoték szerű lapra lettek sorolva, úgy mint *Általános adatok*, *Primeroldal hidraulikai adatai*, *Tágulási tartály*. A hidraulikai adatok lapot korábban már ismertettük, a tágulási tartály méretezését pedig a hálózat számítása alatt részletezzük majd.

Általános adatok



Több hasonló esetet próbál a program egységesen kezelni, a *típus* alatt válasszuk ki a megfelelő esetet. *Fűtőpatron* esetén a primer oldali adatok megadása válik feleslegessé, mivel az elektromos hálózathoz kapcsolódik. A *keverőszelepes* esetekben a tágulási tartály megadása marad el, és a mögötte lévő hálózat víztartalma a primer oldali hálózathoz adódik.

A *szekunder oldali csatlakozási pontok* megadásával a kiszolgált szekunder oldali hálózattal való kapcsolatot adjuk meg. A *csomópontok nevek* mellett, a csatlakozási méreteket kell még megadnunk.

A további *szekunder oldali adatok* közt adjuk meg az *előremenő közeghőmérsékletet*, a *visszatérő közeghőmérséklet* számítódik majd, a

kapcsolódó fogyasztók *teljesítménye* és *tömegárama* alapján. A *rendelkezésre álló nyomás* alatt adhatjuk meg, hogy a szekunder oldali hálózatrész számításánál mekkora nyomáskülönbség áll rendelkezésre, a paraméter megadása nem kötelező. Szintén nem kötelező megadnunk a *kv értéket*, de ha megadjuk, akkor ezzel például egy hőcserélő szekunder oldali nyomásesése kezelhető. A hálózat számításakor a program meghatározza a kapcsolódó *hálózati nyomásigényt*, ha adtunk kv értéket, akkor az ahhoz tartozó *nyomásesést*, és a kettő összegét, mint *teljes nyomásigényt*. A szekunder hálózat beszabályozásánál, ha megadtuk a rendelkezésre álló nyomást, és az nagyobb, mint a teljes nyomásigény, akkor a beszabályozáshoz ezt az értéket használja a program, ellenkező esetben a teljes nyomásigénynek megfelelő értékkel számol.

A primer oldali közeg adatok alatt adhatjuk meg az *előremenő* és *visszatérő közeghőmérsékletet*. A *közeg típusa* alatt különböző közegek közül választhatunk, amelyekre a program számítani képes a fizikai jellemzőket (*sűrűség*, *dinamikus viszkozitás*, *fajhő*), illetve választható a *felhasználó által megadott* eset, ahol a fizikai jellemzőket nekünk kell megadni.

A *szekunder oldali közeg adatok* alatt választjuk ki a szekunder oldali *közeg típusát*, hasonlóan a primer oldalhoz.

15. A hálózat normál és speciális szakaszai

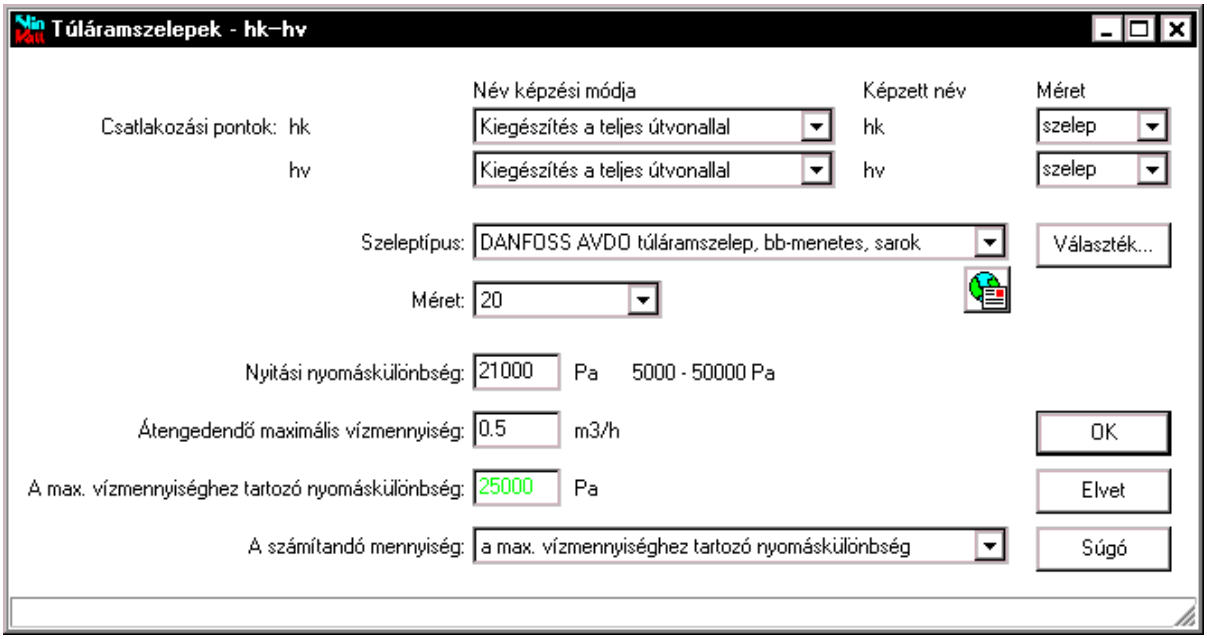
A leírás korábbi részeiben már ismertettük a fogyasztó jellegű hálózati elemeket, illetve a csomóponti elemek kezeléséről is szóltunk, hátra vannak még a hálózatot alkotó összekötő szakaszok ismertetése.

Három külön jegyzék szolgál a különböző típusú elemek megadására, ezek a *szakaszok*, a *túláramszelepek* és a *nyomáskülönbség szabályzók* jegyzékek.

15.1. Normál szakaszok

A normál szakaszok adatainak megadására szolgáló párbeszédpanel megegyezik, a korábban már ismertetett hidraulikai adatok lappal, annak részleteire itt már nem térünk ki. A két kapcsolódási pont nevét, amit az adott szakasz összeköt, a szakasz létrehozásakor kell megadnunk. A szakaszok, túláramszelepek és nyomáskülönbség szabályzók esetén az elemek azonosítója a két kapcsolódási pont nevéből képződik, egy kötőjellel összekapcsolva. A csomópontok sorrendje nem lényeges a program számára.

15.2. Túláramszelepek



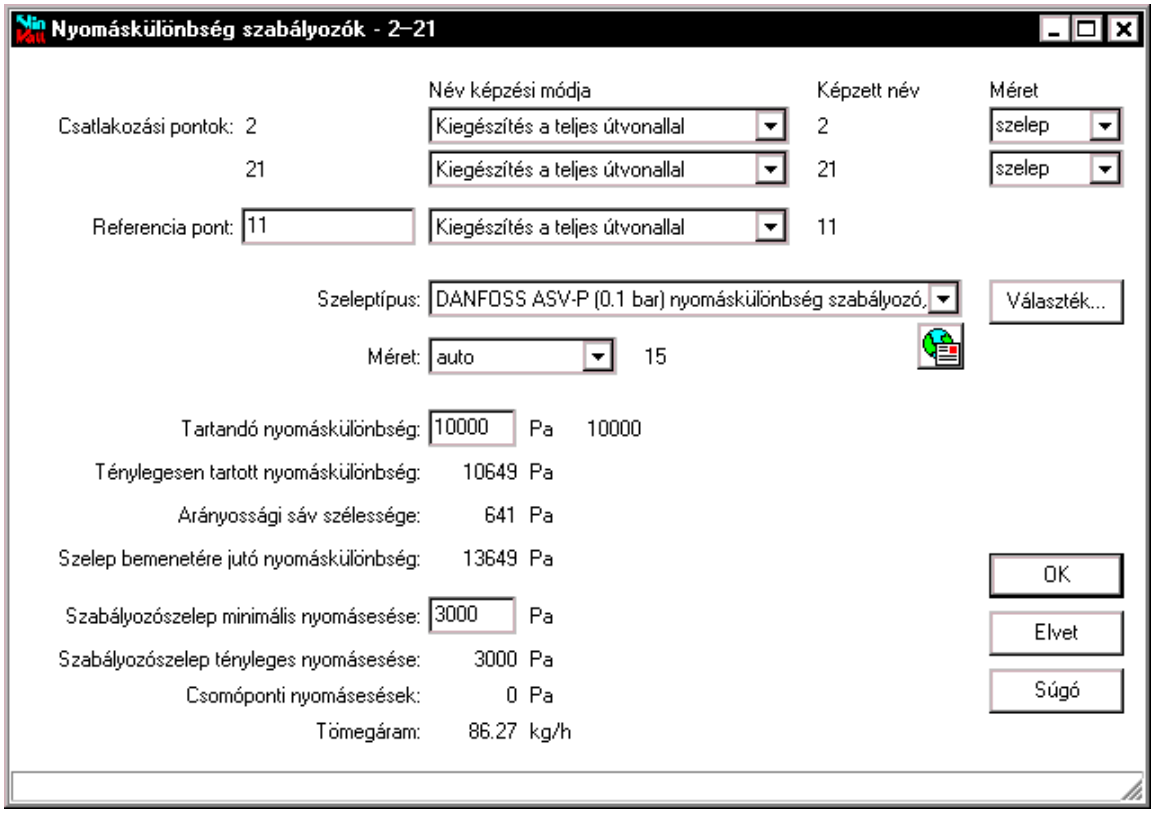
A *csatlakozási pont adatok* alatt adjuk meg a két *végpont* elnevezését, és a *csatlakozási méretet*. A csatlakozási méreteknél a konkrét méretek helyett alkalmazhatjuk a *szelep* szimbolikus elnevezést is. Ha ezt a szimbólumot alkalmazunk, akkor a szelep névleges méretét használja a program a csatlakozási ponton.

Válasszuk ki a szelep *típusát* és *méretét*. Az elem méretezéséhez a *nyitási nyomáskülönbség*, az *átengedendő maximális vízmennyiség* és az

ehhez tartozó nyomáskülönbség jellemzők közül kettőt kell megadni, a harmadik jellemző a szelep jelleggörbéje alapján kerül kiszámításra, amit *a számítandó mennyiség* alatt kell megválasztanunk.

A program a nyitási nyomáskülönbség mező mögött jelzi ki, hogy az adott szelep mely tartományban használható. A *választék* nyomógombra feljövő dialógusban szűrhető a választható típusok köre.

15.3. Nyomáskülönbség szabályzók



A *csatlakozási pont adatok* alatt adjuk meg a két *végpont* elnevezését, és a *csatlakozási méretet*. A csatlakozási méreteknél a konkrét méretek helyett alkalmazhatjuk a *szelep* szimbolikus elnevezést is. Ha ezt a szimbólumot alkalmazunk, akkor a szelep névleges méretét használja a program a csatlakozási ponton. A *referencia pont* nevére is szüksége van a programnak, ez a pont, és a szakasz kilépő pontja közti nyomáskülönbséget próbálja a szabályzó az előírt értéken tartani.

Válasszuk ki a szelep *típusát* és *méretét*. Ha a méretnél az **auto** megjelölést választjuk, a szabályzón átfolyó tömegáram alapján választja ki a program a szükséges méretet.

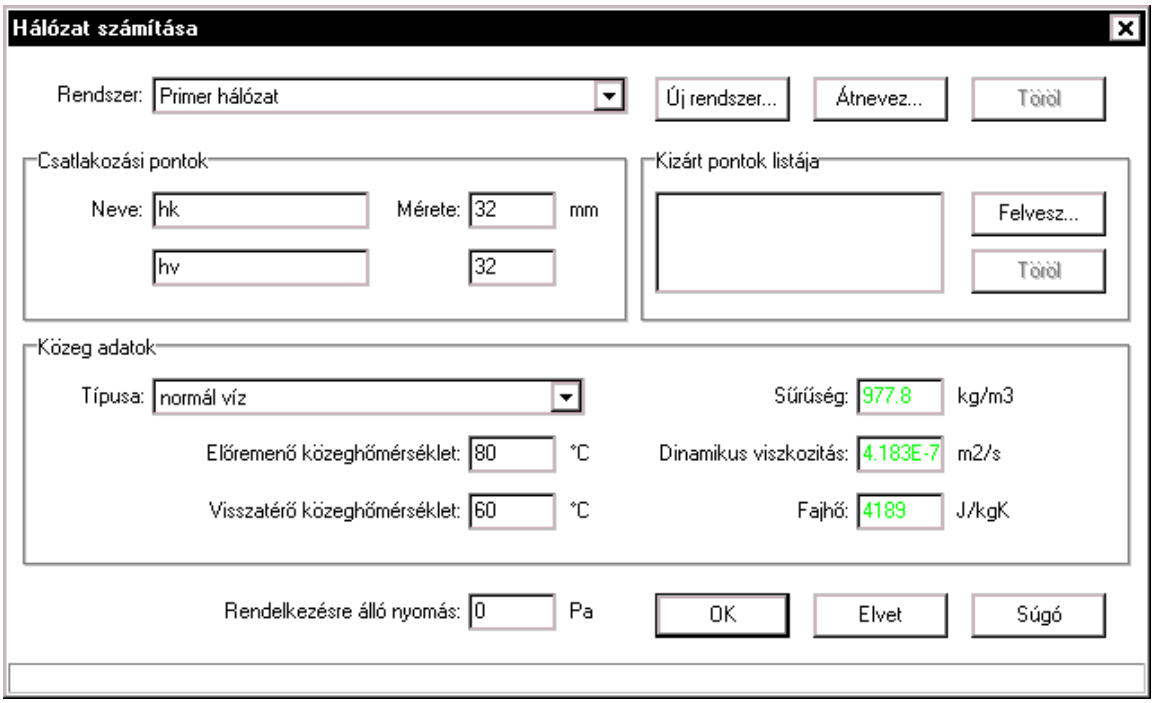
A *tartandó nyomáskülönbségnél* megadható érték tartományát a program a mező mögött jelzi ki az adott típus ismeretében. A *szabályzószelep minimális nyomásesésére* a szelep gyártója által javasolt minimális értéket, vagy annál nagyobbat célszerű felvenni, általában legalább 5000 Pa-t.

