

Diplomaterv

A Nyugat-magyarországi Egyetem környezeti állapotának felmérése és a környezeti teljesítményét monitorozó rendszer kialakítása

(Estimating the environmental state and developing a monitoring system for the
environmental performance of the University of West Hungary)

Készítette:
Dóczé Bianka
Okl. Környezetkutató jelölt

Konzulens:
Varga Gábor
Egyetemi Tanár

Környezet- és Földtudományi Intézet
Sopron, 2009.

Tartalomjegyzék

[Diagrammok](#) 4
[Táblázatok](#) 4

| | |
|--|-----------|
| <u>1. Bevezetés</u> | <u>5</u> |
| <u>2. A környezeti állapot felmérésének módszerei</u> | <u>6</u> |
| <u>2.1. A környezetvédelmi auditálás kialakulásának áttekintése</u> | <u>6</u> |
| <u>2.2. Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR)</u> | <u>7</u> |
| <u>2.3. Az EMAS rendszer</u> | <u>8</u> |
| <u>Az EMAS Magyarországon</u> | <u>9</u> |
| <u>2.4. ISO 14 000 szabványsorozat</u> | <u>9</u> |
| <u>2.4.1. ISO 14 001</u> | <u>10</u> |
| <u>2.4.2. ISO 14031: Environmental Performance Evaluation (EPE)</u> | <u>10</u> |
| <u>2.5. A kiválasztott módszer leírása és ismertetése</u> | <u>13</u> |
| <u>3. A Nyugat-magyarországi Egyetem soproni telephelyének (campus) általános bemutatása</u> | <u>15</u> |
| <u>3.1. Települési viszonyok</u> | <u>15</u> |
| <u>3.2. A telephely rövid története</u> | <u>16</u> |
| <u>3.3. Éghajlati viszonyok</u> | <u>16</u> |
| <u>3.4. Termőhelyi adottságok</u> | <u>17</u> |
| <u>3.5. Élővilág</u> | <u>17</u> |
| <u>4. A Nyugat-magyarországi Egyetem oktatási tevékenységéhez kapcsolódó épületek rövid bemutatása, különös tekintettel azok környezeti állapotára és felújítására</u> | <u>19</u> |
| <u>4.1. „A”-épület</u> | <u>19</u> |
| <u>4.2. „B”- épület</u> | <u>20</u> |
| <u>4.3. „C”- épület</u> | <u>21</u> |
| <u>4.3.1. Kémia tanszék</u> | <u>21</u> |
| <u>4.3.2. Termőhely Tanszék</u> | <u>22</u> |
| <u>4.4. „D”-épület</u> | <u>23</u> |
| <u>4.5. „E”- épület</u> | <u>23</u> |
| <u>4.6. F”- épület</u> | <u>24</u> |
| <u>4.7. „P”- épület</u> | <u>25</u> |
| <u>4.8. Az oktatáshoz közvetlenül nem kapcsolódó épületek</u> | <u>26</u> |
| <u>5. Kockázatok, anyagáramok és erőforrások felhasználása</u> | <u>28</u> |
| <u>5.1. Bemenő anyagok</u> | <u>28</u> |
| <u>5.2. Kimenő anyagok</u> | <u>29</u> |
| <u>6. A campus energiafelhasználása</u> | <u>30</u> |
| <u>6.1. A campus területén keletkező hulladékok</u> | <u>33</u> |
| <u>6.2. Az épületeken belüli kockázatok</u> | <u>34</u> |
| <u>7. Adatfeldolgozás, kérdőívek kiértékelése</u> | <u>36</u> |
| <u>7.1. Az iroda levegője</u> | <u>37</u> |
| <u>7.2. A papírhasználat jelentősége</u> | <u>38</u> |
| <u>7.3. Az irodaszerek, irodatechnikai berendezések vizsgálata</u> | <u>39</u> |
| <u>7.3.1. Irodaszerek</u> | <u>39</u> |
| <u>7.3.2. Irodatechnika</u> | <u>40</u> |
| <u>7.4. Energiafogyasztási szokások</u> | <u>42</u> |
| <u>7.4.1. Az energiafogyasztás vizsgálatának jelentősége</u> | <u>42</u> |
| <u>8. Javaslatok</u> | <u>44</u> |
| <u>8.1. Környezettudatosság javítása</u> | <u>44</u> |
| <u>8.2. Energiamegtakarítási lehetőségek</u> | <u>46</u> |
| <u>8.2.1. Szigetelés</u> | <u>46</u> |
| <u>8.2.2. Irodai berendezések</u> | <u>47</u> |

| | |
|---|--------------------|
| 8.2.3. Világítás | 48 |
| 8.2.4. Fűtés | 49 |
| 8.2.5. Közlekedés | 49 |
| 8.2.6. Megújuló energiaforrások | 49 |
| 8.3. Hulladékgazdálkodás és hulladékkezelés | 50 |
| 8.4. Vízfelhasználás csökkentése | 51 |
| 8.5. Az irodai levegőszennyezés csökkentése | 51 |
| 8.6. Kockázatok csökkentése | 52 |
| 8.7. A környezettudatosság kommunikálása | 52 |
| | 52 |
| 8.7.1. Belső kommunikáció fejlesztésére | 53 |
| 8.7.2. Külső kommunikáció fejlesztése | 53 |
| 8.8. A campus környezeti teljesítményét monitorozó rendszer kidolgozása | 54 |
| 9. Összefoglaló | 58 |
| 10. Summary | 60 |
| | 61 |
| Irodalomjegyzék | 63 |
| Jogszabályok jegyzéke: | 65 |
| MELLÉKLETEK | 66 |
| I. melléklet | 67 |
| Kérdőívek | 67 |
| Összesített kérdőív (Hallgatók) | 68 |
| II. melléklet | 69 |
| Fényképek | 69 |
| III. melléklet. A campus térképe | 71 |

Diagrammok

Táblázatok

1. Bevezetés

Kezdetben teljesen természetes volt, hogy az ember harmóniában él az őt körülölelő környezettel óvja, ápolja azt. A nagy földrajzi felfedezésekkel, a gyarmatosítással, a városok megjelenésével és nem utolsósorban az ipari forradalommal párhuzamosan egyre inkább fokozódott a természeti értékek kiaknázása. A természet védelmére, a környezeti károk felmérésére vonatkozóan már a 19. század elején is találunk példákat.

A 20. századra már számos nemzetközi megállapodás jött létre környezetünk védelmére, mivel a környezetszennyezési statisztikák egyre rémisztőbbekké váltak.

Napjainkban az energiatermelés és - fogyasztás a legfőbb környezetszennyező emberi tevékenység. Önmagában a környezettudatos gondolkodásmód elsajátítása nem elegendő a környezeti problémák kiküszöbölésére. A problémák megoldásában döntő szerepe van a fogyasztói, vállalati, intézményi összefogásnak. Hiába igyekeznek a fejlett országok megfelelni a környezeti előírásoknak, ha eközben a fejlődő országok mértéktelenül szennyeznek. Egy kisüzem sokkal nagyobb károkat okozhat, mint egy fejlett nagyvállalat, amely odafigyel a környezeti problémákra, szelektíven gyűjti a hulladékot, energiatakarékos termékeket használ, odafigyel a környezetére.

Az összefogás elsődleges eszköze a környezetpolitika, amely a maga cél és eszközrendszerével egy megfelelő alapot biztosít a szigorú követelményrendszerek betartására.

Diplomamunkám során az aktuális környezeti problémákkal szerettem volna foglalkozni. Fontos szempontnak tartottam, hogy az egyetemi évek alatt elhangzott elméleti tudást a gyakorlatban is elsajátítsam. Erre kiváló lehetőséget jelentett a Nyugat-magyarországi Egyetem környezeti állapotának és teljesítményének felmérése, amelyet két. tavaly végzett hallgató kezdett el.

Diplomadolgozatom elején egy széleskörű irodalmazáson alapuló elméleti összefoglaló található, amely tartalmazza a környezeti állapotfelmérés és környezeti teljesítmény vizsgálatának előnyeit. Az értékelés folyamán ismertetem az egyetem soproni telephelyén elhelyezkedő épületek állapotát, az egyetemen belüli anyag- és energiaáramokat, hulladékkezelési módszereket, valamint részletezem a dolgozókkal és a hallgatókkal kitöltetett kérdőívek eredményeit. Dolgozatom végén a környezeti állapot javítására tett javaslataimat összegezem, annak érdekében, hogy az egyetem mielőbb megfelelhessen a kor környezeti elvárásainak.

2. A környezeti állapot felmérésének módszerei

2.1. A környezetvédelmi auditálás kialakulásának áttekintése

„ A környezetvédelmi auditálás rendszeresen végzett, szisztematikus felépítésű, transzparens, dokumentált és objektív értékelést biztosító környezetvédelmi teljesítményértékelés, amelynek a tárgya lehet egy üzem, több üzem vagy akár az egész vállalat. “ (1. INTERNET)

A környezetvédelmi auditálás kialakulása az 1970-es évek végére vezethető vissza, méghozzá az Egyesült Államokba. E rendszer viszonylag rövid idő -

mintegy 10-15 év-alatt külön tudományterületté vált, hiszen kialakítására több okból is szükség volt, amelyek a következők:

- a vállalatok környezeti tevékenységének meghatározása,
- az üzemzavarokból, balesetekből származó környezetterhelés növekvő költségei,
- az egyre szigorodó környezeti szabályozás.

Ezek a szempontok buzdították arra a vállalatokat, hogy egy korszerű, mindenre kiterjedő, környezeti szempontokat figyelembe vevő vizsgálati módszert dolgozzanak ki.

A továbbiakban e feladat ellátására számos cég jött létre, melyeknek közös célja volt a már meglévő környezeti károk nagyságának és a károk okainak azonosítása. Végül e feladatra megalakult egy szakmai szervezet 1982 januárjában, mely a Környezeti Audit Kerekasztal (Environmental Audit Roundtable-EAR) nevet viseli.

Az 1980-as évek végére az Egyesült Államokban az üzleti élet elengedhetetlen részévé váltak a környezetmenedzsment-rendszerek. A környezetvizsgálatok Európában is a vállalatok szerves részei lettek, bár itt a környezetvédelemmel kapcsolatos feladatokkal a vállalati menedzsmenttől viszonylag különálló, folyamatosan működő környezetmenedzsment rendszer foglalkozik.

Az új környezetvédelmi előírások Magyarországon is nélkülözhetetlenné tették a környezetre vonatkozó vizsgálatok elvégzését. Az EU-hoz történő csatlakozásunk és az OECD (Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet) tagságunk nagymértékben előrelendítette a környezetmenedzsment-rendszereink kialakítását. További előrelépést jelentett az ún. auditálási szabványok kiépítése és bevezetése. (KUN-SZABÓ, 1999)

2.2. Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR)

Ma Magyarországon egyre több intézmény készített környezeti felülvizsgálatot (auditot), hogy felmérje környezethez viszonyított magatartását. A környezetközpontú irányítási rendszerek bevezetésének

célja az átvizsgálás során észlelt hiányosságok kiküszöbölése, illetve javítása úgy, hogy az a társadalmi-gazdasági szükségletekkel harmonizáljon.

A környezetvédelmi irányítási rendszerek bevezetése teljes mértékben önkéntes döntésen alapul, ugyanakkor lehetővé teszi az átlagosnál magasabb szintű követelmények előírását. A rendszer működtetése több államban is számos előnnyel jár. Ezek Magyarországon a következők:

- biztosítja a környezetvédelmi jogszabályoknak való megfelelést,
- a teljesítmény folyamatos javítására való törekvést,
- a szennyezés csökkentését,
- az áttekinthetőséget,
- a ritkább ellenőrzést,
- jobb emberi kapcsolatokat.

Az EU 1836/93. számú rendelete (EMAS), ill. az ISO 14 000 szabványok szerint bevezetett és alkalmazott környezetirányítási rendszer (EMS, KIR) lehetőséget teremt a környezetvédelemmel kapcsolatos vállalati tevékenységek rendszerszemléletű irányítására.

Ennek keretében biztosítani kell:

- a vállalati felelősség érvényesítését a környezetvédelem területén,
- a környezettudatosság vállalati megvalósítását,
- a környezeti kockázat kérdéseinek kezelését, behatárolását,
- a törvényeknek, rendeleteknek, szabványoknak ajánlásoknak megfelelő működtetést. (KUN-SZABÓ, 1999)

2.3. Az EMAS rendszer

Az EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) egy 1993. júliusában kibocsátott rendszer, mely azon szervezetek számára biztosít külső kommunikációs lehetőséget, amelyek környezeti tevékenységük folyamatos javítására töreksenek. A rendelet lehetőséget nyújt a vállalatok számára környezeti teljesítményük javítására, publikációk kiadására, ily módon egy környezettudatos vállalati rendszer kialakítására.

Az EMAS tanúsítvány megszerzésének szükséges lépései:

- el kell végezni egy mindenre kiterjedő állapotfelmérést (a vállalat tevékenysége, szolgáltatása, jogi kerete, jelenlegi környezetvédelmi tevékenysége);
- e tények alapján meg kell fogalmazni a vállalat környezetpolitikáját (meghatározni a jövőbeli célokat);
- meghatározni a konkrét környezeti programokat;
- kialakítani a megfelelő környezetvédelmi menedzsmentet a kitűzött feladatok megvalósítására, valamint a végrehajtás ellenőrzésére;
- megfelelő időközönként környezeti üzemvizsgálatokat szükséges végrehajtani;
- a feltételek teljesítéséről egy környezetvédelmi nyilatkozat kiadása;
- a kiadott nyilatkozatot egy bejegyzett környezetvédelmi szakértőnek érvényessé kell titulálnia (ez a hitelesítés folyamata, amely csak az EMAS-ra jellemző szakasz);
- a rendszer utolsó lépése a vállalat nyilvántartásba vétele, tanúsítvány átadása.

Az EMAS működési rendszerének megfelelő vállalatok bizonyosságot tesznek környezettudatos gondolkodásukról, a cégér mellett feltüntethetik az EMAS logót.

Az elfogadott felülvizsgálatokról az illetékes hatóság egy nyilvános jegyzéket vezet. Amennyiben a vállalat, intézmény megszegi a hatályos környezetvédelmi előírásokat, illetve a vállalt kötelezettségeit, a jegyzékből bármikor törölhető.

Az EMAS Magyarországon

Magyarországon a szervezetek nyilvántartásával kapcsolatos feladatokkal az *Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség* foglalkozik. A szervezetekkel kapcsolatos feladatokat (regisztrálás a nyilvántartásba, ellenőrzés, felfüggesztés) a Főfelügyelőség a nyilvántartásba vételt kérvényező szervezet telephelye szerinti illetékes környezetvédelmi felügyelőséggel közösen látja el.

Magyarországon 1995-ben jött létre a *Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT)*, amely az EMAS rendelettel kapcsolatos akkreditálási feladatokkal foglalkozik. Ez a független és pártatlan intézmény felelős a környezeti hitelesítők akkreditálásáért és a környezeti hitelesítők felügyeletéért. A hitelesítő személynek, vagy szervezetnek

szintén függetlennek kell lennie, megfelelő szakértelemmel kell rendelkeznie az EMAS rendeletről, továbbá az ő felelőssége a környezeti hitelesítők akkreditálása, ellenőrzése, és a megjelenő adatok megbízhatóságának biztosítása.

2.4. ISO 14 000 szabványsorozat

Az EMAS-hoz rendkívül hasonló környezeti teljesítményt értékelő rendszert hoztak létre az ISO 14000-es szabványok. A két rendszer között csak csekély eltérések tapasztalhatók.

Az EMAS-t az EU-ban, illetve Svájcban alkalmazzák, az ISO-szabványok ugyanakkor az egész világon használatosak. Különbség van továbbá a két rendszer elfogadottsága között: míg a gazdasági érdekcsoportok az ISO 14000-es szabványcsoportot részesítik előnyben, mivel az nyilvános jelentésre nem kötelez, addig a társadalmi érdekcsoportok jobban kedvelik EMAS-t. Az EMAS jelentéseiről az illetékes hatóság mindenki számára hozzáférhető jegyzéket vezet.

