

---

Nagy Dávid – Lőrincz Vilmos

## Zöld információs társadalom a gazdaságban

Az informatikai eszközök gyorsuló ütemben terjedtek az ezredforduló óta eltelt években. A világon több mint egymilliárd személyi számítógép van használatban, és a működő szerverek száma is meghaladja a 30 milliót. A növekedés nem áll le, 2014-ig várható a számítógépek számának újabb megkétszereződése.

Az informatikai eszközök is fontos szerepet játszanak abban, hogy az emberiség energiafogyasztása folyamatosan nő. A kérdés mindannyiunkat érint, csak más-más szinten, hiszen a rengeteg egyéni felhasználó fogyasztása összemérhető a nagy szerverfarmokéval, de a kérdést vizsgálhatjuk a gyártók és a felhasználók viszonylatában is.

A gyártók egy része – felismerve saját felelősségét – már évek óta ezt a szempontot is figyelembe véve fejleszti az eszközöket, hogy azok hatásfoka minél jobb legyen. Kérdés azonban, hogy a vállalatok mennyire viselkednek tudatosan, rájöttek-e arra, hogy ha takarékosabb eszközöket vásárolnak, hosszú távon jelentős összegeket takaríthatnak meg. A villamosenergia-felhasználáson túl komoly környezeti terhet jelent a nyomtatási tevékenység is. Ebben az esetben hiába készítenek a gyártók mind energia-, mind tintafelhasználás tekintetében egyre gazdaságosabb eszközöket, a papírfelhasználás mérséklése kizárólag vállalati kultúra kérdése.

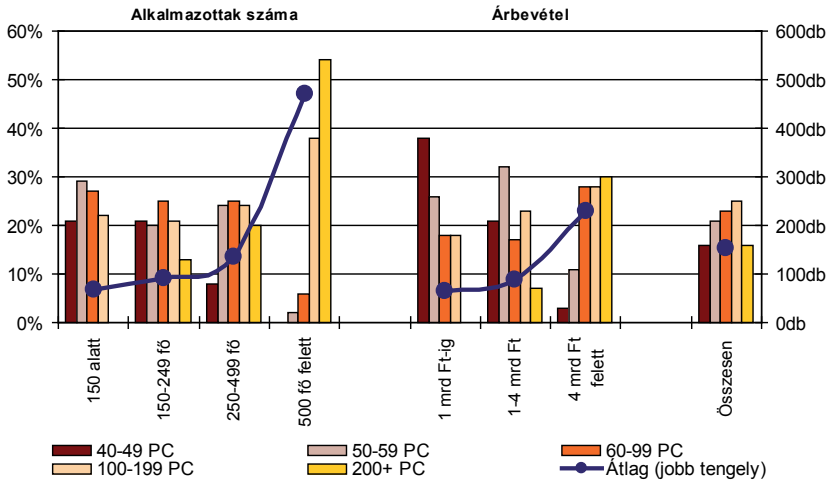
A GKIE.NET Kft. a Sun Microsystems megbízásából arra kereste a választ, hogy ebben a tekintetben mennyire „zöldek” a vállalatok. Vizsgálatunk célpontjával a legáltalább ötven számítógéppel rendelkező vállalatokat jelöltük ki, amelyeknél már meg lehet állapítani az informatikai infrastruktúra működtetési költségeit és azok jelentőségét a vállalat gazdálkodásában. A felmérés 2009 tavaszán készült országosan reprezentatív mintán.

A kiadások forintosítása mellett hangsúlyt helyeztünk annak bemutatására is, hogy a vállalatok milyen mértékben figyelnek a környezetbarát működésre az eszközök életciklusának különböző fázisaiban. Kérdéseink a következőkre irányultak: beszerzéskor figyelembe veszik-e a termékek minősítését, milyen szerepet játszik az energiahatékonyság és a környezettudatosság, a használat során milyen lépéseket tesznek a takarékoság érdekében, a vállalati kultúra és a dolgozók mennyiben tekinthetők környezettudatosnak például a nyomtatási gyakorlat tekintetében, s végül a selejtezés során miként szabadulnak meg fölöslegessé vált eszközeiktől.

Az elemzés során először röviden bemutatjuk az IT-infrastruktúra kiterjedtségét, majd becslést készítünk az energiafelhasználásra vonatkozóan. Ezt követően részletezzük az említett életciklus-vizsgálat eredményeit.