A *szabályzó által tényleges tartott nyomáskülönbség* kismértékben eltér a tartandó értéktől, mert arányos szabályzóról van szó. A program meghatározza, hogy a *szelep bemenetére jutó nyomáskülönbségből* mennyi jut a szelepre, vagy is mennyi lesz a *szabályzószelep tényleges nyomásesése*, és mennyi a strangra, valamint, hogy mekkora az *arányossági sáv szélessége*. Ezeket az értékeket természetesen csak a tömegáram ismeretében lehet meghatározni, a hálózat méretezésekor. A méretezés után visszatérve erre a képernyőre ellenőrizhetők a fenti értékek.

A hálózat számítás során, a csomóponti elemek alapján, rendelhet a program ellenállás tényezőt is az adott szakaszhoz. Az ebből származó nyomásesés szerepel a *csomóponti nyomásesések* alatt.

16. A hálózat számítása

A hálózat számítás az eszközsáv ikonjával indítható. A számítás megkezdése előtt a következőket kell megadnunk.



Válasszuk ki először a *rendszer* nevét. Induláskor a *primer hálózat* elnevezés, és ha a projekt tartalmaz hőcserélő vagy keverőszelep elemet, akkor szekunder rendszerként ezek is megjelennek a listában. A program több primer rendszert is kezelni tud, az *új rendszer* nyomógomb megnyomásával hozhatunk létre egy újat. A primer rendszerek *át is nevezhetők*, illetve *törölhetők*, a megfelelő gomb megnyomásával.

A *csatlakozási pontok* részben adhatjuk meg a hálózat kezdő és végpontjának *nevét* primer hálózat esetén, szekunder hálózatoknál az elem adatainak megadásakor adhattuk meg ezeket. Nem kötelező, de megadható a kezdőpontok *mérete* is.

A *kizárt pontok listája* nyújt lehetőséget arra, hogy a már bevitt hálózat egy részét egyszerűen kihagyjuk a számításunkból. A *felvesz* gomb segítségével adhatjuk meg azoknak a pontoknak a nevét, amely irányba a hálózatot meg kívánjuk szakítani, a *töröl* gombbal pedig törölhetjük a listáról egy pont nevét. A leggyakrabban akkor használjuk ezt a lehetőséget, ha a hálózat megadásánál hibát követtünk el, és a hibaüzenetek alapján sem látjuk át, hogy mi a hiba kiváltója. Egyes hálózatrészeket lekapcsolva könnyebb a hibák behatárolása és megszüntetése.

A *közeg adatok* alatt választjuk ki a *közeg típusát*. Itt különböző közegek közül választhatunk, amelyekre a program számítani képes a

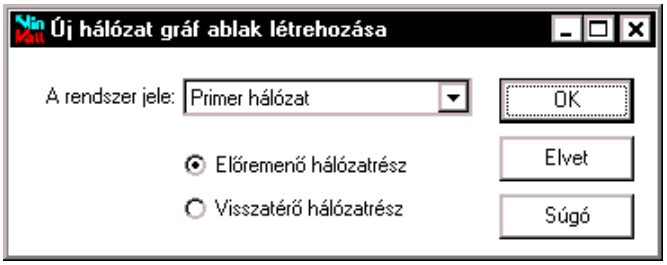
fizikai jellemzőket (*sűrűség*, *dinamikus viszkozitás*, *fajhő*), illetve választható a *felhasználó által megadott* eset, ahol a fizikai jellemzőket nekünk kell megadni. Adjuk meg az előremenő és visszatérő közeghőmérsékletet is. A számítás eredményeként a visszatérő hőmérséklet eltérhet az általunk megadottól, azt a program az egyes fogyasztók kilépő közeghőmérséklete és tömegárama alapján határozza meg.

Az egyes fogyasztóknál is megadtuk már az alkalmazott közeg típusát és az előremenő közeghőmérsékletet, amik eltérhetnek az itt megadottaktól. Ilyen esetben a program hibaüzeneteket ad ezekről, de a számítást elvégzi. A fogyasztók kilépő hőmérsékletét a rendszerre megadott előremenő közeghőmérséklet, és a fogyasztó tömegárama és teljesítménye alapján számítja.

A *rendelkezésre álló nyomás* alatt adhatjuk meg az alkalmazott szivattyú emelőmagasságát, a paraméter megadása nem feltétlenül szükséges. Ha nem adtuk meg, a program feltételezi, hogy a beépítésre kerülő szivattyú emelőmagassága megegyezik a mértékadó áramkör ellenállásával, és a szükséges fojtások számításánál a mértékadó áramkör ellenállása a kiindulási adat. Ez egyben azt is jelenti, hogy a mértékadó áramkörbe épített szelep teljesen nyitott állásban van.

Amennyiben ismerjük a beépítésre kerülő szivattyú paramétereit, és megadtuk a szivattyú emelőmagasságát, a program valamennyi áramkörben a szabályzó szelepen olyan mértékű fojtást számol, hogy a kör ellenállása a szivattyú emelőmagasságával egyezzen meg. Természetesen a gyakorlatban a szivattyú munkapontját nem a radiátorszelepek fojtásával szokás beállítani, ezért célszerű a szivattyú közelében elhelyezett szabályzó szeleppel megoldani ezt. A strangszabályzó fojtás értékét a program automatikusan kiszámítja.

Az adatok megadása után, az *OK* gombot megnyomva elkezdődik a hálózat számítása. A számítás befejeztével a program automatikusan megnyit egy-egy eredmény ablakot az előremenő és a visszatérő elosztóhálózat grafikus képével. Létrejön, egy a hálózat fogyasztóit tartalmazó táblázat is, és ha a számításnál hibákat vagy rendellenességeket tapasztal a program, egy az üzenetek megjelenítését szolgáló ablak.



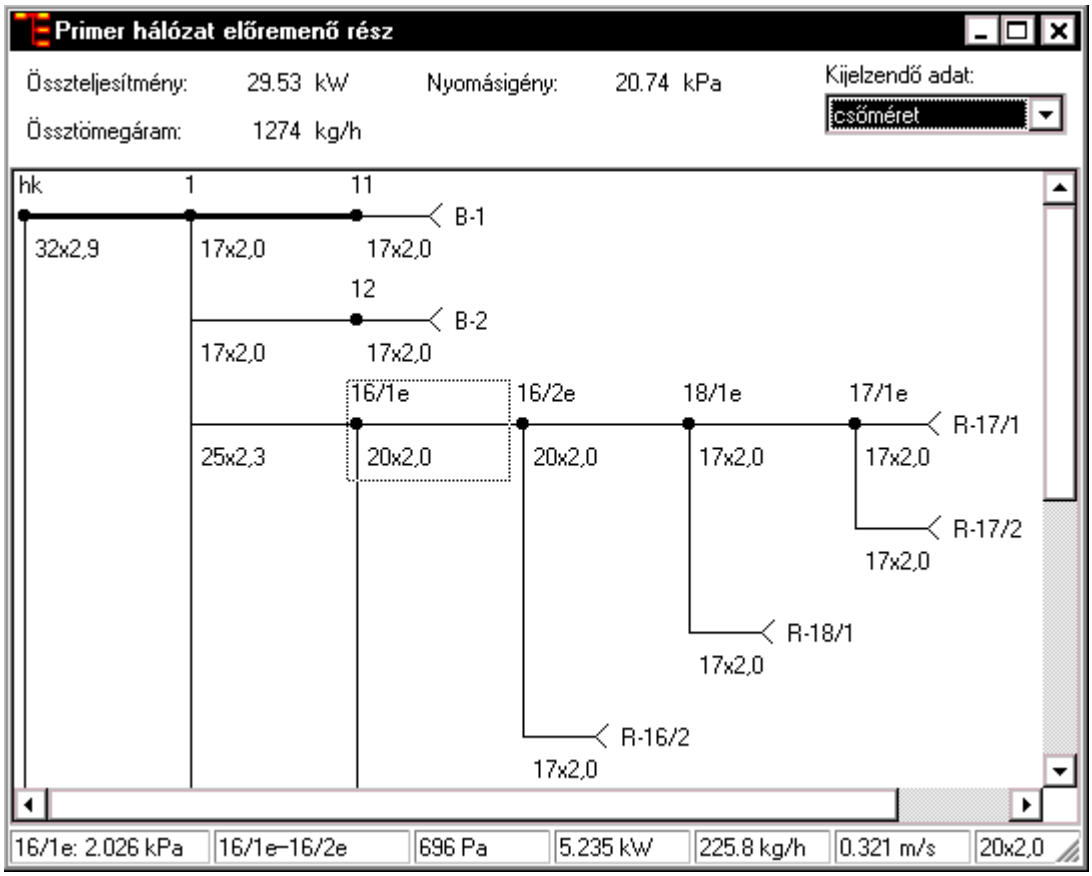
Ezek után akár további táblázatos, vagy grafikus eredmény ablakokat is létrehozhatunk a megfelelő ikonnal. Válasszuk ki a *rendszert* a listában, és hogy melyik, az *előremenő* vagy a *visszatérő hálózatrészt* kívánjuk megjeleníteni, majd nyomjuk meg az OK gombot.

Módosíthatjuk az egyes fogyasztók, szakaszok és csomópontok adatait, és a módosításoknak megfelelően a program ismét átszámolja a hálózatot. Ha több helyen is változtatnánk, és az egyes újraszámítások több időt vennének igénybe, az eszközsávon lévő ikonnal kikapcsolhatjuk az újraszámításokat, majd a változtatások végrehajtása után visszakapcsolva, csak egyszer történik meg az újraszámítás.

Készíthetünk különböző eredmény listákat a táblázatok és a grafikus kép kinyomtatásával vagy exportjával, valamint kigyűjthetjük a felhasznált anyagokat, a kigyűjtést pedig kinyomtathatjuk, exportálhatjuk vagy fájlként kimenthetjük, hogy azon alkalmas programmal költségvetés készítés céljából tovább dolgozzunk.

A számításokat az eszközsáv számítás ikonjának újbóli lenyomásával fejezhetjük be.

16.1. A hálózat grafikus megjelenítése



Az ablakban megjelenő kapcsolási vázlaton egyszerűen ellenőrizhetjük a kapcsolódások helyességét, és az egyes szakaszokra és fogyasztókra a *kijelzendő adat* listában kiválasztott mennyiség is megjelenik. A mértékadó áramkörhöz tartozó rész vastagabb vonallal kerül kijelzésre.

Valamely elemre kattintva az állapotsorban további jellemzők jelennek meg, sorrendben a következők. A csomópont neve a kezdőponttól számított nyomáseséssel, az adott szakasz neve, a szakasz nyomásesése, a

szakasz terhelése, tömegárama, az áramlási sebesség, a cső mérete. Legvégül az aktív hibaüzenetek számát láthatjuk.

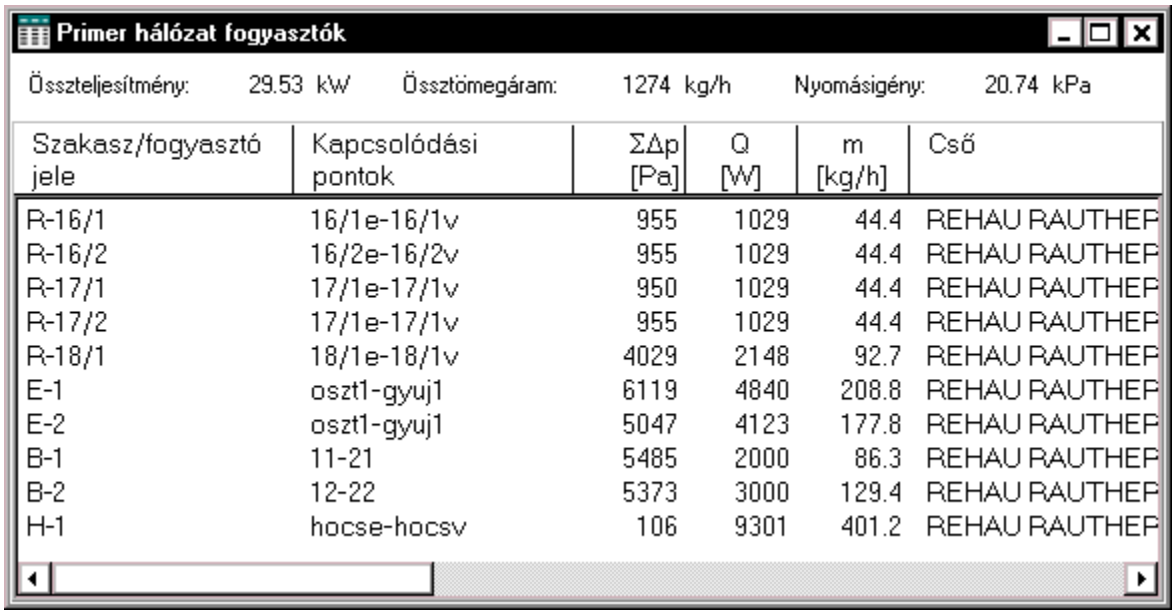
Egy elemen duplán kattintva az elem adatait tartalmazó párbeszédpanelhez jutunk, itt lehetőségünk van az adatok megváltoztatására, majd a dialógust bezárva a program újra méretezi a hálózatot. A méret növelése vagy csökkentése egyszerűen is elvégezhető a numerikus billentyűzetrészen lévő + illetve - gomb megnyomásával.