2.4.1. ISO 14 001

Az ISO 14 001 egy környezetközpontú irányítása rendszer, amely nemcsak a fogyasztók igényeit veszi alapul, hanem az egész társadalom környezetminőséggel kapcsolatos igényeit is. Célja, hogy megfeleljen a környezet állapotának megóvásával és minőségének javításával szemben támasztott követelményeknek. A kis- és középvállalkozásoknak, illetve más szervezeteknek például jelenlegi környezeti helyzetük javításában nyújt segítséget. A rendszer előnye, hogy kiépítése bármikor elkezdhető, és mivel nagy erőfeszítéseket nem igényel, fokozatosan végre is hajtható. Továbbá az ISO 14 001 rendszerszabvány lényegesnek tartja a belső, illetve a külső kommunikációt, ezzel is segítve a vállalatokat a megfelelő környezetpolitikai rendszer kidolgozásában. A minőségbiztosítási rendszer nyilvános jelentésre nem kötelez, vagyis a közzététel önkéntesen választható.

2.4.2. ISO 14031: Environmental Performance Evaluation (EPE)

Egy vállalat, intézmény környezeti teljesítményértékelésének kimutatására az egyik legjobb módszer a környezeti teljesítmény számszerűsítése. A számszerű mérésre a leghatékonyabb eszközök a különféle mutatószámok, illetve mutatószám rendszerek. A mutatószámok alkalmazása rávilágít az esetleges hiányosságokra és motiválja a vállalatot, intézményt ezek kiküszöbölésére. A mérőszámok alkalmazásának előnyei a következők:

- a költségek csökkentése, megtakarítás lehetőségének megteremtése (például a környezeti számvitel segítségével),
- hatósági előírások és belső célok betartásának nyomon követése,
- adatok a környezeti kommunikációhoz, goodwill javítása,
- munkatársak motiválása,
- környezetvédelem alkupozíciójának javítása,
- környezeti teljesítmény, illetve a környezet állapotának javítása a visszacsatoláson keresztül.

A mutatószámok hatékony alkalmazásához nélkülözhetetlen néhány alapkövetelmény betartása:

1. összevethetőség,
 - időbeli,
 - telephelyek között,
 - vállalati célkitűzésekkel,
 - előírásokkal/szabványokkal,
 - más vállalatokkal,

2. aktualitás/célszerűség

3. adjon korai visszajelzést a visszafordíthatatlan tendenciákról

4. egyszerűség/érthetőség

5. költséghatékonyság

6. kiegyenlítettség (ne csak egy területre, pl. légszennyezés koncentráljanak a mutatószámok, ha a vállalatnál más környezeti hatások is jelen vannak).

Az elmúlt évek folyamán többfajta mérőszámrendszert is kialakítottak. Az egyik

leginkább elterjedt és legáltalánosabb, az egyszerű mérőszámokból álló rendszerre alapozó ISO14031 szerinti környezeti teljesítményértékelés.

Az ISO 14031 mutatószámrendszer három különböző mérőszám kategóriát tartalmaz, ezeken belül további alcsoportok találhatóak. A három fő csoport a következő:

Működési teljesítmény mérőszámok - a vállalat, intézmény környezetterhelését közvetlenül mérik (Input, Output, üzemelés).

Irányítási teljesítmény mérőszámok - megmutatják, hogy milyen mértékben törekszik a vállalat környezeti teljesítményének javítására. A fizikai működési teljesítmény mérőszámok pedig a megvalósított eredményeket mutatják meg. E részbe tartozik a környezeti menedzsment eszközök alkalmazása, a környezetvédelmi ráfordítások és megtakarítások kimutatása, a különböző programok bevezetése, az alkalmazottak környezetvédelmi képzése, környezeti kommunikáció az érintett felekkel.

E kategóriák mérőszámainak alkalmazása minden olyan vállalatnak javasolt, amely tisztában szeretne lenni tevékenységének környezeti hatásaival.

Környezeti állapot mérőszámok – megmutatják, hogy mennyire terheli a vállalat tevékenysége a természeti környezetet. Ide tartozik a levegő, a vizek, a talaj és az élővilág állapotának nyomon követése. Ezt a környezeti mérőszám típust csak azon vállalatoknak ajánlott használni, amelyek egy adott területen fő kibocsátónak számítanak (domináns szennyezők).

A környezeti mérőszámok természetes mértékegységben (kilogramm, darab, liter) vagy pénzegységben, esetleg százalékban adják meg az adott értéket, mint például az abszolút vagy relatívmutatók. Vonatkozhatnak vállalatra, telephelyre vagy eljárásra.

A környezeti mérőszámok szerepe rendkívül fontos a környezeti auditálás végrehajtásakor, ugyanis az EMAS előírásban szerepel, hogy a környezetvédelmi hatásokról számszerűsített információkat kell közzétenni. Tehát, ezen adatok közzététele nélkül nem kerülhet be vállalat, intézmény az EMAS nyilvántartásába.

A környezeti teljesítményértékelés folyamata az ISO 14031 szabvány szerint

Tervezés – melynek során összegyűjtjük a környezeti teljesítményértékeléshez szükséges mérőszámokat (anyagokra vonatkozó mérőszámok, infrastruktúra mérőszámai, jogi ügyek és panaszok mérőszámai).

Végrehajtás – a tervezés utáni következő lépés, ahol különböző nyilvántartásokból, mérésekből, vállalati dokumentumokból, könyvelési és egyéb rendszerekből kell összegyűjteni a mérőszámként használható, vagy azok kiszámításához szükséges adatokat.

Felülvizsgálat és javítás – az esetleges hiányosságok pótlása.

Az ISO 14031 szabvány súlyos hiányossága, hogy az adatgyűjtés utáni szakaszok – elemzés és értékelés – leírásával nem foglalkozik.

2.5. A kiválasztott módszer leírása és ismertetése

Mivel a Nyugat-magyarországi Egyetem még nem rendelkezik környezetközpontú irányítási rendszerrel, az elsődleges feladat a campus teljes környezeti állapotának átvizsgálása volt. A vizsgálatom célja, hogy sorra vegyem a szervezet összes környezeti tényezőjét, mert ez a környezetközpontú irányítási rendszer létrehozásának alapjául szolgálhat.

A környezeti tényezők felülvizsgálatára jelenleg nem létezik egyetlen, egységesen elfogadott megközelítés sem. Saját vizsgálataim során a következő tényezőket vettem számba:

- az épületek állapota,
- az energiafelhasználás,
- nyersanyagok és a természeti erőforrások használata,
- a hulladékokat és melléktermékeket,
- a levegőbe, vízbe valamint a talajba történő szennyezőanyag kibocsátást.

A soproni telephely épületeinek állapotfelmérésekor fontosnak tartottam, hogy valamennyi intézetet alaposan megvizsgáljak. Ehhez segítséget kértem az adott intézet igazgatójától, valamint tanszékvezetőjétől. Az irodák, tantermek, laboratóriumok

szemrevételezése során jegyzeteket, valamint fényképeket készítettem. Az így megszerezett információkat a 4., 5., 6. fejezetekben tárgyalom.

A megfelelő vizsgálatok érdekében mind a dolgozók, mind a hallgatók részére kérdőíveket készítettem. A dolgozóknak a kérdőívek kitöltésére egy napot adtam. A hallgatóknak szétküldtem elektronikus formában, melyeket aztán kitöltve visszaküldtek, illetve személyesen is töltöttem ki nyomtatványokat. A helyszíni vizsgálataimat személyes interjúkkal is kiegészítettem.

A kérdőívek adatait digitális formában rögzítettem és rendeztem, a Microsoft Word program segítségével. Az eredményeket diagramokon ábrázoltam, melyek jól szemléltetik a hallgatók és a dolgozók véleményét. (lásd 6., 7. és 8. fejezet).

A Botanikus Kertet heti, jobb időben napi rendszerességgel bejártam, amelynek során felmértem a hulladéktárolók állapotát, átnéztem a konténerek tartalmát, és figyelemmel kísértem hulladékelszállítás gyakoriságát. Megfigyeléseim alatt jegyzeteket és fényképeket (II. melléklet) készítettem.

A fent említett szempontok alapján, kidolgozható egy, a felsőbb vezetés által kiválasztott környezeti menedzsment rendszer, amely lassan mindenütt követelmény lesz az Európai Unió tagországain belül.

Végül az egyetem környezeti állapotának javítására javaslatokat dolgoztam ki, amelyeket egy külön fejezetben tárgyalok (lásd 8. fejezet).

3. A Nyugat-magyarországi Egyetem soproni telephelyének (campus) általános bemutatása

3.1. Települési viszonyok

A Nyugat-magyarországi Egyetem központja Sopron belterületén helyezkedik el. A Lővérek lábainál fekvő 176. 200 m² nagyságú, természetvédelmi védettség alatt álló Botanikus Kertben található a nagyszámú épületből álló épületegyüttes.

Az intézmény hivatalos neve:

Nyugat-magyarországi Egyetem

Rövidített megnevezése: NYME

Angol nyelvű megnevezése: University of West

Hungary

Német nyelvű megnevezése: Westungarische Universität

Az intézmény regionális központjának hivatalos neve:

Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi
Központja

Rövidített megnevezése: NYME-SEK

Regionális Központja: 9700 Szombathely, Károlyi
Gáspár tér 4.

Telephelyi adatok:

Hely: Sopron, Bajcsy Zs. u. 4.

Északi szélesség: 47° 40' 50"

Keleti hosszúság: 16° 34' 38"

Tengerszint feletti magassága: 230,9 m (226-250 m)

Kitettsége: Északkeleti

Törzskönyvi azonosítószáma: 329783-000

EOTR koordinátái: X=269559,09

Y=464400,85

3.2. A telephely rövid története

A Nyugat-magyarországi Egyetem története immár több, mint kétszáz éves múltra tekint vissza. Az Akadémia székhelye 1918-ig Selmecbányán volt, de miután az épületeit cseh csapatok szállták meg először Budapestre, majd 1919-ben Sopronba költözött. Az egyetem a jelenleg is használatos épületegyütteseket 1922-ben kapta meg. Az 1896-1898 közötti időben épült épületek tervei Alpár Ignác keze munkáját dicsérik.

Az egykori Magyar Királyi Honvéd Főreáliskola épületeit a második világháború jelentősen megrongálta. A díszes épülethomlokzatok tönkrementek, melyeket egészen a hatvanas évek végéig nem restauráltak. A felújítások napjainkban is tartanak.

Az egyetemi rangú főiskolát 1967-ben Erdészeti és Faipari Egyetemmé szervezték át. Az Erdőmérnöki Karon 1993. évben indult el a környezetmérnöki képzés. 1996-tól az

intézmény neve már Soproni Egyetem volt, ekkor indul el a közgazdászképzés is. 2000-től a Nyugat- Magyarországi Egyetemen belül Erdőmérnöki-, Faipari Mérnöki-, és Közgazdaságtudományi Karon folyik az oktatás. 2007. év végétől, pedig a Nyugat-magyarországi Egyetem nevet viseli az északnyugat dunántúli régió legnagyobb oktatási intézménye. (TAJTI, 2008)

3.3. Éghajlati viszonyok

Az egyetem területe a Soproni-hegység lábánál (Alpokalja tájegység) helyezkedik el, így területére döntő mértékben a szubatlanti hatás jellemző. Magyarország más térségeihez viszonyítva itt aránylag enyhe a tél, a tenyészidőszak hűvös, és több a csapadék. Az egyetemet körülvevő 17,2 ha területű Botanikus kertre a következő időjárási paraméterek jellemzőek:

Évi középhőmérséklet: + 9,5 C°

A leghidegebb hónap: január

Középhőmérséklete: - 1,5 C°

A hőmérséklet abszolút maximuma: +37,7 C° (1950. VII.5)

A hőmérséklet abszolút minimuma: - 29,9 C° (1929. II. 11)

Tényleges napfénytartam: 1810 óra

Évi csapadék átlaga: 694 mm

Tenyészidőszak (IV-IX) csapadékátlag: 427 mm

A júliusi 14 órás légnedvesség átlaga: 56 %

A paraméterek az 1901-1970 között mért adatok átlagában vannak megadva, melyet a kert területé lévő harmadosztályú meteorológiai állomáson mértek.

A területre az északnyugati szélirány jellemző, melynek átlagos sebessége 3,5 m/s.

A térség az ország legcsapadékosabb régiói közé tartozik. A legtöbb csapadék nyáron hullik, a régió legcsapadékosabb hónapja a június. A csapadékhozamban emellett egy késő őszi, novemberi másodmaximum figyelhető meg.

3.4. Termőhelyi adottságok

A Botanikus Kert növénytársulását a gyertyános-tölgyesek közé soroljuk. Az adott

terület többletvíztől mentes. Az alsó kertben mély termőrétegű, agyagos szövetű réti talaj (a talajképző: márga), a felső kert magasabb fekvésű területein vályogos szövetű, mélyben kovárványos barnaföld (üledékes homok talajképző kőzeten), a felső kert alacsonyabban fekvő részein vályogos szövetű, típusos barnaföld (márga talajképző kőzeten) található.

3.5. Élővilág

A Soproni fűvészkert a második legnagyobb az országban. Az idén nyolcvanhatodik születésnapját ünneplő kertben termőhelyének megfelelő körülmények között található meg a mintegy hatezerféle faj. Kisebb részben megtalálhatóak a természetes úton megtelepedett őshonos fajok egyedei is. A campus flórája nem sorolható be egyetlen hazai természetes növénytársulásba sem. A mesterséges telepítésekből és a terület parki jellegéből adódóan hazai, valamint Eurázsia és Észak- Amerika mérsékelt övének fái, cserjéi, lágyszárú növényei, illetve az egyes fajok alfajai és fajtái együttesen alkotják a terület flóráját. Összesen 3727 taxon számolható össze a kertben. A park területén számos védett madárfaj is fellelhető. Ezen kívül sok védett kétélűnek és emlősnek is otthont ad a Botanikus Kert.

Az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszerben (Á-NÉR), mint a társulásoknál szélesebb körben alkalmazható élőhely-osztályozási rendszerben a P6 - os kategóriába sorolhatjuk („Kastélyparkok és arborétumok az egykori vegetációmáradványaival vagy regenerálódásával”).

• A Nyugat-magyarországi Egyetem oktatási tevékenységéhez kapcsolódó épületek rövid bemutatása, különös tekintettel azok környezeti állapotára és felújítására

Az adatgyűjtést a soproni campus területén végeztem el, amelybe belevettem az „A” épületet, a „B”- épületet, a „C”- épületet, a „D” épületet, az „E”- épületet , az „F”- épületet, a Botanikus Kertet, valamint „P”- épületet, amely bár az Erzsébet Kertben

található, az oktatáshoz közvetlenül kapcsolódik. A campus épületeinek elhelyezkedését bemutató térkép a III. számú mellékletben található.

4.1. „A”-épület

Az „A” épületben a Művelés és Védelem Intézet, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet, valamint az ezekhez tartozó tantermek, gyakorlók, laboratóriumi helyiségek találhatóak. Az Erdőmérnöki Kar Dékáni Hivatala 2004 óta működik az épület első emeletén.

A campus ezen épületét az Oktatási Minisztérium (OM) támogatásának köszönhetően az intézmény gyakorlatában eddig nem tapasztalt és példaértékű műszaki tartalommal 2000-ben újították fel.

Műemléki jellege miatt nyílászáróit 2002-ben a szombathelyi Műemlékvédelmi Hivatal munkatársai renoválták (Bartal, 2009).

Az épület tantermeiben, és irodájában a megvilágítás kielégítő, az osztott villanykapcsolók hozzájárulnak energiatakarékos világításhoz. A lépcsőházban a világítás helytelenül van beállítva, emiatt harminc percet ég a villany feleslegesen. Az ablakokon sötétítőfüggönyök találhatóak.