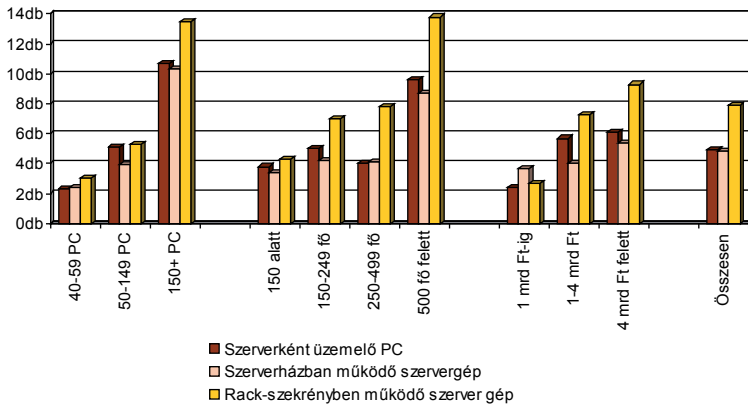
## Az informatikai infrastruktúra mérete

Általánosságban igaz, hogy minél nagyobb a vállalat, annál kisebb a számítógépet használó dolgozók aránya. A kisebb cégeknél ez az arány 50% fölött is lehet, míg a nagyvállalatok esetében inkább egyharmad körül alakul. Ezt természetesen az iparági jellegzetességek is befolyásolják: elsősorban a feldolgozóiparra jellemző, hogy magasabb létszám mellett alacsonyabb a számítógépek száma.



1. ábra  
A vállalati pc-k száma

A legalább 40 számítógéppel rendelkező cégek körében szinte minden vállalatnak (93%) van saját szervere, amely az energiafogyasztás szempontjából kiemelkedő fontosságú eszköz. A szerverállomány mérete vegyes képet mutat, ugyanis a cégeknek majdnem a felének csak 1–4 db szervere van, több mint negyedrészüik (27%) azonban legalább 10 szervert üzemeltet.

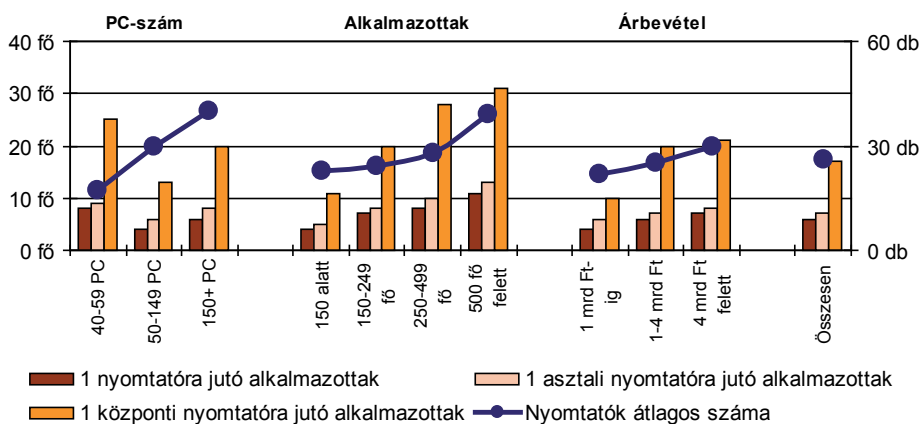


2. ábra  
Az egyes szervertípusok átlagos száma

A cégek 74%-a csak egyféle típust használ, de az eszközök számával párhuzamosan növekszik az infrastruktúra heterogenitása. A szervert működtető vállalatok 49%-a használ toronyszervert, vagyis ez a legelterjedtebb típus, de 40% feletti az úgynevezett rack-szekrényben működő változat, valamint a szerverként üzemelő PC-k penetrációja is.

Környezeti szempontból fontos kiemelni, hogy a szerverrel rendelkező vállalatok négyötöde külön szerverszobát üzemeltet, amelyek túlnyomó többségénél (92%) a helyiség hűtéséről is gondoskodnak. A kutatás fontos eredménye, hogy a szerverszobát használó cégek átlagosan 12 szerverrel rendelkeznek, míg a nem használók átlagosan 4-gyel.