Ha a csomóponti elem adatait szeretnénk elérni, a csomóponton kattintsunk az egér jobb gombjával, és válasszuk a *csomóponti elem módosítása* menüpontot. Ha a csomópontra nem volt még egyedi definíció, kezdeményezhetjük annak létrehozását.

Kijelzésre kerülnek az ablak tetején a hálózat összesítő adatai is. A rendelkezésre álló nyomás csak akkor kerül kijelzésre, ha arra adtunk értéket, és piros színnel kerül kiírásra, ha kisebb a hálózat nyomásigényénél.

16.2. Eredmények táblázatos megjelenítése

Két különböző táblázat segíti a munkát.



Primer hálózat fogyasztók

Összteljesítmény: 29.53 kW Össztömegáram: 1274 kg/h Nyomásigény: 20.74 kPa

Szakasz/fogyasztó jele	Kapcsolódási pontok	ΣΔp [Pa]	Q [W]	m [kg/h]	Cső
R-16/1	16/1e-16/1v	955	1029	44.4	REHAU RAUTHER
R-16/2	16/2e-16/2v	955	1029	44.4	REHAU RAUTHER
R-17/1	17/1e-17/1v	950	1029	44.4	REHAU RAUTHER
R-17/2	17/1e-17/1v	955	1029	44.4	REHAU RAUTHER
R-18/1	18/1e-18/1v	4029	2148	92.7	REHAU RAUTHER
E-1	oszt1-gyuj1	6119	4840	208.8	REHAU RAUTHER
E-2	oszt1-gyuj1	5047	4123	177.8	REHAU RAUTHER
B-1	11-21	5485	2000	86.3	REHAU RAUTHER
B-2	12-22	5373	3000	129.4	REHAU RAUTHER
H-1	hocse-hocsv	106	9301	401.2	REHAU RAUTHER

A **fogyasztók, strangszelepek** táblázata tartalmazza valamennyi, az adott hálózatba kapcsolt fogyasztót, és a szelepet tartalmazó normál szakaszokat. A táblázatban egyszerűen ellenőrizhető a fogyasztóknál és strangszelepeknél szükséges fojtás, az ahhoz tartozó szelepállás. A lista valamely fogyasztó elemén duplán kattintva jutunk az adott fogyasztó köréhez tartó szakaszok listáját tartalmazó táblázathoz, a strangszelep elemek esetében pedig a szakasz adatait tartalmazó párbeszédpanelre.

Az **adott fogyasztó köre** táblázat tartalmazza a körhöz tartozó szakaszok listáját. A táblázat segítségével egyszerűen ellenőrizhető a

szakaszok hidraulikai számítása és az egyes szakaszok nyomásesése. A lista valamely elemén duplán kattintva az elem adatait tartalmazó párbeszédpanelhez jutunk, itt lehetőségünk van az adatok megváltoztatására, majd a dialógust bezárva a program újra méretezi a hálózatot. A szakasz méretének növelése vagy csökkentése, az adatok elővétele nélkül is, a + illetve - gomb megnyomásával egyszerűen elvégezhető.

A listákban a mértékadó áramkör fogyasztóját, és a körhöz tartozó szakaszokat a jele elé tett * karakterrel jelöli a program.

16.3. Hibaüzenetek jegyzék

A hálózat számítás üzeneteinek megjelenítésére szolgáló ablak létrehozható mind menüből a Jegyzékek | Hibalista menüponttal, mind az eszközsávon található ikon segítségével.

Az üzenetek a típusuk és tartalmuk szerint strukturálva jelennek meg. Lehetnek a hálózat felépítésére vonatkozóak (szakadások, hibásan bekötött fogyasztók, hurkok), kapcsolódási problémákra utalók (pl.: a csomóponti elem a szükséges méretben nem található az adatbázisban), egyes előírt típusok hiányára utalók (cső, szelep, stb.). Egy adott hibatípust a hierarchiában kiválasztva megjelennek az adott hibához tartozó bejegyzések. A program minden hibatípushoz kijelzi, hogy hány hibaüzenet található belőle, és ha létezik az adott hibából, a hibatípust vastagon szedve jeleníti meg, a könnyebb áttekinthetőség végett. Az adott hibatípushoz tartozó hiba bejegyzéseken duplán kattintva, ha az lehetséges, a program megnyitja az adott elem adatainak megadására szolgáló párbeszédablakot.

A hibák lehetnek olyan mértékűek, hogy a számítás egyáltalán nem végezhető el, elsősorban kapcsolódási hibák esetén, de lehetnek olyanok is, hogy a számítás elvégezhető, de az eredmények nem teljesen pontosak.

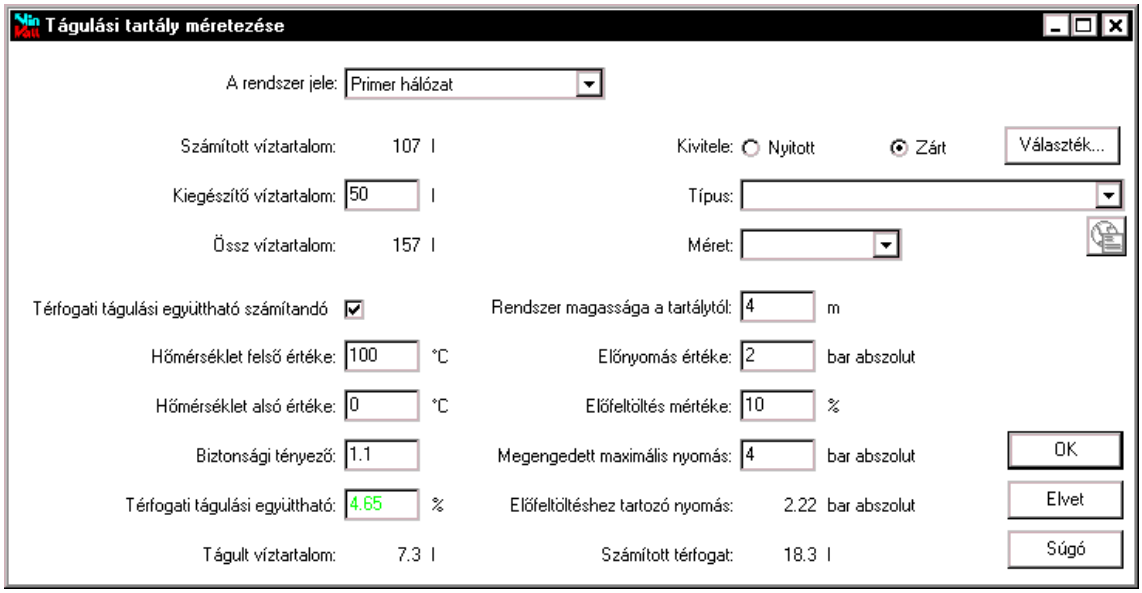
16.4. Tágulási tartályok

A tágulási tartályok méretezése, mivel az a hálózat számított víztérfogatán alapul, a hálózat számításon belül történik, az eszközsáv ikonjával, illetve hőcserélők esetén az eredmények a hőcserélők jegyzék elemein keresztül is ellenőrizhetők, módosíthatók.

A program több primer és szekunder fűtési hálózatot is képes kezelni, ezekhez külön tágulási tartályok tartoznak. A csőhálózat és a radiátorok víztartalmát összegezve kapjuk a *számított víztartalmat*, ehhez adhatjuk a további *kiegészítő víztartalmat*, ezek összege az *összes víztartalom*.

A *tágult víztartalom* számításához szükséges a *térfogati tágulási együttható*, amit számíthatunk is, a kapcsoló bekapcsolásával. A számításhoz szükséges, hogy a hálózat közeg típusa az adatbázisból választott legyen, mert csak így képes a program a fizikai jellemző meghatározására. A

hőmérséklet felső és alsó értéke alapján számolt értéket a program még megszorozza a *biztonsági tényezővel* is, így adódik a térfogati tágulási együttható.



Adjuk meg a tartály *kivitelét.* Ha a kivitel nem nyitott, akkor a *típusát* és *méretét* is. A méretnél általában az **auto** megjelölést alkalmazzuk, ekkor a program határozza meg a szükséges méretet. Ha konkrét méretet adunk meg, annak csak az a hatása, hogy az anyagkigyűjtésnél az általunk megadott méret jelenik majd meg.

A *tartály előnyomását* úgy kell megválasztani, hogy a rendszer minden pontján el lehessen kerülni a kigőzölgést. Mivel a program a 100 °C alatti előremenő hőmérsékletű melegvizes fűtési rendszerek tervezési módszerein alapul, elegendő az 1 bar abszolút nyomást tartani a rendszer legmagasabb pontján. A *rendszer magassága a tartálytól* értéke csupán ellenőrzésre szolgál, ha olyan előnyomást adunk meg, ami nem biztosítja a legmagasabb ponton az atmoszférikus nyomást, a program hibajelzést ad. A *megengedett maximális nyomás* az egyes rendszerkomponensek nyomásállóságától függ, a program csak a tartály, adatbázisban tárolt jellemzőjével veti azt össze. Az *előfeltöltés* mértékével előírhatjuk, hogy a tartály kiinduláskor is tartalmazzon az adott mértékben vizet, ezzel csökken a tartály hasznos térfogata.

Mindezek alapján a program meghatározza a szükséges térfogatot, és a nyitott kiviteltől eltérő esetekben kiválasztja az azt meghaladó legkisebb tartályt az adott típusból. Meghatározásra kerül az *előfeltöltéshez tartozó nyomás* is, a rendszer kihűlt állapotában, az előírt előfeltöltés eléréséhez erre a nyomásra kell beállítanunk a rendszer nyomását a tartálynál.

16.5. Szabályozó szelepek méretmódosítása

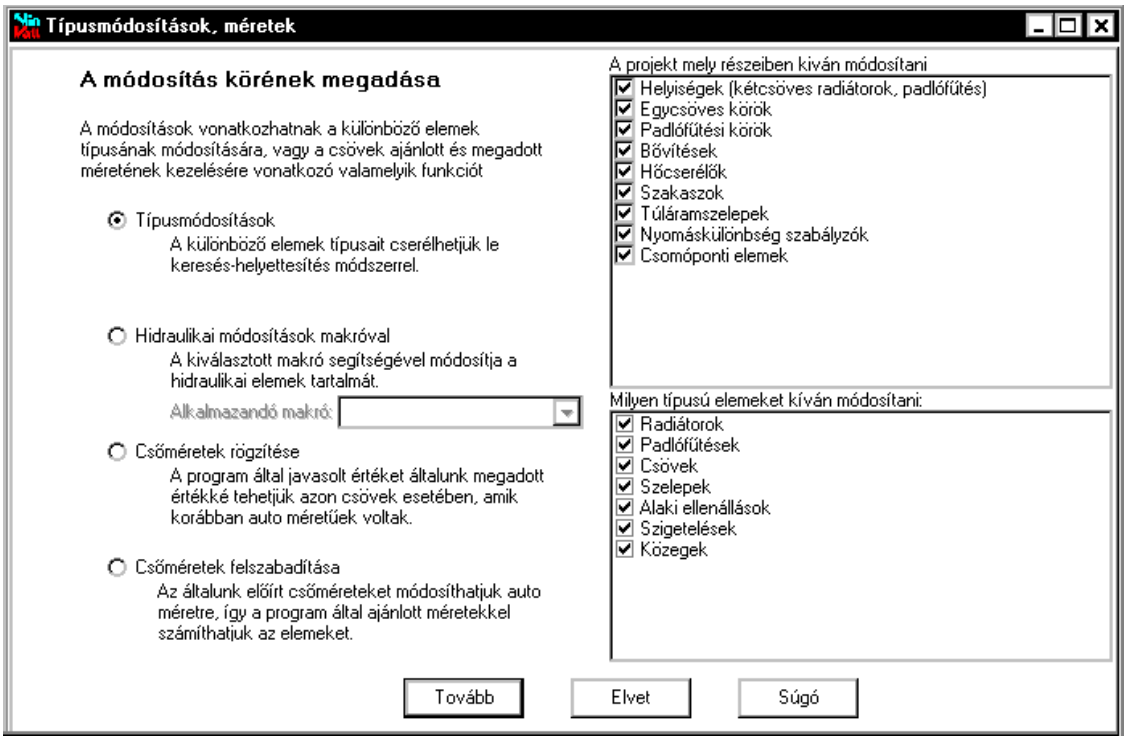
A program a hálózat számításakor az auto csőméreteket a vízmennyiségek alapján választja ki, és ha az adott szakaszban, fogyasztónál szerepel szelep is auto mérettel, annak méretét a csőméret alapján választja ki. Ez esetenként nem a legjobb beszabályozást eredményezi, más szelepméretekkel jobb megoldást lehet elérni. Ehhez többnyire több szelep méretének megváltoztatása szükséges, ezért erre a hálózat számításon belül egy külön parancs szolgál. Az Eszközök | Szabályzó szelepek méretmódosítása… paranccsal egyszerre valamennyi szabályzószelepet kigyűjti a program egy táblázatba. A táblázatban az aktuális szelepméret mellett az eggyel nagyobb és kisebb szelepméretet is megjeleníti a program a szelepállással együtt. Ha valamely méret már a beszabályozást nem tenné lehetővé (a szükséges fojtás nem állítható be rajta), pirossal kerül kijelzésre. Ha egy szelep méretet szeretnénk megváltoztatni, egyszerűen kattintsunk duplán a nagyobb vagy a kisebb méretre, és a program azt a méretet veszi fel aktuálisként.