Az épület első emeleti részén hallgatói számítógépeket helyeztek el, melyek korszerűtlenek, sok energiát fogyasztanak. Beállításukat nem tartom megfelelőnek, hiszen, bizonyos időkorlát leteltével nem állnak le a működéssel.

A fűtésszabályozó szerkezetek a kor igényeit teljesen kielégítik. A régi csővezetékek mellett, már újakat is beszereltek.

A Művelés és Védelem Intézethez tartozó első emeleti vizsgáló laboratóriumban történt csőtörést követően az épület bal szárnyának vízvezeték hálózatát 2007-ben felújították. A földszinten található mellékhelyiségek környezetvédelmi és esztétikai szempontból is elavultak, felújításra szorulnak

Az alagsori folyosón az intézetek kiselejtezett irodatechnikai berendezési, bútorai sorakoznak, amelyek nagymértékben akadályozzák a folyosón való közlekedést. Az épület e területe erősen nyirkosodik az aljzatszigetelés és a belső szigetelés elavultsága miatt, ami az ide helyezett bútorokon, tárgyakon is meglátszik.

Az alagsorban található egy magvizsgáló laboratórium is, ami a folyamatos nedvesség

miatt nem tudja feladatát rendesen ellátni.

A raktárhelyiségekben a kutatási tevékenységekhez jelenleg nem használt eszközök, üres műanyagkannák, festékkazetták, kiselejtezett számítógép házak és monitorok találhatóak.

A vizsgálati laboratóriumok rendezettek, jól áttekinthetőek. Minden helyiségben jól láthatóan kifüggesztett leltári és tűzvédelmi utasítás található. A mérőműszerek megfelelő használatát leíró segédleteket is kihelyezték.

4.2. „B”- épület

A Nyugat-magyarországi Egyetem központi épületeként számon tartott „B” épületben találhatóak az Erdőmérnöki és a Faipari Mérnöki Kar igazgatásának (rektori hivatalok és a Gazdasági Főigazgatóság), intézeteinek, és tanszékeinek, illetve Informatikai Központjának helyiségei.

Az Erdőmérnöki Karhoz tartozó intézetek: Növényteni és Természetvédelmi Intézet, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet valamint a Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet.

A Faipari Mérnöki Karhoz tartozó intézetek: Gépészeti Intézet, Faanyagtudományi Intézet, Műszaki Mechanika és Tartósszerkezetek Intézete, Vállalkozási és Marketing Intézet, Építéstani Intézet valamint a Fizika és Elektronika Intézet.

A „B” épület renoválása 2007-ben fejeződött be, amely magában foglalta a homlokzat átépítését, a nyílászárók megjavítását illetve cseréjét, a vizesblokkok hozzáépítését, továbbá a teljes körű akadálymentesítést. A munkálatok során új, több rétegben felvitt alapszigetelést és külső szigetelést is kapott az épület.

Az épület víz és csatornarendszerének átépítése a felújítási munkálatokkal azonos időben folyt. Az újonnan átadott mellékhelyiségekben víztakarékos vízöblítő tartályokat, és csapokat szereltek be.

Az irodák, és előadótermek nagy részében a természetes fény jól érvényesül, melyet a dolgozók kihasználnak. Az egyetlen zavaró tényező a növényzet évszakos takarása. Az ablakokon sötétítők találhatóak.

Az épület jobb és bal szárnyán a folyosókon az év nagy részében világítás szükséges, mivel az újonnan épített vizesblokkok nagy az árnyékoló hatással bírnak

A munkaegészségügyi és munkavédelmi szabályok mind az irodákban, mind a laboratóriumokban jól látható helyeken kifüggesztésre kerültek. A folyosók illetve az alagsor rendezett, jól áttekinthető

Az épület felújítása, mint az intézmény központi épülete fokozott jelentőséggel bírt, biztosítva az oktatási környezet minőségének a javulását, valamint lehetővé tette, főleg az alagsori helyiségek jobb kihasználhatóságából adódó többletkapacitások igénybevételét (Bartal, 2009).

4.3. „C”- épület

A „C” épületben az Erdőmérnöki karhoz tartozó Kémiai és Termőhelyismerettani Intézetének két tanszéke a Kémia és a Termőhelyismerettan funkcionál. Az intézmény épület rekonstrukciós tervében ez volt az egyik feltétlenül felújításra szoruló egység. Építész és statikai vizsgálatok különböző alternatívák elemzésével a kialakult elhelyezés átalakításával, korábbi 240 férőhelye 300-ra emelkedett az épület felújításával. A felújítás során három új laboratóriumot is létesítettek. (Bartal, 2009)

4.3.1. Kémia tanszék

Az intézetben 2006 májusában kezdődött és 2007 februárjában fejeződött be egy nagyszabású felújítási program, melynek keretében sikerült a kor minden igényét kielégítő tanszéket kialakítani. Az intézet - a lehetőségeihez mérten - jelentősen hozzájárult az eredményes felújításhoz.

A felújítási munkálatokhoz magukba foglalták az épület teljes alapszigetelését, a falak belső szigetelését, melyre feltétlenül szükség volt a falak nagymértékű vizesedése miatt. Megjavították az épület alagsorát, homlokzatát és tetőszerkezetét is. A tetőszerkezet teljes rekonstrukciójához tartozott a gerendák nagy részének cseréje és a héjalás teljes felújítása. A nyílászárókat kijavították illetve teljesen kicserélték, ahol arra szükség volt. Az alagsorban található kutató laboratóriumokba hőfokszabályozóval ellátott hőcserélőket helyeztek el. Az átalakítás tervezése idején nagy hangsúlyt helyeztek a természetes fény lehető legnagyobb mértékű érvényesülésére, beleértve az alagsori vizsgálati laboratóriumokat is.

A villamos rendszer szintén felújításra szorult mindhárom szinten. A villamos berendezés korszerűsítése keretében sor került új tűzjelző-rendszer kiépítésre, mely szintén kielégíti a kor igényeit. Az új vizsgáló laboratóriumokba gépészetileg is új vegyi elszívókat szereltek be (11 db), a régiék motorjait pedig újakra cserélték (16 db). Az elszívórendszer mindenhol szabvány szerint bélelt. A végtermékek a szabad levegőbe a tetősíkon keresztül távoznak.

A laboratóriumokban és a mellékhelyiségekben víztakarékos, új típusú berendezéseket (fordított ozmózis elvén működő víztisztító, stb.) szereltek fel és új vízvezető hálózatot építettek ki.

Az egyetem anyagi támogatásának köszönhetően a munkálatok során keletkezett és felhalmozódott veszélyes hulladékok megfelelő elszállítását és ártalmatlanítását erre a feladatra szakosodott cég látta el. A veszélyes hulladékok elszállítását a 2000. évi a kémiai biztonságról szóló XXV. törvény, valamint a 25/2000. EüM-SzCsM közös rendelet alapján a szombathelyi Megoldás Kft. Végezte el. (RÉTFALVI, 2009)

4.3.2. Termőhely Tanszék

A Termőhelyismerettani Intézetben az elmúlt években szintén történtek változtatások a korszerűsítés érdekében. A tanszék irodáiban, előadótermeiben modernizálták a világítást, így azok energiatakarékosabbak lettek. Ez megnyilvánul az osztott kapcsolók formájában is. Az ablakokat a pincében kicserélték, a földszinti irodákban, előadótermekben azonban nem történt nyílászáró csere. A folyosókon és a lépcsőházban ez még szintén várat magára. A fűtőtestek nem szabályozhatóak. A tanszéken kiépítésre került egy új központi számítógépes rendszer. A közelmúltban átadott laboratóriumokban víztakarékos, modern berendezéseket helyeztek el. A mellékhelyiségeket 2005-ben újíttották fel. (BIDLÓ, 2009)

4.4. „D”-épület

Az épületben a Faipari Mérnöki Kar Fa- és Papíripari Technológiák Intézete, és a Terméktervezési és Gyártástechnológiai Intézet tanszékei, kutató laboratóriumai és tantermei találhatóak.

„D- épület” 1926-ban épült, 1990-1991 között felújították, valamint tetőtérét beépítették. Azóta eltelt időszakot követően több kisebb felújításokkal megfelelő állapotban tartható. (Bartal, 2009)

A tetőtérben és a földszinti irodákban a nyílászárókat cseréltek (4. kép). Azonban, hogy ez megfelelően érvényre jusson szabályozható fűtőtesteket kellene elhelyezni a helyiségekben.

A világítást a tetőtéren szintén modernizálták, mindegyik irodában és tanteremben felújított, energiatakarékos világítás figyelhető meg. Az épület földszinti részén a világítás korszerűsítése még nem történt meg. (INTÉZETI MUNKATÁRS, 2009)

A földszinti folyosón a közlekedés akadálymentes, a tetőtéri részen az ott elhelyezett bútorok nehezítik az átkelést, továbbá jelentős árnyékoló hatása miatt a természetes fény nehezen tud érvényesülni. Pozitívum, hogy a környezetet számos szobanövény teszi kellemesebbé.

Az alagsori raktárhelyiségek túlszűfoltak (1. kép). Általános probléma a kiselejtezett, vagy használaton kívüli gépek, irodatechnikai berendezések megfelelő tárolása, vagy elszállítása.

Az épület mellékhelyiségeiben a vízöblítő tartályok nem víztakarékosak. A földszinti női mosdóban a fűtőtest korrodálódott.

4.5. „E”- épület

Az „E” épület az Erdőmérnöki Kar egy intézményének és az ahhoz tartozó tanszékeknek, valamint azok laboratóriumainak, szaktermeinek ad otthont. Az Erdővagyon-gazdálkodási Intézet két egységre különíthető el az Erdőrendezés Tanszékre és az Erdészeti Politika Tanszékre. Az épület ad helyet az Állami Erdészeti Szolgálat soproni részlegének is, amely független az egyetem irányításától, így felmérésben sem szerepel.

Az épületen az elmúlt évek alatt külszíni felújításokat, korszerűsítéseket nem végeztek (2. kép), ennek következtében a tetőtér több helyen beázik, ezzel veszélyeztetve az ott található páratlan madártani és gerinces állattani gyűjteményt. A földszint északi része szintén nedvesedik, ez elsősorban a mellékhelyiségekben érzékelhető.

Az épületen belül a fűtést kis mértékben korszerűsítették, azonban a fűtőtestek egyéni szabályozásának hiányában, továbbá a szigetelés és a nyílászárók korszerűsítése nélkül ennek jelentősége csekély (3. kép).

Az első emeleti irodákban mindenhol energiatakarékos, felújított világítás található. Az intézet tulajdonában álló informatikai laboratórium gépeihez tartozó monitorok mindegyike csökkentett sugárzású (7.kép). Működtetésük során elsődleges szempont az energiatakarékosság, amelyre a teremben elhelyezett felhívás ösztönzi a felhasználókat. Az épületen belül kialakításra került egy külön fénymásoló helyiség, ahol két nagyteljesítményű fénymásoló gép foglal helyet. A dolgozók munkáját összesen hat fénymásoló gép és számtalan nyomtató segíti.

A tavaly még tervben lévő új szárny megépítése az idén már nem aktuális. A tervek szerint az új szárny megépítése biztosította volna a Gyakorlati Oktatási Központ, az Erdővagyon Gazdálkodási Intézete, az Erdő és Faanyagvédelmi Intézet, illetve az Állami Erdészeti Szolgálat soproni részlegének elhelyezését. Az épület felújítása továbbra is várat magára. (BARTAL, 2009)

4.6. F"- épület

Az „F” épület” 1942-ben épült. Az épületben a Matematika Intézet irodái és előadótermei találhatóak. A kétszintes épület földszintjén három előadóterem, mosdók illetve egy raktárhelyiség található. Az első emeleten az oktatók irodái valamint egy tanterem helyezkedik el.

Az elmúlt pár évben az első emeleti részen nyílászárókat cseréltek. A földszinti termekben a nyílászárók cserére szorulnak. Villanykapcsolók osztottak, a 14-es előadó terem kivételével mindenhol energiatakarékos, felújított világítás található. Az épület szigetelésre és tatarozásra szorul, különösen a 13-as előadó hátsó része, ahol erősen penészesedik a fal (8. kép).

A felső emeleten található tanterembe csökkentett energiafogyasztású számítógépeket szereltek be (6 db) a diákok részére.

Az épületen belül a fűtés központilag szabályozott (8-16h-ig fűtenek). A dolgozók véleménye szerint szinte állandóan hideg van, ezért rendszeresen hőszűrők

használatára kényszerülnek. Egyéb szükséges felújítási munkálatokat itt sem végeztek.

(TEMESVÁRI, 2009)

4.7. „P”- épület

A „P” épület, hivatalos nevén 8 Tantermes oktatási épület a Cházár András tér 1. (Erzsébet kert) szám alatt található. A 2008-ban átadott kétszintes létesítmény ad helyet a Környezet- és Földtudományi Intézetnek, valamint az egyetem Idegen Nyelvi Központjának. Bár nem közvetlenül a campus területén helyezkedik el, a felmérésemhez mégis elengedhetetlen, hogy foglalkozzam ezzel az épülettel is.

Az épület teljes mértékben megfelel a mai kor igényeinek. Az objektum kisméretű tömör téglából épült. Vasszerelési munkái a Magyar-szabványnak megfelelően első osztályú minőségben készültek. Vakolása és aljzatszigetelése megfelel az OÉSZ, MSZ és egyéb műszaki szabványoknak. A külső és belső falak összhangban vannak az Európai Irányelv előírásaival.

A tetőszerkezet és szigetelése szintén első osztályú minőségben, és első osztályú anyagokból készült. PVC-P és HDPE alapanyagú vízszigetelő lemezek borítják. A tetőzeten hő-, és füstelvezető kupolák találhatóak. A csatornák és csapadékvíz lefolyó csövek fémlemezkből készültek.

Nyílászárói a jelenleg forgalomban lévő gyártási és beépítési előírásoknak, valamint szabványoknak eleget tesznek. Az ablakok és ajtók az MSZ 9384-2:1989 szabvány által meghatározott H₂ nagy hőszigetelésű kategóriába sorolhatóak. Tűzvédelmi szempontból a „közepesen éghető” csoportba tartoznak. Az ablakokon mindenütt sötétítőfüggönyök találhatóak.

Az Intézetben mindenhol energiatakarékos, modern világítás került felszerelésre. A számítógépek illetve a monitorok mindegyike csökkentett sugárzású. Az épület fűtőtestei szabályozhatóak.

A mellékhelyiségekbe víztakarékos, új típusú berendezéseket építettek be.

A tervezéskor elsődleges szempont volt, hogy a természetes fény minél jobban érvényre jusson az irodákban, előadótermekben, valamint az aulában. A helyiségekben illetve a belső térben számos szobanövény található, ezzel is javítván

az esztétikai környezetet.

Az épület elé két darab hulladékkosarat helyeztek ki, amelyen a dohányzók részére elkülönített csikk tartó rész található. Hiányosságnak tartom, hogy az épület közelében nem található szelektív hulladékgyűjtő.

4.8. Az oktatáshoz közvetlenül nem kapcsolódó épületek

- Az egyetemi uszoda épülete a 80-as évek eleje óta használaton kívül van. Jelenleg a botanikus kertben feleslegessé vált eszközöket (elavult gépek, táblák stb.) raktározzák benne. A tervek szerint az uszodát lebontják és a helyén egy Tudományos Központot létesítenek.
- „Régi” kollégium épülete hagyományos szerkezetű, építése 1953-ban ért véget. Felújítása és korszerűsítése 2007-ben fejeződött be.
- „Új” kollégium épülete 1973-ban épült. 2006. évi felújítását és korszerűsítését követően is folyamatos karbantartást igényel.
- A Konyha-étterem az új kollégiummal egy időben épült. Jelenleg felújítás alatt van.
- A Tornacsarnok épülete 1968-ban épült. Korszerűsítése 2000-ben történt.
- Központi Könyvtár épülete 1977-ben épült energetikai szempontból igen pazarló és hiányos szerkezeteket alkalmazva. A Könyvtár épülete jelenleg felújítás alatt áll. Az épület új külső és belső szigetelést kap, nyílászáróit felújítják, villamos rendszerét korszerűsítik.