A nyomtatóhasználat a vállalatok körében 100%-osnak tekinthető. A használt nyomtatók átlagos száma 41.



3. ábra

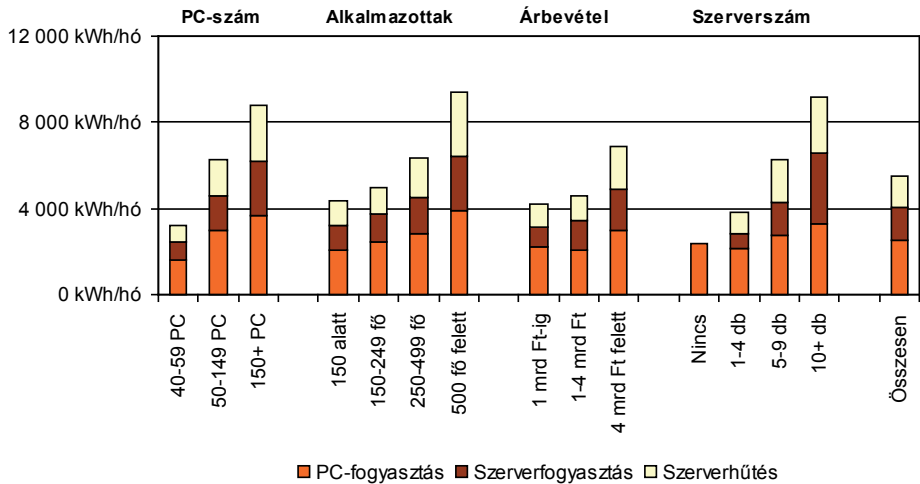
A nyomtatók által kiszolgált alkalmazottak átlagos száma

A nyomtatók esetében a darabszámnál fontosabb a kihasználtsági mutató, hiszen a hálózati megosztás segítségével egy nyomtató több ember munkáját is segítheti. Az asztali nyomtatók átlagos felhasználóinak száma 7 fő, tehát ennyi munkavállaló használja ugyanazt a nyomtatót, míg a központi nyomtatóknál 17 dolgozóra igaz ugyanez.

## Az informatikai infrastruktúra energiafogyasztása

Megvizsgáltuk, hogy a vállalatokon belül mekkora energiafogyasztás köthető a személyi számítógép- és szerverhasználathoz, illetve a szerverek hűtéséhez. A válaszból kiderült, hogy a vizsgált cégek több mint negyede (28%) nem ismeri a PC-k energiafogyasztását. A szerverek fogyasztásával kapcsolatban 37%-uk, a hűtéssel kapcsolatban 45%-uk nem tudott válaszolni. A hiányzó adatokra nézve a meglévő válaszok átlagából kiindulva becsléseket végeztünk, s ennek alapján készítettük el az energiafelhasználásra vonatkozó becslésünket. Megjegyezzük, hogy az összesítésben nemcsak az általunk tett becslések aránya magas, hanem valószínűsíthetően maguk a válaszadók

is több esetben becsült adatokat adtak meg, tehát a feltüntetett értékeket érdemes indikatívnak tekinteni.



4. ábra  
Havi átlagos PC- és szerverfogyasztás vállalatonként (kWh/hó)

A vállalatok számítógépeinek átlagos teljesítménye kb. 230 W. A számítógépek jellemzően 300-400 W teljesítményű tápot használnak, azonban nem az összes teljesítményt használják fel az áramforrásuknak. A laptopok fogyasztása ugyanakkor csak 50 W körül van, s a hordozható számítógépek mára már jelentős arányt képviselnek.

A szerverek átlagos teljesítménye 510 W, amely magában foglalja a szerverként üzemelő PC-ket, a toronyházban és a rackszekrényben működő szervereket is. A szerverek hűtéséhez nagyjából ugyanakkora teljesítményre van szükség, mint a fűtésükhöz, azaz a működtetésükhöz. Ez az érték valamivel alacsonyabb lehet, mint a tényleges teljesítményük, azonban hűtésre elsősorban a nagyobb teljesítményű eszközöknél van szükség, s ezt figyelembe véve a számításoknál a hűtőt teljesítményt is 510 W-tal számoltuk.