17. További eszközök

Az eszközök menüpont egyes elemeit már a helyiségeknél tárgyaltuk, további két, a hidraulikára vonatkozó menüpont is szerepel itt. Mindkettő több párbeszédpanelen keresztül vezet végig minket.

17.1. Típusmódosítások, méretek módosítása

A funkció több különböző feladat elvégzésére szolgál, amiknél hasonló jellemzőket kell megadnunk, ezért szerepelnek ezek együtt. Az egyik funkció a *típusmódosítás*, aminek keretében egyszerre több helyen, több gyártmányt is kicserélhetünk. A hidraulikai módosítás makróval esetben kiválasztunk egy már korábban létrehozott makrót, és annak tartalmával cseréljük le a kiválasztott elemeket. A fentieken kívül a csövek ajánlott és a felhasználó által megadott méreteivel kapcsolatban végezhetünk műveleteket.



A funkciót elindítva, az első panelen ki kell választanunk, hogy melyik funkciót kívánjuk végrehajtani. A *típusmódosítások* eset jelentése eléggé egyértelmű, a csőméretekre vonatkozó funkciókkal kapcsolatban azonban nem árt egy-két példa, hogy mikor célszerű használni.

A *csőméretek rögzítése* funkciót akkor alkalmazzuk, ha a program által meghatározott csőátmérőket nem akarjuk, hogy a hálózat módosítása esetén, a program megváltoztassa. Ettől kezdve a csőátmérők a felhasználó által megadottnak tekintettek, az **auto** csőméretek helyére a program, a korábbi számításnál meghatározott ajánlott méreteket írja be. Jó példa a

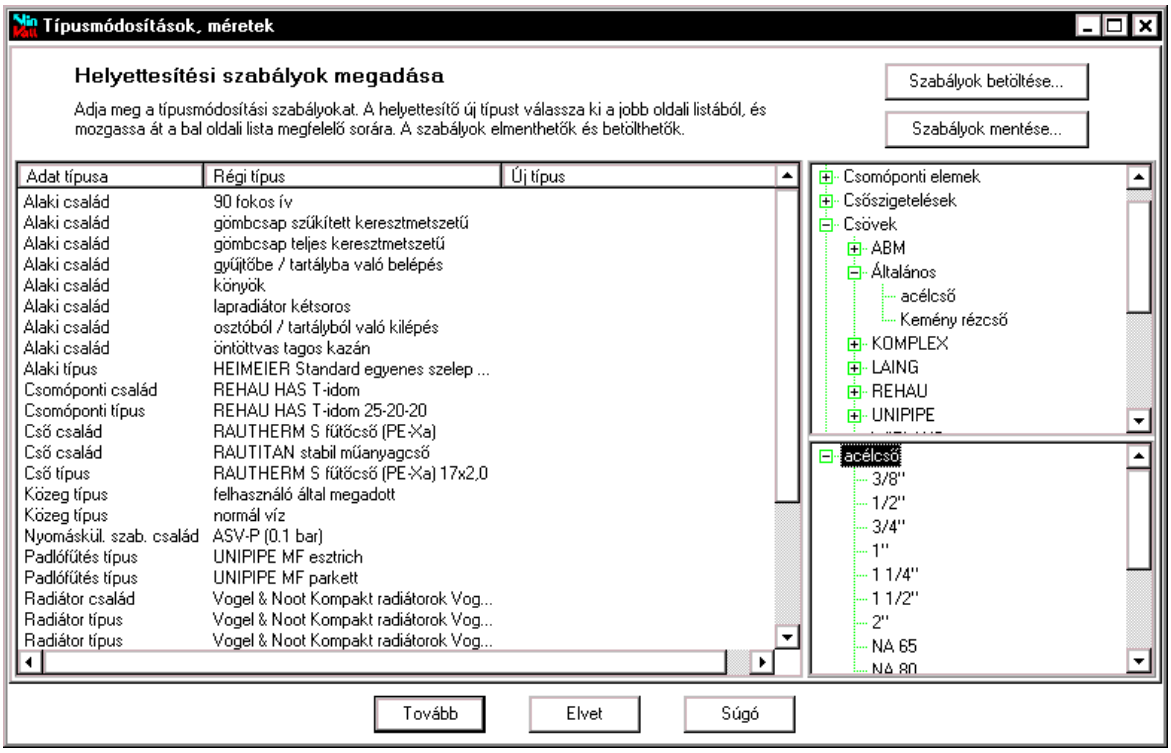
használatra az az eset, amikor ugyanazt a hálózatot, különböző fűtőközeg hőfoklépcsők mellett kívánjuk ellenőrizni. A hőfoklépcső megváltozásával a vízmennyiségek is változnak, ezért a program esetleg egyes helyeken csőméretet is változtatna.

A csőméretek felszabadítása funkcióra akkor lehet szükség, ha a hálózathoz új részeket kapcsoltunk, vagy egyes fogyasztók teljesítményét megváltoztattuk, és emiatt más átmérőket kellene használni. Az új átmérők alkalmazása azonban akadályba ütközhet ott, ahol a csőátmérőt már mi meghatároztuk. Szükség lehet erre a funkcióra olyankor is, amikor a cső típusát kívánjuk megváltoztatni több helyen. A különböző csövek más méretsort alkalmazhatnak, és ha nem akarjuk minden alkalmazott méretre magunk meghatározni, hogy melyik mérettel helyettesítse a program, akkor célszerű a méreteket előbb **auto** módra állítani, és így csak a típus megváltoztatásra lesz szükség.

A választott funkció mellett ezen a panelen adhatjuk meg, hogy *a projekt mely részében kívánunk módosítani*. Ha a típusmódosítások funkciót választjuk, tovább szűkíthetjük a keresést azzal, hogy meghatározzuk, hogy *milyen típusú elemeket kívánunk módosítani*. A tovább gomb megnyomására jutunk a következő panelre.

A második panelen a program kigyűjti a projekt azon elemeit, amikre a funkció elvégzését kértük, és azt egy hierarchikus listában jeleníti meg. Ha nem minden elemre kívánjuk a műveletet végrehajtani, jelöljük ki a módosítandó elemeket. A tovább gombot megnyomva, a csőméretek változtatása esetén befejeződik a művelet, típusmódosítások esetén még egy további panel jelenik meg.

A harmadik panelen a program kigyűjti azokat az elemeket, amik megfeleltek a korábbi két panelen megadott feltételeknek, és azokat megjeleníti a helyettesítési szabályok listájában. A feladatunk, hogy megadjuk, a korábbi azonosítóknak milyen új azonosítók felelnek majd meg.



A panel jobb oldalán felül található az adatbázis hierarchia, alul pedig a kiválasztott elem jelenik meg. Az alsó listában aztán az adott elem tovább bontható, ha vannak a családon belül altípusok is. Egy helyettesítési szabály megadásához, „fogd és vidd” módszerrel mozgassuk az adott elemet az **alsó listából** a szabály lista megfelelő elemére, és ott engedjük el. A program csak akkor fogadja el a szabály definíciót, ha az adat típusa megegyezik. Figyeljük meg, hogy vannak családok és vannak típusok, a kettő különböző. Ha egy adott típust meg szeretnénk tartani, ne adjunk meg rá helyettesítő típust, és a program változatlanul hagyja. Ha már esetleg megadtunk rá helyettesítő típust, azt törölhetjük a jobb gomb lenyomására feljövő menü segítségével, vagy egyszerűen a **delete** billentyű megnyomásával.

A csőszigetelések, szelepek és alaki ellenállások esetén, a szabály táblázatban a jobb gomb megnyomására feljövő menüben választható a törlendő jelzés is. Az így megjelölt elemeket törli a program a helyettesítéskor.

A megadott *szabályok elmenthetők*, vagy *betölthetők* a megfelelő nyomógomb megnyomásával. Mentéskor, ha a megadott fájl már létezik, a program, az abban korábban elmentett szabályokat kiegészíti az új szabályokkal.

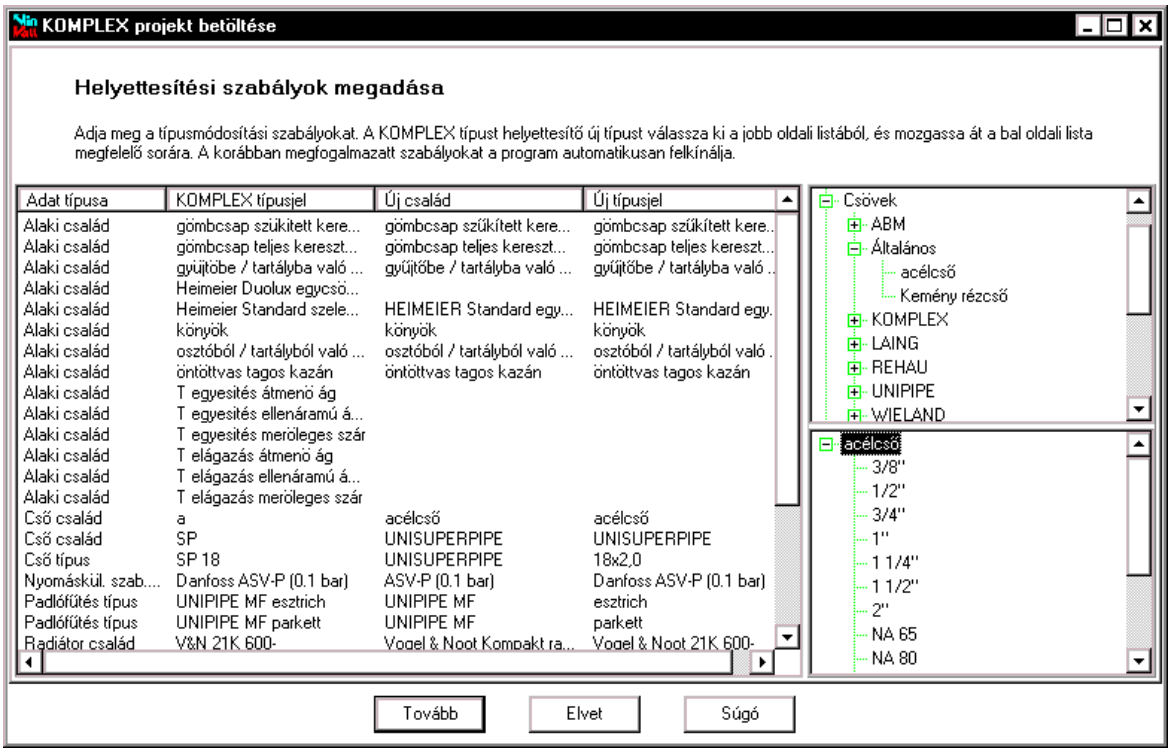
Ha a szabályok megadásával végeztünk, nyomjuk meg a tovább gombot, és a program elvégzi a módosítást.

17.2. KOMPLEX projekt beolvasása

A korábbi, DOS alatt futó KOMPLEX programmal és annak különböző céges változataival készített projekteket olvashatjuk be, az Eszközök menüben található Komplex projekt beolvasás… funkcióval. Bár megpróbáltuk a lehető legpontosabb konverziót elkészíteni, de a két program közti eltérő megoldások és adatbázis miatt nincs rá garancia, hogy pontosan a korábban kapott eredményeket adja az új program is. Előbb nézzük, hogy hogyan történik a projekt beolvasása, aztán a legfontosabb eltérések, és azok várható hatásának leírása következik.

A funkciót elindítva először ki kell választanunk a beolvasandó KOMPLEX projektet. A beolvasás két lépésben történik.