Az összességében igen jelentős épületállomány még számos épületet tartalmaz, melyeket csak felsorolás szintjén mutatok be:

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| • Faipari Tanműhely | • „L”- épület, Botanikus Kert irodái |
| • „S- épület” | • „M”- épület, műhelyek, garázsok |

| | |
|--|-------------------------------|
| • B-I.- gyakorló és raktár épület | • „N”- épület, főporta |
| • „I”- épület, talajmechanikai laboratórium | • „R”- épület, savraktár |
| • „J”- épület, műhelyek, raktár | • Növényház |
| • „K”- épület, Botanikus Kert raktára, öltözői | • Transzformátor házak I.-II. |

(LANTOS A.- TAJTI B. , 2008)

Az épületek kivétel nélkül a 35/1996. (XII. 29.) BM rendelet alapján “Mérsékelt tűzveszélyes” (jelzése: “D”) tűzveszélyességi osztályba tartoznak.

5. Kockázatok, anyagáramok és erőforrások felhasználása

Bármely intézmény zárt rendszernek tekinthető, oly módon, hogy benne egy, az épületre jellemző körforgalom figyelhető meg. Tekinthejtük ezt egy fekete doboznak is, hiszen a rendszerbe alapanyagok, energia, segédanyagok, és csomagolóanyagok lépnek be, majd különböző mennyiségű és minőségű hulladékok, és termékek távoznak.

Az anyagáramok felülvizsgálata tisztább képet ad, az erőforrások felhasználásáról és a melléktermékekről, illetve ez által megismerhetővé válnak a felhasznált és kibocsátott anyagok és termékek tulajdonságai. Az NYME egy sajátos fekete doboz, mert legfőbb tevékenysége az oktatás és a tudományos kutatás, amelyek feltárása meghaladja a diplomamunkám kereteit, ezért ezek vizsgálatától eltekintettem.

Az alábbi táblázatok (lásd 1. számú és 2. táblázat) az egyetemem belüli anyagáramokat, azaz a bemenő nyersanyagokat illetve késztermékeket, valamint a kimenő anyagokat a környezeti hatásaik viszonylatában szemléltetik.

5.1. Bemenő anyagok

| Nyersanyagok | Környezeti hatás |
|--|--|
| Gázfelhasználás | Nem megújuló források kimerülése Globális éghajlatváltozás Savas esők kialakulása |
| Villamos energia | Globális éghajlatváltozás Savas esők kialakulása Nem megújuló energiaforrások kimerülése |
| Vízfogyasztás | Globális édesvízkészletek kimerítése |
| Papír, karton és nyomtatott anyagok | Globális éghajlatváltozás Biodiverzitás csökkenése Vízszennyezés |
| Számítógépek, nyomtatók Fénymásológépek | Globális éghajlatváltozás Veszélyes hulladéktermelés Nem megújuló energiaforrások kimerítése Helyi levegőszennyezés |
| Tintapatronok | Veszélyes hulladéktermelés Vízszennyezés |
| Neoncsövek | Veszélyes hulladéktermelés Higany és más nehézfém szennyezés |

Táblázat - A bemenő nyersanyagok környezeti hatásait bemutató táblázat

5.2. Kimenő anyagok

| Hulladékok | Környezeti hatás |
|---------------------|---|
| Papír hulladék | Üvegházhatás fokozódása |
| Veszélyes hulladék | Talajszennyezés Vízszennyezés Levegőszennyezés |
| Kommunális hulladék | Talajszennyezés Vízszennyezés Globális éghajlatváltozás |
| Műanyag hulladék | Nem megújuló energiaforrások kimerítése Levegőszennyezés |
| Üzemanyag | Globális éghajlatváltozás és helyi levegőszennyezés Olajtartalmak kimerülése Közlekedési torlódás és zajszennyezés |

Táblázat - A kimenő anyagok környezeti hatásait bemutató táblázat

6. A campus energiafelhasználása

„Rajtunk, egyéneken múlik, hogy
megtegyünk mindent, amit lehet,
bármilyen kevés is az. Az, hogy
egy lámpa lekapcsolása jelentéktelennek

tűnik, még nem jelenti
azt, hogy nem kell megtennünk.”
[XIV. Dalai Láma]

Szinte nincsen olyan tevékenységünk, amihez ne lenne szükségünk energiára. Energiát használunk a világításhoz, a mechanikai munkához, a fűtéshez. A campus területén a következő energiafogyasztókat vettem figyelembe:

- gázfelhasználás,
- villamos energia.

Az épületek vizsgálata során felmértem a különböző energianyelőket, valamint megkérdeztem a munkatársakat és a diákokat, mennyire bánnak takarékosan az energiával. Az utóbbi kiértékelését a 7. fejezetben tárgyalom.

Az „A” épületben az egyik legnagyobb energiafogyasztók az első emeleten található elavult számítógépek, illetve az ezekhez tartozó monitorok, amelyek egész nap be vannak kapcsolva. Villamos energia terén további pazarlás a lépcsőházban helytelenül beállított világítás, amely csak 30 perc elteltével kapcsol ki.

A „B” épületben a legnagyobb probléma a hőenergia veszteség. A szabályozható fűtőtestek, felújított nyílászárók és szigetelés ellenére az irodákban, tantermekben rendkívül hideg van, ezért a dolgozók hidegebb napokon hőszugárzók használatára kényszerülnek.

A „C” épület Kémia tanszékét pozitív példaként említem meg, ugyanis itt a felújítások hatására, már érezhető, hogy az intézmény energiafogyasztása csökkent.

A „D”, „E” és az „F” épületekben szintén a hőenergia veszteség okozza a legnagyobb gondot.

A Gazdasági osztály rendelkezésemre bocsátotta az elmúlt hét év során üzemeltetett épületállomány alapterületének, illetve légtérfogatának mennyiségi változását, melyet a 3. számú táblázatban szemléltetek.

| Év | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|
| Alapterület (m²) | 66185 | 66185 | 66185 | 68640 | 71096 | 71096 | 71096 |
| Légtérfogat (m³) | 191475 | 191475 | 191475 | 198225 | 204734,7 | 204734,7 | 204734,7 |

Táblázat - Üzemeltetett épületállomány változása

A 4. és 5. számú táblázat az éves energiafelhasználás számszerű adatait sorolja fel.

| <i>felhasználás jellege, fajlagos értékek:</i> | | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>üzemanyag</i> | | 872 | 979 | 134 | 403 | 854 | 394 | 2 436 |
| <i>Villamos energia</i> | | 4280 | 3952 | 3905 | 3758 | 4554 | 4104 | 5 818 |
| <i>fajlagos felhasználás (MJ/m²)</i> | | 65 | 60 | 59 | 55 | 64 | 58 | 82 |
| <i>fűtés</i> | | 27162 | 21629 | 25752 | 31738 | 28757 | 28129 | 29461 |
| <i>fajlagos felhasználás (MJ/m³)</i> | | 142 | 113 | 134 | 160 | 140 | 137 | 144 |

Táblázat - Felhasználás fajlagos jellege

| <i>éves energia felhasználás (GJ)</i> | | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---------------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Villamos energia</i> | | 4 280 | 3 952 | 3 905 | 3 758 | 4 554 | 4 104 | 5 818 |
| <i>Benzin /ólmozatlan/</i> | | 531 | 475 | 756 | 788 | 672 | 756 | 546 |
| <i>Gázolaj</i> | | 341 | 504 | 378 | 615 | 1 182 | 1 638 | 1 890 |
| <i>Földgáz</i> | | 26 282 | 19 720 | 24 242 | 30 226 | 27 356 | 26 758 | 28 186 |
| <i>Vásárolt hőenergia / távhő /</i> | | 880 | 1 909 | 1 510 | 1 512 | 1 401 | 1 371 | 1 275 |
| <i>Összesen:</i> | 0 | 32 314 | 26 560 | 30 791 | 36 899 | 35 165 | 34 627 | 37 715 |

Táblázat - Az éves energiafelhasználás

Az áttekinthetőség érdekében a táblázatokból diagrammokat készítettem az egyetem villamos energia felhasználásáról, valamint a fűtéshez felhasznált energiaváltozásokról, a 2001 és 2007 közötti időszakra vonatkozóan. Szembetűnő a 2006 és 2007 közötti változás, amelynek okára nem kaptam megfelelő magyarázatot. Mivel a növekedés közel 30 százalékos, ennek kivizsgálása mindenképp szükséges lenne. A 2008-as adatok jelen elemzés elkészítésének időpontjában sajnos még nem álltak rendelkezésemre, így a további változásokról nem tudok beszámolni.

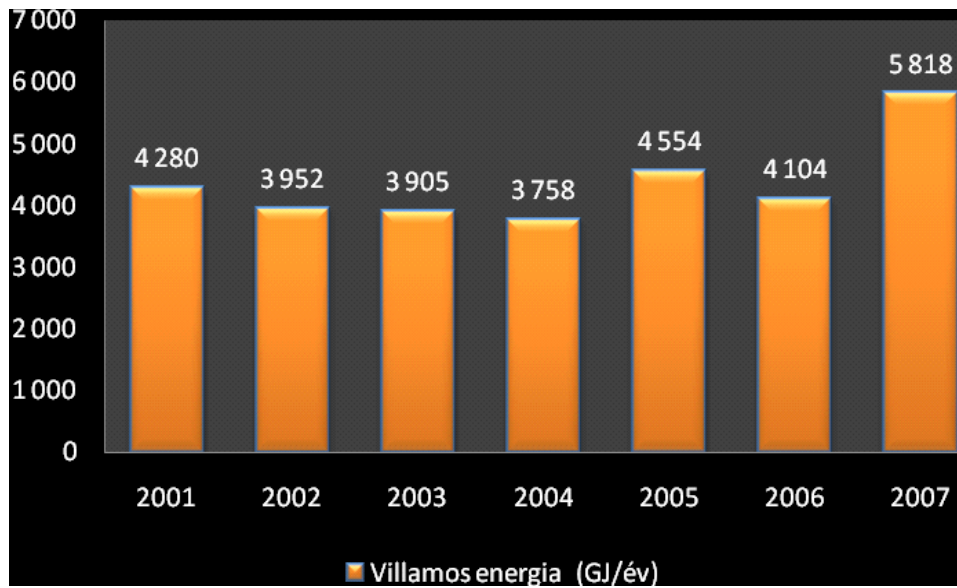


Diagramm - Az egyetem éves villamos energia felhasználása, 2001-2007

A 2. számú diagramm a fűtési energiához használt erőforrások felhasználását mutatják. Az ábrán a földgáz és a vásárolt hőenergia összesítve szerepelnek. A felhasznált mennyiségek változatossága valószínűleg éves időjárási viszonyoknak tudható be.

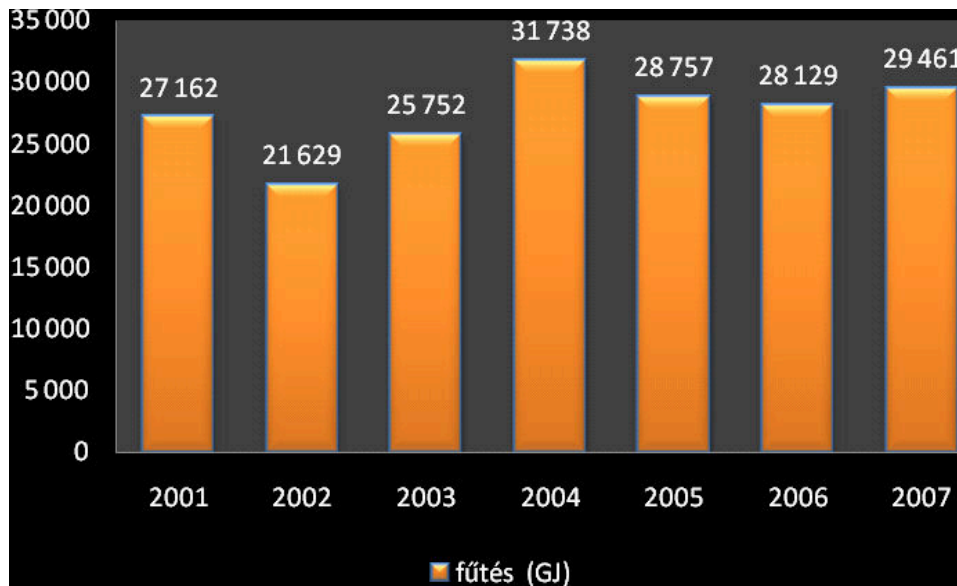


Diagramm - A fűtéshez felhasznált energia energiameennyiség, 2001-2007

6.1. A campus területén keletkező hulladékok

Az egyetem területén keletkező hulladékokat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- Kommunális hulladék
- Csomagolási és papír hulladék
- Veszélyes hulladék.

A campus területén összesen 6 db szelektív hulladékgyűjtő (6. kép) , 10 db fémkonténer és számos kisebb szemétdör is kihelyezve. A „B” épület mellett 3 db kommunális hulladékgyűjtő fémkonténer, valamint 2 db szelektív konténer található. A „C” épület, valamint az „E” épület mellé 1-1 db konténert helyeztek ki. A felső botanikus kertben 2 db konténer található. A kollégiumokhoz 3 db konténer és 2 db szelektív hulladékgyűjtő tartozik. Az egyetemi kávézó és élelmiszerbolt 1 db

konténerrel rendelkezik. Az élelmiszerboltban található az egyetlen elemgyűjtő.

A kommunális hulladékot a helyiségekből a takarító személyzet gyűjti össze műanyag zsákokban, és helyezik a kijelölt zárható tetejű fémkonténerekbe. A Nyugat-magyarországi Egyetem (NYME) a Sopron és Térsége Környezetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Kft.-től (STKH) bérel konténereket. A hulladék folyamatos elszállítására az NYME érvényes szerződéssel rendelkezik, amely alapján heti rendszerességgel (két alkalommal) 10 m³ hulladékot visznek el. Az éjszakai portás az elszállítást megelőző napon tett felmérése során szemrevételezi, majd kijelöli az ürítendő konténereket.

A legtöbb fém hulladékgyűjtő szerkezeti állapota rossz, felülete korrodálódott. A fedelek sok esetben hiányoznak, így szeles időben a hulladék a Botanikus Kert területén szétszóródik.

Az épületekhez tartozó valamennyi konténert betonozott aljzaton helyezték el. A felső Botanikus Kertben található konténerek betonaljzat hiányában a talajjal érintkeznek. A parkban elhelyezett konténereknél probléma, hogy ezek hamarabb megtelnek, mint ahogy a Kft. elszállítaná a felhalmozott hulladékot. A többlet hulladékot az alkalmazottak a konténerek mellett halmozzák fel, amit a STKH nem szállít el.

Az NYME területén a műanyag és az üveg hulladék gyűjtése megfelelően elkülönített. A papír gyűjtésére kijelölt konténerbe rendszeresen belekerül más irodai és építkezési hulladék, leginkább az elektronikai eszközök csomagolásából származó hungarocell térkitöltő anyag. Ennek egyik legfőbb oka az lehet, hogy a papírgyűjtő méretében és színében is megegyezik a kommunális hulladékgyűjtőkkel. (TAJTI, 2008)

A kommunális hulladékgyűjtő konténerekben rendszeresen papírhulladékot, építési törmelékeket és veszélyes hulladékot találtam. Esetenként elhasznált neoncsöveket, és kiselejtezett festékszórókat is észleltem.