A fentiek alapján egy PC havi átlagos fogyasztása 8 órás munkanapot feltételezve 36,8 kWh, s a számítógépek átlagos számát is belekalkulálva egy vállalat hozzávetőleg 5,6 MWh energiát használ fel havonta számítógépeinek működtetésére. Egy szerver havi összefogyasztása körülbelül 367 kWh, vagyis a szerverek fogyasztása cégenként átlagosan 7-8 db eszköz esetén együttesen 2,9 MWh-ra rúg. A hűtésre fordított teljesítményt ennek megfelelően 2,2 MWh-ra becsüljük, mivel a vizsgált vállalati körnek csak 80%-a rendelkezik külön szobával, s ezek 92%-a használ hűtést.

Az ELMŰ honlapján található kalkulátor segítségével kiszámolható, hogy a fentiek alapján a vizsgált körben egy átlagos vállalat havonta nagyjából 500 ezer forintot fizet ki a számítógépek és a szerverek energiafogyasztására. Ez sok értelemben magyarázza a vállalatok magatartását, ami – tekintettel arra, hogy ennek az összegnek okos gazdálkodás esetén is csak egy része takarítható meg – racionálisnak tekinthető.

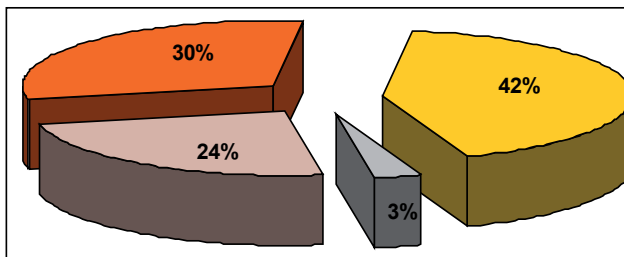
Valószínűleg úgy gondolkoznak, hogy az informatikai eszközök energiaköltségeinek csökkentése arányaiban több erőforrás ráfordítását igényelné, mint amennyi megtakarítható. Ez a magatartás azonban csak rövid távon indokolt, az informatikai eszközök energiafogyasztásával kapcsolatos szabályozás hosszabb távon már megtérülést hozna. Mmindössze 10%-os megtakarítást feltételezve, egy átlagos vállalatnál kevesebb mint két év alatt már egymillió forint megtakarítás jelentkezhet.

Mivel a vizsgált vállalati körben 2500 cég működik, a vállalatok összes havi energiafelhasználása körülbelül 26,8 GWh, azaz 96 TJ/hó. Egy átlagos háztartás energiafogyasztása 7 GJ havonta, azaz a legalább 40 számítógépet működtető vállalatok mintegy 15 ezer háztartás energiafogyasztásának megfelelő mennyiségű energiát használnak fel informatikai eszközeikre.

A nyomtatók energiafelhasználásával kapcsolatban a vállalatok 63%-a nem tudott érdemben nyilatkozni. Mint a következőkben látni fogjuk, a nyomtatási költségeknek és a nyomtatók áramfogyasztásának precíz, eszközönkénti nyomon követése nem jellemző a vállalatokra, s az egységenkénti teljesítménynaplózást elsősorban a kisebb méretű, kisebb eszközparkot fenntartó cégek tudják megoldani.

## Az eszközök életciklusa

Mint fentebb is jeleztük, az energiafelhasználás csökkentéséhez nagymértékben hozzájárulhat egy szabályzat elkészítése, amely rögzíti az eszközökkel szemben támasztott legfontosabb követelményeket. Jelenleg az eszközök beszerzése során a vállalatoknak alig több mint a fele (54 százalék) figyel oda a termékek környezetvédelmi minősítésére, 42 százalékuk pedig egyáltalán nem foglalkozik ezzel.