Az első panelen kiválaszthatjuk, hogy a projekt mely részeit szeretnénk beolvasni. Általában a teljes projektet kérjük, de az egyes részek kikapcsolásával részleges beolvasás is lehetséges. A KOMPLEX programban épület objektum még nem volt, ha a projekt, amiben dolgozunk, és amibe a KOMPLEX projekt adatait be szeretnénk olvasni, még nem tartalmaz épületet, a program egy KOMPLEX nevű épületet létrehoz, és a helyiségeket ehhez rendeli. Ha már voltak épületeink, kiválaszthatjuk közülük, hogy melyikhez tartozzanak a beolvasott helyiségek. Bár a program megengedi, hogy a beolvasáskor már tartalmazzon a projektünk adatokat, célszerűbb még is üres projekttel indítani, mert ütköző neveknél a program automatikusan átlépi az új elemet, és meghagyja a korábbit.



Megnyomva a tovább gombot jutunk a második panelhez. A program automatikusan kigyűjtötte, hogy milyen radiátorok, csövek, szelepek, alaki

ellenállások, stb. voltak a KOMPLEX projektben, és azokat megjeleníti a helyettesítési szabályok listájában. A listában minden elemre szerepel a típusa, és a KOMPLEX programban használt azonosító. A dialógusban az a feladatunk, hogy megadjuk, a KOMPLEX azonosítóknak milyen azonosítók felelnek meg az új programban. A program a szabályokat automatikusan meg is jegyzi, és egy következő beolvasásnál a már ismerteket megjeleníti.

A panel jobb oldalán felül található az adatbázis hierarchia, alul pedig a kiválasztott elem jelenik meg. Az alsó listában aztán az adott elem tovább bontható, ha vannak a családon belül altípusok is. Egy helyettesítési szabály megadásához, „fogd és vidd” módszerrel mozgassuk az adott elemet az **alsó listából** a szabály lista megfelelő elemére, és ott engedjük el. A program csak akkor fogadja el a szabály definíciót, ha az adat típusa megegyezik. Figyeljük meg, hogy vannak családok és vannak típusok, a kettő különböző. Például csövek esetében az „**a**” jelű cső család a KOMPLEX azonosító az acélcsövekre, és a cső család nem tartalmaz méret adatot. Ha egy szakasznál méretet is megadtunk a csőre, akkor az mint cső típus jelenik meg, például „**a 25**” jelöléssel. Az első esetben az alsó listába kiválasztott **acélcső** elnevezést kell a szabályhoz hozzárendelnünk, míg a második esetben az acélcső csoporton belüli **1”** elemet.

A KOMPLEX programban gyakran használtuk a T csatlakozásokra a különböző alaki ellenállásokat. Az új programban a csomóponti elemeket másként kezeljük, ezért általában ezekhez a tételekhez nem adunk meg szabályt, és a szabály nélküli alaki ellenállásokat a program elhagyja. Persze az is megoldható, ha a minél pontosabb reprodukálás a cél, hogy ezeket az elemeket is megadjuk, és a projekt beállításoknál az alaki ellenállasok tényezőit nullára állítjuk.

Ha a szabályok megadásával végeztünk, nyomjuk meg a tovább gombot, és a program elvégzi a beolvasást. A megadott szabályokkal kiegészített szabály szótárt a program a **KomplexRules4_0.txt** szövegfájlban tárolja. Ezt más programmal csak akkor módosítsuk, ha pontosan tudjuk, hogy mit csinálunk.

És most nézzük, hogy mik okozzák a leggyakoribb eltéréseket a számításoknál.

- A két program adatbázisa nem azonos. Néhány elem esetében előfordulhat, hogy a hozzá tartozó adatokat a gyártó kis mértékben módosította. Az is lehetséges, hogy az új adatbázis a korábbi elemet már nem tartalmazza, ezért egy hasonló, de nem feltétlenül azonos adatokkal rendelkező, más típussal kényszerülünk helyettesíteni a korábbi terméket.

- A KOMPLEX programban az alaki ellenállásoknál átmérőtől függő (három tartományra bontva) ellenállás tényezőt adtunk meg, míg az új programnál csak egy érték szerepel.
- A csövek ajánlott méretének meghatározásakor, a KOMPLEX program esetében a cső adatbázisban előre megadott határértékek alapján választott a program. Az új programban a különböző helyeken más-más határértékek szerepelhetnek, így más csőméretek adódhatnak. Ha a beolvasás előtt a KOMPLEX programban a csőméreteket rögzítjük, akkor ezt az eltérést kivédhetjük.

17.3. Adatok átvétel építész programokból

Az Eszközök menüben szerepel két építész programhoz tartozó (ArchLine XP és ARCAD), valamint a több program által használt szabványosított gbXML beolvasó funkció is. Ezek alkalmazásához az említett építész programból exportálni kell az adatokat a WinWatt számára, és a parancs kiadásával indítható el a több lépésen át vezető beolvasás. Eredményeként az építész programban kialakított modell alapján létrejönnek az egyes helyiségek a hozzájuk tartozó határoló szerkezetekkel, így ez a munkafázis jelentősen lerövidíthető. Fontos azonban, hogy ellenőrizzük az átvett adatokat, és szükség esetén korrigáljuk.

17.4. Általános adatmódosítások

Az Eszközök menüben szereplő általános módosítások alatt többféle adat egyidejű módosítására van lehetőség több objektumban egyszerre.

Először válasszuk ki az *adatcsere körét*. Ennek megfelelően töltődik fel az adott jegyzék tartalma és a *módosítható jellemzők* köre.

Ha szükséges, jelöljük ki, hogy mely helyeken történjen a módosítás, illetve töltsük ki azokat a rovatokat, amiknek a módosítását szeretnénk. Amelyik jellemzőt nem szeretnénk módosítani, az ahhoz tartozó rovatot hagyjuk üresen. Az Ok gombot megnyomva megtörténnek a módosítások.

18. A vágópanel használata

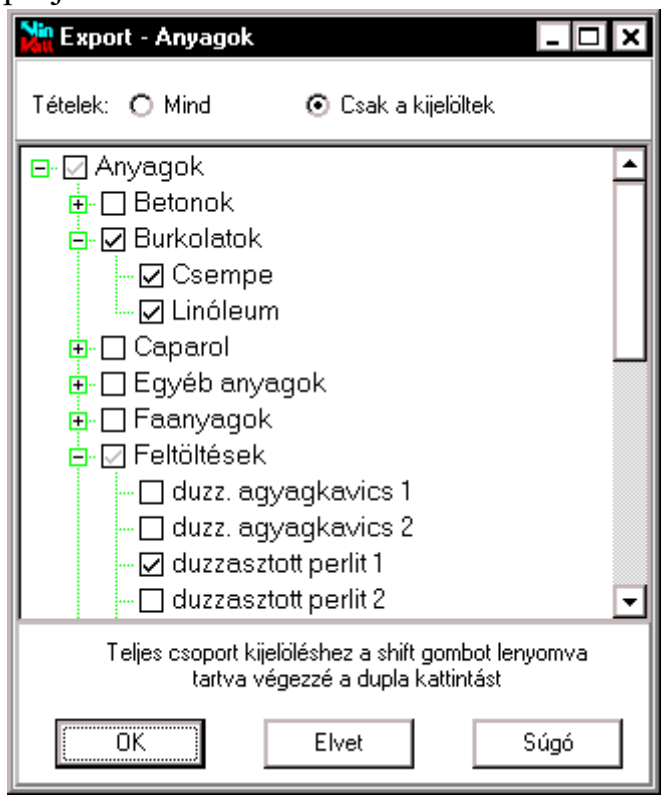
A programon belüli és programok közötti adatátvitel célját szolgáló szabványos eszköz a vágólap (Clipboard). A vágólapra helyezésre és az onnan való beillesztésre alapvetően kétféle módot biztosít a program.

Az egyik, amikor csak egy elemet helyezünk a vágólapra a *kivágás* vagy a *másolás* paranccsal, ekkor a jegyzékbe a *beillesztés* paranccsal illeszthető be a vágólapról az adott elem. Valamennyi parancs a `Szerkesztés` almenüből érhető el. A másik esetben csoportos vágólapra helyezés illetve beillesztés lehetséges az export illetve az import funkciókkal.

Ha más programból szeretnénk a vágólapra helyezett adatokat használni (például táblázatkezelőből vagy szövegszerkesztőből), tudnunk kell, hogy ha az egy elem vágólapra helyezésére szolgáló funkciókat használtuk, akkor bővebb a vágólapra helyezett információ, mint a csoportos vágólapra helyezés esetében.

18.1. Csoportos másolás a vágólapra az export segítségével

Ez a funkció kényelmes lehetőséget nyújt az adatok és eredmények más programba való átvitelére (például szövegszerkesztőbe vagy táblázatkezelőbe), illetve az adatok projekten belüli kényelmes átcsoportosítására, vagy projektek közti átvitelére.



Az export funkció elindítása a menüből a `Szerkesztés | Export` menüponttal történik, az aktuális jegyzékre vonatkozik.

Amennyiben nem a jegyzék teljes tartalmát kívánjuk kihelyezni a vágólapra, a választókapcsolót állítsuk a *Csak a kijelöltek* állásba, és a rendezett listában jelöljük ki az exportálni kívánt tételeket.

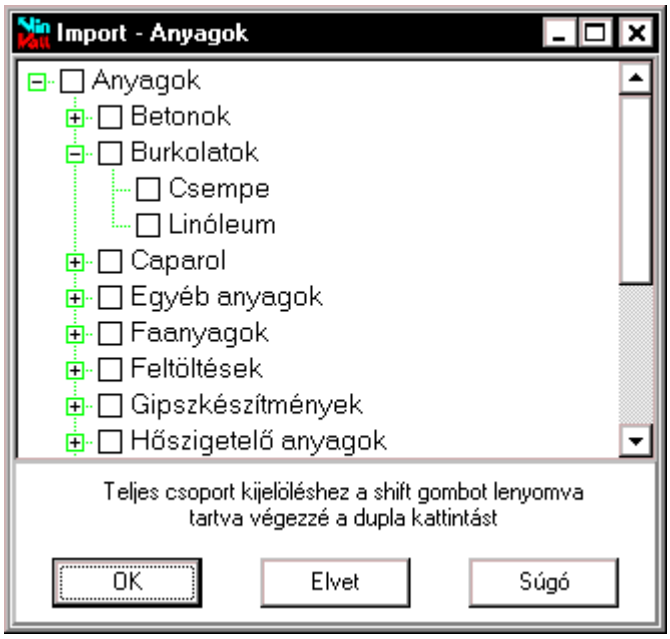
Egy-egy elem kijelölése az elemen állva a bal egérgombbal való kettős kattintással történik. Ugyancsak ez szolgál a kijelölés megszüntetésére. **Teljes csoportot úgy lehet kijelölni, ha a csoportnéven állva a kettős kattintás közben a *Shift* billentyűt is lenyomva tartjuk.**

Egyes jegyzékeknél az export során a Word számára a diagramok képei is bekerülnek, ha a *diagramokkal együtt* kapcsolót bekapcsoljuk. Ez egyben az export méretét is jelentősen megnöveli és időben is tovább tart, ezért csak olyankor alkalmazzuk, ha ténylegesen erre van szükségünk.

18.2. Csoportos beillesztés a vágólapról az import segítségével

Az export funkcióval a vágólapra helyezett elemeknek a jegyzékbe illesztésére szolgál. Ily módon az adatok egy projekten belül átcsoportosíthatók, vagy projektek között átvihetők.

Az import funkció elindítása a menüből a `Szerkesztés | Import` menüponttal történik (ha a vágólapon az adott jegyzéknek megfelelő exportált információ található), az aktuális jegyzékre vonatkozik, és a következő formájú párbeszédpanel jelenik meg a hatására.

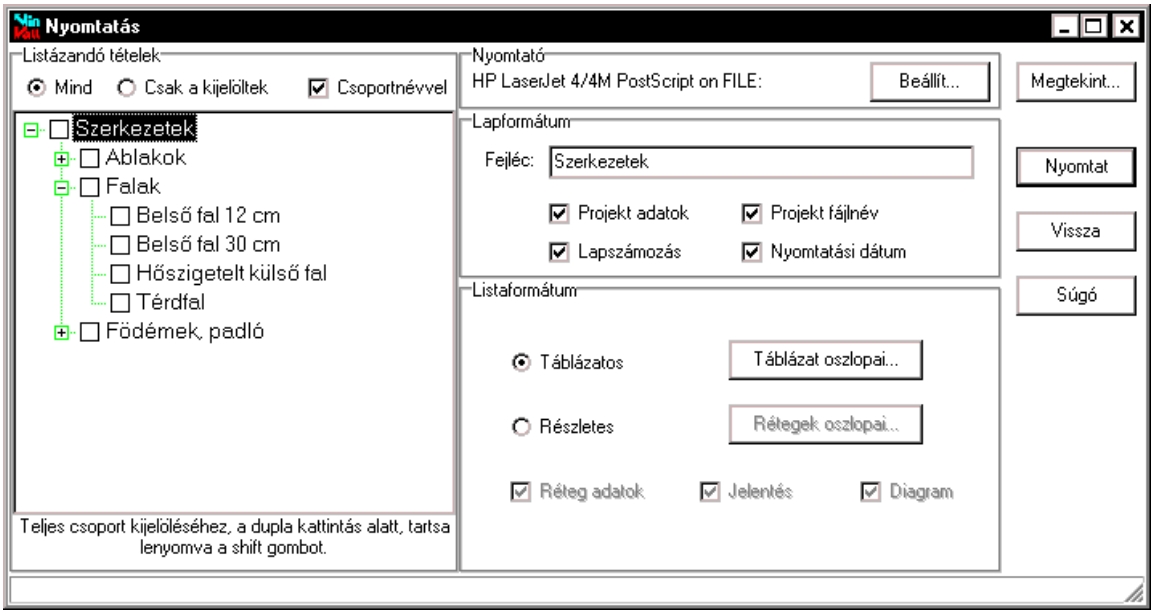


A rendezett lista a vágólapon lévő elemekkel töltődik fel, és innen kell kiválasztanunk az importálni kívánt elemeket. Ha az aktuális jegyzék azonos nevű csoportjában a kiválasztani kívánt tétellel megegyező nevű már van, akkor nem lehetséges az adott tétel kijelölése. Lehetőség van azonban az importálandó tételek nevének megváltoztatására úgy, hogy a kiválasztott tételre újból rákattintunk. (Nem dupla kattintásról van szó, a két kattintás közt nagyobb szünetet kell tartani.)