Veszélyes hulladék tárolására alkalmas edény a campus területén nem került elhelyezésre. A tanszékeken képződő hulladékokat vagy helyben tárolják (elhasznált tonerek, elavult számítástechnikai berendezések), vagy a konténerekbe kerülnek. Az alkalmazottak több, mint fele gondolja úgy, hogy a veszélyes hulladékok tárolására nagyobb figyelmet kellene fordítani.

A megkérdezett dolgozók és hallgatók csaknem fele nem tud az egyetem területén elhelyezett szelektív hulladékgyűjtőkről, ennek következtében nem is használja azt.

A Botanikus Kert területén az épületek és az azokat összekötő utak mellett még

néhány kisebb fa hulladékgyűjtő található. A gyűjtőkben papír, fém és műanyag hulladékot egyaránt találtam (5. kép). Az ürítésükről és karbantartásukról a Botanikus Kertet felügyelő személyzet gondoskodik. Problémaként említeném, hogy több esetben az edények oldala korhadt, így kihullik belőle a szemét. Egyik esetben sem találtam tele a fa hulladékgyűjtőt, így feltételezhető, hogy ürítésük rendszeres.

6.2. Az épületeken belüli kockázatok

Kockázati szempontból az „A” épületben az alagsor a leginkább említésre méltó. A Faipari Mérnöki Karhoz tartozó raktárhelyiségekben nagymennyiségű szárazfa anyag található, amely az elektromos és fűtési vezetékek közelsége, illetve a nem megfelelő szigetelés miatt rendkívül tűzveszélyes. Annak ellenére, hogy minden helyiségben és a folyosón is jól látható kifüggesztett leltári és tűzvédelmi utasítás, gyakran láttam a takarítószemélyzetet dohányozni a folyosón, amely szintén növeli az esetleges tüzeset kockázatát.

A „C” épület Kémia tanszékét ismételten jó példaként emelném ki. A tűzjelző-rendszer a kor igényinek teljes mértékben megfelel. A tanszék fontosnak tartja, hogy a hallgatóság egészségét veszélyeztető anyagok használatát a lehető legkisebbre csökkentse. A munkaegészségügyi és munkavédelmi előírásoknak megfelelően rákkeltő anyagokkal nem találkoznak a hallgatók. A kutatási munkákban is sikerült visszaszorítani ezen anyagok használatát. A dolgozók rendszeresen egészségügyi vizsgálatokon esnek át.

A tárolásra kialakított helyiségekben az egyes anyagok, termékek jól átláthatók, rendezett körülmények között, a célnak megfelelő tároló szekrényekben foglalnak helyet.

Összességében az épületekben mindenütt megtalálhatóak a leltári és tűzvédelmi utasítások, a folyosók rendezettek, áttekinthetőek.

7. Adatfeldolgozás, kérdőívek kiértékelése

Egy épület felméréséhez nem elég csupán annak külső állapotát, energiafelhasználását felmérni. Foglalkozni kell a dolgozókat érintő közvetlen környezettel is, figyelembe véve, hogy egy ember naponta átlagosan 8 órát tölt a munkahelyén. Mivel az alkalmazottak, hallgatók napjaik nagy részét zárt

helyiségekben töltik, egyáltalán nem mindegy, milyen légkör veszi őket körül, és melyek azok a tényezők, amelyek befolyásolják a beltéri levegő minőségét, illetve a dolgozók közérzetét.

Helyszíni vizsgálatokkal és felméréssel (interjú, kérdőív) információkat gyűjtöttem az egyetem területén dolgozó illetve tanuló személyektől, arról, hogy milyennek ítélik meg a campus környezeti állapotát és környezeti teljesítményét.

A kérdőívek (I. számú melléklet) kialakításakor lényeges szempontnak tartottam a közérthetőséget, hogy kérdéseire minél gyorsabban és könnyebben lehessen válaszolni. Kétféle kérdőívet készítettem, egyet a dolgozók, egyet pedig a hallgatók részére. A nyomtatványokon a hallgatók és a dolgozók campus területén belüli környezettudatosságát megcélzó kérdések szerepelnek. A kérdésekhez öt válaszlehetőséget rendeltem (kiváló, jó, közepes, rossz, nagyon rossz). Az egyes kérdéseken belül, a megszámozott válaszok alapján diagramokat készítettem, melyek jól szemléltetik a dolgozói és hallgatói véleményeket.

A dolgozók és a hallgatók egyaránt segítőkészek voltak. A kiadott 140 kérdőívből 124-et találtam értékelhetőnek. Hozzászólásaik és véleményeik alapján feltűnt, hogy érdeklődnek az egyetem állapota iránt, és szívesen fogadnák az új fejlesztéseket, amelyek elősegítenék az egyetem környezeti arculatának javulását.

Úgy ítélem meg, hogy a hallgatók véleménye kiemelt jelentőséggel bír, hiszen funkcióját tekintve az egyetem legfőbb feladatköre az oktatás és a tudatformálás. Csak megfelelő alapok nyújtása és elsajátítása esetén várható el, hogy tanulmányaik befejezése után az innen kikerülő hallgatók tudatos, a bennünket körülvevő környezet problémái iránt fogékony, felelősségteljes felnőttekké váljanak.

7.1. Az iroda levegője

„Egyetlen ügy sem fontosabb
a levegőnél, amit belélegzünk,
legyen akár meleg, akár hideg,
legyen szó akár sólyomról, akár
emberről.”

[Jack Nicholson, színész]

Az irodai helyiségekben jellegzetes mikroklíma alakul ki, amelyre a fűtési,

szellőztetési módok messzemenő hatást gyakorolnak. A mikroklíma higiéniés szempontból történő beállítása rendkívül fontos, mivel azon túl, hogy befolyásolja az aktuális komfortérzést, szélsőséges eltérései átmeneti vagy tartós egészségkárosító hatásokat okozhatnak. Az irodákban 20-22 °C az optimális hőmérséklet. Fontos, hogy ne alakuljanak ki vertikális és horizontális hőmérsékleti különbségek. (Vetró, 2002)

A beltéri levegő minőségét befolyásolja az adott térben végzett munka (papír, fénymásolók, stb.), a berendezési tárgyak (szőnyegpadló, laminált bútorok, stb.), a kívülről beáradó levegő, valamint a takarítás minősége.

A dolgozók részére készített kérdőívemben rákérdeztem, hogy mennyire fontos számukra a beltéri levegőszennyezés csökkentése. Az eredményt a 3. számú diagrammon szemléltetem.

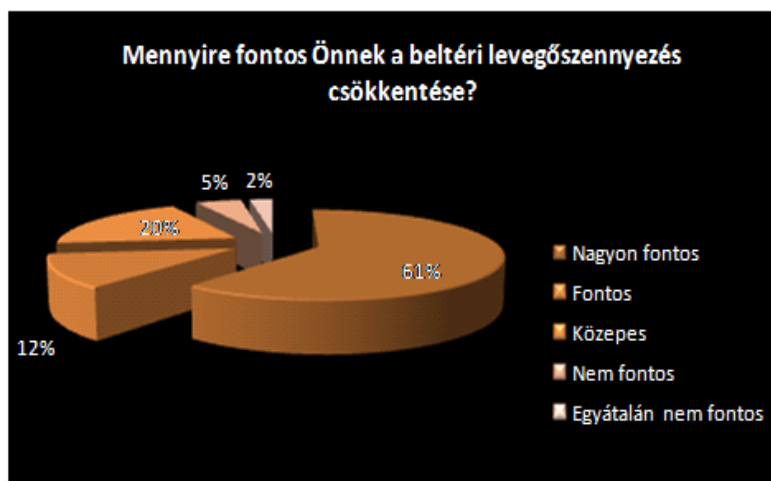


Diagramm - Dolgozók véleménye a beltéri levegőszennyezés csökkentésének jelentőségéről

A diagramon jól látható, hogy a dolgozók többségének fontos, hogy jó minőségű levegő vegye őt körül. A levegő minőségének javítására tett javaslataimat a 8. fejezetben foglaltam össze.

7. 2. A papírhasználat jelentősége

Az irodai hulladék keletkezése háromféle tevékenységhez köthető:

- munkahely fenntartása során keletkező hulladék,
- személyes szükségletek kielégítése,
- takarítás során keletkező hulladék.

| Hulladék megnevezése | Papír | Ételmaradék | Üveg | Fém | Egyéb |
|-----------------------------|-------|-------------|------|-----|-------|
| Százalék | 64% | 29% | 5% | 1% | 1% |

Táblázat - Az irodai hulladék összetételének százalékos megoszlása általában (ANTAL O.-VADOVICS E., 2005)

Mint azt a 6. számú táblázat mutatja, az irodákban keletkező hulladék jelentős része papír. Az „irodai papír” megnevezés összefoglaló neve az irodákban használt papírnak (céges papír, számítógéppapír, fénymásolópapír, szórólapok, könyv stb.). Ezek a papírok hosszabb rostokból készülnek és világosabbak, mint az újságpapír vagy a csomagolópapír. Az irodai papírokat kémiaiilag pépesített szálakból állítják elő, néhány papírfajtát (pl. számítógéppapír, kéziratpapír, újságpapír) faforgácsból gyártanak. Az irodai papírhulladék tartalmazhat nem irodai papír jellegű újságpapírt, hullámpapír dobozokat és csomagolópapírt is. A céges és a másolópapír színes is lehet.

Az irodai papírhulladék külön gyűjtése és újrafeldolgozása még nem megoldott az egyetemen belül. Ennek ellenére a munkatársak törekszenek a papír többszöri felhasználására, valamint külön gyűjtésére. Az elkülönített papírokat legtöbbször diákok viszik el iskolai papírgyűjtésekre.

Az oktatási egységek felhasználják zárthelyi dolgozatok, vagy írásbeli vizsgák alkalmával a csak az egyik oldalukon használt papírokat.

A Kémia Tanszék beszerzéssel foglalkozó munkatársa pedig, ügyel arra, hogy a fénymásoló papírok kivételével környezetbarát termékeket vegyen a tanszék számára.

A munkatársak papírgazdálkodási szokásai eltérőek. A felmérés eredményei a 4. számú diagram mutatja.

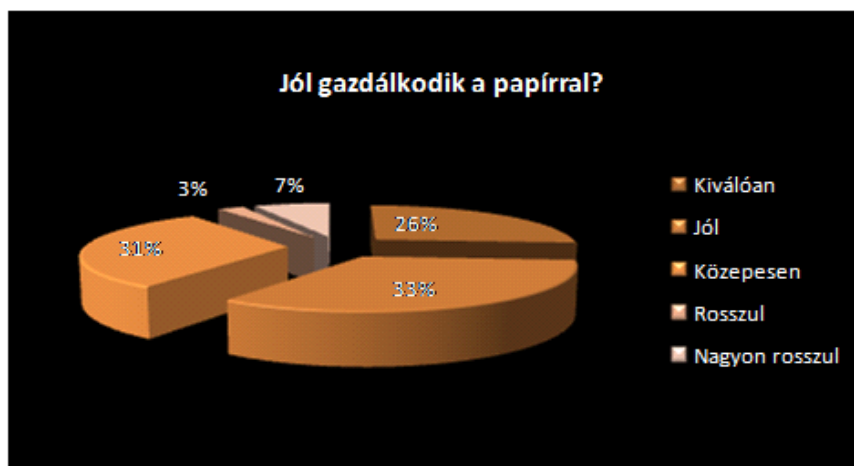


Diagramm - A dolgozók papírgazdálkodási szokásai

7.3. Az irodaszerek, irodatechnikai berendezések vizsgálata

7.3.1. Irodaszerek

Egy iroda alapos vizsgálatánál nem elég csupán a technikai berendezéseket szemügyre venni, ugyanis a sokféle apró irodacikk is összességében jelentős környezeti hatással bír. Gondoljunk csak bele mennyi, a munkánkhoz nélkülözhetetlen tárgy vesz bennünket körül, úgymint tollak, ceruzák, ragasztók stb.. Ezek a környezeti hatásait az 5. számú táblázat szemlélteti.

| Anyag neve | Tartalmazza | Hatása |
|-------------------|--------------------|--|
| Etanol | Ragasztók, filcek | Narkotizál |
| Metil-acetát | Ragasztók | Narkotizál |
| Etil-acetát | Pillantragasztók | Narkotizál, nagy dózisban halálos, károsítja a nyálkahártyát |
| Aceton | Ragasztók | Narkotizál, károsítja a szemet és a gyomor nyálkahártyáját |

| | | |
|--------|---|----------------------|
| Benzol | mint szennyeződé, a toulolban található | Narkotizál, rákkeltő |
| Toulol | Pillanatragasztók | Narkotizál |

Táblázat - Az irodaszerekben található mérgező anyagok

Az egyetem az irodaszerek nagy tételben vásárolja, mivel ezekre állandó jelleggel szükség van. Hiányosság azonban, hogy az intézetek nagy része nem környezetbarát termékeket használ, egyedül a Kémia Intézet munkatársai használnak újratölthető filctollakat és szövegkiemelőket, valamint az iratgyűjtőik és mappáik újrahasznosított anyagból készültek.

7.3.2 Irodatechnika

Az irodatechnikai berendezések által okozott belső légtéri szennyezést gyakran alábecsülik. Ezen gépek – különösen a régebbi típusok - működésük során ózont, illetve port bocsátanak ki. Az így okozott szennyezés mértéke függ a gép igénybevételeitől, korától, teljesítményétől, de figyelembe kell venni a légtér nagyságát, valamint a szellőztetés gyakoriságát is.

7.3.2.1. Számítógépek

Napjainkban már szinte nincs iroda és irodai munka számítógép nélkül. A számítógépek az irodák legfontosabb kellékeivé léptek elő, s bár hajlamosak vagyunk megfélekezni róla, tény: közvetlen hatást gyakorolnak az előttük dolgozó emberek egészségére, közérzetére, munkateljesítményére. Közvetett hatásuk az energiafogyasztásban, illetve hulladékká válásukban jelentkezik.

A számítógépekben található főbb veszélyes anyagok és környezeti hatásai:

- **Ólom:** Az emberek esetében károsodást okozhat a központi és a perifériás idegrendszerben, a vérkeringésben és a vesében. A monitorokban lévő üvegpanelekben van jelen.
- **Kadmium:** Pora, gőze rákot okoz. Vegyületei leginkább a vesékben halmozóik fel.

Megtalálható az SMD-chip ellenállásokban, az infravörös érzékelőkben, és a félvezetőkben.

- **Higany:** Mérgező hatását leginkább a központi idegrendszerben és a vesékben fejti ki. Szárazelemekben, kapcsolókban, számítógépházakban, és a nyomtatott áramkörökben fordul elő.

Az épületeken belül a 4.1. fejezetben már említett „A” épületben használatos számítógépek a leginkább említésre méltóak környezet károsítási szempontból. A Matematika Intézet irodáiban szintén idejétmúlt, energianyelő, zajos számítógépek illetve monitorok találhatóak.

Az intézetek a kiseleztezt számítógépek listáját jelenteni kötelesek a Gazdasági Hivatalnak, és meg kell várniuk, amíg a hivatal munkatársai elszállítják a berendezést. Több esetben évekbe telik, hogy a gépeket elvigyék. Jó példa erre a „B” épület alagsorában lévő, egyik tantermében látható irodatechnikai berendezés „gyűjtemény”.

7.3.2.2. Fénymásológépek

A fő negatív környezeti hatásai a zajszennyezés, a levegőszennyezés, illetve a veszélyes hulladékok keletkezése. A működő berendezések a zajkibocsátáson túl a levegő minőségét is rontják. A villamosenergia fogyasztásuk 0,5-2 kW között van, pihenő üzemmódban, pedig 0,2-0,4 kW körül mozog, tehát jelentős mennyiségű energiát fogyasztanak még akkor is, amikor éppen nincsenek használatban. (TAJTI, 2008)

Az intézetek és tanszékek többsége energiatakarékos, úgynevezett alvó üzemmóddal is ellátott, és kétoldalas fénymásolatok készítésére képes fénymásológépeket használ. A fénymásolók nagy része rendelkezik környezetbarát védjeggyel. A Matematika Intézetnek anyagi okok miatt nincs lehetősége lecserélnie elhasznált fénymásológépét, amely lassan húsz éves lesz.