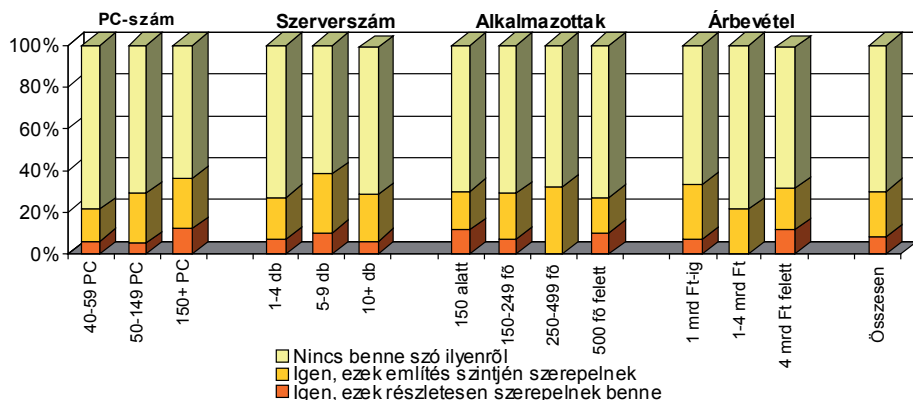


- Nem tudja
- Ad-hoc módon vizsgáljuk az eszközök minőségét
- Csak megfelelő minőségű eszközöket vásárolunk
- Nem foglalkozunk ezzel a kérdéssel

5. ábra

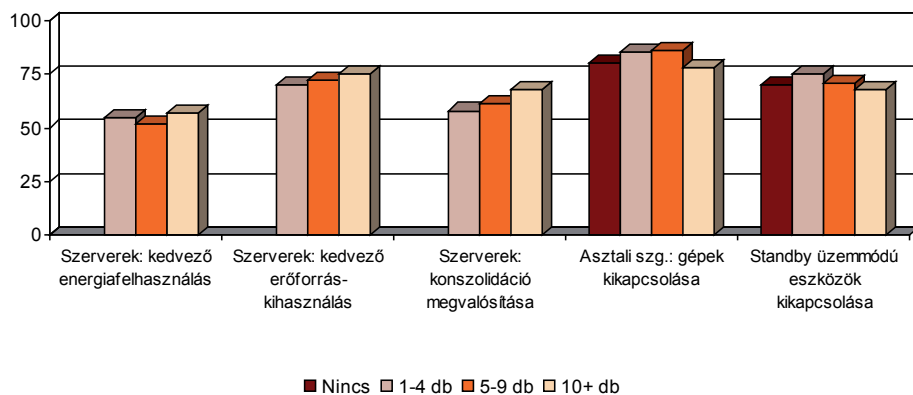
*Szerepet játszik-e az Önök informatikai eszközbeszerzéseinél a termékek környezetvédelmi minősítése?*

A vizsgált vállalati kör 48%-ának van írott informatikai stratégiája, amely ezeknek a vállalatoknak a 29%-ánál (azaz az összes vállalat 14%-ánál) foglal magában valamilyen formában energiafogyasztással kapcsolatos előírásokat. Részletesen kifejtett energiafogyasztási irányelveket a stratégiával rendelkező vállalatok 8%-a dolgozott ki.



6. ábra  
informatikai stratégiájuk tartalmaz-e előírásokat az informatikai rendszerek energiafogyasztására vonatkozóan?

A vállalatok energiatakarékossági törekvéseit a használatban levő eszközöket tekintve öt területen vizsgáltuk meg. A szerverhasználók körében a kedvező energia- és erőforrás-kihasználásra való törekvés, valamint ennek megfelelően a szerverkonzolidáció megvalósítása képezte a vizsgálat fókuszát.



7. ábra  
Mekkora figyelmet fordítanak az alábbiakra?

(Az adott típusú eszközt használó cégek körében a szerverek száma szerint. Egyenlegértékek: 0 és 100 között, ahol 0 jelentése „egyáltalán nem figyelünk rá”, míg a 100 jelentése „teljes mértékben odafigyelünk rá”).

A kedvező energiafelhasználással kapcsolatban a vállalatok jellemzően közömbösök, a szerverek fogyasztását nem tekintik fontos tényezőnek. A kérdésre adott közömbös válaszokban szerepet játszhat az a feltételezés is a fogyasztók részéről, hogy a szállítói piacon érvényesülő éles verseny miatt nincs jelentős különbség a szerverek fogyasztásában. Ezzel szemben a kedvező erőforrás-kihasználásra már nagyobb figyelmet

fordítanak, mivel ez elemi érdekük. A szerverek ára ugyanis meglehetősen magas, és kihasználatlan kapacitások mellett értelmetlennek tűnik újabb eszközöket vásárolni. Az erőforrás-kihasználási szempontok mellőzése a cégek számára jelentős költségterhet jelenthet, azonban a tökéletes optimalizációnak is van költségvonzata. A vállalatok részéről erre fordított figyelem jellemző mértéke annak tulajdonítható, hogy a „túl-zott” optimalizáció szakértő-költsége meghaladja a lehetséges megtakarítás mértékét. A piac vélhetően erre a szintre „árazta be” a szakértői szolgáltatásokat.