A lista hierarchiája át is alakítható. Akár egy csoportot, akár egy tételt megfoghatunk (bal gomb lenyomása), és a kívánt helyre vontatjuk (a bal gomb folyamatosan lenyomva), majd elengedjük (bal gomb felengedése).

19. Nyomtatás

Az egyes jegyzékek elemeinek nyomtatását a `Fájl | Nyomtatás` menüponttal vagy az eszközsáv ikonjával indíthatjuk. A funkció indulását követően a következő alakú párbeszédpanellel találkozunk.



Amennyiben nem a jegyzék teljes tartalmát kívánjuk nyomtatni, a választókapcsolót állítsuk a *Csak a kijelöltek* állásba, és a rendezett listában jelöljük ki a nyomtatni kívánt tételeket. Ha a *csoportnévvel* kapcsolót bekapcsoljuk, a tétel neve előtt a csoportnév is megjelenik.

A nyomtató, illetve a hozzá tartozó beállítások a *beállít* nyomógomb megnyomásakor feljövő párbeszédablakban változtatható meg.

A *Lapformátum* szekcióban választható:

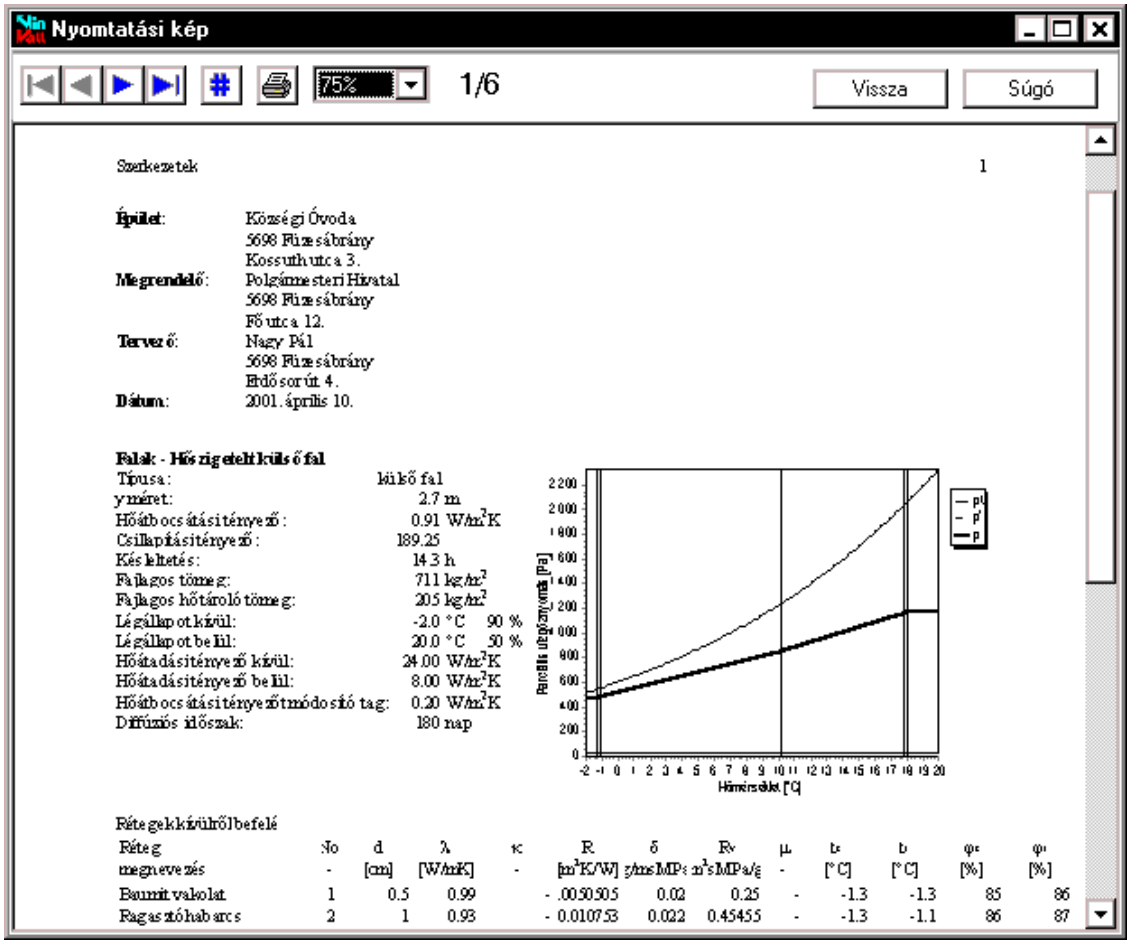
- hogy a legelső lapon legyen-e fejléc, szövege pedig a *Fejléc szövege* adatbeviteli mezőben adható meg.
- hogy a projekt adatoknál megadott adatok kinyomtatásra kerüljenek-e a nyomtatás első lapján.
- hogy legyen-e a lapok tetején lapszám
- hogy a lapok alján megjelenjen-e a projekt fájlnév
- hogy a lapok alján megjelenjen-e a nyomtatás dátuma

A *Listaformátum* rész a különböző jegyzékek esetére más és más felépítésű. Általában a *táblázatos* illetve a *részletes* nyomtatás közül választhatunk. Táblázatos nyomtatás esetén minden tételről egyetlen sor születik. *A táblázat oszlopai* nyomógomb megnyomására feljövő, a méretezhető fejléceknél megismert párbeszédpanelen adhatjuk meg, hogy milyen adatok, milyen formában szerepeljenek a táblázatban. Részletes nyomtatásnál a megjelenés tovább pontosítható. A nyomtatásnál a program beállítások betűtípus részében megadott fontot használja a program.

A *megtekint* gombbal megnézhetjük a nyomtatási képet, a *nyomtat* gombot megnyomva pedig elindíthatjuk a nyomtatást. Az *export* és *export fájlba* gombokkal a Word számára értelmezhető formátumban nyerhetjük ki a dokumentációt vagy a vágólapra (clipboard) vagy fájlba.

19.1. Nyomtatási kép

A nyomtatás *megtekint* gombjával juthatunk erre a párbeszédpanelre, ahol megnézhetjük a nyomtatási képet, eldönthetjük, hogy szükséges-e a formátumon változtatnunk, vagy egy több lapos nyomtatásból egyetlen lapot is nyomtathatunk.



Az eszközsáv nyíl ikonjaival közlekedhetünk a több lapos listában, a # gomb segítségével pedig megadhatunk egy konkrét lapszámot is. A megjelenítés felbontása fokozatosan állítható a négyszeres kicsinyítéstől egészen a négyszeres nagyításig.

A nyomtató ikonnal az adott lapot azonnal ki is nyomtathatjuk. Tudnunk kell azonban, hogy az kinyomtatott oldal minősége sajnos nem olyan jó, mint a közvetlen nyomtatással előállított, mivel a nyomtatási kép előállításakor, az adott nyomtató felbontásától függetlenül az mindig 96 dpi felbontású, ami jóval kisebb, mint általában a nyomtatók felbontása.

20. Beállítások

A beállítások két nagy csoportba oszthatók. Az egyik a program működését befolyásolja és minden projektre azonosan érvényes, ezek a `Beállítások | Program beállítások` menüpont választásával módosíthatók. A másikba tartozó beállítások a projektekkel együtt kerülnek tárolásra, projektváltáskor azok megváltozhatnak. Ezek a `Beállítások | Projekt beállítások` menüpont választásával módosíthatók.

20.1. Program beállítások

Projekt adatok

Egy új projekt létrehozásakor a projekt adatok feltöltésének egy része automatikusan megtörténik, az itt megadott adatok alapján. Ha a *projekt adatok megnyitása új projekt létrehozásakor* kapcsolót is bekapcsoljuk, akkor új projekt létrehozásakor egyből megadhatjuk a további adminisztratív adatokat is. Az új projekthez tartozó projektbeállításokat is egyből megadhatjuk, ha egy korábbi munkánknál azt külön elmentettük, és azt a fájlt kiválasztjuk a *projekt beállítások automatikus betöltése a következő fájlból* rovatba. Ugyancsak betölthetők makrók is automatikusan, ha kiválasztjuk az azokat tartalmazó fájlt.

Nyomtatási lap

Itt írhatjuk elő a nyomtatáshoz a margókat.

A *Minden tétel új lapra* kapcsoló segítségével a tételenkénti listák esetében kérhető a programtól, hogy minden tétel (anyag, szerkezet, helyiség, épület) új lapra kerüljön.

A *Színes nyomtatás engedélyezve* kapcsolóval engedhetjük meg a színek használatát, arra alkalmas nyomtatónál.

Ha a *Program azonosító a láblécben* kapcsolót bekapcsoljuk, a nyomtatáskor a lapok alján megjelenik a program neve, verziószáma.

Kialakíthatunk egy céges fejlécet is a nyomtatáshoz. A céges fejléc szövegből és egy képből állhat. A *Megjelenés* alatt állíthatjuk be, hogy a céges fejléc megjelenjen-e, illetve minden lapra rákerüljön, vagy csak az első oldalra. A *Cég adatok* rovatban adhatjuk meg a nyomtatandó szöveget, a *Betűméret* mezőben pedig a használt betűméretet. A szöveg mellett megjeleníthető egy logo is, a lap bal vagy jobb szélére helyezve. A képet a *Logo képfájl kiválasztása* gomb megnyomására megjelenő ablakban választhatjuk ki. A betöltött kép *felbontása* is megadandó, ez alapján számítja ki a program, hogy mekkora területen jelenítse meg a program a képet.

Betűtípusok

A *méretezhető feljéccel rendelkező listák betűtípust* alkalmazza a program a jegyzékek illetve a párbeszédpanelek méretezhető listáiban. Ha módosítjuk az értékeket, az annak megfelelő betűtípus csak az újonnan létrejövő listákra érvényes, a megnyitott jegyzékeket be kell csuknunk, majd újra kinyitnunk ahhoz, hogy az új betűtípust alkalmazza a program.

A *nyomtatásnál alkalmazott betűtípussal* készülnek a különböző nyomtatások. Az eredeti 10 pontos Times New Roman típustól nem célszerű eltérni, mert az egyes pozíciók ezzel a típussal lettek meghatározva. Egy nagyobb helyigényű betűtípussal esetleg helyenként egymásra íródnak szövegrészek. Célszerűbb ilyenkor a nyomtatandó adatokat inkább a vágólapra tenni, és pl. a Word segítségével beilleszteni és megformázni a szöveget.

Viselkedés

A program néhány tulajdonsága, viselkedése adható meg a listában szereplő kapcsolók segítségével.

A *réteges szerkezetek típusának megadásakor a hőátadási tényezőket írja át* négyzet bejelölése esetén, ha a szerkezet típusát megváltoztatjuk, akkor a szabvány szerinti értékekkel a program automatikusan átírja a hőátbocsátási tényező számításához használt külső illetve belső hőátadási tényezőket. *A hőátadási tényezők átírása előtt figyelmeztessen* négyzet bejelölése esetén a program rákérdez, hogy valóban kérjük-e az átírást, és az a kérésünkre elvethető.

A páradiffúziós vizsgálatot szemléltető diagramra kétféle megoldás szokásos. A szabvány a *hőmérséklet* léptékű ábrázolást javasolja, régebb szakirodalmakban inkább a *vastagság* léptéket alkalmazták. *A páradiffúziós diagram vízszintes tengelyén vastagság szerepeljen hőmérséklet helyett* kapcsolóval válthatunk a két mód között. Ez mind a képernyőn történő megjelenítésre, mind a nyomtatásra kihat.

Az *egyszerűsített páradiffúziós számítás* kapcsoló segítségével mellőzhetjük a szorpciós izotermák használatát a számításkor. Ez a lehetőség az idegen nyelvű változatok számára lett bevezetve.

A *figyelmeztessen, ha egy belső szerkezetnél nincs hőmérséklet különbség* kapcsolót bekapcsolva, könnyebben kiszűrhető az a hiba, hogy elfelejtjük megadni egy belső szerkezetnél a túloldali hőmérsékletet.