7.3.2.3. Nyomtatók

A nyomtatóból származó pornak sokféle ártalmas hatása lehet. A legenyhébbek az allergiás irritációk, a súlyosak között szív-, tüdő- és érrendszeri, illetve daganatos betegségek szerepelnek. A lézernyomtatók CO₂-n túl jelentős ózon kibocsátással is bírnak.

Az egyetemen belül tintasugaras- és lézernyomtatók egyaránt találhatóak. A nyomtatók többsége sajnos nem rendelkezik környezetbarát védjeggyel. A nyomtatók festékkazettával működnek, amelyekben tonerpor található. Amennyiben a tonerpor kifogy, az egész kazettát ki kell dobni, annak ellenére, hogy az még használható lenne. Az alkalmazottak a festékkazettákat külön gyűjtik, melyet a Konkoord Kft. munkatársai szállítanak el, a különböző irodatechnikai berendezések szervizelésekkel egyidőben.

A veszélyes hulladékokról szóló 98/2001. Kormányrendelet a festéktartályokat, illetve a festékkazettákat a mérsékelt veszélyes hulladékok közé sorolja.

• **Műanyagok**

A műanyag környezeti hatása mindenütt jelen van, az olaj és gáz kitermelésétől, a gyártáson át, egészen a hulladékkezelésig. Környezeti szempontból a klorin tartalmú műanyagok a legrosszabbak. A klorin képes összekapcsolódni szerves anyagokkal, melynek gyakran kifejezetten negatív környezeti hatása van. Az legtöbb irodai eszközben, technikai berendezésben, bútorban található műanyag összetevő.

7.4. Energiafogyasztási szokások

7.4.1. Az energiafogyasztás vizsgálatának jelentősége

Az irodák összességében véve jelentős energiafogyasztók, mivel egyes becslések szerint ők használják fel az összes nyersanyag és energia 40 %-át. Számon tartunk közvetlen és közvetett forrásokat. Közvetlen forrásnak tartjuk a fűtésre, hűtésre, világításra, gépek működtetésére, valamint a dolgozók közlekedésére fordított energiát. Közvetett forrás az irodai gépek, papír, eszközök stb. előállítására alatt előidézett energiafogyasztás.

7.4.1.1. Villamos energia

Egy iroda villamosenergia költségének 15-30%-át a világítás adja (*Antal O.- Vadovics E. 2005*).

A felhasznált villamosenergia mennyiségét döntően az határozza meg, hogy a fényforrások által felhasznált villamosenergia mennyi fényáramot biztosít.

Egy fénycső fényhasznosítása az izzókhoz viszonyítva nagyságrendileg ötször nagyobb, energiafogyasztása mégis alacsonyabb. A fénycsövek nagyobb terek megvilágítására, és legalább negyed órás folyamatos égéskor alkalmazhatóak gazdaságosan. A fénycsövek higanyt tartalmaznak, ezért a veszélyes hulladék kategóriába soroljuk őket. Hulladékká válásuk után gondoskodni kell a megfelelő elhelyezésükről.

Vizsgálataim során azt tapasztaltam, hogy a dolgozók többsége kihasználja a természetes fényt. Találkoztam olyan irodákkal is, ahol e lehetőséget sajnos nem veszik figyelembe.

Az alkalmazottak saját megítélésük szerint takarékosan bánnak vízfelhasználással.

A fűtési energiával való takarékoskodás még nem megoldott az épületekben. A dolgozók elmondták, hogy a felújítások nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, az iroda helyiségek hidegek, ezért az alkalmazottak hőszabályzók használatára kényszerülnek, ahogy azt már a 4. fejezet egyes részeiben is említettem.

7.4.1.2. Utazás, gépkocsihasználat

Az alkalmazottak többsége tanszékektől, intézetektől függetlenül gépkocsihasználat helyett gyalogosan, biciklivel, vagy busszal jár az egyetemre.

8. Javaslatok

Összességében a Nyugat- magyarországi Egyetem környezeti állapotát felmérve és értékelve (lásd 4. 5. 6. 7. fejezetek) szeretnék javaslatokat tenni az intézmény további fejlesztésére. A 8. fejezet a Nyugat- magyarországi Egyetem környezeti állapotfelmérése utáni javaslataimat foglalja össze, amelyek az intézmény további fejlesztésére irányulnak. Ajánlásaim kitérnek a környezettudatosság, hulladékkezelés, energiamegtakarítás, vízfelhasználás, értékelés témaköreire is.

8.1. Környezettudatosság javítása

A kérdőíveken (I. számú melléklet) mind a hallgatóknak, mind az alkalmazottaknak feltettem a kérdést, mennyire találják a közvetlen környezetükben dolgozókat környezettudatosnak. Az eredményeket a 6. számú és 7. számú diagrammok szemléltetik.

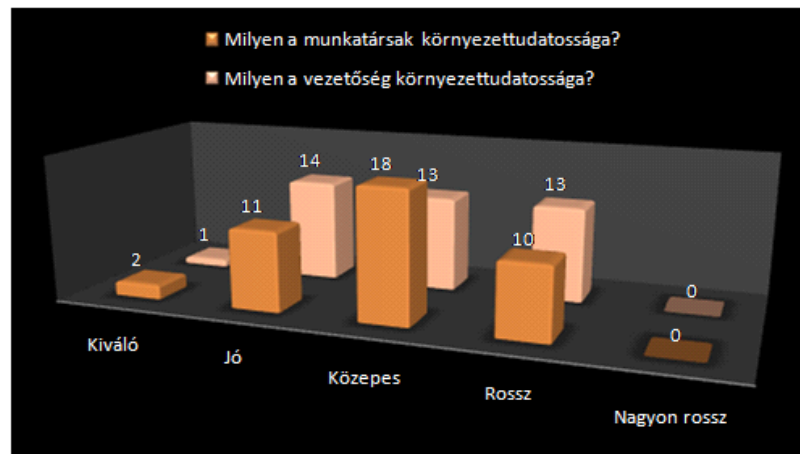


Diagramm - Dolgozói vélemények

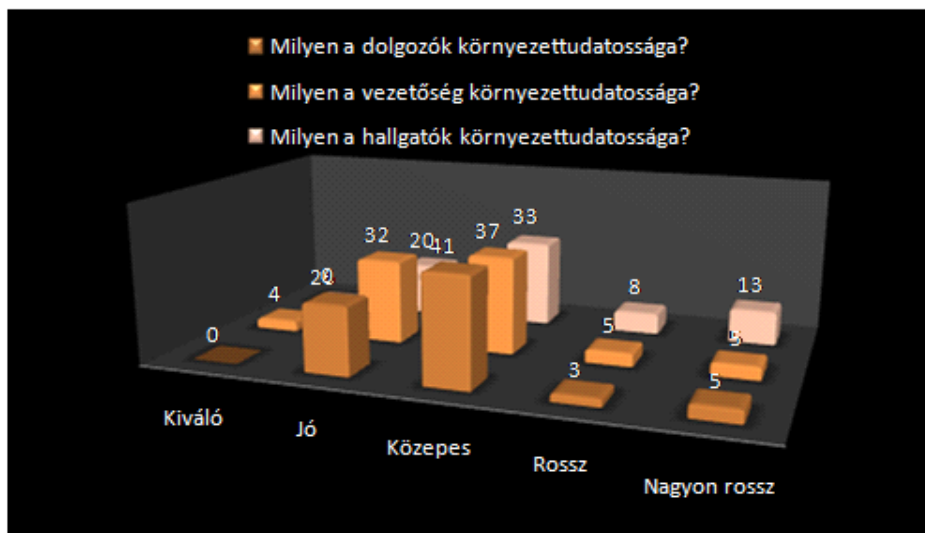


Diagramm - Hallgatói vélemények

A fenti adatokból jól látható, hogy a campus területén dolgozó és tanuló emberek környezettudatossága közepesnek ítélné meg. A vizsgálatokból megállapítható, hogy a hallgatók negatívabban látják a helyzetet. A diákok személyes elbeszélgetéseink során elmondták, hogy szerintük az előadásokon a környezet védelméről hallottakat az egyetem nem igazán igyekszik a gyakorlatban is megvalósítani.

Véleményem szerint a környezettudatos gondolkodásmód elsajátítása jelentős mértékben függ a különböző jellegű tájékoztató és oktatótevékenységektől. A környezeti nevelés beilleszthető lenne valamennyi tantárgyba, de megjelenhetne önálló tárgyként is. Havi rendszerességgel megrendezésre kerülhetne egy-egy tájékoztató jellegű előadássorozat, melynek során az egyetem oktatói különböző témakörökből (energiatakarékosság, biokertészet, hulladék újrahasznosítás stb.) előadásokat tarthatnának egymásnak és a hallgatóknak. További segítséget jelenthetne egy egyetemi belső újság, amelyben energiahatékonysági tippeket közölnének. E módszerekkel létrejöhetne egy széleskörű kommunikációs rendszer, vagyis a tudásmenedzsment aktív formája. Hatására talán több ember odafigyelne az olyan

apró dolgokra, mint például a világítást lekapcsolása egy helyiség elhagyásakor.

8.2. Energiamegtakarítási lehetőségek

Valamennyi alkalommal, amikor az irodákban, előadótermekben fűtünk, világítunk, vagy autóba ülünk, olyan döntéseket hozunk, amelyek hatással vannak környezetünkre is. Az egyetem épületeinek okos üzemeltetése, az energia tudatos és hatékony használata, valamint szokásaink, igényeink felülvizsgálata több energiamegtakarítási lehetőséget rejt.

8.2.1. Szigetelés

A megfelelő szigetelések meglétének hiánya jelenti az egyik legfőbb problémát az épületekben, mivel így rengeteg hőenergia vész el. A hőszigetelés és a korszerű nyílászárók kialakításának elsődleges célja nem más, mint az épületek megfelelő hővédelme lenne, vagyis csökkenteni:

- a téli fűtési hőveszteséget,
- a nyári hőterhelést,
- hőhidak kialakulását,
- szerkezeten belüli és a belső felületi páralecsapódást,
- valamint biztosítani a belső terek megfelelő komfortfokozatát (hőmérséklet, páratartalom).

A 6. számú táblázat a lejellemzőbb épületszerkezetek hőátbocsátási tényezőjének követelményértékét mutatja be, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) sz. TNM rendelet alapján - hőhidakkal, azaz a falsarok, csatlakozások, áttörések, nyílászárók gyengítő hatásának figyelembevételével.

Táblázat - (Energiaklub szórólap, 2008. tavasz)

| Épületszerkezet | Hőátbocsátási tényező (U; W/m ² K) |
|-----------------|---|
| Külső fal | 0,45 |

| | |
|--|------|
| Padlásfödém | 0,30 |
| Homlokzati üvegezett nyílászáró (fa vagy PVC keretszerkezettel) | 1,60 |

A megfelelő szigetelések és korszerű nyílászárók kialakítása igen költséges beruházás, ezért ideiglenes megoldást kínál a hővédő tapéták alkalmazása az irodai helyiségek azon falfelületein, amelyeket a dolgozók a leghidegebbnek tartanak. Ezek a tapéták ugyan, csak elenyésző mértékben szigetelnek, viszont a falakat az alkalmazottak nem érzékelik hidegnek, így alacsonyabb hőmérséklet mellett is jól tudnának dolgozni. (Antal O.- Vadovics E, 2005).

8.2.2. Irodai berendezések

Az egyetem irodáiban számos különféle technikai berendezés található (számítógép, fax, nyomtató, fénymásoló, kávéfőző stb.). A berendezéseken található, fogyasztásra vonatkozó információ többnyire nem túl részletes. Célszerű lenne megmérni minden egyes készülék fogyasztását.

A régi CRT típusú monitorokat új LCD típusúakra kellene cserélni. Ez már egyes helyiségekben megtörtént, azonban még számos monitor vár cserére. Az LCD monitorok újabb technológián alapszanak, ezáltal jelentősen csökkent az energiafogyasztásuk. Az LCD monitor felét, sőt harmadát fogyasztja a CRT monitornak. Nem mellékes tény, hogy egészségesebb a szemnek is, ráadásul jóval vékonyabbak elődeiknél, így kevesebb helyet foglalnak. További számítógép energiatakarékosági tippek:

- CRT monitornál érdemes minél sötétebb háttérrel használni,
- a gép elhagyásakor kapcsoljuk ki a monitort, ugyanis a képernyőkímélők eleve igénybe veszik a gép processzorát,
- a számítógép kikapcsolásakor húzzuk ki a berendezést a konnektorból, ugyanis, ha ezt elmulasztjuk, akkor óránként 9W-ot fogyaszt a mind a monitor, mind a számítógép.
- CRT monitor esetében érdemes a <http://www.blackle.com/> keresőoldalt használni a google helyett, mivel, így a monitor jóval kevesebbet fogyaszt.

A nyomtatóknál hasonló a helyzet, mint a számítógépeknél, azaz a különböző típusú nyomtatók energiaigénye eltérő. A nyomtatók energiaigénye nő az egy perc alatt kinyomtatott oldalak számával is. A leginkább energiaigényesek a lézernyomtatók. Nyomtató energiatakarékosági tippek:

- lehetőség szerint használjunk újabb típusú nyomtatókat, ezek ugyanis energiatakarékos üzemmódban is működnek,
- ha nincs szükség a nyomtatóra, kapcsoljuk ki.

Nyomtatók helyett használhatunk nyomtatóval ellátott fénymásológépeket, továbbá multifunkcionális irodatechnikai berendezéseket. Nyomtatóval ellátott fénymásológép szinte minden tanszéken található, a dolgozók mégsem használják ki e lehetőséget. Tanácsos lenne minden épületen belül több, úgynevezett európai típusú „copy szoba” kialakítása, amelyet 4-5 iroda dolgozói használhatnának. A szobákban az alkalmazottaknak lehetősége lenne fénymásolni, faxolni, e-mailt küldeni, szkennelni, valamint nyomtatni.

8.2.3. Világítás

A legegyszerűbb és legtakarékosabb megoldás az irodai bútorok megfelelő elhelyezése adná. Az asztalokat, úgy kellene elhelyezni, hogy a dolgozók minél jobban ki tudják használni a természetes fényt. Az energiapazarló világítótesteket lecserélni az épületeket azon részein, ahol ez még nem történt meg. A legújabb típusú világítótestek több évre gazdaságos megoldást jelentenének, mivel 50-60 százalékos energia-megtakarítás mellett biztosítják ugyanazt a megvilágítást, amelyet a hagyományos villanykörtek és neonok biztosítottak. További megtakarítások érdekében érdemes átgondolni a következőket:

- szükségleteinknek megfelelően kapcsoljuk-e ki-be a lámpákat,
- csökkenthető-e a világítótestek száma az irodákban.

További energiapazarlást jelent a 4.1.1. fejezetben leírt szabályozórendszerek helytelen beállítása. A harminc perces intervallumot minimum tíz percre kellene

csökkenteni.

8.2.4. Fűtés

Az egyetem fűtése központilag történik. Az intézetekben a fűtőtesteket fűtésszabályozóval kellene ellátni, hogy szükség esetén el tudják zárni a dolgozók a fűtést. Ez már néhány helyiségben megvalósult, ami azonban az elavult szigetelések miatt nem érződik. Pedig a megfelelő szigeteléssel, és hőszabályzó rendszerekkel ellátott irodákban az energiatakarékosság mellett a fűtési költségek is csökkenthetőek lennének. 1 °C hőmérséklet csökkentéssel 6 százalék fűtési energiát lehetne megtakarítani. Itt is lényeges szempont a bútorok elhelyezése, hogy azok ne takarják a fűtőtestet, mivel akkor a hő kevésbé érvényesül.