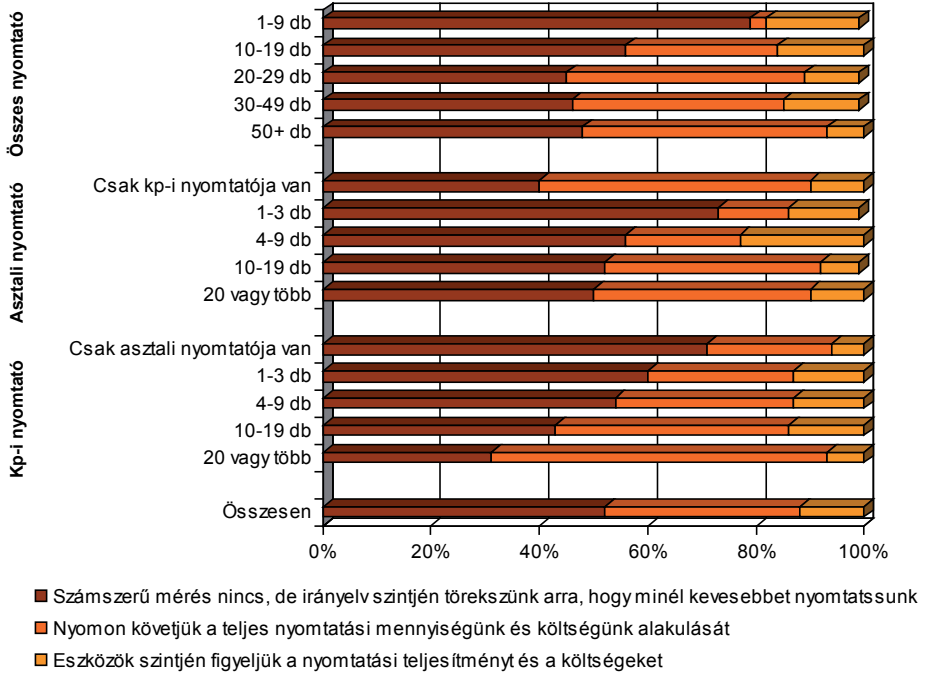
Hasonló a helyzet a szerverkonszolidáció és -virtualizáció esetében is. A cégek nem teljesen közömbösek a konszolidációt illetően, azonban az ezzel járó költségek és természetesen az ismerethiány miatt kevesebb forrást és figyelmet fordítanak az utólagos optimalizációra.

Az asztali számítógépek kikapcsolása nem jár extra költséggel, és többnyire már beleivódott a mindennapi felhasználási rutinba. Érdekes azonban, hogy az erre való odafigyelés még ennek ellenére sem magától értetődő, és nem teljesen természetes, hogy a számítógépet a nap végén kikapcsoljuk. Az olyan stand-by üzemű eszközök (pl. monitorok) teljes áramtalanítására, amelyek a gyors elindulás érdekében elméletileg folyamatosan áram alatt vannak, szintén odafigyelnek, bár ez kevésbé jellemző, mint a számítógépek kikapcsolása.