A *hálózati csomópontok neveinél alapértelmezett a kiegészítés a teljes útvonallal* kapcsoló segítségével, a hidraulikai képernyőknél a csomóponti nevek képzésének alapértelmezett módját válthatjuk át a *nincs kiegészítés* módról.

A *hálózati csomópontok neveinél a betűméret és az ékezetek nem számítanak* kapcsolóval a hálózat számításnál jelentkező gyakori hibát

tudjuk egyszerűbben lekezelni, mikor is nem következetesen írjuk le egy-egy csomópont nevét.

A *kétcsöves radiátorok ajánlati táblázata csak a járatos méreteket ajánlja* kapcsolóval kiszűrhetjük a táblázatból a nem járatos méreteket. Ez csak a felajánlásra vonatkozik, ettől magunk még a méret megváltoztatásával előírhatunk nem járatos méretet is.

A *kétcsöves radiátorok kiválasztásakor a bekötési hossz azonnali bekérése* kapcsolóval elérhetjük, hogy a bekötési hosszt azonnal megkérdezze a program. Ha a hidraulikai adatok kitöltéséhez a projekt beállításoknál makrót és csomóponti név képzést is rendeltünk, a legtöbb esetben ezzel a radiátor bekötési adatait teljesen meg is adtuk.

A *gráf megjelenítésnél dupla szélességűek legyenek az elemek* kapcsolót akkor célszerű bekapcsolni, ha a csomópontoknak hosszú neveket adtunk, és azok emiatt a gráfon csak részben olvashatók.

Az *energetikai számítás az MSZ-04-140-2:1991 szerint* kapcsolóval utasíthatjuk a programot a korábbi követelmény értékek alkalmazására.

Az *anyag adatbázis automatikus mentése kilépéskor, ha változott* kapcsolóval utasíthatjuk a programot, hogy az anyag adatbázist kilépéskor kérdés nélkül mentse el.

Ha bekapcsoljuk a *naponta ellenőrizze induláskor, hogy elérhető-e új verzió* kapcsolót, úgy értesülünk, ha a programnak új verziója érhető el a honlapon. Ha *az új verzió mellett a híreket is töltse le* kapcsoló is be van kapcsolva, akkor az adatbázisokat érintő változásokról is értesülhetünk.

Ha a programhoz energetikai modul is tartozik, kiválaszthatjuk, hogy egy új projekt esetén az energetikai számításokat melyik rendelet szerint számítsa a program.

Költségvetés készítő program

Ha a programmal a felhasznált anyagokat fájlba gyűjtjük ki, azt alkalmas költségvetés készítő programmal fel is tudjuk dolgoztatni. Ilyen például a KönyvCalc Költségvetés készítő program. (A telepítő CD tartalmazza a KönyvCalc költségvetés készítő program PrintShow változatát, ami a költségvetések formázására és kinyomtatására használható, ingyenes változat.)

A panelen megadhatjuk, hogy hol található a program, illetve milyen paraméterekkel indítsa azt el. Ha megadtunk programot, akkor a fájlba kigyűjtést követően a program automatikusan el is indítja azt. Ha *az automatikus program indítást egy kérdés előzze* meg kapcsolót bekapcsoljuk, akkor még kapunk egy lehetőséget a program indítás elvetésére.

Nyelv

A programhoz készíthetők nyelvi kiterjesztések, amik segítségével lehetségessé válik más nyelveken is a nyomtatás, illetve az export, de akár a program használati nyelve is megváltoztatható. A programmal szállított,

vagy az Internet honlapunkról később letöltött nyelvi kiegészítések mellett, szintén az Internet honlapunkról tölthető le olyan eszköz illetve adathalmaz, amik segítségével önállóan is megpróbálkozhatunk egy adott nyelvre elkészíteni a nyelvi kiegészítést.

Proxy beállítások

Ha az internetet munkahelyünkön proxy szerveren keresztül érhetjük el, a szükséges proxy beállításokat itt adhatjuk meg

Jelszavak

A program használatához, az adott hardverkulcshoz tartozó jelszóra van szükség, ami ezen az oldalon adható meg. Részletesen a program-telepítésnél már szóltunk róla.

A program beállítások tárolása

A program beállítások alatti értékek, illetve a különböző táblázatok formái a Windows regisztrációs adatbázisában tárolódnak, a Sajátgép\HKEY_CURRENT_USER\Software\Bausoft kulcson belül, a program nevének megfelelő csoportban (pl.: WinWatt siraly). A regisztrációs adatbázist kezelni többek közt a Windows REGEDIT.EXE programjával lehet. Az itt tárolt értékeket általában nem célszerű közvetlenül módosítani, hanem rá kell bízni az adott programra, hogy hogyan kezeli azokat. Ha szeretnénk az egyik gépünkön működő program valamennyi beállítását átvinni egy másik gépre, hogy ott ne kelljen mindezeket újból beállítanunk, használjuk a REGEDIT programot. Álljunk rá a programnak megfelelő, fent leírt útvonalra, és indítsuk el a *rendszerleíró adatbázis exportálása* funkciót, és a *kijelölt ág* kapcsoló beállítása mellett mentsük el az adott ágban található adatokat egy fájlba. Ezt a fájlt azután átmásolva a másik gépre, ott a REGEDIT programban válasszuk a *rendszerleíró adatbázis importálása* funkciót. Jelöljük ki az átmásolt fájlt, és az abban tárolt beállítások beillesztődnek az adott gépen a rendszerleíró adatbázisba.

20.2. Projekt beállítások

Új elemek létrehozásakor egyes értékeket (amelyek a projekt beállításokban megadhatók) alapértékként automatikusan felvesz a program. Ezek értékeinek a megadására ad lehetőséget a projekt beállítás menüponton keresztül, a több beállításcsoport egyidejű módosíthatóságát biztosító ablak. A projekt beállítások a projekttel együtt kerülnek tárolásra, és projektváltáskor azok az új projektnek megfelelően aktualizálódnak is.

Valamennyi beállítás együtt egy külön fájlba is elmenthető a *mentés* nyomógomb segítségével. Az így elmentett adatok a *betöltés*

nyomógombbal bármikor be is tölthetők, így mentesülhetünk egy-egy új projektnél a szokásainknak megfelelő beállítások újbóli magadásától.

A projekt beállítások választható kategóriái a következők:

Szerkezetek

Egy új szerkezet létrehozásakor a réteges szerkezet páradiffúziójának számításához a program az itt megadott *hőmérséklet*, *relatív páratartalom* és *diffúziós időszak* értéket veszi fel.

A *padlószint magasság* csak a *talajra fektetett padló* illetve a *talajjal érintkező fal* típusú szerkezetek esetén érdekes, és a vonalmenti hőátbocsátási tényezőnek a szabvány szerinti táblázat segítségével történő meghatározásához szükséges.

Épület

Új épület létrehozásakor használja a program az itt megadott értékeket.

A *használat jellege* az épület energetikai minősítésében, a megengedett érték számításában játszik szerepet. Az *épület jellege* a nyári hőterhelés-számításnál, az üvegezett szerkezetek *z* redukciós tényezőjének megállapítására hat. A *légszennyezettség* kiválasztásával szintén a nyári hőterhelés-számításra hatunk, a napsugárzási értékeken keresztül.

Az *épület tájolásának* megadásával a program által felkínált alaptájolásokat pontosíthatjuk. A helyiségek határoló szerkezeteinél megadható tájolás lista nyolc értéket automatikusan felkínál, a négy alap, és a négy melléktájolást. Az épületünk a legritkább esetben tájolt pontosan északi irányba, az attól való eltérést adhatjuk meg itt. Például legyen az épületünk 10°-kal keleti irányba elfordulva a tényleges északi iránytól. Ha itt ennek megfelelően +10 értéket adunk meg, akkor a szerkezet tájolásánál a felkínált értékek 10° (É), 55° (ÉK), 100° (K) stb. lesznek, így könnyebben kiválasztható a megfelelő érték, nincs szükség mindig korrekcióra. Azért nem elegendő a program számára csak az égtáj megadása (pl. északi vagy dél-keleti), mert a hőszükséglet-számítás és a hőterhelés-számítás szabványokban a tájolási szektorok határai nem azonosak (pl. az északi iránnyal 60°-os szöget bezáró normálisú felület a hőszükséglet-számításban északinak, a hőterhelés-számításban pedig észak-keletinek minősül).

Téli hőszükséglet

Egy új helyiség létrehozásakor a hőszükséglet-számításra vonatkozó adatokat az itt megadott értékek szerint tölti fel a program.

A hőszükséglet számítandó kapcsolóval állíthatjuk be, hogy az újonnan létrehozott helyiségnél ez a kapcsoló be legyen-e kapcsolva.

A *méretezési külső* hőmérséklet, más alapértékektől eltérően, **nem csak az újonnan létrehozott helyiségre hathat**, hanem a korábbiakra is, ha

azoknál a hőszükséglet-számításnál nem konkrét értéket, hanem a *tkülső* szimbólumot használtuk.

A *méretezési belső* hőmérséklet esetén ne feledkezzünk meg arról, hogy a szabvány a hőérzeti növekménnyel korrigált értékre írja elő a számítást.

Az *időállandótól függő tényező* szabvány szerint javasolt értékét az épület időállandója alapján adja meg, és a külső szerkezetek transzmissziós veszteségét hivatott korrigálni.

Megadhatjuk a *filtráció számítás* módját, hogy általában milyen módszerrel szeretnénk számítani, és megadhatunk hozzá alapértékeket.

Megadhatjuk, hogy általában kívánunk-e a *napsugárzásból származó hőnyereséggel* számolni.

Nyári hőterhelés

Egy új helyiség létrehozásakor a hőterhelés-számításra vonatkozó adatokat az itt megadott értékek szerint tölti fel a program.

A hőterhelés számítandó kapcsolóval állíthatjuk be, hogy az újonnan létrehozott helyiségnél ez a kapcsoló be legyen-e kapcsolva, és megadhatjuk még s *méretezési belső hőmérséklet* alapértékét.

Ha a nyári hőterhelés-számításnál nem a szabvány szerinti meteorológiai értékekkel szeretnénk dolgozni, akkor kapcsoljuk be az *MSZ-től eltérő adatokkal* kapcsolót, és a *nyári állapot óránkénti értékei* táblázatban adjuk meg a szükséges értékeket. A táblázat az *MSZ értékekkel feltölt* kapcsolóval, a szabvány szerinti értékekkel feltölthető. Ha más projektek számára is szeretnénk könnyen elérhetővé tenni a táblázat értékeit, úgy adjunk az adatsornak egy elnevezést, majd nyomjuk meg a *megjegyez* gombot. Az adatsorok a Windows regisztrációs adatbázisában kerülnek eltárolásra, az ott korábban bejegyzett adatsorok az *elnevezés* legördülő listából kiválaszthatók.

Radiátorok

A radiátorok kiválasztáshoz adhatók meg itt az alapértékek.

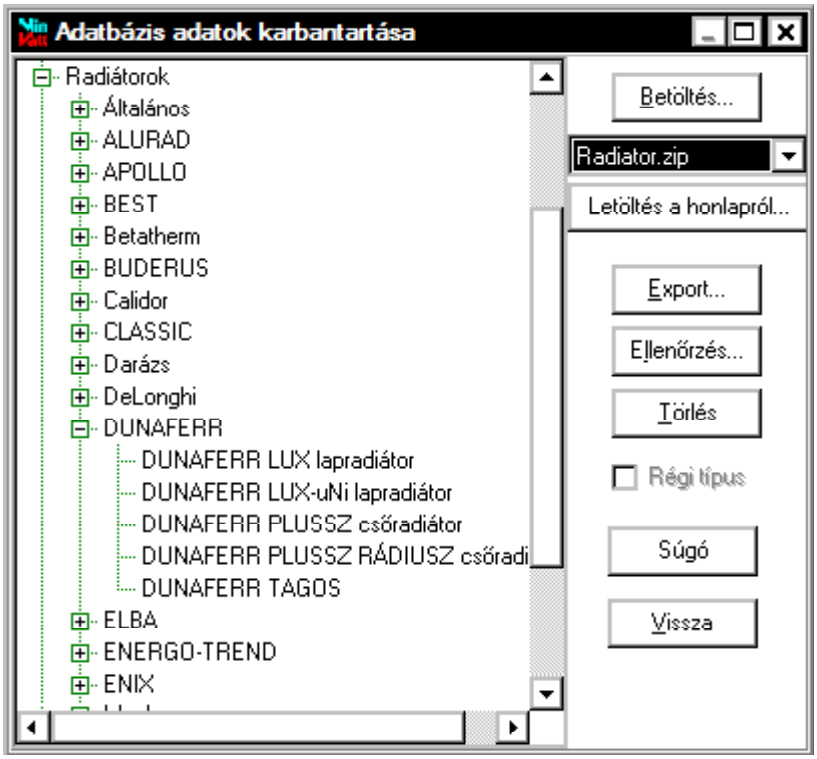
Megválaszthatjuk, hogy az adott hőigényhez hogyan ajánljon radiátor méretet a program. Választhatunk *a teljesítményhez közelebbi méret*, és *a teljesítményt meghaladó nagyobb méret* között.