8.2.5. Közlekedés

A környezettudatos közlekedés első megvalósítható lépése az átgondolt gépkocsi használat lehetne. Jó megoldást jelentene a „teleautó” , amikor dolgozók megbeszélik, hogy ki merről jön, ki kit tud felvenni és megosztják az autót. Így kevesebb lenne az autóhasználat, és a munkatársak jobban megismerhetnék egymást.

Ösztönző erővel bírna a tömegközlekedés támogatása városon belül is, valamint a biciklivel és a gyalogosan munkába járó munkatársak megjutalmazása

8.2.6. Megújuló energiaforrások

A melegvíz, a fűtés, és az épületek elektromos áram szükségletének kielégítésre napkollektorokat vagy geotermikus energiát lehetne felhasználni. A fűtésre használt energia egy részét biomassa tüzeléssel is ki lehetne váltani. Ehhez felhasználható lenne a faipari gyakorlóműhelyben, illetve a Botanikus Kertben képződő fahulladék. A saját energiaszükségleten felüli többletet az áram esetében, akár értékesíteni is lehet, ami gazdasági szempontból is hasznos lenne.

A vízfogyasztás csökkentésére megoldás nyújthat a tisztított esővíz felhasználása (pl. a vécék öblítésénél). A felsorolt üzemeltetési hatékonyságot növelő beruházások

esetében természetesen az is fontos szempont, hogy a beépítésre kerülő anyagok és berendezések előállítása is a környezettudatos elvárásoknak megfelelően történjen.

8.3. Hulladékgazdálkodás és hulladékkezelés

Az irodákban, és egyben az egyetem területén a legnagyobb mennyiségben keletkező hulladék papír eredetű. Célszerű lenne mind az irodákban, mind a campus területén nagyobb számú szelektív papírhulladék gyűjtőt kihelyezni, mivel a szelektíven gyűjtött papír válogatásra kerül, majd bebálázzák és végül lehetőség szerint újrafelhasználják. Az újrapapír előnye, hogy olcsóbb az egyszer használatos árukkal szemben. A begyűjtött papírokat és kartonokat az MSZ EN 643:2002 szabvány szerint öt kategóriákba sorolják.

Papír használati takarékoskodási tippek:

- csak a valóban szükséges dokumentumok kerüljenek kinyomtatására, sokszorosítására, megvételére,
- a nyomtatások és a sokszorosítások alkalmával, amikor csak lehet a gépek kétoldalas funkciójának használata.
- nem túl apró betűs a szövegek estén, kicsinyítések alkalmazása. Ezáltal 1 darab A4-es oldalra akár 4 oldal is nyomtatható, illetve fénymásolható. Ezzel nem csak papírt, de energiát és festéket is meg lehet takarítani.
- a papírból csak akkor legyen hulladék, ha mindkét oldal felületét elhasználták. A csak az egyik oldalon használt papírok gyűjtésére külön dobozokat helyezzenek ki a fénymásológépek mellé. (TAJTI, 2008)

A „D” épület egyes irodáiban papír aprítógépek találhatóak. Az így felaprózott papírt a Faipari Mérnöki Kar Fa- és Papíripari Technológiák Intézete újrahasznosítja.

Szintén nagy számban keletkezik műanyag hulladék. A kávé és üdítő automaták mellé külön műanyaggyűjtők kihelyezése lenne célszerű, amelyen szerepelne a „műanyag” felirat. Ily módon csökkenteni lehetne a kommunális hulladék műanyag tartalmát.

Sajnos az alkalmazottak, és a hallgatóság nagy része nem tud az egyetem területén elhelyezett szelektív hulladékgyűjtőkről, ezért azokat nem használja ki. Szükségesnek tartanám tájékoztatók kihelyezését is a szelektív konténerek elhelyezkedéséről.

Az épületek alagsoraiban, egyes tantermeiben, folyosóin jókora mennyiségben találhatóak leselejtezett irodatechnikai berendezések, valamint bútorok. Lomtalanítási és elektronikai hulladékgyűjtési programokkal megoldható lenne elszállításuk.

Ma Magyarországon az elektromos és elektronikai berendezések hulladékaink visszavételével a 264/2004. (IX. 23.) kormányrendelet foglalkozik. A rendelet értelmében a gyártó köteles az általa forgalomba hozott elektromos berendezésből származó hulladékot visszavenni. A gyártó a visszavételért a fogyasztótól vagy kereskedőről díjat nem kérhet. (TAJTI, 2008)

A festékkazetták, illetve a tonerek elszállítására a fénymásolókat és a nyomtatókat karbantartó vállalattal kellene érvényes szerződést kötni.

8.4. Vízfelhasználás csökkentése

Esővíz gyűjtő csatornarendszer kialakításával a felső Botanikus Kertben található tavat újból fel lehetne tölteni.

További víztakarékos megoldások:

- kisméretű, szabályozható WC-tartályok beszerelése,
- a WC-tartályok, csapok rendszeres ellenőrzése, karbantartása,
- egykaros keverőcsap beszerelése (langyos víz),
- perlátor (levegő és víz keveréke) beszerelése.

8.5. Az irodai levegőszennyezés csökkentése

- Technológiai újítások,
- Munkavédelmi előírások betartása,
- Túl magas irodai hőmérséklet elkerülése.

8.6. Kockázatok csökkentése

Az 1999. évi XLII. törvény betartatása, amely a nemdohányzók védelméről és a dohánytermékek fogyasztásának, forgalmazásának egyes szabályairól rendelkezik. A

személyzet rendszeres ellenőrzése az alagsorokban és a lépcsőházakban.

8.7. A környezettudatosság kommunikálása

Egy megfelelő kommunikációs rendszer kiépítése manapság nélkülözhetetlen egy környezetközpontú irányítási rendszer működtetéséhez. A belső kommunikáció teremti meg a kapcsolatot a vezetőség, az alkalmazottak, valamint a hallgatók között. A külső kommunikáció a megcélolni kívánt külső ügyféllel létesít kapcsolatot.

A kommunikációnak kétoldalú folyamatként kellene működnie, hogy fel lehessen ismerni a megoldásra váró környezeti kérdéseket. A 7. és 8. számú diagrammok a NYME környezettudatosságát szemléltetik a dolgozói, valamint a hallgatói vélemények tükrében. Mint látható az egyetem környezettudatosságát csak kevesen tartják kiválónak, sőt akadnak, akik egyenesen rossznak minősítik. A környezettudatosság javításában elsősorban segítséget nyújthatna a Környezet Irányítási Rendszer (KIR) bevezetése a Nyugat-magyarországi Egyetemen.

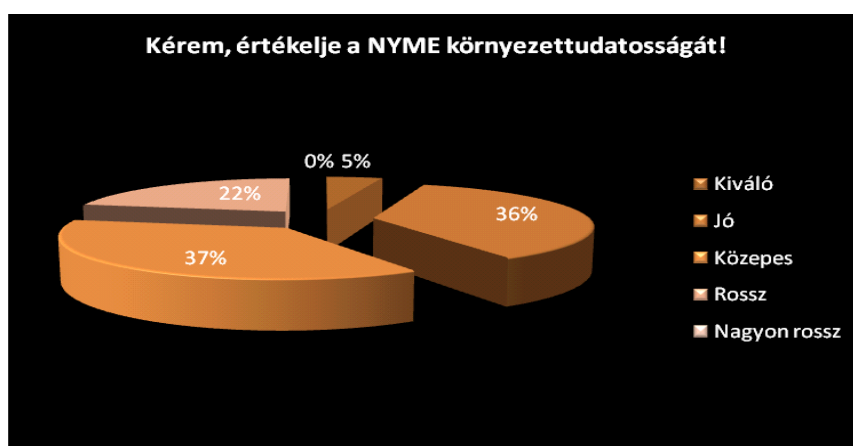


Diagramm - NYME környezettudatossága, dolgozói vélemények

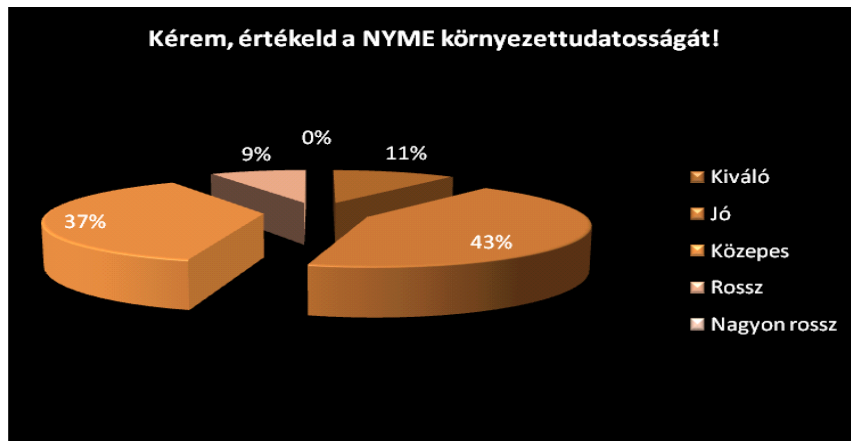


Diagramm - NYME környezettudatossága, hallgatói vélemények

8.7.1. Belső kommunikáció fejlesztésére

- Részletesen kidolgozott környezetpolitika megalkotása és nyilvánosságra hozása,
- Környezetvédelmi továbbképzések, és előadások tartása mind a hallgatók, mind az alkalmazottak részére,
- Környezeti felelősök kijelölése intézetenként,
- Környezettudatosságra figyelmeztető táblák kihelyezése az épületekben és a campus területén,
- Környezettudatos klub létrehozása, ahol a hallgatók és a dolgozók elmondhatják ötleteiket, javaslataikat, véleményüket.

8.7.2. Külső kommunikáció fejlesztése

- Helyi sajtó bevonásával, szórólapokon, valamint nyílt fórumokon tájékoztatni a lakosságok az egyetem környezeti célkitűzéseiről,
- Nyilvános környezetvédelmi jelentés közzététele az egyetem honlapján,
- Önkormányzati kapcsolatok kialakítása,
- Nyilvános szakmai tanácskozások,
- Kiállítások, bemutatók szervezésre, ahol bemutatnák az elért fejlesztéseket.

8.8. A campus környezeti teljesítményét monitorozó rendszer kidolgozása

Környezeti monitorozás fogalma: Olyan megfigyelés, melynek célja, hogy megbizonyosodjunk afelől, hogy az előre meghatározott paraméterek megfelelnek-e bizonyos előre meghatározott kritériumoknak, vagyis a monitorozás a „működés” ellenőrzése.

A felmérés egy adott területre (jelen esetben a campus területére) vonatkozik, ahol mérésekkel, adat felvételezéssel történik a terület leírása, valamely mennyiségi vagy minőségi paraméter területen belüli eloszlásának meghatározásával.

A biomonitoring alkalmazási lehetőségei:

- korai veszélyek jelzése,
- alkalmi események jelzése (baleset, jogszabályváltozás stb.)
- esemény előtti és utáni állapot kimutatása.

A környezeti monitoring rendszer kiépítésének általános lépései: Első lépésként meg kell határoznunk azt a területet, amelynek állapotát, jellemzőit illetve változásait vizsgálni szeretnénk. Ez a vizsgálati terület kijelölése.

A kiválasztott területen alapvizsgálatokat szükséges elvégeznünk, amelyek célja a rendszer elemeinek azonosítása. A monitoring részben tényfeltáráson, részben pedig rendszeres méréseken kell, hogy alapuljon. Az adatoknak a környezeti hatásokra vonatkozó információkat kell összesíteniük. A vizsgálatok eredményeként egy adatbázist kapunk, melynek tartalma kiterjed a vizsgált intézményre, illetve annak környezeti hatásaira. A kapott adathalmazt csoportosítani szükséges, hogy azokból olyan táblázatokat, diagramokat tudjunk készíteni, amelyekből következtetéseket lehet levonni. Az így kapott információkat a monitoring rendszer kiépítésénél és üzemeltetésénél figyelembe kell venni.

Diplomamunkám során a megfigyelésem tárgyát a Nyugat-magyarországi Egyetem soproni campusának környezeti állapota képezte. A környezeti felmérésem célja az adott rendszer környezeti állapotának és környezeti teljesítmények az értékelése volt. Mivel a monitorozás lényege a „működés” ellenőrzése, ezért egy ilyen jellegű felmérésnek a campus területén évente meg kellene ismétlődnie, különös tekintettel a következő területekre:

- anyag-, és energiaáramokra,
- a jogszabályi megfelelésre,
- a környezeti hatásokra,
- a dolgozói és hallgatói vélemények vizsgálatára.

A monitoring rendszerben a következő feltételeknek kellene teljesülnie:

- Különös tekintettel kell lennie az adott intézmény rövid illetve hosszú távú környezeti hatásaira, azok nyomon követésére,
- Figyelni kell arra, hogy a költségek ne haladják meg azt az összeget, amennyi feltétlenül szükséges a monitoring rendszer megfelelő működtetéséhez,
- A monitoring rendszer meg kell, hogy feleljen a jogszabályokban megfogalmazott kritériumoknak,
- Érthető legyen, azaz egyértelművé kell tenni a rendszer működési szerkezetét és a mérendő adatokat egyértelműen definiálni kell.

A környezeti monitoring hatékony működéséhez egy célirányos rendszert szükséges kifejleszteni, amely alkalmas a tárgyak, folyamatok megfigyelésére, értékelésére és befolyásolására. Ehhez rendszeresen a következő lépéseknek kellene megvalósulnia:

- Információk, adatok gyűjtése,
- Mintavételezés (víz, levegő),
- Laboratóriumi vizsgálatok,
- Adatkezelés,
- Adatelemzés,
- Jelentés készítése,
- Információ felhasználás,
- Menedzsment rendszer kiépítése.

A monitorozás során kapott információkból évenként nyilvánosságra kellene hozni

egy környezetvédelmi teljesítményértékelési jelentést, amely az egyetem környezeti hatásainak feltárásán keresztül bemutatja annak környezetvédelmi helyzetét és feltárja annak javítási lehetőségeit.

A környezetvédelmi teljesítményértékelési jelentésnek a következő pontokat kellene tartalmaznia:

- **Bevezetés:** Ismerteti a telephely tevékenységi körét
- **A telephely jellemzése:** A telephely leírása, története és környezeti jellemzői
- **A környezetvédelmi irányítási rendszer felülvizsgálata:** Különös tekintettel a anyag- és energiaáramokra, szennyező anyagok kibocsátására, hulladékgazdálkodásra, környezetvédelmi szempontokat figyelembe vevő üzemviteli és ellenőrzési előírásokra, valamint a környezetvédelmi információs rendszerre
- **Környezetvédelmi jogszabályoknak és előírásoknak való megfelelés vizsgálata**
- **Konzekvenciák és javaslatok. Javaslatok további vizsgálatokra.** (PÁJER, 2009)

Ahhoz, hogy az egyetem környezetvédelmi törekvései megvalósulhassanak, szükség volna egy megfelelően kidolgozott környezetpolitikai tervezetre. A terv célja a környezeti elemek védelme, a környezet terhelésének csökkentése, valamint a dolgozók és a hallgatók egészségének védelme lenne. Továbbá, tartalmaznia kéne a meghatározott feladatokat- és hatásköröket, környezetvédelmi szabályokat, amelyek segítségével megelőzhető, feltárható, csökkenthető lenne a környezetterhelés. Területi hatálya kiterjedne az egyetem tulajdonában lévő épületekre illetve területekre.

A vizsgálatok elkezdéséhez megfelelő segítséget nyújthatna diplomadolgozatom, amelyben felmértem az egyetem épületeinek állapotát, összefoglaltam a 2001-2007-ig terjedő időszak energiateljesítményét, kiértékeltem a dolgozók és a hallgatók véleményét különböző témakörökben (I. számú melléklet), végül javaslatokat tettem a környezeti állapot, valamint teljesítmény javítására.

Sajnos az éves keletkezett hulladékmennyiségekre vonatkozóan nem álltak rendelkezésemre értékelhető adatok, így ennek hiányában ezek kiértékelése nem került bele a dolgozatomba.