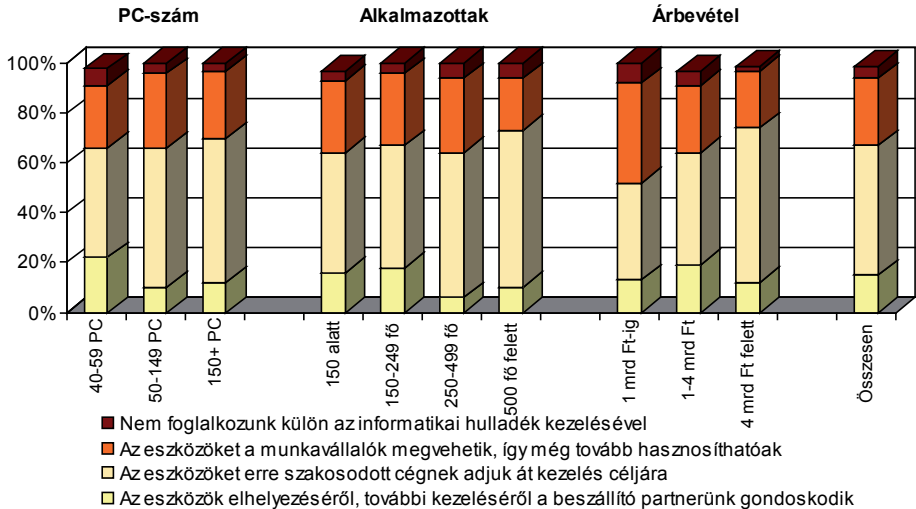
A nyomtatási takarékoság és a nyomtatók száma között nincs egyértelmű összefüggés. Az eszközök szintjén való monitorozás főleg a kevés nyomtatót használó cégekre jellemző, míg a teljes nyomtatási folyamat követése inkább a nagyobb eszközparkot működtető vállalatoknál valósul meg. Minél több nyomtatója van egy vállalatnak, annál ritkábban fordul elő, hogy takarékoskodás csak az irányelvek szintjén történik. A központi nyomtatók használatát nemcsak kényelmi szempontok indokolják, az ezeket alkalmazó cégekre jellemzőbb a nyomtatási mennyiség és a költségek összesített monitorozása is. A vállalatok 52%-a csak „elméletileg”, az irányelvek szintjén, 36%-uk összességében, 12%-uk pedig az eszközök szintjén is figyeli a nyomtatási mennyiséget, s ezzel próbálja csökkenteni nyomtatási költségeit.

Fontos kérdés továbbá az informatikai eszközök selejtezése is, mivel a számítógépek alkatrészei a kommunális hulladékgyűjtőbe kerülve nagy terhelést jelentenek a környezetre. Éppen ezért kötelezték a gyártókat és forgalmazókat arra, hogy az elektronikai hulladékot kötelesek legyenek visszavenni.

A vizsgált területek közül hazánkban az informatikai hulladék kezelése tűnik a leginkább megoldottnak. A vállalatok selejtezési gyakorlata azt mutatja, hogy az informatikai eszközök többsége a leépítések során vagy házi használatba (28%), vagy erre szakosodott cégek kezelésébe (52%) kerül. A vállalatok egy része (14%) a forgalmazónak vagy a beszállítójának adja vissza leselejtezendő eszközeit. Csupán 5%-os azoknak a vállalatoknak az aránya, ahol az informatikai hulladék kezelésével nem foglalkoznak.



8. ábra  
 Figyelemmel kísérik-e Önök a vállalatnál a nyomtatási költségeket?



9. ábra  
 Milyen módon történik az Önök vállalatánál az informatikai eszközök selejtezése?  
 (Az összes megkérdezett vállalat körében, n=302)

A felmérés eredményei megerősítik, hogy a hazai középvállalatoknak még időre van szükségük az informatikai szempontból is környezettudatos magatartás elsajátítására. A folyamatban fontos szerepet játszik az informatikai stratégia elkészítése, mert ennek megjelenésével párhuzamosan egyre nagyobb figyelmet fordítanak az IT-eszközökre. Mindezek mellett általánosan igaz, hogy a nagyobb szakértelmet, több ismeretet igénylő tevékenységek esetében kevésbé elterjedt a környezettudatos magatartás: az IT hulladék megfelelő kezelése viszonylag elterjedt, ugyanakkor az energiafogyasztás optimalizálása még ritka jelenség.

### **Lőrincz Vilmos**

Közgazdász, 2001 óta dolgozik a GKI gazdaságkutató vállalatcsoportnál. Jelenleg a GKINET Kft. munkatársa. Doktori tanulmányait a BME-n folytatja a kis- és középvállalati szektor fejlődési lehetőségeinek témakörében. Kutatási területei: az információs technológiai eszközök vállalati alkalmazása, vállalatirányítási és üzleti intelligenciarendszerek használata, informatikai környezettudatosság, valamint az információs társadalom fejlődése.

### **Nagy Dávid**

Közgazdász, 2007 óta a GKINET Kft. kutatója. Kutatási témái az információs társadalom fejlődéséhez kapcsolódnak, fő érdeklődési területe az IT és telekommunikációs eszközök terjedése és használata.