Előírhatjuk az *előremenő* és a *visszatérő vízhőmérsékletet*, valamint a *teljesítményt módosító tényezőt*. A program az egyes radiátorok hőleadását a gyártó katalógusa szerinti névleges értékkel tartalmazza. Ha például fülkébe építés miatt, vagy extra burkolat alkalmazásával a radiátor nem képes a névleges teljesítményének a leadására, akkor a beépítési tényezővel tudjuk annak hatását megadni. Ha az érték például 0.9, az azt jelenti, hogy a névleges érték 90 százalékára képes az adott radiátor.

A hidraulikára vonatkozó beállításokat a hidraulikai számításon belül már tárgyaltuk.

21. Adatbázis karbantartás

A program a kiválasztható elemeket egy adatbázisban tárolja, ennek karbantartására szolgál az `Adatbázis` menüpont alatt elérhető ablak. A funkció csak akkor érhető el, ha nincs projekt megnyitva.



A hierarchikus listában kerülnek felsorolásra az adatbázisban szereplő elemek.

A *betöltés* nyomógomb szolgál új elemek betöltésére az adatokat tartalmazó szövegfájlok (TXT) vagy XML fájlok, akár egyszerre több fájl kiválasztásával. Ha egy elem már létezik, a program megkérdezi, hogy felülírja-e az új adatokkal a korábbiakat. A szövegfájlok szintaktikáját a súgó tartalmazza.

A *letöltés a honlapról* funkcióhoz először válasszuk ki a letölthető fájlok valamelyikét, majd nyomjuk meg a nyomógombot. A program letölti a kiválasztott tömörített fájlt a www.bausoft.hu honlapról, majd megjeleníti annak tartalmát. A szükséges fájlokat kijelölve tölthetjük be azt a program adatbázisába. A fájlnevek mögött zárójelben annak utolsó módosítási ideje, illetve az azóta eltelt napok száma szerepel. Adott nap számot megadva egyszerre ki is jelölhetjük az annál frissebb fájlokat.

Az *export* nyomógomb szolgál az adatbázisban tárolt elemek szövegfájlba (TXT), vagy XML fájlba való elmentésére. A funkció elindítása után megadjuk az exportálandó tételek halmazát, majd a fájl nevét. Az így előállított fájl alkalmas arra, hogy az adatbázisunkban levő elemeket más számára is egyszerűen átadjuk, az adatbázis frissítését is így kívánjuk

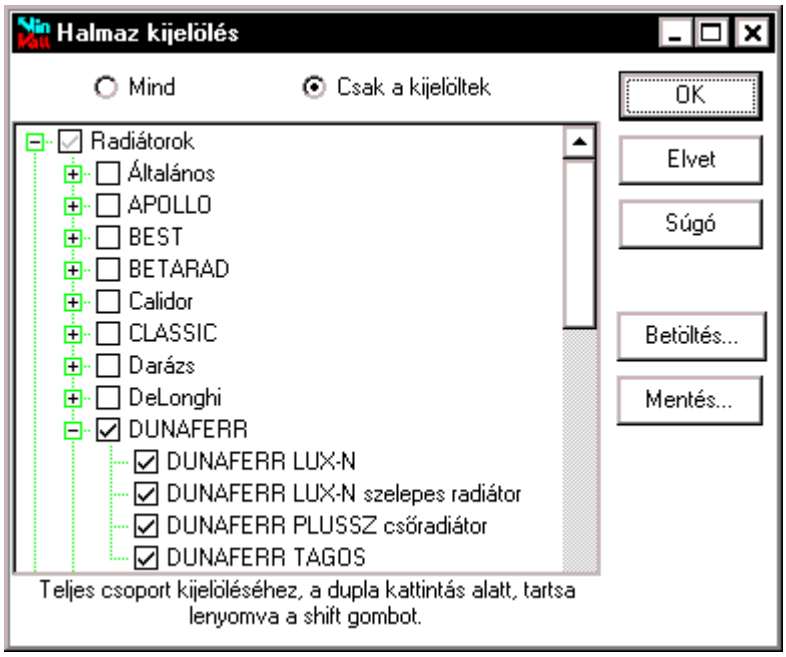
megoldani. Egy elem adatainak megváltoztatása egy export funkció, a kívánt adatok megváltoztatása szövegszerkesztőben, majd a fájl betöltése funkció ciklussal lehetséges.

Az *ellenőrzés* nyomógomb megnyomásával, vagy az adott elemen végrehajtott dupla kattintással a program egy párbeszédpanelben megjeleníti az adott elem adatait.

A *törlés* nyomógombbal törölhetjük az aktuális elemet az adatbázisból, a *vissza* nyomógomb a karbantartás párbeszédpanel elhagyására szolgál.

21.1. Szűkített választék alkalmazása

Az adatbázisban szereplő elemek kiválasztásakor lehetőség van rá, hogy a teljes adatbázis helyett annak csak egy szűkebb halmaza jelenjen meg, ez szabályozható a dialógusban.



Ha a *mind* kapcsoló van bekapcsolva, valamennyi elem, ha a *csak a kijelöltek* kapcsoló, akkor csak a hierarchikus listában kijelölt elemek szerepelnek kiválasztáskor. Az elemek kijelölt állapotát az elem neve előtti kis négyzetben lévő pipa jelzi. Csoport állapotánál a szürke színű pipa arra utal, hogy a csoport elemeinek csak egy része van kijelölve. Egy elem kijelölése az elemen végrehajtott dupla kattintással változtatható meg. A csoportneveken végrehajtott dupla kattintás a csoport kibontására illetve bezárására szolgál, ha a teljes csoportot szeretnénk kijelölni, vagy a kijelölést megszüntetni, akkor a dupla kattintás alatt tartsuk lenyomva a SHIFT billentyűt.

Ha kialakítottunk egy szűkített halmazt, azt el is menthetjük a *Mentés* nyomógomb segítségével. Az így elmentett halmazfájlok a *Betöltés* nyomógomb segítségével tölthetők be. A program automatikusan eltárolja,

hogy használunk-e halmazfájlt és annak mi a neve, és a program legközelebbi használatánál ezeket a beállításokat automatikusan használja is.

21.2. Felhasznált anyagok exportálása, exportálása fájlba

A projektben felhasznált elemek kigyűjthetők, és a kigyűjtött tételek exportálhatók a vágólapra, vagy elmenthető egy speciális fájl formátumba. Ez a fájl beolvastatható a KönyvCalc 6.0 Professional for Windows költségvetés készítő programmal (http://www.mmsys.hu), ami ez alapján automatikusan elkészíti a költségvetést.

22. A súgó

A súgó program a Windows része, bővebben a Windows dokumentációban olvashatunk róla. A programból vagy a `Súgó` almenün keresztül, vagy amennyiben nem egy párbeszédpanelben dolgozunk éppen, akkor az eszközsáv ? ikonjával indíthatjuk a súgót.

A menüből három különböző módon indítható a súgó.

Ha a `Tartalom` menüpontot választjuk, akkor a súgó dokumentumot a tartalomjegyzéktől jeleníti meg, és innen mehetünk a szükséges részhez az érzékeny pontok segítségével.

Ha a `Témakör keresés` menüpontot választjuk, akkor a súgó felkínálja a súgó dokumentum kulcsszavait, és a választásnak megfelelő résztől jeleníti meg a dokumentumot.

Ha a `Használat` menüpontot választjuk, akkor a Windows részét képező dokumentumot jeleníti meg a program, ami magának a súgó programnak a használatát magyarázza el.

Felhívjuk a felhasználó figyelmét arra is, hogy a súgó tartalmazza az MSZ-04-140-2:1991, az MSZ-04-140-3:1987 és az MSZ-04-140-4:1978 szabványokat és mellékleteik egyes részeit, tehát azok a program használata közben egyszerűen elérhetőek.

23. Tartalomjegyzék

1. Bausoft licencszerződés 3

2. Mire használható a program? 4

3. Vegyük birtokba a programot! 5

4. Indul a munka! 7
4.1. A projekt fogalma 7
4.2. Új projekt létrehozása, meglévő projekt megnyitása 7
4.3. A projekt adminisztrációs adatai 7
4.4. Projekt lezárása 8
4.5. Projektekkel végezhető műveletek 8
4.6. Korábbi programváltozattal készült projektek konverziója 8

5. A munkaasztal 9
5.1. A menü és az eszközsáv 9
5.2. A jegyzékek 10

6. Anyagok 15
6.1. Anyagadatok megadása és módosítása 15

7. Szerkezetek 18
7.1. Réteges szerkezet adatainak megadása és módosítása 18
7.2. Rétegtervi érték korrekciók 20
7.3. Rétegfelépítés az anyag adatbázis segítségével 20
7.4. Rétegadatok megadása, módosítása 21
7.5. A páradiffúziós diagram és a vizsgálati jelentés 22
7.6. Ismert szerkezet adatainak megadása 23
7.7. Szerkezettípusok 23
7.8. Réteges szerkezetekre vonatkozó számítások 24
7.9. A páradiffúziós diagram, egyensúlyi nedvességtartalom 25
7.10. A szerkezet értékelése 28
7.11. A hőátbocsátási tényező hőhíd miatti korrekciója 29
7.12. A szerkezetekhez kapcsolódó szolgáltatások 29

8. Helyiségek 31
8.1. Helyiség adatainak megadása és módosítása 31
8.2. Radiátorok 35
8.3. Felületfűtés-hűtés mezők hőtechnikai méretezése 37
8.4. Helyiség felépítése 40
8.5. Határoló szerkezetek adatainak módosítása 43
8.6. Nyári hőterhelés-számítás további hőterhelései 44
8.7. A nyári hőterhelés-számítás és az MSZ-04 140/4-78 46
8.8. Határoló-szerkezetek globális módosítása 47

8.9. Hőmérséklet globális megváltoztatása 48
8.10. Téli filtráció cseréje 48
8.11. Helyiségek forgatása, tükrözése 48
8.12. Helyiségek átsorolása más épületbe 48
8.13. Födémek törlése, létrehozása 49

9. Épületek 50
9.1. Épület adatok megadása, módosítása 50
9.2. Fűtési rendszer megadása, módosítása 55
9.3. Melegvíz termelő megadása, módosítása 56
9.4. Világítási rendszer megadása, módosítása 57
9.5. Légtechnikai rendszer megadása, módosítása 57
9.6. Hűtési rendszer megadása, módosítása 58
9.7. Nyereségáramok vagy veszteségek megadása, módosítása 59
9.8. Rendszerek exportálása és importálása 59
9.9. Energetikai minőségtanúsítvány készítése 59
9.10. Optimalizálás 61
9.11. Optimalizálás modul alapjai 61
9.12. A szerkezetekre vonatkozó módosítások 62
9.13. Gépészeti rendszerekre vonatkozó variációk 63
9.14. Energiahordozók fajlagos értékei 64
9.15. Variációk elemzése 65

10. A hálózat felépítése 67
10.1. A csomóponti nevek megválasztása 67
10.2. A hidraulikai képernyők felépítése 68
10.2.1. Alaki ellenállások kiválasztása 71
10.3. A csomóponti elemek kezelése 72
10.3.1. Egyedi csomópontok megadása 73
10.4. A hálózat leírás felgyorsításának eszközei 74
10.4.1. Makrók alkalmazása 74
10.4.2. Projekt beállítások a hidraulikai adatokhoz 75
10.4.3. Másolási funkciók a hálózat felépítésénél 76
10.5. Kétcsöves radiátorok hidraulikája, közegek 78

11. Egycsöves körök 80
11.1. Az egycsöves körök felépítése 80
11.2. A radiátor bekötési adatainak megadása 82
11.3. A csőlehűlési adatok megadása 83

12. Padlófűtés méretezések 85
12.1. Felületfűtés-hűtés kör adatok megadása, módosítása 85

13. Ismert teljesítményű fogyasztók 88

14. Hőcserélők, keverőszelepek 89

15. A hálózat normál és speciális szakaszai 91
15.1. Normál szakaszok 91
15.2. Túláramszelepek 91
15.3. Nyomáskülönbség szabályzók 92

16. A hálózat számítása 94
16.1. A hálózat grafikus megjelenítése 96
16.2. Eredmények táblázatos megjelenítése 97
16.3. Hibaüzenetek jegyzék 98
16.4. Tágulási tartályok 98
16.5. Szabályozó szelepek méretmódosítása 100

17. További eszközök 101
17.1. Típusmódosítások, méretek módosítása 101
17.2. KOMPLEX projekt beolvasása 104
17.3. Adatok átvétel építész programokból 106
17.4. Általános adatmódosítások 106

18. A vágópanel használata 107
18.1. Csoportos másolás a vágólapra az export segítségével 107
18.2. Csoportos beillesztés a vágólapról az import segítségével 108

19. Nyomtatás 109
19.1. Nyomtatási kép 110

20. Beállítások 111
20.1. Program beállítások 111
20.2. Projekt beállítások 114

21. Adatbázis karbantartás 117
21.1. Szűkített választék alkalmazása 118
21.2. Felhasznált anyagok exportálása, exportálása fájlba 119

22. A súgó 120

23. Tartalomjegyzék 121