Úgy gondolom, hogy a legnagyobb előrelépést a környezettudatosság előremozdítása terén az jelenthetné, ha bevezetésre kerülne a felsővezetés által elfogadott Környezetirányítási Rendszer (KIR), amely tartalmazza a kötelezően elvégzendő

környezeti felméréseket és feladatokat. Ennek elfogadása segítséget nyújthatna az egyetem környezeti teljesítményét monitorozó rendszer kiépítésében is, hiszen az elkészítéséhez szükséges adatokat rendszeresen biztosítaná.

9. Összefoglaló

Napjainkban egyre inkább terjedőben vannak a környezeti problémák kezelésére irányuló törekvések. A környezeti problémák felderítésének leghatékonyabb eszköze egy évenként elkészített környezetvédelmi állapotfelmérés jelentésének nyilvánosságra hozatala. A jelentés rámutat az esetleges környezetszennyezési problémákra, hiányosságokra, ezzel is lehetővé téve azok mielőbbi megszüntetését.

Diplomamunkám elkészítése során a Nyugat- magyarországi Egyetem környezeti állapotát, valamint hivatali rendszerét vizsgáltam felül. A dolgozatomban az elméleti és történelmi áttekintést követően összefoglaltam az egyetem soproni telephelyén elhelyezkedő épületek környezeti állapotát, valamint az elmúlt években történt fejlesztéseket. Felméréseimhez kérdőíveket készítettem a dolgozók és hallgatók részére, melyek eredményeit a 7. fejezetben tárgyalom. Végül javaslatokat dolgoztam ki az egyetem környezetterhelésének csökkentése érdekében.

A környezeti problémák felderítése rendkívüli fontossággal bír, mivel egy magát „Zöld egyetemnek” tituláló szervezet nem teheti meg, hogy ne foglalkozzon kellő részletességgel környezet állapotával. A kutatásaim alatt szerzett tapasztalatok alapján, arra a következtetésre jutottam, hogy egy környezettudatos „Zöld Egyetem” eléréséhez elengedhetetlen feltétel egy jól kidolgozott környezeti politika bevezetése, továbbá a Környezet Irányítási Rendszer (KIR) dokumentációjának elkészítése. A KIR bevezetése idővel lehetővé tenné az ISO 14001 majd utána az EMAS rendszer bevezetését is.

A célok megvalósításának alapvető feltétele a közösség elhivatottsága a vezetés által kitűzött célok és értékek iránt. Ehhez azonban feltétlenül szükség van egy megfelelő kommunikációs rendszer kiépítésére is. (8.7. fejezet)

A probléma megoldását egy tematikus út létrehozásában látom, melynek alapja egy évenként kidolgozott környezeti felülvizsgálati jelentés közzététele lenne. Ennek megfelelő kiindulópontja lehetne az általam elkészített munka, valamint a korábbi szakdolgozatok, kidolgozott dokumentumok a Nyugat-magyarországi Egyetem környezeti állapotának felmérésével és környezeti terhelésével kapcsolatosan.

Egy jól működő környezetmenedzsment rendszer kiépítésén nagy valószínűséggel évekig kell még dolgozni. E célból tartok rendkívül szükségesnek, egy évenként történő, teljes körű környezeti felülvizsgálatot, mellyel megállapítható lenne a működés hatékonyságának ellenőrzése.

10. Summary

The tendency of the environmental problems management has been increasing since the last decades. The most effective way to represent these problems is the yearly environment protection monitoring. With this survey it is possible to point out, examine and dissolve the feasible environmental pollution problems and imperfections.

During my thesis preparation I supervised The University of West Hungary environmental position and official system. After the theoretically and historically observation of the university I summarized the past years developments and conditions of the settlement in Sopron. I used questionnaire technique to observe the students and employees view, which results can be seen at the 7 chapters. Finally I proposed suggestions how to decrease the discovered troubles.

In my opinion the environmentally problems exploration has an outstanding importance, therefore a university which have been often called “green university” has to be more thoughtful and aware. During my research experiences I came to the conclusion, that the university needs a well-structured and planned environment strategy. The implementation of this approach is required in order to make the campus greener. Furthermore, the documentation of the Environment Direction System later on the ISO 14001 and EMAS models are also necessary.

As I see, there is a need for a strong community vocation, to reach the aimed values and targets by the management. Therefore a convenient communication system development is essential. (8.7 chapter)

To solve the above-mentioned problems I suggest a thematic system implementation, which based on yearly environment revision report, published by the

university. The starting point of this process could be my observations and former students thesis's as well, regarding The University of West Hungary environmentally assessments.

To develop on a large scale environment management system takes time. That's why I feel necessary an annually based full-scale environment examination that could be useful to state the system effectiveness.

Köszönetnyilvánítás

Végezetül köszönetet szeretnék mondani konzulensemnek, Varga Gábornak szakmai irányításáért és mindazért segítségért, amit diplomamunkám elkészítése során nyújtott.

Az egyetem valamennyi munkatársának, akik segítettek valós képet kapni az egyetem környezeti állapotáról.

Édesanyámnak a technikai háttér biztosításáért, türelméért és támogatásáért tanulmányaim öt éve alatt.

Végül barátainknak önzetlen segítségükért és, hogy az öt év alatt végig mellettem álltak.

Irodalomjegyzék

Hivatkozott irodalom:

Antal Orsolya és Vadovics Edina (2005): Zöld Iroda Kézikönyv-KÖVET-INEM Hungaria, Budapest

Kun- Szabó Tibor szerk. (1999): A környezetvédelem minőségmenedzsmentje- Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Lantos Adrienn és Tajti Borbála (2008): A Nyugat-magyarországi Egyetem környezeti állapotának felmérése és a környezeti teljesítményét monitorozó rendszer kialakítása- Sopron

Pájer József (2009): Hatásvizsgálati módszerek/módszertan – Jegyzetpótló segédlet, Sopron

Diplomamunka)

Vetró Gábor (2002) in Dési Illés szerk. Környezetegészségtan - Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged

Egyéb felhasznált irodalom:

Bándi Gyula (1995): Környezetvédelmi kézikönyv- Közigazgatási és Jogi Kiadó, Budapest

Bándi Gyula (1997): Auditálás, menedzsment rendszerek- Közigazgatási és Jogi Kiadó, Budapest

Glatz Ferenc (1998): Környezetpolitika és uniós csatlakozás- Magyar Tudományos Akadémia, Budapest

Kulbert Zsófia (2005): A szélenergia, mint alternatív energiaforrás felhasználásának lehetőségei az Európai Unióban, különös tekintettel Magyarországon- Sopron (TDK dolgozat)

Vajda György (2001): Energiapolitika – Magyar Tudományos Akadémia, Budapest

Egyéb felhasznált forrás:

Energiaklub (2008, tavasz): Lakcímke kiadvány, Budapest

STRABAG- NYME, Sopron, PPP Projekt -8 tantermes oktatási épület, Átadási

Internetes források:

- <http://www.railveh.bme.hu/targyak/hatasv/kagy.pdf>
- www.kovet.hu/view/dl/257-1129.html -
- http://www.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/atfk/dok/nyme_alapito_okirat_2008.pdf
- <http://botanikuskert.nyme.hu/index.php?id=7037>
- http://hu.wikipedia.org/wiki/Alp%C3%A1r_Ign%C3%A1c
- <http://botanikuskert.nyme.hu/index.php?id=7037&L=0>
- <http://botanikuskert.nyme.hu/index.php?id=7037&L=http%3A%2F%2Fsans-packing.ru%2Fimg%2Fjipeqap%2Fehudute%2F>
- <http://hetilap.hetek.hu/index.php?cikk=66028>
- <http://www.epce.ro/docs/Tisztabbk/9.pdf>
- <http://begreeny.com/energiatakaros-szamitogepek-1-monitorok/>
- <http://www.eston.hu/?p=494>
- http://www.i-com.hu/?page=zold_iroda#z6
- <http://tisztatertechnologia.hu/?p=hir&id=117>
- http://www.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/Hull/2002/08/0803.pdf
- <http://www.esab.com/hu/hu/about/environmental-glossary.cfm>
- <http://tudatosvasarlo.hu/cikkek/1183>
- www.nfu.hu/download/953/emop-5_skv.pdf

Jogszabályok jegyzéke:

| | |
|---------------------------------|---|
| 1995. évi LIII. törvény | A környezet védelmének általános szabályairól |
| 35/1996. (XII. 29.) BM rendelet | Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról |

| | |
|--|--|
| 25/2000. (IX. 30) EüM- SzCsM közös rendelet | A munkahelyek kémiai biztonságáról |
| 98/2001. (VI.15.) kormányrendelet | A veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenység végzésének feltételeiről |
| 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet | az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról |
| 1999. évi XLII. törvény | A nemdohányzók védelméről és a dohánytermékek fogyasztásának, forgalmazásának egyes szabályairól |

Mellékletek jegyzéke:

- **melléklet:** Kérdőívek
- **melléklet:** Fényképek
- **melléklet:** A campus térképe

MELLÉKLETEK

I. melléklet

Kérdőívek

Jelmagyarázat: Kiváló:



Jó:




Közepes:



Rossz:



Nagyon rossz:

|  Összesített kérdőív (Dolgozók) | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|-----------|--|--------|
| 2009. március | | | | | | | Összes |
| Ön szerint takarékosan bánt a világításhoz használt energiával? | 15 | 15 | 9 | 1 | 1 | | |
| Kihasználja a természetes fényt? | 25 | 10 | 3 | 1 | 2 | | |
| Mennyire bánt takarékosan a fűtéshez/hűtéshez használt energiával? | 11 | 9 | 16 | 1 | 4 | | |
| Mennyire bánt takarékosan a berendezésekhez (számítógép, fénymásoló, nyomtató stb.) használt energiával? | 7 | 16 | 14 | 3 | 1 | | |
| Jól gazdálkodik a papírral? (többszöri felhasználás) | 11 | 14 | 13 | 1 | 3 | | |
| Mennyire bánt takarékosan a vízzel? | 15 | 15 | 6 | 4 | 1 | | |
| Mennyire fontos Önnek a beltéri levegőszennyezés csökkentése (gépek használata, növények, szellőztetés)? | 25 | 5 | 8 | 2 | 1 | | |
| Szelektíven gyűjti a hulladékot? | 9 | 10 | 9 | 3 | 10 | | |
| Figyelemmel kíséri, hogy hová kerül a szelektíven gyűjtött hulladék? | 3 | 7 | 8 | 5 | 18 | | |
| Ön szerint biztonságosan tárolják a veszélyes anyagok hulladékait (pl. elemek, tonerek, fénycsövek, kémiai vegyszerek, segédeszközök)? | 5 | 4 | 16 | 14 | 2 | | |
| Mennyire figyel arra, hogy környezettudatosan közlekedjen? (gyaloglás, biciklizés, tömegközlekedés) | 10 | 11 | 14 | 4 | 2 | | |
| Mennyire vonja be partnereit az NYME a környezetvédelmi törekvéseibe? | 3 | 4 | 15 | 13 | 6 | | |
| Környezeti szempontból milyenek az NYME rendezvényei és ezeken az ellátás? | 0 | 8 | 19 | 14 | 0 | | |
| Milyen a munkatársak környezettudatossága? | 2 | 11 | 18 | 10 | 0 | | |
| Milyen a vezetőség környezettudatossága? | 1 | 14 | 13 | 13 | 0 | | |
| Mennyire figyel az egyetem a környezetvédelmi szempontokra az irodai termékek beszerzésekor? | 3 | 6 | 12 | 17 | 3 | | |
| Ön szerint nagy tételben vásárolja az egyetem az irodaszereket? | 15 | 10 | 10 | 1 | 5 | | |
| Milyen az iroda berendezése munkavédelmi szempontból? | 12 | 21 | 7 | 0 | 1 | | |
| Mennyire figyel az egyetem balesetek és tüzesetek megelőzésére? | 18 | 15 | 8 | 0 | 0 | | |
| Mennyire hasznos az egyetem dokumentációs rendszere? | 6 | 13 | 13 | 4 | 5 | | |
| Kérem, értékelje a NYME környezettudatosságát! | 2 | 15 | 15 | 9 | 0 | | |
| Összes válaszok száma | 198 | 232 | 246 | 120 | 65 | | |

Összesített kérdőív (Hallgatók)

| 2009. március |  |  |  | | |
|---|---|--|---|------------|------------|
| Kérem, értékeld az egyetem környezettudatosságra való nevelését! | 11 | 36 | 30 | 6 | 0 |
| Mennyire tapasztalod, hogy az előadásokon hallottakat az egyetem igyekszik a gyakorlatban is megvalósítani? | 1 | 22 | 37 | 21 | 2 |
| Változott-e a környezettudatos szemléleted az egyetemi előadások hatására? | 26 | 29 | 18 | 10 | 0 |
| Mennyire tarod megfelelőnek a hulladék gyűjtését az egyetemen belül? | 3 | 15 | 35 | 18 | 12 |
| Elegendőnek tartod az egyetem területén található hulladékgyűjtők számát? | 3 | 36 | 32 | 11 | 1 |
| Igénybe veszed az egyetem területén belül elhelyezett szelektív hulladékgyűjtőket? | 8 | 22 | 22 | 6 | 25 |
| Igénybe veszed a CBA-ban elhelyezett elemgyűjtőket? | 3 | 28 | 13 | 8 | 31 |
| Mennyire bánsz takarékosan az energiával? (mindig lekapcsolod-e a villanyt?) | 29 | 32 | 14 | 8 | 0 |
| Mennyire tartod magad környezettudatosnak? | 5 | 48 | 18 | 12 | 0 |
| Takarékosan bánik-e az egyetem az energiával? | 5 | 18 | 38 | 19 | 3 |
| Mennyire bánik takarékosan a vízzel? | 1 | 16 | 53 | 10 | 3 |
| Mennyire biztonságos egyetemen belül a veszélyes anyagok tárolása és szállítása? | 4 | 34 | 39 | 6 | 0 |
| Milyen az egyetem dokumentációs rendszere? (úrlapok, tájékoztatók a különböző környezetvédelmi eseményekről, újításokról) | 3 | 38 | 31 | 6 | 5 |
| Milyen a dolgozók környezettudatossága? | 8 | 26 | 41 | 3 | 5 |
| Milyen a vezetőség környezettudatossága? | 4 | 32 | 37 | 5 | 5 |
| Milyen a hallgatók környezettudatossága? | 9 | 20 | 33 | 8 | 13 |
| Mennyire figyelsz a balesetek és tüzesetek megelőzésére? | 51 | 22 | 4 | 6 | 0 |
| Kérem, értékeld a NYME környezettudatosságát! | 9 | 36 | 31 | 7 | 0 |
| Összes válaszok száma | 183 | 510 | 526 | 170 | 105 |

II. melléklet

Fényképek



1. kép: „D” épület alagsora



3. kép: Elavult nyílászárók E épület

2. kép: Omladozó vakolat



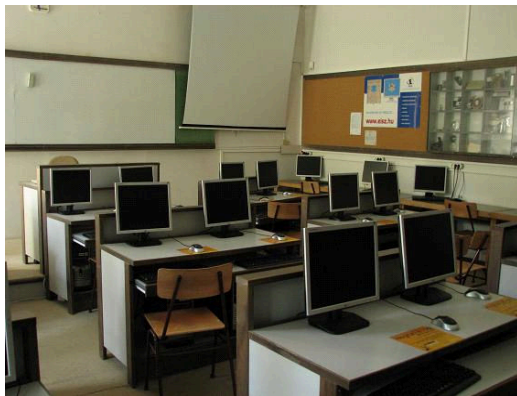
4. kép: Korszerű nyílászárók, D épület



5. kép: Hulladékosár



6. kép: Szelektív hulladékgyűjtők



7. kép: Számítógépterem, E épület



8. kép: Penészes belső falak, F épület

III. melléklet. A campus térképe

A NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
BOTANIKUS KERTJE
SEPRÓN

